

# ÉVALUATION DES PROGRAMMES DE MATHÉMATIQUES

de Quatrième 1991 et Troisième 1992

Actualisation des évaluations de 4<sup>ème</sup> 1989 et 3<sup>ème</sup> 1990.

UNE ÉTUDE DE L'APMEP

Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public

Enquête réalisée avec les concours de l'IREM de Besançon, de l'IREM de Poitiers et de l'INRP

Publication N° 89

# EVALUATION

## Du programme de Mathématiques

### Fin de Quatrième 1991

et

### Fin de Troisième 1992

1

Cette brochure rassemble des documents relatifs aux évaluations faites en juin 1991 (Quatrième) et en juin 1992 (Troisième).

Ces évaluations étaient destinées à reprendre et à compléter les évaluations des programmes des classes de Quatrième et de Troisième effectuées en 1989 et 1990, comme nous l'avions fait pour les classes de Sixième et Cinquième en 1989 et 1990.

La présente brochure est conçue pour compléter les brochures EVAPM4/89 et EVAPM3/90 auxquelles elle se réfère chaque fois que nécessaire. Elle prolonge aussi la brochure n°84 "Actualisation des Evaluations de Sixième et de Cinquième".

Ces évaluations, qui n'ont pas un caractère officiel, ont été organisées par des enseignants de l'A.P.M.E.P. pour leur information et pour celle de leurs collègues.

La brochure est susceptible d'intéresser d'autres personnes (professeurs d'autres disciplines, membres de l'administration, parents d'élèves...). Comme pour nos collègues, nous les prions instamment de bien vouloir lire l'avertissement (page 2), ainsi que l'introduction (page 7).

---

# AVERTISSEMENT

---

**L**es évaluations présentées dans cette brochure ont été préparées tout au long des années scolaires 90-91 et 91-92 par et pour les professeurs de Mathématiques de l'A.P.M.E.P et leurs collègues. Elles ne présentent aucun caractère officiel.

Nos opérations d'évaluation ne sont subventionnées que par l'APMEP et par les contributions financières des collèges qui font participer leurs élèves à cette opération.

Comme pour les classes de Sixième et de Cinquième en 1989 et en 1990, les évaluations Quatrième 1991 et Troisième 1992 ont été organisées de façon à reprendre et à compléter les évaluations des programmes des classes de Quatrième et de Troisième effectuées en 1989 et 1990, à partir des analyses que vous trouverez dans les brochures correspondantes (n°77 et n°80).

**Dans nos évaluations, nous privilégions l'exhaustivité, la rapidité d'exploitation et la participation volontaire des enseignants.**

## EXHAUSTIVITÉ :

Nous cherchons à poser suffisamment de questions pour recouvrir l'intégralité du programme et à le déborder en amont et en aval. Cette exhaustivité est cependant limitée par le type d'épreuves utilisées et par le nombre de questionnaires proposés. Certaines compétences, certains comportements sont difficilement observables dans les conditions d'une enquête de grande ampleur. Nous avons en partie remédié à cet inconvénient en complétant notre information par des observations spécifiques (épreuve Mathématiques dans la vie quotidienne, épreuve Calcul mental-représentations mentales, épreuve Argumentation-déduction-expression, épreuve Recherche de problèmes, chacune d'elles étant passée dans une dizaine de classes).

## RAPIDITÉ :

*Nous voulons que les résultats soient rapidement mis entre les mains des collègues pour qu'ils puissent eux-mêmes en tirer des conclusions.*

## PARTICIPATION VOLONTAIRE DES ENSEIGNANTS :

*En moyenne, 3 000 classes de chacun des niveaux concernés ont passé des épreuves, ce qui représente près de 150 000 élèves ... De nombreux collègues ont ainsi été associés à notre travail.*

**Les questions que nous avons posées aux élèves, y compris celles relatives aux "compétences exigibles" n'engagent que nous. Il est fort possible que sur certains points elles ne soient que des traductions imparfaites, incomplètes, voire erronées des intentions contenues dans les textes officiels.**

Les questions qui se trouvent dans les questionnaires complémentaires sont le plus souvent des questions d'approfondissement. Elles ne peuvent pas être considérées comme des questions que les élèves devraient maîtriser en fin d'année.

**Notre évaluation ne présente aucun caractère normatif. Elle ne définit pas le "niveau" que doivent atteindre les élèves.**

Comme nous l'avons déjà signalé lors de la publication des résultats des évaluations précédentes, le titre de cette brochure devrait être :

## ÉLÉMENTS POUR L'ÉVALUATION DES PROGRAMMES.

En effet, malgré quelques prises de position qui apparaîtront ici ou là, dans l'ensemble nous avons évité de porter des jugements définitifs et nous souhaitons que nos collègues se saisissent des résultats, les commentent et se fassent leur propre idée sur la qualité du programme et sur le profit qu'ils peuvent en tirer pour améliorer la formation mathématique des élèves qui nous sont confiés

# PRÉSENTATION DE L'ÉQUIPE

---

De nombreuses personnes ont participé à la préparation de l'opération d'évaluation, à son déroulement et à la réalisation de cette brochure. L'équipe de réalisation proprement dite est à peu près stable depuis 1987.

**L'ensemble a été coordonné par : Antoine BODIN  
et Jean-Pierre SICRE**

## EQUIPE DE CONCEPTION ET D'ANIMATION :

<b>Antoine BODIN</b>	<b>IREM de BESANÇON</b>
<b>Jean FROMENTIN</b>	<b>IREM de POITIERS</b>
<b>Jean-Pierre SICRE</b>	<b>Responsable EVAPM</b>
<b>Nicole TOUSSAINT</b>	<b>Responsable de la Commission 1er cycle de l'APMEP</b>

## EQUIPE DE RÉALISATION :

Claire AUTEXIER	Collège Léon Blum, LIMOGES
Françoise AYRAULT	Collège, VERNEUIL/AVRE
Henri BAREIL	IREM de TOULOUSE
Antoine BODIN	IREM de BESANÇON
Jacqueline BORNENS	Collège Romain Rolland, MONTROUGE
Josette BOURELLY	Collège Jean Rostand, NIMES
Catherine BRUNET	Collège, NOISY LE SEC
François COUTURIER	Collège du Centre, BESANÇON
Annie FAUCONNET	Université de Provence, MARSEILLE
Marie-Danielle FONTAINE	Collège, COMBOURG
Jean FROMENTIN	Collège François Rabelais, NIORT
André HENNETON	Collège Les Prés, ISSOIRE
Gérard HOUSSIN	Collège Spectacle, PARIS
Marie-José HOUSSIN	Collège Albert Cron, KREMLIN-BICETRE
Monique MASSICOT	Collège Masséot Abaquesne, BOS
Pierre MOLINIER	Collège Montplaisir, MONTAUBAN
Laurence RAULIN	MARSEILLE
Robert ROCHER	Lycée Jean Puy, ROANNE
Jean-Pierre SICRE	Lycée Jean Macé, NIORT
Michèle SENEMEAUD	Collège l'Archet, NICE
Josiane TERRIER	Collège Condorcet, TULLINS
Nicole TOUSSAINT	Collège d'Othe et Vanne, AIX en OTHE

Les membres de l'équipe ont préparé les divers questionnaires, les ont expérimentés dans des classes, ont travaillé par correspondance et se sont réunis plusieurs fois à Paris pour la mise au point de l'opération. Après la passation des épreuves, ils se sont partagé l'analyse des résultats. Les échanges ont été nombreux, et, au moment de publier, il n'est pas possible de rendre à chacun la paternité de ses productions. Dans la brochure, les textes ne sont pas signés, et derrière chacun il convient de voir un travail d'équipe.

Il convient cependant de citer particulièrement Gérard et Marie-José HOUSSIN qui ont eu la lourde charge de la gestion administrative de l'opération (gestion des inscriptions, organisation du fichier, relation avec les collègues et les établissements...).

Enfin Françoise MAGNA, la trésorière de l'Association qui nous a apporté un soutien constant dans ces opérations EVAPM.

# REMERCIEMENTS

---

Par leur aide directe ou indirecte, par leurs encouragements ou leurs conseils, de nombreuses personnes ou institutions ont contribué à ce travail.

Il convient de remercier plus particulièrement :

*L'IREM de BESANÇON a assuré de façon continue un soutien matériel, technique et méthodologique à l'ensemble de l'opération.*

*Dans ce cadre, il faut particulièrement remercier :*

*Michel HENRY son directeur,*

*François COUTURIER qui a participé grandement à la qualité technique des documents,*

*Sandrine GRILLOT qui a effectué avec beaucoup de soin le classement des nombreux documents reçus et la saisie informatique des résultats.*

*L'IREM de POITIERS a assuré un soutien matériel, technique et méthodologique à la réalisation de cette brochure.*

*Annette FONTAINE qui a contribué à améliorer la qualité technique des documents.*

*L'INRP a permis à certains d'entre nous d'être davantage disponibles pour mener à bien ces opérations d'évaluation.*

*LE GROUPEMENT DE RECHERCHE - Didactique (G.R.-Didactique du C.N.R.S) et Gérard VERGNAUD*

*Dans le cadre du groupe de recherche "Moyens de gestion de l'enseignement - Curricula" du G.R., notre travail a pu être présenté et critiqué de façon à la fois exigeante et amicale. Les conseils que nous avons reçus nous ont sans nul doute permis d'améliorer nos méthodes de travail.*

*LA CELLULE "INNOVATION" de la D.L.C 15 (Direction des Lycées et Collèges)*

*qui a bien voulu manifester son intérêt pour notre travail.*

Une évaluation du type de celle que nous cherchons à faire a besoin de se raccorder à d'autres évaluations. Dans la mesure où l'on veut faire des comparaisons, il est nécessaire de faire des emprunts, sans qu'il soit possible de modifier la formulation de questions posées par d'autres organismes lors d'études antérieures.

Il convient donc aussi de remercier pour leur participation indirecte :

*JACQUES COLOMB et l'IN.R.P.*

qui ont ouvert la voie en matière d'évaluation de programmes et qui continuent à travailler dans ce domaine. Depuis le début des opérations EVAPM, nous leur avons emprunté un certain nombre de questions.

*LA D.E.P (Ministère de l'Education Nationale)*

La Direction de L'Evaluation et de la Prospective du Ministère de l'Education Nationale assure une partie de l'évaluation institutionnelle du système d'enseignement. L'autorisation qui nous est donnée d'utiliser certaines questions de la D.E.P. nous est précieuse. Elle nous permet en particulier de raccorder nos évaluations à des évaluations antérieures ainsi que de contrôler la représentativité de nos sous-populations.

*Ce travail n'aurait jamais pu aboutir sans l'intérêt et le sérieux des 4000 collègues et professeurs coordonnateurs des établissements qui ont organisé la passation des épreuves dans leurs classes et ont codé avec beaucoup de soin les résultats de leurs élèves ; qu'ils en soient ici vivement remerciés.*

# INTRODUCTION

## L'OBSERVATOIRE EVAPM

De nouveaux programmes de mathématiques, du Collège, puis du Lycée, ont été progressivement mis en place à partir de la rentrée 1986-87.

L'APMEP, encouragée et aidée par des concours divers, a voulu accompagner cette mise en place en organisant une importante opération d'évaluation.

L'objectif de cette opération était de munir l'APMEP et les enseignants de Mathématiques d'un ensemble d'informations permettant, à terme, de porter des jugements de valeur sur les effets de l'enseignement et sur la qualité des programmes. En particulier, il s'agissait de se donner les moyens d'intervenir de façon aussi efficace que possible dans la régulation institutionnelle du système d'enseignement des mathématiques.

De 1987 à 1992, nous avons organisé neuf évaluations différentes. La dixième est prévue pour juin 1993 avec une évaluation des programmes encore en vigueur des classes de Première dans toutes les séries existantes. Ceci nous permettra d'avoir, dans quelques années, des éléments de comparaison avec de nouveaux programmes. Peu à peu, EVAPM est devenu un observatoire du système d'enseignement des mathématiques, permettant de suivre l'évolution des compétences des élèves dans le déroulement de leur temps scolaire, ainsi que par rapport aux modifications successives des programmes.

La mise en place de cet observatoire a été rendue possible par l'investissement de l'APMEP et par l'intérêt manifesté par nos collègues. Le développement de l'observatoire, et notamment les traitements des données recueillies, toujours plus nombreuses, ainsi que leur mise en relation, n'est possible que grâce à l'aide que nous apportent l'IREM de BESANÇON, l'INRP, l'IREM de POITIERS et le Groupe de Recherche "Didactique et Acquisition des Connaissances Scientifiques" du C.N.R.S.

L'observatoire EVAPM permet d'alimenter la réflexion et d'étayer le jugement, mais en fait, l'équipe EVAPM s'investit essentiellement dans la préparation des évaluations et dans l'analyse didactique des résultats obtenus. La signification des comportements observés, chez les élèves, par rapport à l'élaboration de leur savoir nous intéresse en général davantage que la question de savoir si telle ou telle partie du programme est à supprimer ou à modifier.

L'évaluation des programmes passe bien entendu par l'évaluation des capacités et compétences acquises par les élèves, mais elle passe aussi par l'étude des conceptions et des opinions des enseignants, par celle des manuels, par l'analyse des cohérences épistémologique, sociale, didactique...

Pour ces raisons, l'observatoire EVAPM seul ne suffirait pas à assurer la validité des jugements portés sur les programmes. Par contre, les informations qu'il apporte permettent à chacun d'améliorer son information et l'aident à élaborer son propre jugement. Elles permettent aussi une meilleure information de l'ensemble des commissions de l'APMEP. D'une façon plus spécifique, un groupe de travail de l'APMEP s'est constitué pour mener une réflexion de fond sur les programmes de Collèges en exploitant, de façon privilégiée, mais non exclusive, les résultats d'EVAPM. Les participants à ce groupe ne sont pas tous des membres de l'équipe EVAPM, ce qui assure la distance nécessaire entre l'évaluation technique et les décisions d'action. Ce groupe a déjà produit un texte : "Connaissance des nombres. Calcul numérique" voté par le comité de l'A.P.M.E.P. et paru dans le Bulletin Vert n°387. Il travaille actuellement sur les "Constructions Géométriques" et ses analyses sur ce thème devraient paraître à l'automne 1993.

Sans négliger totalement les autres aspects, nous avons surtout développé la partie de l'évaluation relative aux savoirs des élèves. Les épreuves que nous avons produites de la Sixième à la Première incluse (150 épreuves, plus de 1400 questions) sont essentiellement destinées à cerner les savoirs de l'ensemble des élèves. Aucune d'elles n'est destinée à évaluer un élève particulier, mais la publication des résultats et des analyses munit les enseignants d'indicateurs précieux pour leurs propres pratiques d'évaluation.

La gestion et la conservation des données et des analyses devient de plus en plus complexe au fur et à mesure du déroulement des évaluations. Pourtant, l'observatoire ne remplira vraiment sa fonction que s'il est capable de garder en mémoire, et de coordonner, les évaluations passées, tout en alimentant partiellement de futures évaluations dont les résultats devront être intégrés aux données existantes.

Pour cela, une base de données d'évaluation est en cours de développement. Cette base qui contiendra un ensemble important de questions, non limité aux questions d'EVAPM, existe sur le papier, mais il reste un travail important à faire en ce qui concerne le choix et la saisie des questions, ainsi que les analyses didactiques indispensables. L'aide que nous apporte maintenant l'I.N.R.P est de nature à nous aider à vaincre les derniers obstacles.

N  
O  
I  
T  
U  
D  
O  
R  
O  
T  
N  
I

Cette base sera utilisable pour préparer les évaluations EVAPM futures ou d'autres évaluations à grande échelle ; elle sera aussi utilisable par les collègues pour leur usage personnel.

La vie de l'observatoire lui-même suppose donc une conservation soigneuse, sous forme de base de données, des questions utilisées dans les évaluations, des résultats obtenus et des analyses correspondantes. Elle suppose aussi que les évaluations soient reprises et complétées à intervalles réguliers. Ainsi, de juin 1987 à juin 1992, chaque niveau de collège a été évalué deux fois à deux années d'intervalle. La classe de Seconde l'a été une seule fois en 1991 et les classes de Première le seront cette année en 1993. Afin d'affiner au mieux nos analyses, il est envisagé pour juin 1994 une évaluation en Lycée Professionnel. Le niveau de passation n'est pas encore décidé. Il sera intéressant de considérer, sur des questions communes, les performances de ces élèves. Il y a fort à parier que certains résultats bousculeront bien des idées reçues... Pour l'avenir, il serait souhaitable de re-évaluer un niveau donné tous les cinq ou six ans : aussi est-il question d'une nouvelle évaluation en Sixième en juin 1994 ou juin 1995. Aucune décision n'est encore prise, mais il est certain que l'avenir de l'observatoire dépendra largement de l'intérêt que les uns et les autres lui porteront.

## 8 LES EVALUATIONS EN QUATRIEME ET TROISIEME

### PRÉSENTATION DE LA BROCHURE

La première évaluation au niveau Quatrième a eu lieu en juin 1989 et celle du niveau Troisième l'année suivante. Dans chaque cas, il s'agissait d'une première année d'application du programme. L'organisation d'une évaluation, dès la première année d'application d'un programme, a l'avantage de fournir des informations immédiatement réinvesties dans la régulation de l'action. Il s'agit en fait d'évaluation formative du programme. Notons d'ailleurs que c'est à propos de programmes d'enseignement que la notion d'évaluation formative a été introduite pour la première fois (SCRIVEN. M. - 1967).

Cependant, intervenir dès la première année d'application d'un programme ne laisse pas le temps aux pratiques d'évoluer et de se stabiliser et nous risquons ainsi de porter au discrédit des programmes ce qui ne serait que des défauts de jeunesse. Il était donc normal de vouloir revenir sur les évaluations après avoir laissé le temps faire son oeuvre.

Nous avons donc repris et complété les évaluations de fin de Quatrième et de fin de Troisième, respectivement en juin 1991 et juin 1992. Il s'agissait d'une part de voir si les observations et analyses faites lors des premières évaluations restaient valables ou si des modifications s'étaient produites. D'autre part, les évaluations précédentes nous avaient conduits à nous poser de nouvelles questions et nous désirions compléter notre information.

La présente brochure est relative aux évaluations faites en juin 1991 et juin 1992. Il s'agit en fait d'une brochure d'actualisation des brochures EVAPM4/89 et EVAPM3/90 publiées après les premières évaluations. On ne s'étonnera donc pas des renvois nombreux faits à ces deux brochures ; malgré cela la lecture isolée de la présente brochure reste possible sans trop d'inconvénient.

On rencontrera aussi des références faites au contenu des brochures n° 84 "Actualisation des évaluations de Sixième et de Cinquième" et n° 88 "Evaluation de Seconde", permettant ainsi des études verticales (par exemple étude d'un thème ou d'une notion de la Sixième à la Seconde).

### LES Q.C.M

Depuis le début de nos nouvelles évaluations nous avons voulu expérimenter l'utilisation de questionnaires formés de Questions à Choix Multiples (Q.C.M.). Les qualités et défauts de ce type de question, pour l'évaluation en Mathématiques sont, à notre avis, assez mal connus : certains leur accordent toutes les qualités tandis que d'autres repoussent toute idée de les utiliser. Des recherches sur les Q.C.M existent qui s'intéressent davantage aux qualités métrologiques de ce type de questionnement qu'à la façon dont il peut renseigner sur l'état du savoir des élèves. Nous avons donc choisi d'expérimenter en nous plaçant dans les conditions les plus difficiles possibles.

Pour cela, jusqu'au niveau Quatrième, nous avons commencé à élaborer une épreuve "synthèse statistique" de l'ensemble des quatre questionnaires "compétences exigibles" de l'évaluation précédente. Cette synthèse consiste à condenser dans une même épreuve une partie des questions de ces quatre questionnaires. Ces questions sont choisies de façon à obtenir l'information la plus complète possible compte tenu de la division par quatre du nombre des questions. Cela signifie en particulier que nous ne nous sommes pas donnés la liberté du choix des questions. Ensuite nous avons essayé de traduire le questionnaire obtenu en un questionnaire Q.C.M. Ce faisant nous savions bien que nous ne faisons que rarement appel au même type d'activité de l'élève que dans le questionnaire d'origine, mais nous voulions observer la façon dont les changements imposés par la forme du questionnaire allaient modifier l'information recueillie.

Nous avons fait passer les deux types de questionnaires à des élèves différents, ce qui nous permet de comparer des comportements globaux dans les deux situations. Il nous resterait à comparer les comportements d'un même élève dans ces deux situations mais l'organisation de l'expérimentation serait nettement plus complexe dans ce cas.

Pour la nouvelle évaluation en Troisième, forts de l'expérience acquise dans les trois évaluations précédentes, nous avons décidé de rompre le protocole que nous avons établi jusqu'alors et d'ouvrir de nouvelles pistes de recherche. Nous nous sommes donné la liberté de choix des questions, et chaque responsable de thème a proposé des questions qu'il jugeait plutôt pertinentes pour ce type de questionnaire et qui permettaient d'appréhender d'un autre point de vue certaines compétences exigibles. Ainsi le questionnaire H (Q.C.M.) n'est pas un questionnaire "jumeau" du questionnaire G (Synthèse statistique des questionnaires exigibles).

On trouvera tout au long des pages qui suivent des observations et analyses concernant l'information apportée par les Q.C.M. D'une façon générale nous pouvons avancer une première conclusion qui paraîtra évidente à la plupart des collègues mais qui heurtera peut-être les certitudes de quelques-uns :

*Les Q.C.M. permettent de compléter l'information apportée sur le savoir des élèves par des épreuves plus traditionnelles ; elles peuvent par endroit se révéler très utiles et économiques, mais elles ne semblent pas susceptibles de remplacer les autres formes d'évaluation. Conçues de façon pertinente, elles peuvent être un outil appréciable dans l'apprentissage des concepts mathématiques par les analyses d'erreurs qu'elles suscitent et par les procédures de traitement mental qu'elles nécessitent.*

Notre étude du fonctionnement des Q.C.M s'est poursuivie de la Sixième à la Première et fera l'objet de publications ultérieures ou d'articles dans le bulletin de l'APMEP.

## LES EFFETS DE CONTEXTE ET DE FORME

Nous avons déjà souligné, dans les brochures précédentes, à quel point les résultats d'une évaluation dépendaient du contexte dans lequel elle se déroulait. Pour les évaluations présentées ici, nous avons pu reprendre des questions posées antérieurement en les modifiant légèrement ou en les changeant de place dans un questionnaire. Des effets de ce type de modification sont présentés dans les pages suivantes. Dans ce domaine aussi, l'étude se poursuit.

## COMPOSITION DU DOCUMENT

Ce document, comme les précédents, est organisé de façon à pouvoir servir d'outil de travail. Il est essentiellement destiné aux enseignants des classes de collège et des classes de Seconde des lycées, mais pourra apporter des informations utiles à toute personne portant quelque intérêt à l'enseignement des Mathématiques.

La chemise contenant la brochure contient :

- Six des huit questionnaires utilisés pour l'opération Quatrième 1991.
- Douze des quatorze questionnaires utilisés pour l'opération Troisième 1992.

Nous n'avons pas en effet reproduit les questionnaires repris des évaluations précédentes (questionnaires que le lecteur trouvera dans les brochures correspondantes). Toutefois, tous les questionnaires (avec les résultats) se trouvent, en réduction, en annexe de la brochure.

Rappelons que, dans chaque cas, quatre épreuves portent sur les capacités "exigibles" (A, B, C et D en Quatrième et E, G, H et I en Troisième), et quatre autres portent davantage sur des capacités complémentaires ou d'approfondissement (M, N, P et Q en Quatrième et P, R, S et T en Troisième).

- Trois calques de codage (deux pour le niveau Quatrième, un pour le niveau Troisième).
- Six questionnaires "supplémentaires" niveau Troisième (présentés sur 4 feuillets).

Comme le questionnaire "Traitement mental d'informations...", que l'on trouvera à l'intérieur de la brochure, ces questionnaires "supplémentaires" ont été passés dans une douzaine de classes seulement. Les analyses tiennent compte bien sûr de ce fait.

La brochure proprement dite présente dans l'ordre :

Une liste des "capacités exigibles" spécifiques des classes de Quatrième et de Troisième. Cette liste est extraite des instructions officielles publiées au B.O. Pour plus de précisions le lecteur est invité à consulter ce document.

Des analyses par thème qui, pour une lecture aisée, intègrent, en réduction, les questions sur lesquelles elles s'appuient et qui présentent, en particulier, les pourcentages de réussite observés.

**Des informations sur le contexte** dans lequel se déroule l'enseignement des mathématiques dans les classes de Quatrième et de Troisième et sur **l'opinion des enseignants** de ces classes, relativement au programme de mathématiques.

Et en annexe :

**Les consignes de codage** questionnaire par questionnaire.

**Les résultats obtenus lors des passations des divers questionnaires.** Ces résultats sont présentés de plusieurs façons :

- statistiques d'ensemble,
- questionnaires en réduction sur lesquels les pourcentages de réussites ont été reportés.

### Remarque importante

De nombreux collègues ont travaillé aux analyses. L'équipe de coordination a cherché à obtenir un ouvrage cohérent et agréable à consulter sans pour autant imposer une homogénéisation totale. Bien que le principe soit d'éviter d'exprimer des jugements définitifs dans ce type de brochure, nous n'avons pas voulu supprimer toute trace de spontanéité. De ce fait on pourra trouver ici ou là des positions qui, d'un thème à l'autre, pourront paraître partiellement contradictoires. De même nous n'avons pas cherché à éliminer toutes les répétitions.

10

## UTILISATIONS POSSIBLES DU DOCUMENT

L'expérience des brochures précédentes nous permet de suggérer quelques pistes d'utilisation :

Le lecteur, enseignant ou non, qui voudrait avoir une première vue d'ensemble sur le sujet pourra se contenter de lire l'avertissement (page 2) ainsi que les pages 5 à 8. Il pourra ensuite feuilleter le reste de l'ouvrage, en s'arrêtant ici ou là sur telle ou telle question, résultat ou analyse qui attirerait son attention. Procédant ainsi, il évitera de porter des jugements définitifs sur la qualité de l'enseignement des mathématiques (et de ses résultats) à partir de ce qui ne pourrait, tout au plus, être considéré que comme quelques indices. Il convient de garder à l'esprit que cette brochure ne reprend pas l'essentiel des analyses présentées dans les brochures précédentes (EVAPM4/89 et EVAPM3/90).

Le professeur de mathématiques des classes de Quatrième et de Troisième pourra utiliser ce document de plusieurs façons plus ou moins simultanées :

Pour la préparation de ses séquences d'enseignement, il pourra compléter la lecture précédente, en lisant les analyses par thèmes. Par exemple, il pourra faire cette lecture au fur et à mesure de l'avancement de l'année tout en préparant ses séquences d'enseignement. Il pourra alors essayer de prendre davantage en compte, lors de cette préparation, les obstacles rencontrés par les élèves et présentés dans les analyses.

Pour ses évaluations, il pourra à l'occasion utiliser l'une ou l'autre des épreuves présentées ici. De façon plus habituelle, il pourra regrouper quelques questions provenant de nos épreuves, questions qui lui paraîtraient valides par rapport à ce qu'il souhaite évaluer, et les compléter par ses propres questions ou par des questions d'origines diverses. Procéder ainsi, c'est utiliser des "ancres", c'est à dire s'assurer la possibilité de comparer les résultats de ses élèves avec ceux qui seraient obtenus par l'ensemble des élèves de même niveau scolaire.

*Les questions que nous proposons pour l'évaluation n'ont a priori aucune vertu formatrice. Il serait irresponsable de vouloir les utiliser, sans réflexion préalable, comme situations d'apprentissage. Toutefois, en situation d'évaluation formative, ne donnant pas lieu à une note enregistrée, "pour la moyenne", les élèves peuvent trouver motivant de se mesurer à une épreuve pour laquelle on connaît les résultats sur une population importante (épreuve standardisée). Une telle épreuve peut alors être utilisée en auto-évaluation et servir d'entraînement avant une épreuve de type sommatif.*

Le lecteur désirant s'intéresser à l'évolution des notions enseignées et des capacités acquises par les élèves, de l'école élémentaire au lycée, relativement à un thème particulier, pourra compléter son information en consultant les brochures relatives aux autres niveaux.

Le chercheur souhaitant avoir communication des données brutes, pour effectuer des analyses à sa convenance, peut obtenir les disquettes contenant ces données en s'adressant directement à l'IREM de BESANÇON, qui assure la conservation et la diffusion de l'ensemble des données issues d'EVAPM. Il peut aussi demander à venir étudier sur place les divers documents à support papier : fiches de recueil des résultats des élèves, questionnaires-professeurs...

*Les enseignants de mathématiques pouvant disposer d'un micro-ordinateur Macintosh peuvent aussi obtenir les disquettes contenant l'ensemble des épreuves EVAPM (s'adresser à l'IREM).*

# LE SAVOIR DES ÉLÈVES

On trouvera dans les pages qui suivent :

- Les tableaux des capacités exigibles en fin de Quatrième et en fin de Troisième.
- La répartition des questions des évaluations 4/91 et 3/92 par rapport à ces capacités.
- Nos analyses domaine par domaine et thème par thème du savoir manifesté par les élèves.

Comme pour les opérations des années précédentes, nous avons présenté le document officiel de façon à en faciliter l'opérationnalisation. Notre travail s'est limité à une analyse logique du texte suivi d'une transcription aussi fidèle que possible, c'est dire qu'à aucun moment nous ne portons de jugement sur la pertinence des objectifs annoncés ni sur l'univocité ou la clarté des énoncés.

A chaque compétence est associé un code formé d'un nombre de trois chiffres précédé d'une lettre désignant le thème (Espace, Algèbre..) ainsi que d'un chiffre désignant le niveau où la compétence est définie comme exigible la première fois (4 pour Quatrième, 3 pour Troisième).

Les thèmes correspondent à des classes de problèmes mettant en jeu des modes de pensée voisins. Ils ne correspondent pas nécessairement au découpage du programme. Conçus pour couvrir de la sixième à la seconde, ces thèmes se retrouvent dans l'ensemble des documents EVAPM.

**C : Tracés - Constructions géométriques.**

**D : Connaissance et utilisation des théorèmes en géométrie.**

**Y : Géométrie dans le plan muni d'un repère.**

**E : Géométrie de l'espace.**

**N : Connaissance des nombres - calcul numérique.**

**A : Calcul littéral - Algèbre**

**P : Proportionnalité et situations affines.**

**V : Calculs d'aires et de volumes.**

**S : Gestion de données (Statistiques).**

Le codage est utilisé pour :

- Repérer les compétences exigibles.

ex : 3D101 désigne la "compétence exigible" de Troisième :

**CONNAITRE et UTILISER, dans une situation donnée, le théorème de Thalès relatif au triangle.**

- Repérer les compétences d'approfondissement (App) ou complémentaires (Comp) qu'il est possible de relier à une compétence exigible.

Par exemple, 3D101App pourrait (par exemple) désigner la compétence :

**Utiliser le théorème de Thalès relatif au triangle dans une situation où le choix du triangle n'est pas évident.**

Tandis que 3D101Comp pourrait être :

**Savoir RECONNAITRE et NOMMER la configuration de Thalès, dans le cas du triangle.**

- Classer des questions d'évaluation

- Faciliter la mise en place d'une base de données en cours de création. Cette base rassemblera l'ensemble des questions d'évaluation utilisées pour les opérations EVAPM depuis 1987, ainsi qu'un grand nombre de questions en réserve. Cette base sera mise dès que possible à la disposition des collègues qui pourront l'utiliser pour bâtir leurs évaluations.

Compétences Quatrième	Code	questionnaires									
		Exigibles				Complément.					
		A	B	C	D	M	N	P	Q		
<b>I TRAVAUX GEOMETRIQUES</b>											
<b>I-1 : Dans le plan....</b>											
<b>CONSTRUIRE</b>											
- le projeté d'un point	4C111	X		X						X	
- le projeté d'un segment.	4C112		X								
<b>SAVOIR UTILISER, dans une situation donnée:</b>											
- la propriété de conservation du milieu par projection	4D113										
- les propriétés du segment qui joint les milieux de deux côtés d'un triangle.	4D114		X		X						
<b>SAVOIR CALCULER les coordonnées du milieu d'un segment.</b>	4D115				X						
<b>SAVOIR UTILISER dans un triangle rectangle la relation entre le cosinus d'un angle et les longueurs des deux côtés adjacents.</b>	4D116					X					
<b>UTILISER la CALCULATRICE pour déterminer une valeur approchée :</b>											
- du cosinus d'un angle aigu donné,	4D117										
- de l'angle aigu de cosinus donné.	4D118										
<b>I -2 Problèmes de plus courte distance</b>											
<b>CONNAITRE et UTILISER :</b>											
la propriété de chaque côté d'un triangle d'être inférieure à la somme des deux autres.	4D121	X	X	X				X		X	
<b>CONNAITRE le régionnement du plan par la médiatrice.</b>	4D122							X		X	
<b>RECONNAITRE la position relative d'une droite et d'un cercle.</b>	4D123										
<b>CONNAITRE :</b>											
l'axe de symétrie de la figure formée par une droite et un cercle.	4D124							X		X	
<b>TRACER la tangente à un cercle en l'un de ses points.</b>	4C125				X			X			
<b>RECONNAITRE la tangente à un cercle en l'un de ses points.</b>	4D126										
<b>I-3 : Triangle..</b>											
<b>TRACER :</b>											
les bissectrices	4C131				X						
les hauteurs	4C132		X		X						
les médianes	4C133				X						
les médiatrices d'un triangle.	4C134				X						
<b>SAVOIR que :</b>											
les bissectrices, les hauteurs, les médianes, les médiatrices d'un triangle sont concourantes.	4D135										
<b>CARACTERISER le triangle rectangle par :</b>											
la médiane relative à l'hypoténuse	4D136				X			X		X	
la propriété de Pythagore.	4D137	X		X						X	
<b>CALCULER,</b>											
en faisant éventuellement usage de la touche $\sqrt{\quad}$ de la calculatrice, un côté d'un triangle rectangle à partir de la donnée des deux autres côtés.	4D138	X		X			X				X
<b>CARACTERISER :</b>											
les points d'un cercle de diamètre donné par la propriété de l'angle droit.	4D139				X					X	

Compétences Quatrième	Code	questionnaires									
		Exigibles				Complément.					
		A	B	C	D	M	N	P	Q		
<b>I - 4 : Sphère....</b>											
<b>CONNAITRE :</b>											
la nature de la section d'une sphère par un plan et la position de son centre.	4E141	X		X	X						X
<b>SAVOIR CALCULER :</b>											
l'aire,	4V142										
de la sphère,	4V143										
des volumes vus en 6ème et 5ème.	4V144							X		X	
le volume,	4V145							X	X	X	
de la sphère											
des volumes vus en 6ème et 5ème.											
<b>I - 5: Dans le plan, transformations...</b>											
<b>CONSTRUIRE l'image,</b>											
par une translation donnée :											
d'un point	4C151										
d'une droite	4C152	X		X	X	X					
d'une demi-droite	4C153	X									
d'un cercle	4C154										
par une rotation donnée :											
d'un point	4C155				X					X	X
d'une droite	4C156		X				X				
d'une demi-droite	4C157										
d'un cercle	4C158										
<b>CONSTRUIRE :</b>											
un triangle équilatéral	4C159		X						X		
un carré	4C160										
un hexagone régulier											
connaissant son centre et un de ses sommets.	4C161										
<b>CONNAITRE les propriétés caractéristiques</b>											
du losange	4D161							X			
du rectangle	4D162										X
du carré	4D163										X
du parallélogramme.	4D164	X									
<b>II - TRAVAUX NUMERIQUES</b>											
<b>II - 1 :Nombres relatifs.....</b>											
<b>CALCULER :</b>											
le produit de nombres relatifs simples dans les différents cas de signes qui peuvent se présenter.	4N211										
<b>DETERMINER :</b>											
une valeur décimale approchée du quotient de deux nombres décimaux positifs.	4N212	X		X							
<b>SAVOIR UTILISER SUR DES EXEMPLES NUMERIQUES,</b>											
les égalités :											
	4N213				X						
	4N214	X		X							
	4N215	X		X							X

Compétences Quatrième	Code	questionnaires							
		Exigibles				Complément.			
		A	B	C	D	M	N	P	Q
$\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c}$ où a, b, c, d sont des nombres décimaux relatifs.	4N216	X		X					X
<b>CALCULER :</b> la somme de nombres relatifs (donnés) en écriture fractionnaire.	4N217		X						
<b>SUR DES EXEMPLES NUMERIQUES, ECRIRE :</b> un nombre décimal sous différentes formes faisant intervenir une puissance de 10.	4N218				X				
<b>UTILISER,</b> sur des exemples numériques, en liaison avec les calculatrices scientifiques, les égalités :	4N219								
$10^m \cdot 10^n = 10^{m+n}$	4N220								
$\frac{1}{10^n} = 10^{-n}$ où m et n sont des nombres entiers relatifs.									
<b>SAVOIR UTILISER</b> la notation scientifique pour obtenir un encadrement un ordre de grandeur.	4N221 4N222								
<b>SAVOIR UTILISER, SUR DES EXEMPLES NUMERIQUES</b> pour des exposants très simples, des égalités telles que	4N223		X						
$a^2 \times a^3 = a^5$	4N224		X						
$\frac{a^2}{a^5} = a^{-3}$	4N225				X				
$(ab)^2 = a^2b^2$ où a et b sont des nombres relatifs non nuls.									
<b>SUR DES EXEMPLES NUMERIQUES,</b> en utilisant correctement des parenthèses, <b>ECRIRE,</b> <b>ORGANISER</b> <b>EFFECTUER,</b>	4N226 4N227 4N228					X X X			X X
des programmes de calcul portant sur des sommes ou des produits de nombres relatifs.									
<b>II - 2 : Généralisation..aux écritures littérales.....</b>									
<b>DEVELOPPER</b> une expression du type $(a + b)(c + d)$ sur des exemples numériques, sur des exemples littéraux.	4A231 4A232				X				X
<b>EFFECTUER</b> une <b>FACTORISATION SIMPLE</b> le facteur étant numérique	4A233		X						
le facteur étant littéral.	4A234	X		X					
<b>SAVOIR TESTER</b> un développement une factorisation	4A235 4A236								
d'une expression littérale par des substitutions de valeurs numériques à la variable en jeu.									

Compétences Quatrième	Code	questionnaires							
		Exigibles				Complément.			
		A	B	C	D	M	N	P	Q
<b>II - 3 : Ordre.....</b> <b>COMPARER</b> deux nombres relatifs simples en écriture décimale en écriture fractionnaire.	4N241 4N242	X							
<b>ECRIRE</b> les encadrements résultant de la troncature de l'arrondi	4N243 4N244				X				X X
à un rang donné d'un nombre positif en écriture décimale.									
<b>SAVOIR UTILISER :</b> - le fait que les nombres relatifs de la forme a + b et a + c sont dans le même ordre que b et c.	4N245				X				
- le fait que des nombres relatifs de la forme ab et ac sont dans le même ordre que b et c, si a est strictement positif.	4N246				X				
<b>II - 4 : Résolution de problèmes.....</b>									
<b>METTRE EN EQUATION :</b>	4A251	X	X	X			X	X	X
<b>RESOUDRE :</b> un problème conduisant à une équation du premier degré à une inconnue.	4A252		X				X	X	X
<b>DETERMINER</b> et <b>REPRESENTER SUR UN AXE</b> les solutions d'une inéquation telle que :	4A253 4A254		X						
$2x \geq 3,5$ ou $3x < -5$ (coefficient de x positif)									
<b>III-1 : Applications linéaires et proportionnalité</b>									
<b>SAVOIR TRADUIRE :</b> une situation de proportionnalité par une relation telle que :	4P311				X	X			X
$y = \frac{1}{2}x$ ou $y = -3x$ .									
<b>DETERMINER:</b> une application linéaire par la donnée d'un nombre non nul et de son image.	4P312	X	X	X					X
<b>REPRESENTER</b> graphiquement une application linéaire donnée	4P313	X		X					X
<b>EXPLOITER</b> cette représentation	4P314		X						X X X
<b>III - 2 : Exploitation de données statistiques</b>									
<b>SAVOIR LIRE :</b> des données statistiques présentées sous la forme de tableaux ou de diagrammes d'effectifs ou de fréquence	4S321	X	X	X	X				X
A partir de données statistiques, <b>PRESENTER</b> les effectifs ou les fréquences dans des tableaux, <b>TRACER</b> les diagrammes correspondants.	4S322 4S323	X		X			X	X	X
<b>III - 3 : Applications....</b>									
<b>SAVOIR UTILISER :</b> l'égalité $d = vt$ pour des calculs de distance parcourue, de vitesse ou de temps.	4P331	X							

Compétences Troisième	Code	questionnaires							
		Exigibles			Complément.				
		E	G	H	I	P	R	S	T
<b>TRAVAUX GEOMETRIQUES</b>									
<b>Enoncé de Thalès....</b>									
CONNAITRE et UTILISER dans une situation donnée	3D101	X					X	X	
- le théorème de Thalès relatif au triangle,	3D102			X					
- la réciproque du théorème de Thalès appliqué au triangle,	3D103		X		X	X			
- la propriété: $\frac{AB'}{AB} = \frac{AC'}{AC} = \frac{B'C'}{BC}$ .	3C101								X
SAVOIR CONSTRUIRE une quatrième proportionnelle.									
<b>Pyramide et cône de révolution....</b>									
SAVOIR UTILISER dans des situations simples, concernant des solides, le théorème de Pythagore pour des calculs de longueurs,	3E101								
- diagonale d'un parallépipède rectangle,	3E102			X					
- rayon d'une section plane d'une sphère,	3E103					X			
- hauteur d'une pyramide régulière,									
CONNAITRE et UTILISER les formules de volume									
$V = Bh$ ,	3V101				X	X			
- pour les prismes droits,	3V102				X				
- pour le cylindre de révolution.									
$V = \frac{1}{3} Bh$ ,	3V103				X	X			
- pour les pyramides,	3V104	X			X				
- pour le cône de révolution.									
<b>Effet d'un agrandissement ou d'une réduction...</b>									
UTILISER, dans l'agrandissement ou la réduction d'un objet géométrique, les propriétés:									
- Pour les objets du plan:									
Si les longueurs sont multipliées par k, alors	3V105								
- les aires sont multipliées par $k^2$ .	3V106								
- les angles sont conservés									
- Pour les objets de l'espace:									
Si les longueurs sont multipliées par k, alors	3V107			X					
- les volumes sont multipliés par $k^3$ ,	3V108			X					
- les aires sont multipliées par $k^2$ .	3V109			X					
- les angles sont conservés.									
CONNAITRE et UTILISER la propriété, pour la section	3E104		X						
- d'une pyramide,	3E105		X						
- d'un cône de révolution,									
par un plan parallèle à la base, d'être une réduction de la base.									

Compétences Troisième	Code	questionnaires							
		Exigibles			Complément.				
		E	G	H	I	P	R	S	T
<b>Angles...</b>									
UTILISER la calculatrice pour déterminer une valeur approchée	3N101								
- du sinus d'un angle aigu donné,	3N102								
- de la tangente d'un angle aigu donné.									
CONNAITRE et UTILISER, dans le triangle rectangle, les relations entre les longueurs de deux côtés et									
- le cosinus d'un angle,	3D104							X	X
- le sinus d'un angle,	3D105		X						
- la tangente d'un angle,	3D106	X						X	
<b>Dans le plan, construction de transformées..</b>									
CONNAITRE et UTILISER									
la conservation de l'alignement, des distances, des angles, dans le cas d'une transformation explicitement donnée									
- symétrie orthogonale,	3CD107								
- symétrie centrale,	3CD108	X							
- translation,	3CD109								
- rotation.	3CD110	X						X	
<b>Translation et Vecteur..</b>									
Savoir RELIER l'égalité vectorielle au parallélogramme.	3D111	X							
Savoir CONSTRUIRE l'image d'un point par translation, connaissant le vecteur de la translation.	3C102		X	X	X				X
Savoir que $\vec{AB} + \vec{BC} = \vec{AC}$	3D112		X	X					X
RELIER la construction de $\vec{AB} + \vec{AC}$ à celle du parallélogramme.	3CD113		X						X
LIRE sur un graphique, les coordonnées d'un vecteur $\vec{AB}$	3Y101		X						
CALCULER, connaissant les coordonnées des points A et B les coordonnées d'un vecteur $\vec{AB}$	3Y102								
<b>Points et droites dans un plan muni d'un repère...</b>									
CALCULER,									
la distance de deux points définis par leurs coordonnées dans un repère orthonormal.	3Y103		X					X	
TRACER une droite,									
- donnée par son équation,	3Y104								X
- donnée par son coefficient directeur et un point.	3Y105	X							
DETERMINER l'équation d'une droite définie:									
- par deux points,	3Y106								X
- par son coefficient directeur et un point.	3Y107								
Savoir RECONNAITRE ou EXPRIMER,									
à l'aide des coefficients directeurs,									
- le parallélisme de deux droites,	3Y108								
- l'orthogonalité de deux droites (en repère orthonormal)	3Y109								X

Compétences Troisième	Code	questionnaires							
		Exigibles				Complément.			
		E	G	H	I	P	R	S	T
<b>II - TRAVAUX NUMERIQUES</b>									
<b>Écritures littérales....</b>									
Savoir FACTORISER des expressions telles que:									
$(x+1)(x+2)+5(x+2)$ ,	3A101								
$(x+1)(x+2)-5(x+2)$ ,	3A102	X							X
$(2x+1)^2+(2x+1)(x+3)$ .	3A103	X							
CONNAITRE les égalités:									
$(a+b)(a-b)=a^2-b^2$ ,	3A104	X							
$(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$ ,	3A105	X							
$(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$ ,	3A106	X							
Savoir UTILISER ces égalités									
- Sur des expressions numériques simples,									
$(a+b)(a-b)=a^2-b^2$ ,	3A107								
$(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$ ,	3A108		X						
$(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$ .	3A109							X	
- Sur des expressions littérales simples,									
$(a+b)(a-b)=a^2-b^2$ ,	3A110							X	
$(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$ ,	3A111	X							
$(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$ .	3A112							X	
<b>Radicaux....</b>									
SAVOIR que si a désigne un nombre positif,									
$\sqrt{a}$ est le nombre positif dont le carré est a.	3N103							X	
Savoir DETERMINER, sur des exemples numériques,									
les nombres x tels que $x^2=a$ ,									
où a désigne un nombre positif.	3N104	X			X				
Sur des exemples numériques, UTILISER les égalités:									
$(\sqrt{a})^2=a$	3N105						X	X	
$\sqrt{a^2}=a$	3N106				X			X	
$\sqrt{ab}=\sqrt{a}\cdot\sqrt{b}$	3N107	X		X				X	
$\sqrt{\frac{a}{b}}=\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$	3N108				X				
où a et b désignent des nombres positifs.									
<b>Equations et inéquations du premier degré...</b>									
SAVOIR et UTILISER le fait que									
deux nombres relatifs de la forme ab et ac sont									
- dans le même ordre que b et c si a est strictement positif,	3A113		X						
- dans l'ordre inverse si a est strictement négatif.	3A114		X						

Compétences Troisième	Code	questionnaires							
		Exigibles				Complément.			
		E	G	H	I	P	R	S	T
<b>RESOUDRE</b>									
- une inéquation du premier degré,	3A115						X	X	X
- un système d'inéquations du premier degré,	3A116	X							
à coefficients numériques.									
- un système de deux équations du premier degré	3A117	X							
à deux inconnues, à coefficients numériques,									
admettant une solution et une seule.									
- une équation mise sous la forme A.B = 0,									
où A et B désignent deux expressions	3A118				X				X
du premier degré de la même variable.									
METTRE en EQUATION un problème simple	3A119	X							
conduisant à un système du type A117.									
METTRE en EQUATION et RESOUDRE un problème simple	3A120	X							
conduisant à un système du type A117.									
Savoir INTERPRETER graphiquement									
un système de deux équations du premier degré	3A121								
à deux inconnues, les droites associées étant sécantes									
<b>III - ORGANISATION ET GESTION DE DONNEES FONCTIONS.</b>									
<b>Applications affines....</b>									
DETERMINER une application affine									
par la donnée de deux nombres et de leurs images.	3P101	X			X	X			
Savoir CONSTRUIRE									
un tableau de valeurs d'une fonction affine.	3P102		X						
REPRESENTER graphiquement une application affine.	3P103								X
EXPLOITER la représentation graphique d'une fonction affine.	3P104						X		X
<b>Proportionnalité....</b>									
Savoir TRADUIRE par une fonction une augmentation									
ou une diminution exprimée en pourcentage.	3P105	X							X
(Par exemple, savoir qu'une augmentation de 5%									
fait passer de la valeur x à la valeur 1,05x).									
<b>Données statistiques....</b>									
Savoir LIRE et EXPLOITER des données statistiques									
- mises sous forme de tableaux,	3S101	X						X	
- mises sous forme de diagrammes d'effectifs,	3S102		X						
- mise sous forme de diagrammes de fréquences	3S103	X							
Savoir CALCULER une moyenne.	3S104		X					X	
A partir de données statistiques,									
CALCULER les effectifs,	3S105						X	X	
CALCULER les fréquences,	3S106	X					X		
PRESENTER les résultats dans des tableaux,	3S107								
TRACER les diagrammes correspondants.	3S108	X		X					

---

ANALYSES  
PAR  
THEMES

---

# DOMAINE GÉOMÉTRIQUE

Quatre thèmes concernent directement le domaine géométrique. Il s'agit des thèmes :

- C : Tracés - Constructions géométriques ;
- D : Connaissance et Utilisation des Théorèmes ;
- Y : Géométrie dans le plan muni d'un repère ;
- E : Espace.

Il est évident que ces thèmes ne sont pas indépendants ; certaines questions peuvent être concernées par plusieurs d'entre eux. Nous avons cependant choisi, dans l'élaboration des analyses, la voie de l'autonomie de chaque thème, ce qui peut apporter des regards, sinon des points de vue, différents. La confrontation de ces analyses a permis de les affiner en évitant éventuellement des incohérences. Il faut donc les considérer comme complémentaires.

## Tracés et Constructions géométriques

En ce qui concerne notre analyse, et compte tenu de la progression des programmes, l'essentiel des compétences de ce thème se situe en quatrième. En troisième, l'accent est mis davantage sur la "Connaissance et l'utilisation des théorèmes en géométrie", c'est à dire le thème D (Dédution) de notre évaluation. Il est bien sûr difficile de dresser une frontière entre ces deux thèmes du fait qu'un certain nombre de constructions font appel à des déductions, même si ces dernières ne sont pas explicitées par un texte. C'est peut-être justement ce qui différencie une construction d'un simple tracé ! Le débat est ouvert !

Comme dans les évaluations précédentes, nous avons proposé des calques de "correction" pour harmoniser (uniformiser ?) les tolérances (les exigences ?) entre tous les correcteurs dans l'attribution du code 1. Certains les trouveront pas assez et d'autres trop exigeants, suivant qu'on met l'accent sur la précision des tracés ou sur la méthode utilisée. A notre sens, il est nécessaire que les élèves acquièrent, en même temps que les connaissances, une certaine dextérité dans le maniement des instruments de dessin. Aussi, toutes les constructions proposées sont "étalonnées" par un calque de tolérances ; mais, dans la plupart des cas, les consignes de codages permettent de prendre aussi en compte une méthode correcte de construction même si le dessin n'est pas conforme au calque.

Ces évaluations-bis de quatrième et de troisième comportent, comme celles de sixième et de cinquième, une épreuve de type QCM. Certains pourront s'étonner que le thème "Tracés et constructions géométriques" soit concerné par un tel type de questionnement. Il ne s'agit plus, bien sûr, de construire mais d'observer, de reconnaître, d'identifier ; et la tâche s'apparente plutôt à la partie validation-vérification d'une construction. Il est donc intéressant de pouvoir observer le comportement des élèves dans une telle tâche et de pouvoir comparer leurs compétences, dans les deux types de questionnement, pour une même situation mathématique. Ce sera le cas pour certaines questions de quatrième où le questionnaire C (QCM) a été fabriqué à partir du questionnaire A (de type "classique").

### EN CLASSE DE QUATRIÈME.

#### TRACÉS HORS TRANSFORMATIONS

- CONSTRUIRE :
- le projeté d'un point (C111)
  - le projeté d'un segment (C112)

Les résultats en ce qui concerne la projection d'un point ou d'un segment ont peu varié entre 89 et 91. Nous renvoyons donc le lecteur à l'analyse faite dans la brochure EVAPM4/89 p 24-25.

La seule nouvelle question pour cette compétence est la question C1 construite sous la forme d'un QCM à partir de la

AEFC est un parallélogramme.

Le projeté du point A sur la droite D<sub>2</sub> suivant la direction de la droite D<sub>1</sub> est :

**Figure 1**

	C1	
Le point B	A	Vrai Faux
Le point C	B	Vrai Faux
Le point E	C	Vrai Faux
Le point F	D	Vrai Faux

**EVAPM4/91 A1**  
 Construis le point B, projeté du point A sur la droite  $D_1$  suivant la direction  $D_2$   
 (Laisse les traits de construction)

**4C 111** × A

**R = 78 %**  
 EVAPM4/89 (A1) : 79 %  
 N.R. : 05 %

**EVAPM4/91 C1**  
 AEFC est un parallélogramme.  
 Le projeté du point A sur la droite  $D_1$  suivant la direction de la droite  $D_2$  est :

**4C 111**

	C1	
Le point B	A Vrai	Faux
Le point C	B Vrai	Faux
Le point E	C Vrai	Faux
Le point F	D Vrai	Faux

**R = 74 %**  
 N.R. : 02 %

question A1. Si, dans ces deux questions, c'est la même connaissance qui est en jeu, ce n'est pas la même compétence qui est testée : à la question A1, c'est une tâche d'exécution alors qu'à la question C1 c'est une tâche d'analyse. A la question A1 l'élève doit mettre en oeuvre certaines techniques de tracés (tracé de parallèles) qui peuvent l'aider dans sa représentation de la solution, ... alors qu'à la question C1, l'élève doit faire appel directement à ses représentations mentales, et la figure proposée pouvait conforter certains élèves dans leurs erreurs (la réponse A qui correspond à la projection orthogonale, mais plus précisément à la projection "verticale", suivant les lignes du "quadrillage habituel" !). Il est probable que la réussite aurait été encore meilleure si nous avions proposé la situation de la figure 1 en page précédente.

**TRACER LA TANGENTE À UN CERCLE EN L'UN DE SES POINTS. (C125)**

Dans l'analyse d'EVAPM4/89, il est fait état de la difficulté pour les élèves à tracer une tangente à un cercle donné si ce point est extérieur au cercle (55% de réussite à l'item C34). Mais, dans cette question, la construction est complexe, et les élèves avaient tracé ces tangentes "à vue" en associant à la notion de tangente à un cercle plutôt l'idée de "contact" que la propriété liant la tangente et le rayon au point de contact.

**EVAPM4/91 D32-34**  
 CONSTRUIS la tangente au cercle de centre O passant par le point M.  
 Quels instruments as-tu utilisés ?

**4C 125**  
 N.R. : 19 %

Réponse :

[OM] tracé et tangente correcte : 62 %  
 [OM] non tracé et tangente correcte : 11 %  
 Utilisation de l'équerre : 70 %

**EVAPM4/89 C34**  
 TRACE les tangentes au cercle de centre O passant par le point M.

**4C 125**

**R = 55 %**  
 N.R. : 20 %

Dans EVAPM4/91, les items D32-34 traitent à nouveau le sujet mais en respectant le libellé de la compétence exigible : "Tracer la tangente à un cercle en l'un de ses points". La situation, cette fois, permet plus facilement d'associer à la notion de tangente, la perpendiculaire au rayon, au point considéré. Ils sont d'ailleurs 62 % à avoir tracé le rayon [OM] et 70 % à avoir utilisé l'équerre. On peut donc considérer que la notion de tangente est bien passée puisque c'est en définitive 73 % des élèves qui réussissent cette question ; mais toujours un élève sur cinq ne la traite pas. Une dernière remarque à propos des différences de réussites à cette question entre les deux évaluations : la comparaison des calques des tolérances des deux années fait apparaître une plus grande exigence en 89 qu'en 91.

**EVAPM4/91 N17-20**  
 CONSTRUIS une tangente au cercle C qui soit parallèle à la droite (d).  
 Laisse les traits de construction.

Dis quels instruments tu as utilisés

Quelles propriétés as-tu utilisées ?

**4C 125**  
 Tangente : 81 %  
 EVAPM4/89 : 80 %  
 N.R. : 05 %

**4D 124**  
 Explication : 14 %  
 EVAPM4/89 : 11 %  
 N.R. : 16 %

Equerre et une propriété énoncée : 43 %  
 EVAPM4/89 : 39 %

Compas et une propriété énoncée : 08 %  
 EVAPM4/89 : 05 %

mais toujours un élève sur cinq ne la traite pas. Une dernière remarque à propos des différences de réussites à cette question entre les deux évaluations : la comparaison des calques des tolérances des deux années fait apparaître une plus grande exigence en 89 qu'en 91.

La réussite assez élevée à l'item N17 confirme notre analyse précédente ; et c'est

sans doute la position de la question en fin de questionnaire qui est à l'origine d'un certain nombre de non-réponses.

On peut noter une très légère progression des réponses où figurent une justification, il est possible qu'après deux ans d'application du nouveau programme les professeurs deviennent plus exigeants sur les justifications.

**TRACER DANS UN TRIANGLE :**

- les bissectrices (C131)
- les hauteurs (C132)
- les médianes (C133)
- les médiatrices (C134)

**EVAPM4/91 B3-4**  
Trace les hauteurs du triangle ABC.

4C 132

1 ou 2 hauteurs : 08 %  
EVAPM 4/89 : 08 %

Les 3 hauteurs : 83 %  
EVAPM 4/89 : 84 %

N.R. : 02 %

**EVAPM4/91 D29-31**  
Dans le triangle MNP,

TRACE :

- en rouge, la bissectrice de l'angle NMP (4C 131) Bissectrice : 72 % (N.R. : 06 %)
- en bleu, la médiane passant par N (4C 133) Médiane : 77 % (N.R. : 06 %)
- en noir, la hauteur issue de P (4C 132) Hauteur : 70 % (N.R. : 08 %)

Réussite conjointe : 48 %

Comme en 1989, le tracé des 3 hauteurs ne semble pas avoir posé de problème aux élèves (83% de réussite à la question B3-4). La question nouvelle D29-31 fait encore apparaître un bon score de réussite pour une hauteur extérieure au triangle. Une lecture "rapide" des trois taux de réussite pour les tracés de la bissectrice, de la médiane et de la hauteur pourrait faire penser que 3 élèves sur 4 maîtrisent les trois constructions et donc les trois définitions. Mais il n'en est rien puisque seulement 1 élève sur 2 réussit à la fois les trois constructions. Le taux un peu plus élevé de non-réponse pour la hauteur (par rapport à la question B3-4) est certainement dû à la présence de l'angle obtus.

LES TRANSFORMATIONS GÉOMÉTRIQUES.

LA TRANSLATION

Dans notre analyse d'EVAPM4/89, nous nous demandions s'il était plus parlant pour les élèves de dire "translation de vecteur  $\vec{AB}$ " avec sa représentation tracée ou de dire "translation qui transforme A en B" ? Cette question s'était posée en comparant les scores de réussite aux items C33 et D33-34 (ce dernier est repris dans EVAPM4/91 en A2-3).

Dans les questionnaires 91, l'étude comparée des items A2-3 et D22-23 semble trancher en faveur de la première expression. Cependant le score de réussite (24%) très médiocre sur D22-23 pose une autre question si on le compare à celui de l'item C33 d'EVAPM4/89 et aux items T22-23 d'EVAPM 3/92 voir page 35 :

**EVAPM4/91 D22-23**  
**EVAPM3/92 I 10-11**  
CONSTRUIS l'image de la droite  $\Delta$  par la translation de vecteur  $\vec{AB}$ .

4C 152

4/91 : R = 24 % (N.R. : 45 %)

3/92 : R = 41 % (N.R. : 27 %)

Texte modifié de :

EVAPM 4/89(D33) : 13 %

EVAPM 4/91(A2) : 16 %

**EVAPM4/91 A2-3**  
**EVAPM3/92 E19-20**  
CONSTRUIS l'image de la droite  $\Delta$  par la translation qui transforme A en B.

4C 152

4/91 : R = 16 % (N.R. : 40 %)

3/92 : R = 36 % (N.R. : 26 %)

EVAPM4/89 (D33) : 13 %

EVAPM3/90 (E20) : 36 %

EVAPM2/91 (C7) : 56 %

**EVAPM4/89 C33**  
CONSTRUIS l'image du cercle de centre O dans la translation de vecteur  $\vec{AB}$ .

4C 154

N.R. : 42 %

R = 31 %

La difficulté réside-t-elle :

- dans le fait que le représentant du vecteur  $\vec{AB}$  "coupe" la droite dont on doit tracer l'image ? Pour le savoir, il faudrait reprendre la question C33 en positionnant A et B pour que le "vecteur" coupe le cercle ;
- dans le fait que la droite n'a pas, aux yeux des élèves, le même statut que le cercle ou les polygones ? Et les résultats à la question B7-8, à propos cette fois d'une demi-droite, pourraient le laisser penser !
- ou peut-être dans le fait que la droite  $\Delta$  ne passe pas par le point A ! L'idée, souvent utilisée pour décrire la translation, d'une "force" qu'on applique à un

objet pour le déplacer est, ici, mise en défaut et peut donc occasionner un blocage dans la représentation de la tâche.

Cette dernière hypothèse serait confirmée par les résultats à la question C2 qui est une transposition, sous forme de QCM, de la question A2-3. La précision du tracé n'intervient pas dans ce type de question ; seul le concept de translation est en jeu, et les réponses proposées pouvaient aider, ici, un élève hésitant. Or seulement un élève sur quatre donne la bonne réponse, ce qui montre bien que la difficulté réside essentiellement dans la représentation de la tâche.

**EVAPM4/91 C2**

**4C 152** **R = 26 %** **N.R. : 16 %**

L'une des droites de la figure est l'image de la droite  $\Delta$  par la translation qui transforme A en B.

Il s'agit de :

	C 2	
La droite $D_1$	A	Vrai Faux
La droite $D_2$	B	Vrai Faux
La droite $D_3$	C	Vrai Faux
La droite $D_4$	D	Vrai Faux

**EVAPM4/91 B7-8**

Construis, en noir, l'image de la demi-droite AB d'origine A dans la translation de vecteur  $\vec{EF}$ .

Construis, en rouge, l'image de la demi-droite AB d'origine A dans la symétrie de centre O.

**4C 153** **N.R. : 57 %**

Translation : 11 %  
EVAPM 4/89 : 08 %

**5C 213** **N.R. : 42 %**

Symétrie : 26 %  
EVAPM 4/89 : 23 %

LA ROTATION

Nous ne pouvons que constater, comme nous le faisons dans notre analyse d'EVAPM4/89, la difficulté liée au concept de droite quand il s'agit d'en construire l'image par translation ou rotation. Le score n'a pas évolué à la question B9 entre les deux évaluations (15 %). Par contre, ces scores sont meilleurs lorsqu'il s'agit de construire l'image d'un point (35 et 40 % à la question D24-25).

En rapport avec notre dernière remarque sur les translations, il semble que les représentations mentales des élèves de quatrième soient meilleures pour la rotation que pour la translation. En effet la question Q21, qu'on pourrait assimiler à une QCM, recueille un score de 60 % ; et les élèves sont 77 % à désigner le centre de la rotation à la question P1-2. Le concept mathématique de la rotation serait-il plus proche du concept physique qu'il ne l'est pour la translation ? Le centre d'une rotation est-il l'élément (au sens courant) qui permet d'"ancrer" le processus mental, élément que n'a pas la translation ?

**EVAPM4/91 D24-25**

CONSTRUIS l'image des points A et B par une même rotation de centre O et d'angle  $30^\circ$ .

Image de A : 40 % **N.R. : 34 %** **4C 155**

Image de B : 35 % **N.R. : 34 %**

**EVAPM4/91 Q21**

Sur le dessin, PQRS est un rectangle, et son image par une transformation est le rectangle P'Q'R'S'. Cette transformation est :

**4C 155.App** **N.R. : 09 %**

Une rotation de centre O  
Une symétrie  
Une translation  
Une symétrie orthogonale  
Aucune de ces transformations

**R = 60 %**  
I.E.A: France : 18 %  
1982 Japon : 58 %  
USA : 24 %

Entoure la bonne réponse et barre les autres.

**EVAPM4/91 P1-2**

Le triangle SQR est l'image du triangle PQT par une rotation.

**4C 155.App** **N.R. : 12 %**

Quel est le CENTRE de cette rotation ?

**R = 77 %** (texte légèrement modifié)  
EVAPM2/91 (A48) : 75 %  
I.E.A. 4/82 : France : 75 %, Japon : 79 %, U.S.A. : 58 %

Quel est l'ANGLE de cette rotation ?

**R = 53 %**  
EVAPM2/91 (A49) : 62 %  
**N.R. : 14 %**

**EVAPM4/91 B1-2**

Dessine le triangle équilatéral ABC sachant que O est son centre.  
(Laisse les traits de construction)

**4C 159** **N.R. : 15 %**

**R = 36 %**  
EVAPM 4/89 : 37 %

**EVAPM4/91 M33**

Soit ABC un triangle rectangle en A.  
Soit I le milieu du segment [BC]

**5C 211**

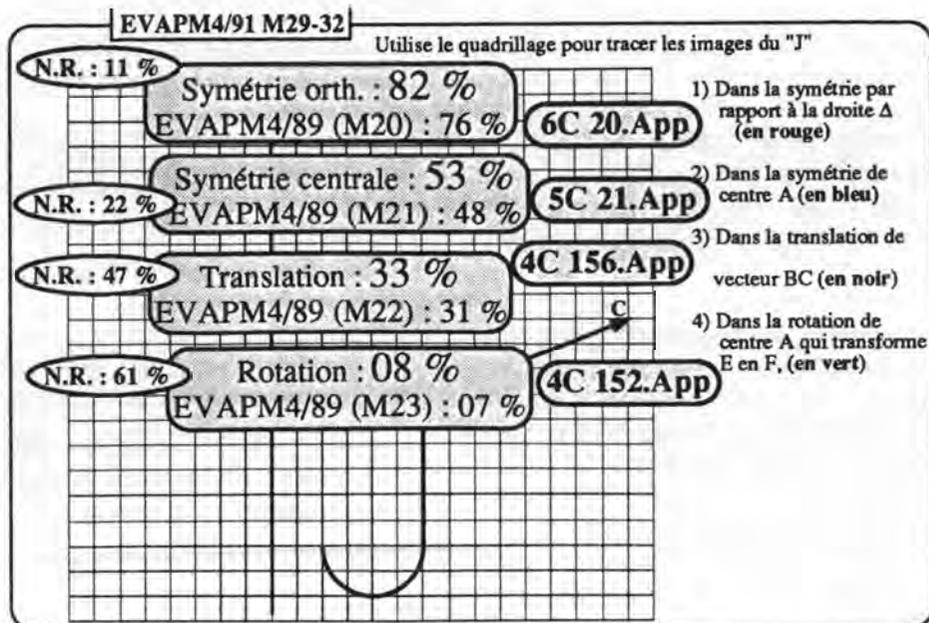
1°) CONSTRUIS le point J symétrique du point I par rapport à la droite (AB)

**Construction : 75 %**  
EVAPM4/89 (M17) : 78 %  
**N.R. : 13 %**

Ceci conforte en tout cas nos observations faites lors des quatre premières évaluations : les images mentales des élèves à propos des transformations se forment progressivement tout au long de leur scolarité ; et les résultats à la question A2-3 posée en Quatrième puis reprise en Troisième et seconde en sont un signe évident. Les résultats aux items M29-32 viennent renforcer cette idée : 83% de réussite sur la symétrie orthogonale vue en Sixième, 53% de réussite sur la symétrie centrale vue en Cinquième, 33% sur la translation et seulement 8% sur la rotation pour laquelle, d'ailleurs, le quadrillage constituait assurément ici, un obstacle. La même observation tient à propos de l'item M33, construction du symétrique d'un point par rapport à une droite : 75% de réussite en 1991.

Pour la "construction d'un triangle équilatéral connaissant son centre et l'un de ses sommets (C159)", les résultats de 89 se confirment : seulement 1/3 des élèves réussissent la construction. Nos observations sur les procédures mises en oeuvre sont les mêmes, et notre analyse faite dans la brochure EVAPM4/89 (page 28-29) est

toujours d'actualité. On peut ajouter qu'étant donnée la longueur du programme, les professeurs ne disposent pas d'un temps suffisant pour faire évoluer les images mentales que se sont forgées les élèves à propos des figures "classiques" de la géométrie. Si la reconnaissance d'axes et de centres de symétrie sur ces figures est en effet abordable en 6ème-5ème, elle est nettement plus difficile à propos de la rotation en Quatrième.

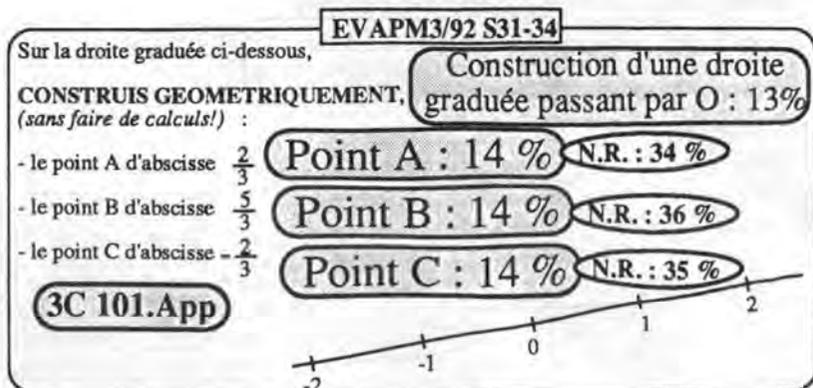
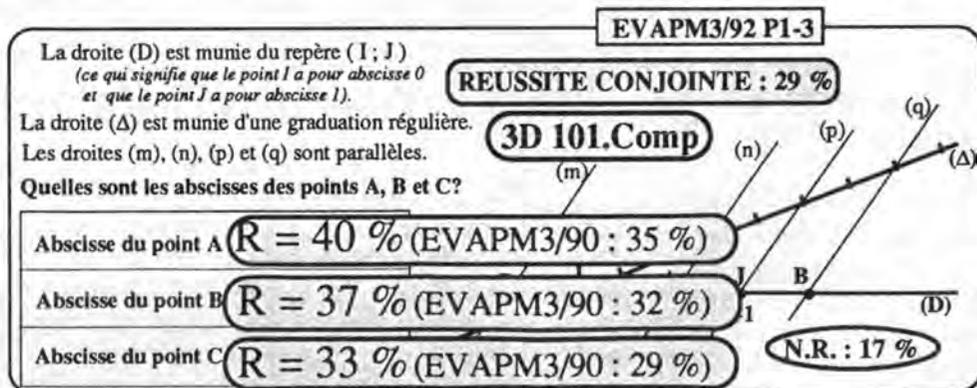


**EN CLASSE DE TROISIEME**

Comme il était précisé dans la brochure EVAPM3/90 (page 25), la place occupée par les constructions géométriques dans le programme de Troisième est relativement restreinte.

**LA QUATRIEME PROPORTIONNELLE :**

Contrairement à la question S31-34, la question P1-3, reprise d'EVAPM3/90, ne correspond pas à une construction. Mais les tâches proposées étant réciproques l'une de l'autre, il est intéressant de les considérer ensemble. Si on observe une légère amélioration des scores à la question P1-3, due peut-être à une utilisation en classe ou en contrôle des questions d'EVAPM, la hiérarchie des difficultés est conservée. Nous nous en doutions, et les résultats sont là pour le confirmer, la tâche réciproque, proposée à la question S31-34, est nettement plus complexe. Si nous avons placé ces deux questions côte à côte dans un même questionnaire, il est fort probable que la construction



des points A, B et C aurait été mieux réussie. Nous avons en effet observé une sorte d'auto-apprentissage de la part des élèves dans les questionnaires-thèmes que nous avons fait passer lors des premières évaluations. Ces questionnaires-thèmes regroupaient dans une même épreuve les questions d'un même thème et étaient en général mieux réussis que les questionnaires composites. Il est presque certain qu'ici chacune des questions est "éclairante" pour l'autre.

La question T16-17 est une reprise de la question-thème C I 3-4 d'EVAPM 3/90, mais avec une autre formulation. La population testée n'est bien sûr pas comparable ni en taille, ni en représentativité ; il faut donc plutôt prendre en compte ce dernier taux de réussite. La nouvelle formulation de l'énoncé permet de voir que seulement 11% des élèves utilisent la construction géométrique alors que 31% d'entre eux font le calcul de la longueur d pour tracer le segment.

C'est donc bien 42 % des élèves qui savent répondre à cette question ("construction" ou "tracé" ; nous renvoyons le lecteur au texte de l'A.P.M.E.P. sur les "Constructions géométriques" à paraître à l'automne 1993). Les lettres a, b et c qui désignent sur le dessin la longueur des segments ont donc plutôt incité les élèves à mesurer et calculer, alors qu'ils y avaient moins pensé dans C I 3-4 où les longueurs étaient désignées par les extrémités des segments. Ceci montre que la notation AB n'a pas le statut de longueur dans l'esprit des élèves.

**EVAPM3/92 T16-17**

Voici trois segments de longueurs : a, b et c.

CONSTRUIS ci-dessous un segment de longueur d

**3C 101** tel que :  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$

**Mesures, puis calculs de d : 31 %**

**Construction géométrique : 11 %**

**EVAPM3/90 Quest. Thème C I 3-4**

Les segments [AB], [CD], [EF] étant donnés ci dessous,

CONSTRUIS un segment [MN] tel que:  $\frac{AB}{CD} = \frac{EF}{MN}$

Ne pas effacer les traits de construction.

**R = 26 %**

## CONSTRUCTION EN RELATION AVEC LA TRIGONOMÉTRIE.

Malgré l'introduction des rapports trigonométriques d'un angle dans le triangle rectangle on a pu observer que les élèves se détachent très vite de la définition de ces rapports. En effet si l'on regarde le score de réussite à l'item S30, seulement 10% des élèves ont bien à l'esprit le concept de tangente d'un angle.

**EVAPM3/92 S28-30**

Sans utiliser de calculatrice, ni de rapporteur, CONSTRUIS une demi-droite [By) telle que  $\tan \widehat{xBy} = \frac{5}{3}$ . Laisse les traits de construction

**3CD 106**

**Un angle droit correctement placé : 14 %**

**N.R. : 52 %**

**R = 10 %**

## A PROPOS DE LA CONSTRUCTION DE L'IMAGE D'UN POINT PAR UNE TRANSLATION.

Dans les items G13-14, on retrouve un score de réussite assez élevé mais en nette baisse par rapport aux résultats d'EVAPM 3/90. Ces bons scores à D9-10 en 90 peuvent sans doute s'expliquer par le fait que les professeurs ont dû, cette année-là, traiter plus à fond les vecteurs et les translations. Nous signalons en effet dans la brochure EVAPM4/89 (page 27) que de nombreux collègues avaient reporté en fin d'année, voire à l'année suivante, la partie des programmes concernant la translation et la rotation, et nos observations actuelles confirment notre analyse d'EVAPM3/90 (page 27). Après deux ans d'application du nouveau programme de Quatrième, les collègues ont sûrement modifié leur répartition, aménagé leur progression, et ainsi n'insistent pas autant en Troisième sur les translations, ce qui pourrait expliquer les moins bons scores à la question G13-14 en 92.

Compte tenu des résultats précédents, on aurait pu s'attendre à un meilleur score pour la question H20

**EVAPM3/92 G13-14**

1°) CONSTRUIS le point C, image du point A par la translation de vecteur DA.

2°) CONSTRUIS le point E, image du point D par la translation de vecteur BA.

**3C 102**

**Point C : 67 %** **N.R. : 08 %**

**EVAPM3/90 (D9) : 75 %**

**Point E : 60 %** **N.R. : 09 %**

**EVAPM3/90 (D10) : 67 %**

Ne pas effacer les traits de construction.

**EVAPM3/92 H20**

ABC, BCD, BDE, BEF et ABG sont des triangles rectangles isocèles.

**3C 102**

L'un de ces triangles est l'image du triangle ABC par la translation qui transforme A en B. Il s'agit du ...

a	triangle ABG	Oui	Non	Insp
b	triangle BCD	Oui	Non	Insp
c	triangle BDE	Oui	Non	Insp
d	triangle BEF	Oui	Non	Insp

**N.R. : 01 %**

**R = 69 %**

traitée sous forme de QCM. Comme nous le signalions précédemment, il ne s'agissait pas ici de construire mais d'observer en faisant appel à ses propres représentations mentales. Mais il est fort probable que la formulation de la question "... qui transforme A en B " ait dérouté un certain nombre d'élèves. C'est ce que nous observons en quatrième à propos des questions A2-3 et D22-23, et nous l'observons à nouveau en troisième pour les mêmes questions posées en I 10-11 et E19-20.

Les questions T22-23 et G11 proposaient des constructions ; mais ces dernières mettaient en jeu des propriétés géométriques (composée de deux translations et conservation des distances par rotation). Aussi les traiterons-nous plutôt dans le chapitre suivant : connaissance et utilisation des théorèmes de géométrie (thème D)

### EN CONCLUSION :

Après 2 ans d'application des nouveaux programmes, les scores de réussite ont gagné quelques points en Quatrième, mais les écarts ne sont pas significatifs. Il est toutefois possible que les professeurs ne se soient pas laissés surprendre par le temps, en quatrième, en ce qui concerne les transformations et qu'ils aient recentré leur cours sur les compétences exigibles ; ils ont pu aussi volontiers utiliser les questionnaires d'EVAPM ...

L'évolution des résultats au travers des questions reprises des niveaux antérieurs confirme l'acquisition lente des images mentales tout au long du premier cycle ; les élèves arrivent toutefois en Troisième avec une assez bonne maîtrise des constructions géométriques en exceptant cependant la translation et la rotation. Il est à souhaiter qu'ils aient l'occasion d'en tirer profit dans le second cycle.



# Connaissance et utilisation des théorèmes en géométrie

Pour ce thème comme pour les autres, les questions reprises des évaluations précédentes permettent de suivre l'évolution dans le temps des compétences des élèves à niveau donné et d'affiner les analyses présentées dans les brochures de EVAPM4/89 et EVAPM3/90.

Par rapport aux évaluations précédentes, on observe, pour les questions reprises, une augmentation légère mais statistiquement significative des taux de réussite. Il serait cependant hasardeux d'en déduire une amélioration générale des compétences des élèves : on sait en effet, ce qu'il n'y a pas lieu de regretter, que les questions EVAPM reprises des enquêtes précédentes sont assez bien connues et réinvesties dans l'enseignement. De leur côté, les questions nouvelles, qui représentent environ la moitié des questions posées, sont assez souvent mal réussies, mais on observera qu'elles sont aussi plus complexes.

L'analyse de l'ensemble des questions permet d'avancer la double hypothèse suivante :

- les compétences relatives aux questions bien réussies lors de la première année de l'application des programmes feraient l'objet d'un investissement de plus en plus important et seraient de mieux en mieux maîtrisées. Nous parlons ici des compétences elles-mêmes et non des questions posées ; c'est à dire que cette évolution n'est pas nécessairement consécutive à un entraînement spécifique portant sur ces questions. Cette hypothèse semble vérifiée, en particulier, pour Pythagore en Quatrième et pour Thalès-triangle en Troisième.

- a contrario, les compétences relatives aux questions mal réussies lors de la première année de l'application des programmes pourraient faire l'objet d'un désinvestissement relatif. Cette hypothèse pourrait être vérifiée pour les vecteurs en troisième ou pour la rotation et la sphère en Quatrième.

Il ne s'agit là que d'hypothèses relatives à l'économie implicite de la gestion des programmes d'enseignement par les professeurs. Hypothèses non irréalistes au vu des résultats que nous observons, mais aussi des efforts (le coût !) nécessaires pour installer, maintenir et faire progresser des savoirs dont l'expérience a déjà montré la fragilité.

Un retour réflexif, lors de réunions ou de stages, sur cette économie, et sur les régulations qui peuvent s'opérer à l'insu des acteurs, serait susceptible de mettre ces hypothèses en questions et d'améliorer l'équilibre entre l'enseignement des parties du programme "qui passent bien" et celles devant lesquelles on se trouve plutôt démunis.

Le thème traité dans ce chapitre a fait l'objet de 26 questions en Quatrième et de 21 questions en Troisième. La place disponible ne permettra pas une présentation et une analyse exhaustive. Nous préférons nous concentrer sur les questions apportant des informations nouvelles, renvoyant le lecteur, dans les autres cas, aux brochures évoquées ci-dessus.

## QUESTIONS D'ANGLES ET DE LONGUEURS

Compte tenu de leur ancienneté relative, nous avons regroupé les questions concernant les angles dans ce premier paragraphe. Les angles sont en effet manipulés depuis l'enseignement élémentaire mais leur statut officiel évolue au fil des années comme le sont les compétences attendues des élèves dans ce domaine.

Plus que des questions ayant fait l'objet d'un premier enseignement récent, les savoirs relatifs aux angles permettent de mettre en évidence les façons très diverses que les élèves peuvent avoir d'aborder une même question. L'hétérogénéité se manifeste ici comme une sorte de sédimentation qui permet d'observer en Quatrième et en Troisième des comportements qui auraient eu toute leur pertinence à l'École Élémentaire ou en Sixième, d'autres comportements qui n'auraient pas été déplacés en Cinquième, . et d'autres, plus rares, qui manifestent un rapport quasiment adulte aux savoirs en jeu. Nous donnerons quelques exemples de cette diversité dans ce qui suit.

L'étude des questions de cette partie montre que les deux-tiers des élèves de Quatrième (au moins !) savent que la somme des angles d'un triangle est  $180^\circ$  et que la mesure d'un angle plein est  $360^\circ$ . Ils savent de plus, en général, mettre en oeuvre cette connaissance dans la résolution de problèmes simples.

En troisième, la question R1-3 étudiée à la fin de ce chapitre montre que la moitié des élèves (60% des élèves admis en Seconde d'enseignement général) savent utiliser cette connaissance dans une question non triviale mettant en jeu la rotation.

La question A4-7 nous semble présenter un intérêt particulier. Elle est en effet de difficulté moyenne (réussie par la moitié des élèves) et est, simultanément, très discriminante : la réussite à cette question est très liée à la réussite générale à EVAPM aussi bien qu'à la moyenne d'année.

La question C3, reprise en Q.C.M. de la question A4-7, est moins bien réussie que cette dernière. En fait la présentation de la question ouverte supposait un calcul ; la mesure directe sur la figure (qui était juste) ne pouvait, tout au plus, que servir de contrôle. Dans la forme QCM, la figure est volontairement fautive et la mesure directe fait tomber sur l'un des distracteurs (39°). Nous aurions sans doute enregistré un taux de réussite (trompeur) de 60 ou 70% si la figure avait été "juste". Nous aurions aussi pu faire passer le score aux environs de 50% en précisant que la figure était fautive.

On remarque que la question QCM est aussi très discriminante : un élève de compétence générale moyenne (taux de réussite de 50% aux épreuves EVAPM) a une probabilité de succès de 0,25 à cette question, tandis qu'un élève pris parmi les 5% qui réussissent le mieux aux épreuves EVAPM a une probabilité de succès de 0,80. Ce qui précède peut sembler trivial, mais cela est loin d'être le cas et nous présenterons plus loin une question dont la réussite est très peu liée à la réussite générale. On trouve même, dans d'autres thèmes (par exemple en statistiques), des questions pour lesquelles la réussite particulière est pratiquement indépendante de la réussite d'ensemble.

La question Q19-20, nouvelle, est résolue sans hésitation et sans erreur par la quasi totalité des élèves qui la traitent (59% de réussite). Le taux important de non-réponses (32%) est surprenant. Il pourrait être intéressant d'étudier le comportement d'une question modifiée ne faisant pas appel à la notion de rotation et évitant de parler de dodécagone et d'angle  $\alpha$  !

Signalons que, malgré un aspect calculatoire qui peut donner l'idée de les rapprocher des questions du thème numérique, les réussites aux questions d'angles évoquées ci-dessus sont très liées aux compétences du domaine géométrique (et assez peu à celles du domaine numérique).

La question I 6-7 posée en Troisième met en jeu une connaissance du programme de Cinquième (utiliser les propriétés relatives aux angles formés par deux droites parallèles et une sécante). De fait, la question a été posée en cinquième (EVAPM5/90) et l'on constate que la difficulté éprouvée devant la démonstration demandée reste pratiquement la même de la Cinquième à la Troisième. Circonstance paradoxalement aggravante, la figure qui, à ce niveau et dans ce cas, constitue un support quasi-indispensable pour la démonstration demandée n'était correctement construite (ou tracée) que par moins de la moitié des élèves de Cinquième, alors que cette figure est faite correctement par presque tous les élèves de Troisième.

26

**EVAPM4/91 A4-7**  
Le triangle BAC est isocèle de sommet A.  
L'angle ABD mesure 41°.  
CALCULE la mesure de l'angle DAC.

5C 311-312

Explique ce que tu fais.

Explication correcte : 42 %  
EVAPM5/88 (P 9) : 23 %  
EVAPM4/89 (A12) : 35 %

Quel est ton résultat ?

N.R. : 20 %  
R = 46 %  
EVAPM5/88 (P 10) : 29 %  
EVAPM4/89 (A13) : 38 %

**EVAPM4/91 C3**

5C 311-312 Le triangle BAC est isocèle de sommet A.  
Le triangle BAD est isocèle de sommet D.  
L'angle ABD mesure 41°.

R = 32 % En calculant la mesure de l'angle DAC, on trouve :  
N.R. : 64 %

C3	
37°	A Vrai Faux
39°	B Vrai Faux
82°	C Vrai Faux
49°	D Vrai Faux

**EVAPM4/91 N1-3** Les points A, B et C sont les sommets d'une figure régulière de centre O.

4C 159.Comp Quel est son nom ?  
R = 67 %  
EVAPM4/89 : 69 %  
N.R. : 61 %

Calcule l'angle AOB (écris ci-dessous ton calcul)  
Explication : 41 %  
EVAPM4/89 : 38 %

N.R. : 14 %  
R = 53 %  
EVAPM4/89 : 54 %

Angle AOB

**EVAPM4/91 Q19-20**  
On a utilisé une rotation d'angle  $\alpha$  pour construire ce polygone régulier (dodécagone).

Calcule la mesure de l'angle  $\alpha$ .

4C 161.App  
R = 59 %  
N.R. : 32 %

Réponse :

**EVAPM3/92 I 6-7**  
Les droites  $x'x$  et  $y'y$  sont CONSTRUIS les bissectrices des angles  $x'Az'$  et  $zBy$  (n'efface pas les traits de construction).  
PROUVE que ces bissectrices sont parallèles.

5D 241

Egalité des angles  $x'Az'$  et  $zBy$  : 22 %  
EVAPM5/90 (N34) : 13 %

N.R. : 39 %  
Parallélisme : 07 %  
EVAPM5/90 (N35) : 05

Voici quelques productions d'élèves qui illustrent bien l'hétérogénéité évoquée plus haut.

<p>Élève A :</p> <p><i>"Je place la pointe sèche du compas sur le point A, je trace un arc de cercle sur chaque côté de l'angle en gardant le même rayon à chaque fois. Je met la pointe sèche du compas sur un des arcs,....."</i></p>	<p>L'élève A est un bon représentant d'un type d'élèves, assez nombreux en Quatrième et en voie d'extinction en troisième (où ils représentent encore, environ, 10% des élèves). Ces élèves abordent la géométrie de façon "sensualiste" : pour eux la géométrie semble être tout au plus du dessin commenté.</p> <p>Très différents sont les élèves K et Z .</p>
<p>Élève E : <i>"Ces bissectrices sont parallèles car ACBD forme un parallélogramme (AC = DB ; CB = AD) et l'on sait que dans un parallélogramme les segments opposés sont parallèles"</i></p>	<p>L'élève E représente environ 40% des élèves de Troisième. Il s'agit d'élèves qui mêlent une approche perceptive (<i>je vois un parallélogramme, donc c'est un parallélogramme</i>) et une approche déductive (<i>on sait que...donc...</i>).</p>
<p>Élève K : <i>"(x'x) // (yy'). (zz') coupe les droites parallèles en A et en B, donc <math>\widehat{xAz} = \widehat{zBy}</math>. On sait que la bissectrice d'un angle coupe cet angle en deux parties égales donc <math>\widehat{zAC} = \widehat{zBD}</math>, donc (CC') // (DD')"</i></p>	<p>Les élèves K et Z représentent environ la moitié des élèves de Troisième. Ces élèves ont une approche résolument déductive de la géométrie. L'erreur ou l'oubli de K, qui consiste, outre sa maladresse dans la formulation, à ne pas citer explicitement la propriété utilisée ne peut certainement pas être mise sur le même plan que celle de E.</p>
<p>Élève Z : <i>"(x'x) et (y'y) sont parallèles et coupées par la sécante (zz'). Il y a donc des angles alternes-internes égaux : <math>\widehat{BAx} = \widehat{ABx}</math>. Comme on a construit les bissectrices de ces angles, alors <math>\widehat{iAz} = \widehat{jBz}</math>. Les droites (Ai) et (Bj) forment des angles alternes-internes égaux, donc elles sont parallèles."</i></p>	

27

Cette question (I 6-7) illustre bien l'insuffisance du codage utilisé. En effet ce codage identifie les élèves A, E et K (ils obtiennent tous trois le code 0), sans qu'il y ait pour autant erreur de codage. On voit bien là la nécessité de mener des études plus fines.

L'examen des copies montre que, pour cette question, une bonne moitié des élèves sont du type K ou Z : utilisation d'une démarche déductive, faisant intervenir des éléments pertinents de la situation.

La typologie sommaire présentée ci-dessus vaut pour l'ensemble de ce thème, mais les comportements associés se rencontrent plus facilement lors de la résolution de questions ayant une certaine ancienneté d'enseignement. Il sera plus difficile de les faire apparaître dans des questions mettant en jeu, par exemple, les vecteurs.

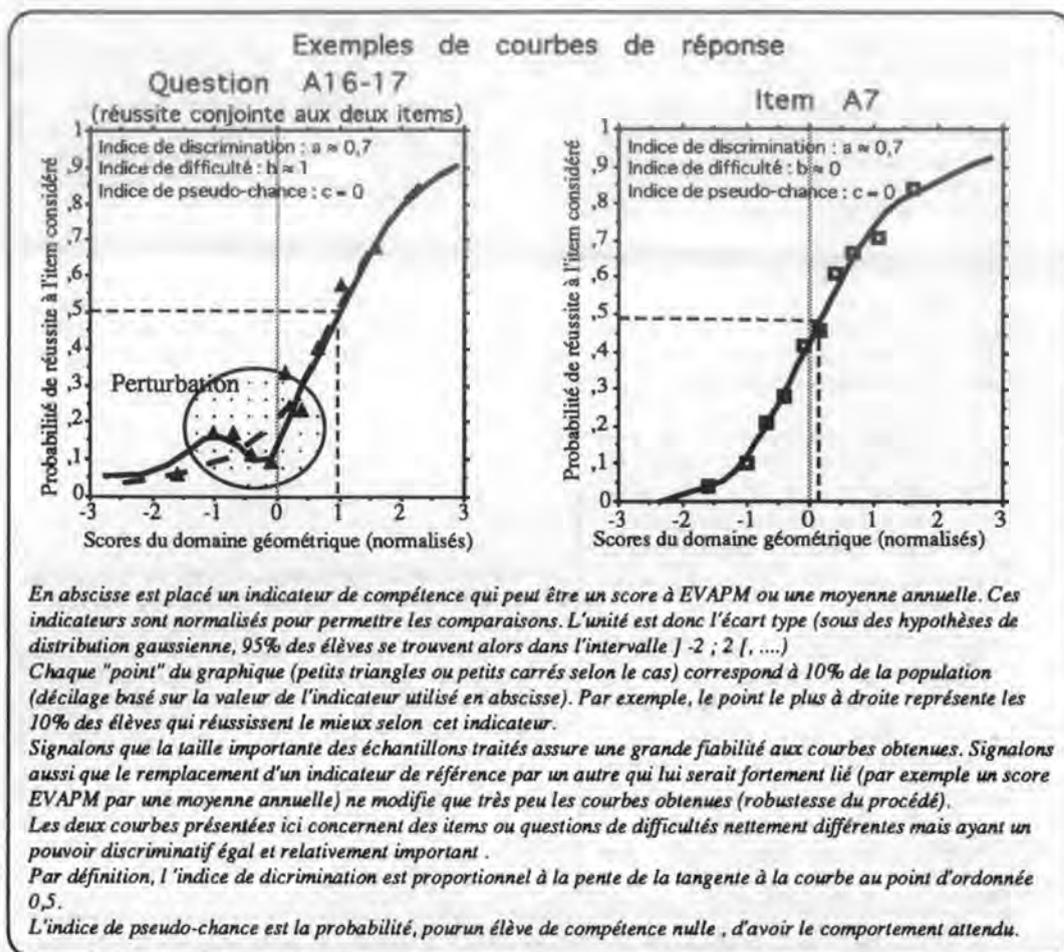
### CONNAÎTRE et UTILISER la propriété de chaque côté d'un triangle d'être inférieure à la somme des deux autres (4D121).

Les questions opérationnalisant cette compétence ont été posées sous forme semi-ouverte dans deux épreuves différentes et sous forme QCM dans une troisième.

Ces questions présentent l'avantage de pouvoir être résolues de façon difficilement réfutable, à ce niveau, aussi bien à partir d'une démarche qualifiée plus haut de sensualiste, qu'en s'appuyant sur une bonne conception de la notion de triangle (théorème en acte), ou enfin par une démarche déductive mettant en jeu un résultat connu.

Comme la question A7, les questions de ce paragraphe, quel que soit leur mode de présentation, sont très discriminantes mais comme on peut le voir sur les "courbes de réponses" présentées ci-dessous leur pouvoir de discrimination ne se situe pas aux mêmes endroits. Les courbes correspondant aux questions de ce paragraphe présentent toutes le même type de singularité ou de perturbation que l'on peut traduire de la façon suivante : contrairement à ce qui se passe habituellement (pour A7 par exemple), la relation entre compétence générale en géométrie et probabilité de réussite à la question n'est pas une fonction monotone croissante.

D'une façon générale, le passage d'une approche perceptive à une approche déductive se traduit en effet par une amélioration globale des compétences en géométrie, ainsi d'ailleurs que des compétences dans les autres domaines. Or, dans le cas présent, cette évolution semble accompagnée d'une régression de la capacité à traiter les questions étudiées. Il ne s'agit pas là d'une découverte, mais simplement de l'illustration d'un phénomène largement mis en évidence dans des recherches plus pointues, mais dont les implications aussi bien pour l'enseignement que pour l'évaluation des compétences sont encore mal étudiées.



Voici quelques productions d'élèves parmi lesquels on reconnaîtra des élèves des types A, E, K et Z présentés au paragraphe précédent.

Premier cas : "On peut construire tous les triangles qu'on veut". Second cas : "idem".

Premier cas : "oui, il suffit de prendre un compas et de reporter les mesures puis tracer chaque trait allant aux points". Second cas : "même raison que pour le premier".

Premier cas : "On prendrait pour base 18 cm, une ouverture de compas de 30 cm puis on trace une autre de 45 cm, puis on trace et ceci nous donne un triangle...". Mais pour le second cas : "non, car la somme des deux premiers côtés ne dépasse pas le troisième".

Premier cas : "18 + 30 = 48 ; c'est plus grand que 45 cm donc nous pourrions le tracer".

Second cas : "28 + 14 = 42 ; c'est plus petit que 44 cm, donc nous ne pourrions pas le tracer".

Pour le premier comme pour le second : "Non, car il faut obligatoirement un compas et les mesures sont trop grandes".

Premier cas : "C'est impossible car le compas n'a pas un écartement de 30 cm"....

Un élève écrit : "Dans un triangle, la somme des mesures de deux côtés est toujours supérieure à la mesure du 3ème côté, or, 30 + 18 > 45, donc ... le triangle existe". Belle démarche déductive qui n'a que l'inconvénient d'être subtilement erronée et d'avoir été codée 1 (sans doute pour traduire la satisfaction de trouver un élève qui rentrait dans le jeu déductif). Mais cela met mieux en évidence le fait que c'est, en général, la condition nécessaire qui est enseignée alors que c'est effectivement une condition suffisante dont on a besoin pour pouvoir décider de la constructibilité du triangle.

Certains élèves font intervenir l'énoncé de Pythagore, confondant la condition nécessaire d'existence d'un angle droit avec une condition nécessaire d'existence du triangle ; d'autres font intervenir la parité (des longueurs des côtés !), d'autres la somme des angles d'un triangle...

Enfin, parmi les élèves qui adoptent une attitude déductive, une partie non négligeable s'éloigne suffisamment d'une conception perceptive pour renverser formellement la propriété utilisée. Pour eux, un triangle ne peut

**EVAPM4/91 C9**

Si on avait une feuille assez grande, et des instruments adaptés, on pourrait construire un triangle dont les côtés mesurent :

R = 38 %

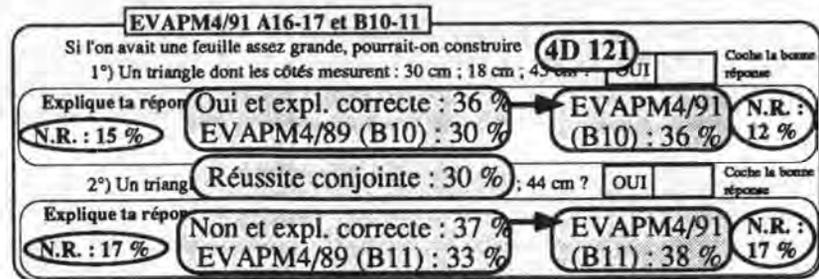
4D 121

C 9		
30 cm ; 18 cm ; 45 cm.	A	Vrai Faux
28 cm ; 14 cm ; 44 cm.	B	Vrai Faux
13 cm ; 52 cm ; 35 cm.	C	Vrai Faux
27 cm ; 48 cm ; 25 cm.	D	Vrai Faux

N.R. : 06 %

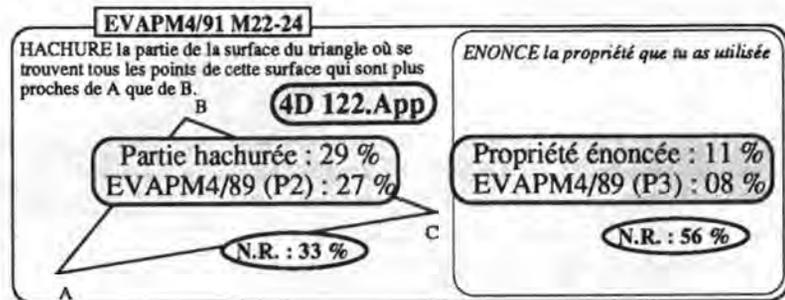
exister que si la somme des longueurs de deux côtés est inférieure à la longueur du troisième : Cela les amène à des conclusions du type : " $45 < 30 + 18$ ...on ne peut donc pas tracer le triangle".

Dans ses diverses présentations, la question A16-17 est à rapprocher de la question T10-11 posée en Troisième, que l'on trouvera à la fin de ce chapitre et qui obtient un taux de réussite du même ordre de grandeur (39%). A ce niveau, l'énoncé formel (c'est à dire non accompagné d'une figure), d'une relation liant les distances du type  $MP = MN + NP$  ne suffit pas, pour les élèves, à assurer l'alignement des points M, N et P.

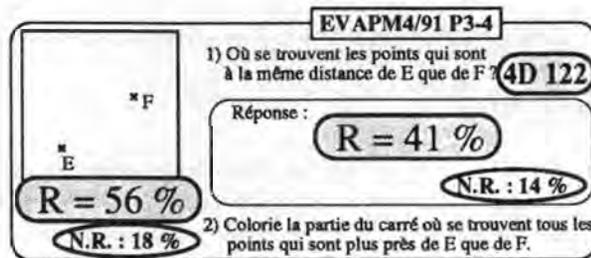


**CONNAÎTRE le régionnement du plan par la médiatrice (4D122)**

La comparaison des résultats des questions M22-24 et P3-4 permet d'apporter quelques compléments à l'analyse présentée avec EVAPM4/89. Dans le cas du triangle, c'est sans doute une mauvaise articulation des conceptions relatives à la médiatrice, à la médiane et à la bissectrice qui pose problème. En effet, c'est moins le fait que les élèves ne connaissent pas les propriétés de la médiatrice d'un segment qui



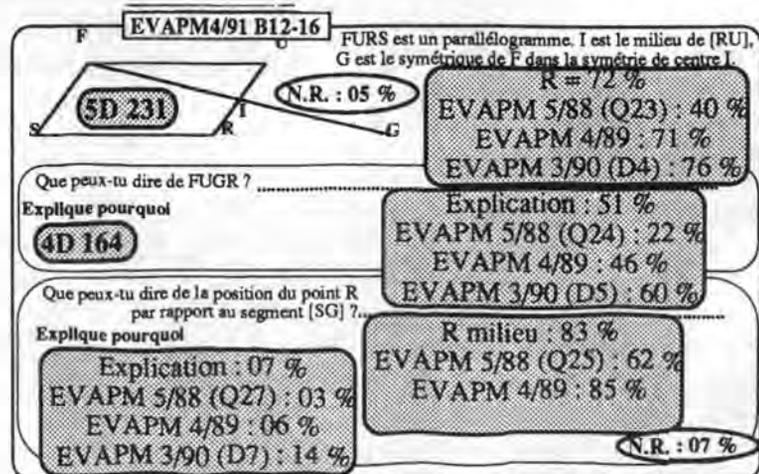
les conduit à l'échec, que le fait qu'ils considèrent la médiane issue de C ou la bissectrice de l'angle C comme des candidats tout aussi acceptables pour opérer la séparation attendue. Il est en effet frappant de constater que, dans le cas du carré (P3-4) où cette concurrence ne s'exerce pas, la compétence instrumentale apparente passe de 30% à 60% (environ) tandis que la compétence formelle apparente (capacité à énoncer une propriété) passe de 10% à 40%. Nous disons "apparente" pour souligner le fait que parler de compétence supposerait justement la prise en compte de ces différences de manifestations suivant les situations proposées.



**CONNAÎTRE les propriétés caractéristiques du losange (4D161), du rectangle (4D162), du carré (4D163), du parallélogramme (4D164).**

A propos de la question B12-16, que nous continuons à observer à travers nos évaluations (de la cinquième à la Troisième), nous dirons simplement que s'il y avait un entraînement spécifique pour les questions EVAPM, cela devrait se voir ici, ce qui n'est pas le cas.

Pour ce qui est de la question M34-35, sa place en fin d'épreuve rend son analyse difficile. Il est clair que les élèves ont manqué de temps. Il n'en reste pas moins remarquable que cette question montre bien qu'un nombre important d'élèves se trouvent dans une situation intermédiaire où l'appel aux informations de nature perceptive (AIBJ est un parallélogramme - je le vois) fait bon



ménage avec les procédures déductives (*ses diagonales sont perpendiculaires, je le démontre en utilisant les propriétés de la symétrie orthogonale*). On sait bien qu'en situation de stress (ou de presse) des comportements régressifs apparaissent et c'est peut-être ce qui explique la proportion très importante d'élèves qui, pour cette question, semblent se trouver dans la situation intermédiaire décrite ci-dessus.

EVAPM4/91 M34-35

A **5C 211**

Construction : 75 %  
EVAPM4/89 (M17) : 78 %

Soit ABC un triangle rectangle en A.  
Soit I le milieu du segment [BC]

1°) CONSTRUIS le point J symétrique du point I par rapport à la droite (AB)

B I C

N.R. : 13 %

2°) DEMONTRÉ que le quadrilatère AIBJ est un losange.

**4D 161**

Démonstration : 08 %  
EVAPM4/89 (M19) : 10 %

N.R. : 38 %

**RECONNAÎTRE la position relative d'une droite et d'un cercle (4D123).**

**CONNAÎTRE l'axe de symétrie de la figure formée par une droite et un cercle (4D124).**

**RECONNAÎTRE la tangente à un cercle en l'un de ses points (4D126)**

La question N19-20 n'apporte pas d'information nouvelle. On verra plus loin la question I 1-5 posée en Troisième où 75% des élèves utilisent avec succès la propriété de la tangente à un cercle en un point d'être perpendiculaire au diamètre passant par le point de contact.

EVAPM4/91 N19-20

parallèle à la droite (d).  
Nomme (t) cette tangente.  
Laisse les traits de construction.

**4C 125**

Dis quels instruments tu as utilisés

Quelles propriétés as-tu utilisées ?

Explication : 14 %  
EVAPM4/89 : 11 %

N.R. : 16 %

**4D 124**

Tangente : 81 %  
EVAPM4/89 : 80 %

N.R. : 05 %

+ 0

Equerre et une propriété énoncée : 43 %  
EVAPM4/89 : 39 %

Compas et une propriété énoncée : 08 %  
EVAPM4/89 : 05 %

**PYTHAGORE ET TRIANGLE RECTANGLE**

**CALCULER, en faisant éventuellement usage de la touche  $\sqrt{x}$  de la calculatrice, un côté d'un triangle rectangle à partir de la donnée des deux autres côtés (4D138).**

**CARACTÉRISER le triangle rectangle par la propriété de Pythagore (4D137).**

Les questions M25-28 et A 12-15 montrent, comme nous l'avons signalé plus haut, une amélioration significative des compétences des élèves de Quatrième par rapport à ce type de questions. L'équivalent QCM de A12-15 (C7-8) joue bien son rôle, c'est à dire que le comportement des élèves n'y semble pas différent de celui observé dans le cas des questions semi-ouvertes.

Il n'en va pas de même pour ce qui est de la question A10-11 et de son "équivalent" QCM (C6). En effet le taux de réussite à C6 est nettement plus faible que celui observé pour A10-11. Que s'est-il passé ? En fait, compte tenu des réponses proposées, cette question aurait gagné à être posée de la façon suivante : "la triangle est-il rectangle de sommet D". En effet, beaucoup d'élèves répondent "Vrai" à B et "Vrai" à C, ce qui n'est pas tout à fait faux si on interprète : "le triangle n'est pas rectangle de sommet B et il n'est pas rectangle de sommet D".

Ce qui précède montre aussi que le théorème utilisé par les élèves est (implicitement) : "pour qu'un triangle soit rectangle, il suffit que le carré de l'un de ses côtés soit égal à la somme des carrés des deux autres côtés", et non : "pour qu'un triangle

EVAPM4/91 C7-8

Pour chacune des figures ci-dessous, deux côtés ont des longueurs connues (marquées sur la

La longueur du troisième côté est :		C7 <b>4D 138</b>		La longueur du troisième côté est :		C8	
R = 72 %	14	A Vrai	Faux	R = 73 %	=17,7	A Vrai	Faux
	100	B Vrai	Faux		12,5	B Vrai	Faux
	?				5	C Vrai	Faux
					10	D Vrai	Faux
N.R. : 01 %				N.R. : 02 %	1		

Réussite conjointe : 57 %

EVAPM3/92 I 1-5

Soit  $\mathcal{C}$  un cercle de centre B. La droite (xy) est tangente au cercle  $\mathcal{C}$  au point D.  
O est un point de la droite (xy)

CALCULE la distance BD.

**4D 126**

**4D 138**

**4D 104 à 106**

Indique ci-dessous les propriétés que tu utilises et les calculs que tu effectues

(Angle droit) : 46 %  
(Triangle rectangle) : 67 %  
(Théorème de Pythagore) : 84 %  
(Fonctions Trigo.) : 05 %

R = 75 %

Réponse : N.R. : 09 %

soit rectangle il faut que le carré du plus grand côté soit égal à la somme des carrés des deux autres côtés".

Signalons que la question C6 est très discriminante (beaucoup plus que son équivalente semi-ouverte). Par exemple, elle est réussie par 49% des élèves admis en Troisième contre 13% des futurs redoublants (différence nettement plus importante que ce qui est habituellement observé).

La question I 1-5 montre que les élèves de Troisième conservent une grande familiarité avec le

théorème de Pythagore et qu'ils le mobilisent de façon efficace. D'autre part, le lecteur pourra se reporter au thème "Géométrie de l'espace" où l'on trouve d'autres questions faisant appel à ce théorème ; là aussi, il semble que la mobilisation de l'énoncé de Pythagore ne pose pas de problème... une fois vaincues les difficultés propres à l'Espace.

Signalons deux dépendances statistiques qui montrent une cohérence intéressante dans le comportement des élèves : la probabilité pour qu'un élève qui réussit A15 (calcul d'un côté de l'angle droit...) réussisse A13 (calcul de l'hypoténuse...) est de 0,95 ; la probabilité pour qu'un élève qui réussit A11 (utilisation argumentée de la contraposée...) réussisse simultanément A13 et A15 est de 0,90.

**CARACTÉRISER les points d'un cercle de diamètre donné par la propriété de l'angle droit (4D139).**

La question P6-9 permet encore de mettre en évidence la disponibilité du théorème de Pythagore articulé ici avec une autre propriété caractéristique du triangle rectangle. Le fait que cette question soit réussie par près d'un élève sur deux est remarquable si l'on tient compte du fait qu'il s'agit de calculer la longueur d'un côté de l'angle droit et non l'hypoténuse.

Alors que dans la question P6-9, la propriété du triangle inscrit dans un demi cercle est suggérée par la figure donnée, ce n'est pas le cas de la question P5, qui ne peut être traitée que si l'on dispose du savoir explicite correspondant. L'étude que nous avons faite ne permet pas de savoir s'il y a eu des allers et retours entre les questions P5 et P6-9, ni si un changement dans l'ordre des questions aurait modifié le comportement des élèves.

La question P5, réussie par un élève sur quatre est très discriminante et caractérise de fait les élèves qui réussissent le mieux à l'ensemble des épreuves EVAPM.

**EVAPM4/91 C6**  
 Les longueurs des côtés de ce triangle sont indiquées sur la figure.  
  
**4D 137** **R = 44 %**  
**N.R. : 02 %**

		C 6	
non, car	$BD + DF \neq BF$	A	Vrai Faux
non, car	$BD^2 + BF^2 \neq DF^2$	B	Vrai Faux
non, car	$BD^2 + DF^2 \neq BF^2$	C	Vrai Faux
oui, car	$\widehat{B} + \widehat{F} = 90^\circ$	D	Vrai Faux

**EVAPM4/91 A10-11**  
 Les longueurs des côtés de ce triangle sont indiquées sur la figure.  
  
**4D 137**  
**R = 59 %**  
**EVAPM4/89 (A18) : 45 %**  
**N.R. : 11 %**

**EVAPM4/91 P6-9**  
  
**4D 136.App**  
**4D 137**

C est un cercle de 3 cm de rayon. [AB] est un diamètre de C  
 D est un point de C tel que AD = 2 cm.  
 Trouve la longueur DB en justifiant les calculs  
**ADB triangle rectangle : 29 %**  
**"Pythagore" est cité : 53 %**  
**Egalité de Pythagore posée : 52 %**  
**N.R. : 15 %** **R = 46 %**  
 Réponse :

**EVAPM4/91 D35-36**  
 Les points A, B et C appartiennent au cercle C de centre O. **4D 139**  
 Le triangle ABC est dessiné en gris.  
 Par manque de place, le point C n'est pas sur la figure.  
  
 Sans mesurer les angles, trouve la mesure de l'angle BCA  
 Justifie ta réponse.  
**N.R. : 22 %**  
**Angle : 73 %**  
**EVAPM4/89(C17) : 71 %**  
**Justification : 43 %**  
**EVAPM4/89(C18) : 41 %**  
**N.R. : 27 %**

**EVAPM4/91 P5**  
  
**4D 139.App**  
**R = 27 %**  
**N.R. : 14 %**

**SAVOIR UTILISER dans un triangle rectangle la relation entre le cosinus d'un angle et les longueurs des deux côtés adjacents (4D116).**

**UTILISER la CALCULATRICE pour déterminer une valeur approchée du cosinus d'un angle aigu donné (4D117), de l'angle aigu de cosinus donné (4D118).**

CONNAÎTRE et UTILISER, dans le triangle rectangle, les relations entre les longueurs de deux côtés et le cosinus d'un angle (3D104), le sinus d'un angle (3D105), la tangente d'un angle (3D106).

La question D26-27 montre que plus de la moitié des élèves de Quatrième reconnaissent une situation où il peut être pertinent de faire intervenir un cosinus. Il n'est pas certain que cette compétence s'améliore en Troisième où elle a alors à s'organiser par rapport aux nouvelles connaissances relatives aux rapports trigonométriques. Par exemple, dans la question T12-15 posée en Troisième et qui présente une certaine complexité, peu d'élèves voient dans le cosinus un outil susceptible de les aider alors qu'ils sont 30% à appeler (invoker !) Thalès, sans succès.

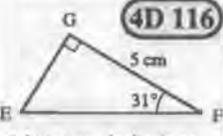
Dans la question E23-24 par exemple, il n'y a pratiquement aucune confusion faite entre le cosinus et le sinus d'un angle. Par contre une grande partie des erreurs provient d'une confusion entre la relation définissant la tangente d'un angle et celle définissant le sinus.

La question H21 montre cependant une bonne familiarité avec la formule définissant le sinus, accompagnée de la capacité à s'appuyer efficacement sur l'utilisation de la calculatrice pour calculer des valeurs particulières.

Dans la question S19-22, c'est encore la moitié des élèves qui mobilisent spontanément la tangente d'un angle pour résoudre une question de géométrie, simple sans doute, mais non triviale. Signalons encore que dans l'épreuve UA, centrée sur l'argumentation (voir plus loin), environ 40% des élèves calculent correctement, sur demande, le sinus d'un angle au milieu d'un problème complexe à questions enchaînées.

Être capable de faire appel à une formule pour effectuer des calculs ne signifie cependant pas que l'on ait une bonne compréhension des objets que l'on manipule ainsi. La question S28-30 est là pour nous le rappeler. Signalons, par exemple, que si la réussite à S30 implique à 75% celle de S19-22, seuls 20% des élèves qui utilisent avec succès la tangente d'un angle à la question S19-22 donnent une représentation géométrique correcte de cette tangente à la question S30.

**EVAPM4/91 D26-27** En utilisant les données portées sur le dessin, DETERMINE la mesure du côté [EF] au millimètre près

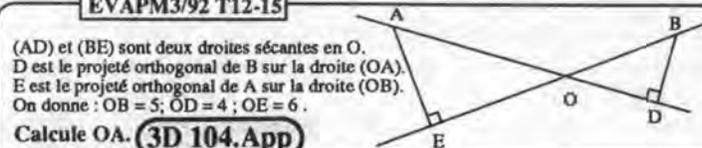


**4D 116**

Calculs : Utilisation du cos F : 56 %  
N.R. : 22 %  
N.R. : 27 % R = 27 %  
Réponse :

(Attention : le dessin ne respecte pas les mesures)

**EVAPM3/92 T12-15**



(AD) et (BE) sont deux droites sécantes en O.  
D est le projeté orthogonal de B sur la droite (OA).  
E est le projeté orthogonal de A sur la droite (OB).  
On donne : OB = 5 ; OD = 4 ; OE = 6.

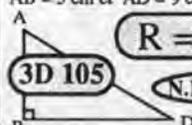
Calcule OA. **3D 104.App**

Explique comment tu fais :

Utilisation des cosinus : 14 %  
Utilisation de Thalès par report d'un triangle : 08 %  
Utilisation "fausse" de Thalès : 23 %  
N.R. : 40 % R = 19 %

**EVAPM3/92 H21**

ABD est un triangle rectangle en B.  
AB = 5 cm et AD = 9 cm.

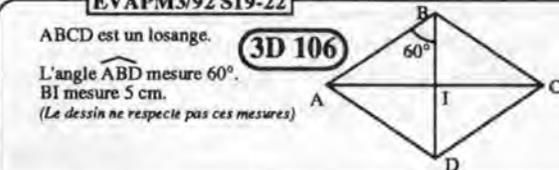


**3D 105** R = 59 %  
N.R. : 04 %

Une mesure arrondie à 1 degré près de l'angle ADB est :			
a	61°	Oui	Non
b	56°	Oui	Non
c	34°	Oui	Non
d	29°	Oui	Non

**EVAPM3/92 S19-22**

ABCD est un losange.  
L'angle ABD mesure 60°.  
BI mesure 5 cm.  
(Le dessin ne respecte pas ces mesures)



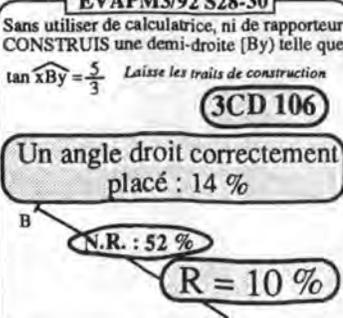
**3D 106**

Explique comment tu fais :

Justification de l'angle droit : 26 %  
Méthode utilisant Pythagore : 12 %  
Méthode utilisant la tangente : 50 %  
N.R. : 23 % R = 46 %  
Réponse :

**EVAPM3/92 S28-30**

Sans utiliser de calculatrice, ni de rapporteur, CONSTRUIS une demi-droite (By) telle que  $\tan \widehat{xBy} = \frac{5}{3}$  Laisse les traits de construction

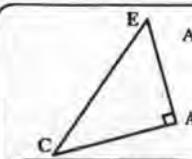


**3CD 106**

Un angle droit correctement placé : 14 %  
N.R. : 52 %  
R = 10 %

**EVAPM3/92 E23-24**

ACE est un triangle rectangle en A  
On donne : AC = 9 cm,  
CEA = 49°



**3D 106**

Calculer la distance AE à 1mm près.

Ecrire le détail des calculs.

Démarche : 39 %  
EVAPM3/90 : 36 %  
N.R. : 31 %  
R = 28 %  
EVAPM3/90 : 24 %

**THALÈS...**

**SAVOIR UTILISER, dans une situation donnée:**

- la propriété de conservation du milieu par projection (4D113)
- les propriétés du segment qui joint les milieux de deux côtés d'un triangle (4D114)

La propriété de Thalès enseignée en Troisième est préparée en Quatrième par l'étude des propriétés rappelées ci-dessus.

La question B17-18 reprise de l'étude de 89 ne voit pas d'amélioration. Par contre la présentation de cette question sous une forme légèrement modifiée apporte un éclairage supplémentaire. Dans la question D20-21, les segments [OO'] et [MN] ont été tracés, ce qui suffit à augmenter, de façon faible sans doute, mais très significative, les taux de réussite. Il est clair que les élèves reconnaissent plus facilement la situation standard, celle qui est enseignée, lorsque ces segments sont tracés que lorsqu'ils ont la charge de les introduire eux-mêmes dans la figure. Il est vraisemblable que si l'on faisait, de plus, disparaître les cercles parasites, et si l'on appelait "milieu" les milieux (et non centres de cercles...), on obtiendrait une amélioration supplémentaire des scores. Rappelons que nous cherchons en particulier des indicateurs de compétence fiables, c'est à dire qui supportent des modifications de situation significatives (transferts). Plus l'on se rapproche de situations stéréotypées et plus l'on s'éloigne de ce type d'indicateur.

**EVAPM4/91 D20-21**

C et C' sont deux cercles de centres O et O' qui se coupent en A et B.

La droite (AO) recoupe le C en M.

La droite (AO') recoupe le cercle C' en M'.

**4D 113**

Les droites (MM') et (OO') semblent parallèles.  
Est-ce vrai ?.....  
**Prouve - le**

**Démonstration : 34 %**  
EVAPM4/89 (B18) : 20 %  
EVAPM4/91 (B18) : 22 %  
(Dessin modifié : segments tracés)

**N.R. : 21 %**

**EVAPM4/91 B17-18**

C et C' sont deux cercles de centres O et O' qui se coupent en A et B.

La droite (AO) recoupe le C en M.

La droite (AO') recoupe le cercle C' en M'.

**4D 114**

Les droites (MM') et (OO') semblent  
Est-ce vrai ?.....  
**Prouve - le**

**N.R. : 32 %**

**Démonstration : 22 %**  
EVAPM4/89 : 20 %  
EVAPM3/90 (F19) : 24 %

**Voir question modifiée :**  
EVAPM4/91 (D21) : 34 %

**CONNAÎTRE et UTILISER dans une situation donnée**

- le théorème de Thalès relatif au triangle (3D101)
- la propriété:  $\frac{AB'}{AB} = \frac{AC'}{AC} = \frac{B'C'}{BC}$  (3D103)
- la réciproque du théorème de Thalès appliqué au triangle (3D102)

A l'exception de la question H22 (QCM), les questions relatives au théorème de Thalès sont reprises de l'évaluation de Troisième 1990. Comme en ce qui concerne les situations relevant du théorème de Pythagore, il semble que celles liées au théorème de Thalès relatif au triangle voient leur niveau de réussite s'améliorer par rapport à ce que l'on observait il y a deux ans.

Il est intéressant de constater que les élèves réussissent plutôt mieux la question H22 en fin de Troisième qu'en fin de seconde et que, de même, ils la réussissent aussi bien que les élèves américains de fin d'étude secondaire à orientation scientifique.

**EVAPM3/92 H22**

On donne la figure suivante telle que :

les points A, B et M sont alignés,  
les points A, C et N sont alignés,  
(BC) // (MN)  
BC = 2 ; MN = 3 ; AB = 3.

**3D 103**

**N.R. : 06 %**

**R = 49 %**  
EVAPM2/91 (S16) : 45 %  
IEA TER/84 JPN : 74 % USA : 51 %

La longueur BM est :

a	BM = 4,5	Oui	Non	Jnsp
b	BM = 1,5	Oui	Non	Jnsp
c	BM = 1	Oui	Non	Jnsp
d	BM = $\frac{2}{3}$	Oui	Non	Jnsp

**EVAPM3/92 I 8-9**

Sur la figure ci-dessous, on sait que :

AC = 11 cm, RA = 22 cm,  
BC = 15 cm et PC = 45 cm.

**3D 102**

**N.R. : 18 %**

les droites (AB) et (RP) sont-elles parallèles ?  
**Justifier la réponse**

**R = 50 %**  
EVAPM3/90 (C18) : 51 %

Référence à la réciproque du théorème de Thalès : 42 %  
EVAPM3/90 (C19) : 42 %

La question I 8-9 est extrêmement discriminante et sépare nettement les élèves admis en Seconde d'enseignement général qui sont 55% à utiliser correctement la réciproque du théorème de Thalès contre 20% des élèves admis en Seconde de L.P. et 32% des futurs redoublants de seconde.

Le lecteur trouvera d'autres situations faisant intervenir le théorème de Thalès dans le thème "Espace" et dans l'épreuve UA centrée sur l'argumentation.

**TRANSLATION ET VECTEUR..**

Savoir que  $\vec{AB} + \vec{BC} = \vec{AC}$  (3D112)

Savoir RELIER l'égalité vectorielle au parallélogramme (3D111)

RELIER la construction de  $\vec{AB} + \vec{AC}$  à celle du parallélogramme (3CD113)

34

Les élèves de Troisième voient-ils bien la différence entre vecteurs et segments de droite (ou longueurs) ? Pour essayer d'y voir plus clair, nous avons repris en la modifiant légèrement une question posée en 1990 (question T10-11). La présentation utilisée, qui oblige l'élève à prendre position par rapport à une affirmation prêtée à un tiers a sans doute joué son rôle. Les résultats sont en fait globalement meilleurs. L'inconvénient est cependant que cette question a un pouvoir discriminant très faible : les élèves ayant des scores EVAPM importants ou ayant une moyenne d'année élevée ne réussissent pas mieux que les autres.

Par rapport à un élève particulier, le pouvoir informatif de cette question est à peu près nul, ce qui signifie que cette question ne devrait pas être utilisée dans une épreuve destinée à rendre compte des compétences des élèves. Au niveau collectif il semblerait que les élèves "font un peu n'importe quoi". Nous n'aimons guère cette idée (ni l'expression qui en rend compte) mais nous devons avouer que dans le cas présent nous restons à la recherche d'une explication. L'étude plus systématique, par les moyens divers dont nous disposons maintenant, devrait nous permettre, non seulement d'améliorer la qualité de nos évaluations, mais surtout de mieux connaître le comportement des élèves en situation d'évaluation. Il est évident qu'une telle connaissance pourrait être mise au service d'une meilleure expertise des compétences (amélioration des questions d'examen en particulier).

Parmi les moyens évoqués, citons l'analyse implicite développée depuis plusieurs années à l'Université de RENNES par Régis GRAS et la Théorie des réponses aux item de R.K. HAMBLETON, très utilisée sur la scène internationale, en particulier dans

**EVAPM3/92 T10-11**

Soient M, N et P trois points tels que:  $MP = MN + NP$ . (3D 112.App)  
(MP, MN et NP désignent les longueurs des segments [MP], [MN] et [NP])

**Reprise avec modification dans la formulation**

Antoine affirme que ces trois points sont nécessairement alignés. A-t-il raison ?

Il affirme aussi qu'on a :  $\vec{MP} = \vec{MN} + \vec{NP}$  A-t-il raison ?

Soient R, S et T trois points tels que:  $\vec{RT} = \vec{RS} + \vec{ST}$ .

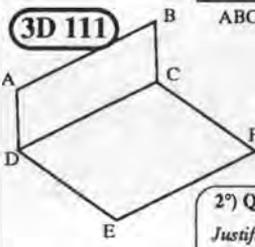
Gérard affirme qu'on a nécessairement :  $RT = RS + ST$ . A-t-il raison ?  
Justifie la réponse par un texte ou un dessin.

**R = 39 %**  
EVAPM3/90 (Q12) : 35 %  
N.R. : 04 %

**N.R. : 14 %**    **R = 33 %**  
EVAPM3/90 (Q13) : 23 %

**EVAPM3/92 E28-31**

ABCD et DCFE sont deux parallélogrammes ayant le côté [DC] commun.



**3D 111**

1°) Utilise les points de la figure

$\vec{AB} = \vec{DC} = \vec{FE}$

Justifie la réponse

2°) Quelle est la nature du quadrilatère ABFE?  
Justifie la réponse

**N.R. : 08 %**    **R = 88 %**  
EVAPM3/90 : 90 %

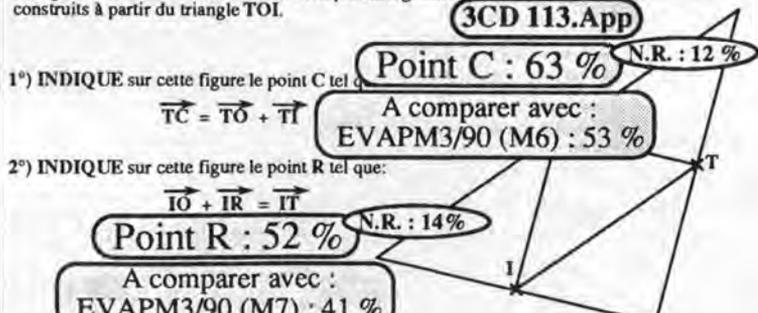
**N.R. : 19 %**    **Justification : 42 %**  
EVAPM3/90 : 41 %

**N.R. : 23 %**    **R = 51 %**  
EVAPM3/90 : 55 %

**Justification : 33 %**    **N.R. : 33 %**  
EVAPM3/90 : 32 %

**EVAPM3/92 S17-18**

La figure ci-dessous est formée des trois parallélogrammes construits à partir du triangle TOI.



1°) INDIQUE sur cette figure le point C tel que :

$\vec{TC} = \vec{TO} + \vec{TI}$

A comparer avec :

2°) INDIQUE sur cette figure le point R tel que :

$\vec{IO} + \vec{IR} = \vec{IT}$

**Point C : 63 %**    **N.R. : 12 %**  
EVAPM3/90 (M6) : 53 %

**Point R : 52 %**    **N.R. : 14 %**  
EVAPM3/90 (M7) : 41 %

**EVAPM3/90 M6-7**

1°) CONSTRUIS le point C tel que :

$\vec{TC} = \vec{TO} + \vec{TI}$

**R = 53 %**    **N.R. : 13 %**

2°) CONSTRUIS le point R tel que :

$\vec{IO} + \vec{IR} = \vec{IT}$

**R = 41 %**    **N.R. : 20 %**

Ne pas effacer les traits de construction.

le cadre d'évaluations à grande échelle. Nous avons utilisé ces techniques pour préparer l'analyse de ce thème et d'autres développements devraient être publiés ultérieurement dans le bulletin de l'APMEP ou dans d'autres revues spécialisées.

En contraste avec la question T10-11, la question H18 (QCM) est nettement discriminante : elle est réussie par 46% des élèves admis en seconde d'enseignement général contre 17% pour les élèves admis en Seconde de Lycée Professionnel.

La question S17-18 reprend la question de M6-7 posée en Troisième en 1990, à la différence (importante !) près que, là où il n'y avait que les points O, T et I, il y a ici, une figure tracée avec des segments, des parallélogrammes tracés et nommés, etc... Compte tenu de ces modifications, l'amélioration de 10% enregistrée paraîtra sans doute faible.

**EVAPM3/92 H18**

N.R. : 02 %  
**R = 35 %**

**3D 112**

RSTU est un parallélogramme.  
On peut affirmer que :

a	$\vec{RS} + \vec{RU} = \vec{US}$	Oui	Non	Jnsp
b	$\vec{TU} + \vec{TS} = \vec{TR}$	Oui	Non	Jnsp
c	$\vec{SR} + \vec{ST} = \vec{SU}$	Oui	Non	Jnsp
d	$\vec{ST} + \vec{TU} = \vec{RT}$	Oui	Non	Jnsp

## TRANSFORMATIONS

**CONNAÎTRE et UTILISER la conservation de l'alignement, des distances, des angles, dans le cas d'une transformation explicitement donnée :**

- symétrie orthogonale (3CD107)
- symétrie centrale (3CD108)
- translation (3CD109)
- rotation (3CD110)

La question T22-23 pourrait sans doute être présentée dans l'analyse du thème construction. Toutefois, sa place ici peut être justifiée par la présence, dans l'énoncé, de la notation vectorielle et par la possibilité d'observer une anticipation de l'effet de la composition de deux translations. Il est certain que la réussite à cette question suppose une bonne compréhension des diverses notions en jeu. Malgré le fait qu'un élève sur quatre n'aborde pas la question, près d'un élève sur deux, d'une façon ou d'une autre, réussit finalement la construction demandée.

Les quelques questions mettant en jeu les transformations semblent assez peu familières aux élèves, ou du moins à certains d'entre eux, et l'on obtient un taux de non-réponses assez important. Pourtant les élèves qui osent aborder la tâche proposée la réussissent en général. Cela n'était pas le cas, par exemple, pour les questions mettant en jeu des vecteurs. Dans ce dernier cas les questions semblent plus familières aux élèves, même s'ils se trompent plus facilement.

**EVAPM3/92 G11-12**

**CONSTRUIS** le triangle MNP, image du triangle VIC dans la rotation telle que :

Le point V a pour image le point M,  
et le point I a pour image le point N.

Quelles propriétés (ou quelle propriété) as-tu utilisées?

N.R. : 23 %

**3CD 110**

N.R. : 47 %

Propriété : 28 %  
EVAPM3/90 (B36) : 21 %

Construction : 54 %  
EVAPM3/90 (B35) : 46 %

**EVAPM3/92 T22-23**

$\mathcal{F}$  a pour image  $\mathcal{F}_1$  dans la translation de vecteur  $\vec{AB}$ .

$\mathcal{F}_1$  a pour image  $\mathcal{F}_2$  dans la translation de vecteur  $\vec{BC}$ .

**CONSTRUIS** la figure  $\mathcal{F}_2$ .

**3C 102.App**  
**3D 112.App**

Construction par l'intermédiaire de  $\mathcal{F}_1$  : 36 %

Construction directe de  $\mathcal{F}_2$  : 17 %

**EVAPM3/92 R1-3**

Le triangle RST est l'image du triangle RUV dans une rotation de centre R et d'angle 50°

**3CD 110**

Démontre que le triangle SUR est isocèle.

R = 62 % N.R. : 21 %  
EVAPM3/90 (N3) : 62 %

Calcule la mesure de l'angle SUR

Justification 51 %  
EVAPM3/90 (N4) : 51 %

N.R. : 30 %  
R = 49 %  
EVAPM3/90 (N5) : 48 %

## CONCLUSION

Les compétences dont il est question dans ce chapitre mettent en jeu des connaissances et des savoirs dont l'importance instrumentale et culturelle est bien connue. Quelle que soit son orientation future, aucun élève ne devrait quitter l'enseignement secondaire sans avoir bien compris ce qu'est un théorème ni la façon dont il peut fonctionner comme outil. Cette compréhension, bien sûr essentielle pour de futurs scientifiques, est tout aussi importante pour la qualité des représentations que chacun se fait de notre discipline. On peut penser ici aux futurs instituteurs et d'une façon générale aux futurs parents...

En fin de troisième, cette compréhension semble être le fait d'une petite moitié des élèves. Ce n'est pas le lieu de décider s'il convient de se satisfaire de cette performance mais plutôt de mettre à jour le chemin qui reste à parcourir.

36

Le mot "performance" utilisé plus haut et dont chacun connaît les diverses acceptions peut être cependant entendu ici avec sa connotation la plus positive. Nous avons en particulier essayé de montrer la spectaculaire évolution, au cours des années de Quatrième et de Troisième, d'élèves qui passent d'une conception purement "sensualiste" de la géométrie à une conception argumentative et déductive. La qualité de l'enseignement n'est bien sûr pas seule responsable de ces évolutions et la dynamique du développement (au sens de la psychologie) doit être prise en considération, mais l'idée de qualité ne peut pas, non plus, être rejetée.

Parmi les questions qui se posent et que des études comme les nôtres peuvent aider à résoudre (au moins fournir des pistes !) figurent les conditions d'une amélioration des compétences des élèves en terme de connaissances (nous avons vu que des éléments qui paraissent essentiels sont mal connus des élèves) et en termes de savoirs (des éléments connus peuvent n'avoir aucun pouvoir d'action sur les situations). Une question qui se pose conjointement est celle de la définition et de l'évaluation des compétences. Le présent chapitre cherche aussi à illustrer la difficulté de cette question tout en fournissant quelques clés.

# Géométrie dans le plan muni d'un repère

La nouvelle évaluation EVAPM 3/92 fait apparaître quelques baisses de scores notamment pour les compétences exigibles concernant l'équation d'une droite. Les taux de réussite ne dépassent pas 40% en général et, dans l'ensemble, ils ne correspondent guère à notre attente.

Considérées séparément, ces compétences exigibles ne présentent apparemment pas de difficulté considérable mais leur objectif final, à savoir l'appropriation par l'élève du concept "donner un sens à l'équation d'une droite", ne paraît pas atteint. On peut donc dire qu'en fin de Troisième, ce concept est en cours d'acquisition et loin d'être maîtrisé par les élèves à leur sortie du collège.

## SAVOIR CALCULER LES COORDONNÉES DU MILIEU D'UN SEGMENT (4D115)

C'est la seule compétence exigible qui figure au programme de Quatrième dans ce domaine. Nous l'avons testée dans une situation où l'élève ne pouvait pas lire le résultat sur le dessin.

Cette question met en jeu la projection du milieu d'un segment et le calcul de la moyenne de deux nombres.

**EVAPM4/91 D28** Les points A et B ont pour coordonnées : A(100 ; 50) , B(-140 ; 100).

CALCULE les coordonnées du milieu du segment [AB]

**4D 115**

N.R. : 45 %    R = 19 %  
EVAPM4/89(D30) : 22 %

**EVAPM3/92 H17** **4D 115**

Dans le plan muni d'un repère, le point A a pour coordonnées (5 ; -7), et le point B a pour coordonnées (-3 ; -6). Le point I est le milieu du segment [AB]. Les coordonnées du point I sont :

a	(-8 ; 1)	<b>R = 75 %</b>	
b	(1 ; -6,5)		
c	(-4 ; 0,5)	<b>N.R. : 02 %</b>	
d	(-6,5 ; 1)		Oui   Non   Jnsp

L'examen des copies d'élèves montre que certains ont déterminé l'ordonnée demandée en cherchant l'échelle de la graduation (1cm pour 50). Cette démarche pouvait donner le bon résultat pour l'ordonnée, mais plus difficilement pour l'abscisse du fait des nombres choisis.

Le taux de réussite est toujours aussi faible et pratiquement un élève sur deux ne traite pas l'exercice. Il semble que le phénomène observé en 1989 se soit accentué. Cette compétence apparaît isolée du reste du thème et n'a pas l'occasion d'être réinvestie en tant qu'outil en Quatrième. De ce fait, la plupart des collègues estiment sans doute, à juste titre, qu'il est plus pertinent de la traiter en Troisième.

Dans EVAPM 3/92, la même question a été posée sous forme de QCM et cet item voit un taux de réussite de 75%. On peut donc penser que la notion est traitée en Troisième où l'opportunité d'utiliser le résultat est plus fréquente.

En Troisième, ce thème comprend : les coordonnées d'un vecteur, la distance de deux points et les équations de droites.

## LIRE SUR UN GRAPHIQUE, LES COORDONNÉES D'UN VECTEUR AB (Y101)

Pour ce qui concerne la première partie, la lecture des coordonnées d'un vecteur est la seule compétence que nous ayons testée à nouveau. Elle nous a paru la plus intéressante, dans la mesure où l'élève devait utiliser la figure au lieu d'appliquer une règle de calcul.

Pourtant mieux placé que dans EVAPM 3/90, l'exercice voit sa réussite

**EVAPM3/92 G 6 - 8**

N.R. : 12 %    **CD : 40 %**  
EVAPM3/90(B28): 45 %

N.R. : 13 %    **EF : 41 %**  
EVAPM3/90(B29): 47 %

N.R. : 13 %    **TU : 38 %**  
EVAPM3/90(B30): 45 %

Sur la figure ci-dessus, tu peux lire directement les coordonnées de certains vecteurs.

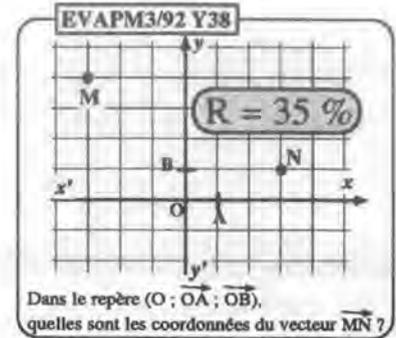
**REUSSITE CONJOINTE : 31 %**

**3Y 101**

CD → .....  
EF → .....  
TU → .....

chuter de 5 points. Une telle baisse est assez inquiétante car les nouveaux programmes du collège mettent davantage l'accent sur l'exploitation de documents et de graphiques.

Nous ne pouvons que constater qu'en fin de Troisième, les élèves ne semblent pas avoir acquis l'image mentale du vecteur dans un repère. L'épreuve spéciale "Conceptions et traitement mental d'informations de nature mathématique" confirme cette impression.



38

### DISTANCE DE DEUX POINTS DÉFINIS PAR LEURS COORDONNÉES DANS UN REPERE ORTHONORMAL (Y103)

Comme dans EVAPM 3/90, nous avons testé cette compétence dans deux questions : G4-5 exigible et R9-12 complémentaire.

Le meilleur score de réussite (+5) dans l'exercice de pure technique, classique en Troisième, peut s'expliquer par la place de l'item dans le questionnaire (première page en 92 et dernière page en 90).

**EVAPM3/92 G 4 - 5**

Dans le plan muni d'un repère orthonormal, on considère les points A (-2 ; 10) et B(4 ; 5).  
Calcule la distance AB.

*Calculs*

Démarche : 57 %  
EVAPM3/90 (B37) : 52 %

N.R. : 20 %  
R = 44 %  
EVAPM3/90 (B38) : 40 %

Les erreurs de calcul viennent souvent du fait que les élèves cherchent à développer  $[4 - (-2)]^2$  à l'aide d'une égalité remarquable au lieu d'effectuer le calcul comme il est écrit.

Pour la question R9-12, l'évolution des résultats n'est guère sensible. Les élèves privilégient le calcul des distances et le théorème de Pythagore (35%) ; réaction normale, puisque les notions d'équations de droites et de coefficients directeurs (pente) sont des acquisitions récentes et encore difficilement mobilisables en tant qu'outils.

Par ailleurs, l'utilisation des coordonnées de vecteurs pour établir l'orthogonalité de deux droites est hors programme en Troisième. De toute façon, les élèves associent presque automatiquement le triangle rectangle au théorème de Pythagore et non à l'orthogonalité de deux de ses côtés.

**EVAPM3/92 R 9 - 12**

Dans le plan muni d'un repère orthonormal, on considère les points : A(2 ; 4) ; B(8 ; 3) ; C(10 ; 12)

Le triangle ABC est-il rectangle? **3Y 103.App**

*Détail des calculs et du raisonnement*

Justification par : Distances et Pythagore : 35 %  
EVAPM3/90 (M8) : 37 %  
EVAPM2/91 (Q25) : 24 %

Equations de droites : 03 %  
EVAPM3/90 (M9) : 05 %  
EVAPM2/91 (Q26) : 04 %

Coefficients directeurs : 05 %  
EVAPM3/90 (M10) : 06 %  
EVAPM2/91 (Q27) : 04 %

Analyse des coord. des vecteurs : 02 %  
EVAPM3/90 (M11) : 03 %  
EVAPM2/91 (Q28) : 09 %

R = 45 %  
EVAPM3/90 (M12) : 41 %  
EVAPM2/91 (Q29) : 41 %

### TRACER UNE DROITE DONNÉE PAR SON ÉQUATION (Y104)

**EVAPM3/92 S 35-37**

Trace dans le plan muni du repère ci-contre la droite D d'équation :  $y = -2x + 3$

Indique ta méthode :

Calcul de coordonnées de points : 66 %

Utilisation du coeff. directeur et de l'ordonnée à l'origine : 08 %

**3Y 104**

N.R. : 12 %

R = 61 %

A comparer avec  
EVAPM3/90 (F1) : 46 %  
EVAPM2/91 (A8) : 66 %

Dans EVAPM 3/90 et DEVAPM 2/91, il était demandé de représenter graphiquement l'application affine par laquelle  $x$  a pour image  $-2x + 3$  tandis que dans EVAPM 3/92, il s'agissait de tracer la droite d'équation :  $y = -2x + 3$ . La question posée est familière aux élèves qui ne rencontrent aucune difficulté de compréhension de la consigne. Comme nous le faisons

déjà remarquer dans la brochure EVAPM3/90 (p 72-73), les élèves comprennent plus facilement le vocabulaire lié aux équations de droites que celui lié aux applications affines.

Quant aux procédures utilisées, les élèves privilégient nettement (66 %) celle qui consiste à calculer les coordonnées de deux points de la droite. Ils sont très peu à recourir à l'interprétation géométrique du coefficient directeur et de l'ordonnée à l'origine, méthode qui donne directement le tracé sans aucun calcul. On peut donc penser que cette pratique n'est pas acquise en fin de Troisième, ce que confirment les résultats de l'évaluation des compétences Y105 et Y109. (voir ci-après)

Les élèves ne font pas le lien entre la forme de l'équation de la droite et sa position dans le repère. Il est fort probable que cette dernière procédure ne soit pas préconisée par les professeurs dans l'optique de la préparation au brevet car il n'est pas sûr que tout correcteur la considérerait comme valide un jour d'examen.

Les résultats observés en 92 à la question P16-17 sont les mêmes qu'en 90. Nous renvoyons donc le lecteur à l'analyse que nous en faisons dans la brochure EVAPM3/90 p 41.

**EVAPM3/92 P16-17**

Le plan étant muni d'un repère orthonormal, soit la droite (d) d'équation:  $y = 3x + 4$

a) Le point P( 45 ; 130 ) appartient-il à cette droite?  
Justifier la réponse

3Y 104.Comp

N.R. : 22 %

R = 69 %  
EVAPM3/90 : 72 %  
IREM BES3/83 : 58 %

Répo

b) Soit Q le point d'intersection de la droite (d) avec l'axe des abscisses.  
Calcule les coordonnées du point Q.

Calculs

N.R. : 44 %

R = 28 %  
EVAPM3/90 : 27 %  
IREM BES3/83 : 14 %

Réponse:

**TRACER UNE DROITE DONNÉE PAR SON COEFFICIENT DIRECTEUR ET UN POINT. (Y105)**

**EVAPM3/92 E 25 - 27**

3Y 105

Droite (d) : 36 %  
EVAPM3/90 : 35 %  
EVAPM2/91 (F33) : 39 %

N.R. : 28 %

Trace, dans le repère ci-contre:

- la droite (d) de coefficient directeur 0,5 passant par le point O, origine du repère.
- la droite (d') de coefficient directeur 2 passant par le point A( 2 ; -1 ).
- la droite (d'') de coefficient directeur -3 passant par le point B( -1 ; 2 ).

REUSSITE CONJOINTE : 16 %

Droite (d') : 24 %  
EVAPM3/90 : 23 %  
EVAPM2/91 (F34) : 34 %

N.R. : 31 %

Droite (d'') : 22 %  
EVAPM3/90 : 20 %  
EVAPM2/91 (F35) : 31 %

N.R. : 31 %

Comme ci-dessus, il n'y a aucun changement des taux de réussite à ces questions. La première analyse que nous faisons figure dans la brochure EVAPM3/90 p 42. Nous ajouterons seulement que la période de "rodage" envisagée alors n'est pas encore terminée. Il est même probable, en liaison avec notre remarque au sujet des procédures mises en jeu dans la question S35-37, que les professeurs n'insistent pas suffisamment sur l'importance du rôle que joue le coefficient

directeur dans le tracé d'une droite déterminée par son équation. Cet outil n'est donc pas encore mobilisable par un élève en fin de Troisième. Or les professeurs de seconde n'exerceront pas plus les élèves à son utilisation du fait de l'introduction de nouveaux outils (outils vectoriels) qui provoquent, en plus, des perturbations dans l'utilisation des anciens (cf brochure EVAPM2/91 p 59).

**DÉTERMINER L'ÉQUATION D'UNE DROITE DÉFINIE PAR DEUX POINTS (Y106)**

La question 3/S24-27 proposée en 92 est pratiquement la même qu'en 90 (3/F22-23) ; seules les valeurs numériques ont été changées. Les scores de réussite sont les mêmes. Deux tiers des élèves abordent cet exercice très classique mais le très faible score de bonnes réponses (32%) doit nous interpeller : un petit nombre d'élèves arrivent au bout des calculs qu'ils entreprennent. Nous avons cette fois proposé un codage qui permet de connaître les procédures utilisées par les élèves.

**EVAPM3/92 S 24-27**

Dans le plan rapporté à un repère (O, I, J), on considère le point A de coordonnées (2 ; 2) et le point B de coordonnées (4 ; 1).  
Quelle est l'équation de la droite (AB) ?

Justifications :

Méthode : N.R. : 19 %

3Y 106

Système de 2 équations : 35 %

Coefficient directeur : 23 %

Lecture graphique : 03 %

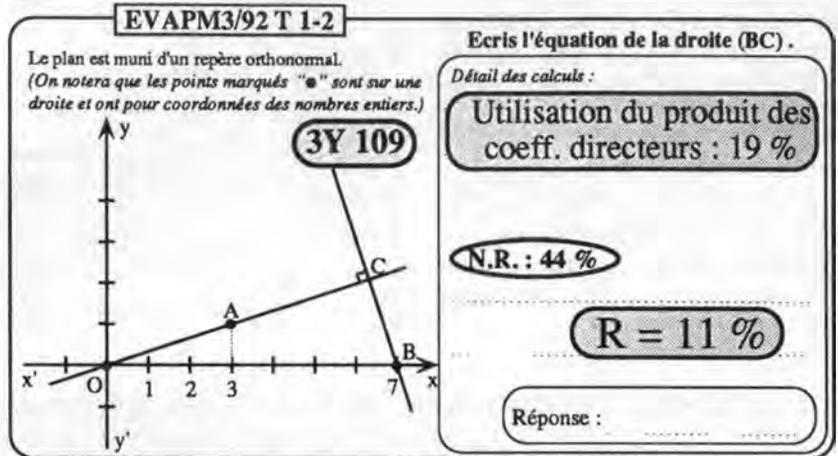
N.R. : 31 %

R = 32 %

Un élève sur trois traduit l'appartenance des points A et B à la droite (AB) et résout un système de deux équations à deux inconnues ; un élève sur quatre, calcule le coefficient directeur de la droite (AB) et seulement 3% des élèves font une lecture graphique, ce qui confirme nos remarques précédentes à ce sujet.

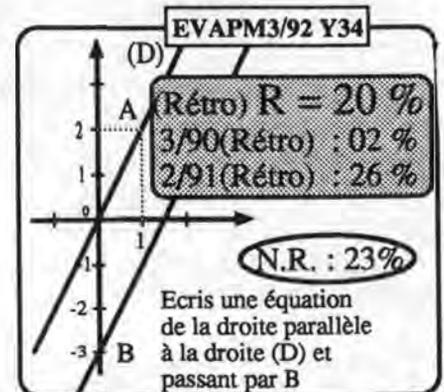
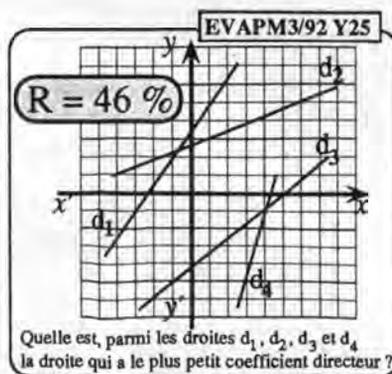
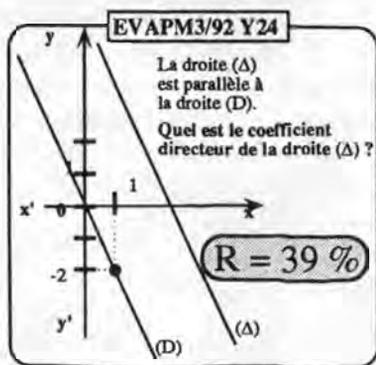
**SAVOIR RECONNAITRE OU EXPRIMER À L'AIDE DES COEFFICIENTS DIRECTEURS L'ORTHOGONALITÉ DE DEUX DROITES EN REPERE ORTHONORMAL (Y109)**

Bien que placée en début de questionnaire, la question T1-2 a été laissée de côté par près d'un élève sur deux. Il faut reconnaître que la tâche était assez complexe : il fallait tout d'abord lire graphiquement le coefficient directeur de la droite (AC), déterminer ensuite le coefficient directeur de la droite (BC) et enfin déterminer l'ordonnée à l'origine dont la valeur ne pouvait être contrôlée par lecture sur le dessin ! On peut considérer que seulement 19 % des élèves atteignent la deuxième étape, sans pour autant pouvoir affirmer que ces élèves trouvent le coefficient directeur de la droite (BC) puisqu'on n'avait pas prévu de coder cet élément d'information. Ils pourraient d'ailleurs être plus nombreux à l'avoir trouvé si on considère qu'ils pouvaient utiliser le fait que le coefficient directeur de la deuxième droite est l'opposé de l'inverse de celui de la première droite. Mais cette deuxième procédure est-elle proposée aux élèves au même titre que le produit des coefficients ? Il est pourtant important de varier les points de vue, et surtout de les relier entre eux, pour bien s'approprier une notion.



**SAVOIR RECONNAITRE OU EXPRIMER À L'AIDE DES COEFFICIENTS DIRECTEURS LE PARALLÉLISME DE DEUX DROITES EN REPERE ORTHONORMAL (Y109)**

Dans l'épreuve spéciale (question Y24), 40% des élèves donnent, après lecture graphique, le coefficient directeur d'une droite parallèle à une droite donnée (Y108) ; mais, pour la question Y34, ils ne sont plus que 20% à donner l'équation complète dans le même type de situation. On peut expliquer ces meilleurs scores par le fait que l'égalité des coefficients directeurs pour deux droites parallèles (*même direction - même coefficient directeur*) est beaucoup plus "concevable" par les élèves que le produit des coefficients pour les droites perpendiculaires, mais aussi par le fait que, dans ce type d'épreuve, les consignes exécution de la tâche "autorisent" vraiment les élèves à lire sur le graphique, ce qu'ils hésitent à faire dans des questionnements plus classiques.



Le score à la question Y25 montre qu'un élève sur deux a une bonne conception du coefficient directeur d'une droite (coefficient associé à la pente, à l'inclinaison de la droite) même s'il ne sait pas, par ailleurs, en déterminer graphiquement la valeur exacte. Ce même exercice proposé dans EVAPM2/91 obtient un score de 61 % . On pourra se reporter à l'analyse faite dans la brochure EVAPM2/91 p 104 et 105 qui prend aussi en compte la question Y34.

## CONCLUSION

Les scores assez faibles observés dans ce thème pourraient laisser croire que la notion de droite dans le plan repéré n'est pas assimilée. Mais il semble, à l'examen des copies, que les difficultés majeures que rencontrent les élèves ne sont pas liées directement au thème :

c'est la difficulté de faire appel simultanément à plusieurs connaissances et de les mettre en oeuvre pour résoudre un problème, ou encore une mauvaise maîtrise des techniques de calcul qui ne permet pas d'aboutir au résultat correct.

Le même thème prolongé dans l'évaluation des programmes de seconde et analysé dans la brochure EVAPM2M/91, p 55 à 64, réserve quelques surprises, en particulier à propos du calcul de la distance de deux points où on assiste à une baisse très nette du score de réussite par rapport à la troisième ! Vous ne manquerez pas de vous y référer.



# Espace

Sur la géométrie dans l'espace, les programmes précisent en Quatrième et Troisième :

**- LES OBJECTIFS :**

Description et représentation d'objets géométriques usuels, calculs de grandeurs attachées à ces objets

En Quatrième : exploitation des résultats de géométrie plane dans des travaux sur la sphère et les solides étudiés en Sixième et Cinquième.

En Troisième : mise en oeuvre d'outils, comme les théorèmes de Pythagore et Thalès, sur les solides ; exemples très simples de recherche de sections planes d'un solide.

**- LES CONTENUS :** (titres des § I 4 en Quatrième et I 1 b) et c) en Troisième) :

En Quatrième : la sphère : section par un plan, aire et volume

En Troisième : pyramide et cône de révolution; volume. Section par un plan parallèle à la base.

Effet d'un agrandissement ou d'une réduction sur les longueurs, aires et volumes.

Ce thème ESPACE ne traite pas ici des aires et volumes, ni de l'utilisation des théorèmes en géométrie (voir respectivement les thèmes V et D). Il comporte, dans cette seconde évaluation en Quatrième et Troisième :

- des reprises intégrales de questions posées aux mêmes niveaux en Quatrième/89 et Troisième/90 ;
- des questions nouvelles et des questions posées précédemment à d'autres niveaux : Cinquième/88, Cinquième/90, Seconde/91.

LES QUESTIONS D'EVAPM QUATRIEME/89 ET EVAPM TROISIEME/90 REPRISES EN QUATRIEME/91 ET TROISIEME/92 :

Les questions N6-7 en Quatrième et R16-18 en Troisième marquent une stabilité des résultats et du nombre de non-réponses, d'une évaluation à l'autre :

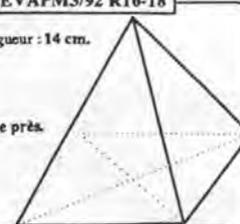
En Quatrième, si on donne un patron de cylindre de révolution, un élève sur deux sait que la longueur des cercles de base est la même que la dimension correspondante du rectangle de la surface latérale (et seulement un élève sur huit laisse cette question sans réponse).

**EVAPM3/92 R16-18**

Une pyramide régulière a pour base un carré.  
Toutes les arêtes de la pyramide ont la même longueur : 14 cm.

Calcule la hauteur  $h$  de cette pyramide.  
Donne une valeur de  $h$ , arrondie au centième près.

**3E 103**



*Donne le détail de tous les calculs et énonce les propriétés que tu utilises.*

Mise en évidence d'un triangle rectangle utile : 36 %  
EVAPM3/90 (Q14) : 40 %

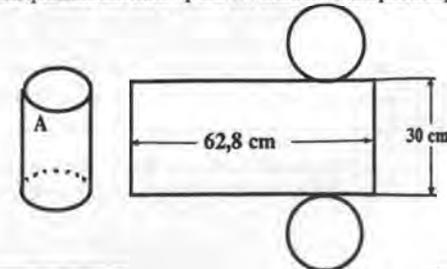
Utilisation de Pythagore : 31 %  
EVAPM3/90 (Q15) : 35 %

N.R. : 54 % R = 17 %  
EVAPM3/90 (Q16) : 18 %

Réponse:  $h =$       cm

**EVAPM4/91 N6-7**

La boîte A a une forme de cylindre de révolution. En la découpant, on a obtenu un rectangle et deux disques, dessinés à côté de la boîte (en modèle réduit).  
Répondre aux questions suivantes à partir des données numériques marquées sur la figure.



a) Quelle est la longueur de chacun des cercles ?

**5E 123**

R = 48 % N.R. : 13 %  
SPRESE5/82 : 35 %  
EVAPM5/88(N5) : 33 %  
EVAPM4/89 : 45 %

En Troisième, le calcul de la hauteur d'une pyramide à base carrée, dont toutes les arêtes ont même longueur, aboutit pour 17% des élèves ; une démarche correcte (triangle rectangle, théorème de Pythagore) figure un peu moins souvent dans la dernière évaluation et le nombre de non réponses est passé de 46 à 54%.

Stabilité des résultats également pour I 37-38, question de Troisième légèrement modifiée en 1992 par rapport à la question B33-34 de 1990 :

Un élève sur sept sait calculer le rayon du cercle section quand on lui propose un dessin d'une sphère coupée par un plan et qu'il connaît le rayon de la sphère et la distance du centre de la sphère au plan. Le centre du cercle section est placé et nommé sur le dessin en 1992, et non en 1990 : cette précision n'a pas amélioré la réussite : trois élèves sur quatre ont laissé cette étude de côté, les pourcentages de réussite, de démarche correcte et de non réponses ont baissé de 2 ou 3 points. Tout comme en 1990, la place de cette question en fin de questionnaire ne facilite pas l'interprétation des connaissances réelles des élèves, le manque de temps pouvant expliquer en partie les mauvais résultats.

**EVAPM3/92 I 37-38**

Cette figure représente une sphère de centre A coupée par un plan P. On sait que le rayon de la sphère est 5 cm, et que le point A est situé à 3 cm du plan P. Le cercle d'intersection de la sphère et du plan a pour centre le point B.

Calcule le rayon R du cercle d'intersection de la sphère et du plan.

**3E 102**

**Question modifiée d'EVAPM3/90**

**Démarche : 14 %**  
EVAPM3/90 (B33) : 16 %

**N.R. : 75 %**

**R = 12 %**  
EVAPM3/90 (B34) : 15 %

**Réponse : R =** .....

44

Les réussites sont plus contrastées sur deux autres questions reprises des évaluations de Quatrième et de Troisième :

En Quatrième : Nette amélioration devant un dessin en perspective d'une sphère coupée par un plan [A8-9] : 37% des élèves annoncent en 1991 la forme réelle exacte de la section et pratiquement 2 élèves sur 3 désignent correctement son centre parmi quatre points nommés sur la figure (gain de 9 et 8 points sur les pourcentages de 1989) ; une baisse équivalente est remarquée sur les non réponses : 4 élèves sur 5 tentent en 1991 de traiter cette question (3 sur 4 en 1989), retrouvant sans doute ici une configuration qui leur est familière.

Le dessin, en Troisième, d'une section de pyramide par un plan parallèle à une face [G 1-3] est nettement moins bien réussi en 1992 qu'en 1990 : en perspective, un élève sur deux sait compléter le tracé du triangle dont un côté est placé (contre 2 élèves sur 3); et à plat, en vraie grandeur, 21% des élèves produisent une figure exacte, contre 30% en 1990, avec un pourcentage de non-réponses qui passe de 30 à 44%. La place de cette étude en début de questionnaire permet d'éliminer l'influence d'une fatigue ou d'un manque de temps éventuel : on peut craindre une mauvaise assimilation, chez les élèves, des sections planes de pyramide

**EVAPM4/91 A8-9**

La figure ci-dessous représente la section d'une sphère de centre A par un plan P.

**N.R. : 26 %** *Quelle est la forme de cette section ?*

**Cercle (ou disque) : 37 %**  
EVAPM4/89 (C19) : 28 %

*Quelle est le centre de cette section ?*

**Point C : 64 %** **N.R. : 21 %**  
EVAPM4/89 (C20) : 56 %

**4E 141**

**EVAPM3/92 G1-3**

Cette figure représente une pyramide en perspective. On coupe cette pyramide par un plan parallèle au plan du triangle ABC. La section obtenue contient le segment [IJ] marqué sur la figure.

a) Complète la figure donnée en achevant de dessiner cette section en perspective.

**N.R. : 18 %** **R = 52 %**  
EVAPM3/90 (C14) : 64 %

On donne les dimensions suivantes:  
AB = 6 cm ; BC = 9 cm ; AC = 12 cm ; IJ = 4 cm.

b) Dans le cadre ci-dessous, TRACE cette section en vraie grandeur ("à plat").

**N.R. : 44 %** **R = 21 %**  
EVAPM3/90 (C16) : 30 %

- en perspective et surtout en vraie grandeur - due peut-être à une utilisation trop réduite de ce solide en classe. En tout cas, la notion de "réduction d'une figure" ne saurait expliquer entièrement les difficultés rencontrées ici par les élèves, puisqu'elle paraît mieux comprise sur un solide plus simple, le cône de la question H11 étudié plus loin.

LES QUESTIONS NOUVELLES EN QUATRIÈME 1991 ET TROISIÈME 1992 :

**SUR LA SPHERE :**

Sur une figure en perspective [C 4-5], en Quatrième, d'une sphère coupée par un plan, avec section dessinée, sur laquelle sont placés les centres de la sphère et de la section ainsi que deux points de la section : 57% des élèves choisissent correctement la nature de la section parmi ovale, cercle, triangle, rectangle ; et 70% le centre, parmi les quatre points marqués (QCM). La forme "triangle" apparaît très rarement dans les copies lues ; l'ovale figure parfois et, quand il accompagne la réponse "cercle", on peut penser que l'élève tient à souligner l'aspect en perspective parallèlement à la forme réelle ; quelques "rectangles" sont aussi annoncés - associés ou non à la réponse "cercle" -, peut-être suggérés par la représentation du plan P... Cette réussite est à rapprocher de celle vue précédemment en A 8-9: les deux questions portent une figure identique et une formulation modifiée d'une forme interrogative à une forme affirmative : mais nous savons bien que les Q.C.M. ne proposent pas du tout les mêmes tâches ; outre le nombre de non-réponses nettement plus réduit sur la question QCM, les gains respectifs de 20 et 13 points soulignent l'amélioration que l'élève peut réaliser quand on réduit son champ d'investigation à un petit nombre de possibilités.

**EVAPM4/91 C4-5**

La figure ci-dessous représente la section d'une sphère de centre A par un plan P

**R = 57 %**

En réalité, la forme de cette section est :

**N.R. : 06 %**

**R = 70 %**

Le centre de cette section est :

**N.R. : 06 %**

C4			
un ovale	A	Vrai	Faux
un cercle	B	Vrai	Faux
un triangle	C	Vrai	Faux
un rectangle	D	Vrai	Faux

C5			
Le point A	A	Vrai	Faux
Le point B	B	Vrai	Faux
Le point C	C	Vrai	Faux
Le point D	D	Vrai	Faux

**4E 141**

45

**EVAPM4/91 D37-38**

Un plan  $\Pi$  coupe une sphère de centre A.  
La droite, perpendiculaire au plan  $\Pi$  et qui passe par A, coupe le plan  $\Pi$  en B **4E 141**

Quelle est la nature (la forme) de la section obtenue ? **Section : 16 %** ..... **N.R. : 54 %**

Quel est le centre de la section obtenue ? ..... **Centre : 25 %** ..... **N.R. : 55 %**

La question D37-38, en Quatrième également, évalue les mêmes connaissances - nature et centre de la section - mais sans proposer de figure : par rapport à A8-9 étudiée plus haut, le score baisse de 20 points sur la forme de la section et de 30 points sur la position de son centre ; moins de

la moitié des élèves aborde cette question, placée il est vrai en fin de questionnaire et formulée sans le support visuel d'un dessin. Parmi les copies étudiées où la question a un début de traitement, la moitié environ comporte un "dessin en perspective" réalisé par l'élève ; mais un dessin sur deux ne rend pas visible la section : avec seulement un parallélogramme et un cercle (pour le plan et la sphère) il ne comporte aucune information pour traiter le problème ; dans les figures complètes, le dessin de l'ellipse la fait souvent apparaître déplacée dans un plan strictement parallèle à  $\Pi$ , plan par ailleurs représenté dans pratiquement toutes les copies comme horizontal ... La nature de la section est parfois annoncée "point", "rayon de la sphère", "triangle", ... son centre étant assez rarement confondu avec celui de la sphère.

**SUR LE CYLINDRE :**

Le tracé du patron d'un cylindre en Quatrième, dont les mesures sont portées sur un dessin en perspective, est ébauché correctement [Q16] par 38% des élèves (allure générale correcte mais dimensions non respectées) :

La lecture de copies fait cependant apparaître deux traductions différentes de la consigne "ébauche correcte" : certains correcteurs exigent que la longueur du rectangle soit la même que celle des disques, d'autres acceptent toute figure formée d'un rectangle et deux disques de même rayon. Cette question, identique à une question d'EVAPM Cinquième/88, obtient même pourcentage de réussite en Quatrième, avec cependant nettement moins de non-réponses (1 élève sur 4 n'aborde pas

la question en Quatrième contre 1 sur 3 en Cinquième). Dans les copies étudiées la largeur du rectangle et les rayons des cercles sont en général exacts ; une erreur, parmi les plus fréquentes, sur la longueur du rectangle est 6 cm, comme si l'élève déplaçait le dessin en perspective pour obtenir deux carrés de 3x3, un pour l'avant et un pour l'arrière (certains dessins comportent un trait découpant le rectangle en ces deux carrés). Parmi les figures dont l'allure générale n'est pas conforme au patron attendu, on trouve des rectangles munis d'un demi disque accolé à chaque petit côté, et des dessins en perspective qui reproduisent celui donné.

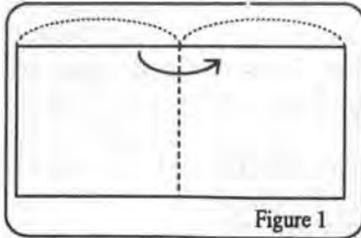


Figure 1

L'interprétation des résultats de Q17 et Q18 sur le respect des dimensions est difficile, un calque de tolérance fourni pour la correction comportant une erreur : la longueur du rectangle proposé est comprise entre 8,8 et 9,3 pour une valeur de 9,42 obtenue en arrondissant  $\pi$  à 3,14 (longueurs en cm); les correcteurs ont-ils rectifié, ou suivi la dimension du calque pour assurer une même interprétation des codages ? Une information sur la conformité des longueurs du rectangle et des disques est par ailleurs donnée par la question N 6-7 étudiée précédemment.

**EVAPM4/91 Q16-18**

**5E 132**

N.R. : 23 %

**R = 22 %**

**EVAPM5/88 (D7) : 19 %**

Trace un patron de ce cylindre en utilisant les mesures portées sur le dessin.  
Les mesures sont en cm  
(Les mots "patron" et "développement" sont synonymes)

46

**SUR LE CONE :**

-La question H11, en Troisième, propose quatre rayons pour le cercle section d'un cône par un plan parallèle à sa base, de rayon donné, plan coupant la hauteur aux  $\frac{2}{3}$  à partir du sommet : 57% des élèves choisissent la réponse exacte.

**EVAPM3/92 H 11**

**3E 105**

N.R. : 04 % **R = 57 %**

Un cône de révolution a pour hauteur [SH]. Le rayon de la base du cône est de 3 cm.

Un point I est situé sur la hauteur [SH] aux deux tiers de celle-ci à partir du sommet (SI =  $\frac{2}{3}$ SH).

Un plan passant par le point I et parallèle à la base du cône, coupe ce cône suivant un cercle.

Le rayon de ce cercle est :

a	1 cm	Oui	Non	Jnsp
b	1,5 cm	Oui	Non	Jnsp
c	2 cm	Oui	Non	Jnsp
d	2,5 cm	Oui	Non	Jnsp

L'étude de copies d'élèves suggère que certains ont fait une mesure sur le dessin : deux droites "horizontales" passant par H et I sont parfois tracées et le diamètre du cercle de base apparaît alors pratiquement en dimension réelle. Dans les copies où la réponse est inexacte, aucune des trois valeurs, proposées en même temps que l'exacte, ne paraît massivement rejetée ; on trouve des réponses multiples - par exemple 1 et 2 cm : sont-elles obtenues pour deux sections passant par les deux points marqués d'une croix sur le dessin ? - ou encore des associations d'un oui et de trois JNSP : envisage-t-on alors les rayons possibles pour un cercle section, en abandonnant la contrainte sur la position de I ?

**SUR LE PARALLÉLÉPIPEDE RECTANGLE :**

En Quatrième, le dessin d'une armoire de dimensions données, dans une pièce où une porte et un carrelage permettent de respecter l'échelle [Q 14], est réussi par un tiers des élèves; le progrès est sensible par rapport à la réussite à cette même question en Cinquième en 1990 : 27% et le pourcentage de non réponses est de 22% en Quatrième (contre 38% en Cinquième). Et si on ne tient pas compte du respect des dimensions données [Q13], plus d'un élève sur deux donne une allure générale correcte de l'armoire dans la pièce. On ne peut interpréter la réussite du placement correct de l'armoire contre le mur de la pièce [Q15] : les consignes de codage de Q14 et Q15 auraient dû donner un pourcentage plus élevé au premier de ces deux items, contrairement aux résultats obtenus. Le code 1 à l'item Q15 impliquait en effet le code 1 à l'item Q14. Or il semble que ce dernier ait été parfois attribué seulement dans le cas de mauvais positionnement

**EVAPM4/91 Q13-15**

Le dessin représente une partie d'une pièce d'appartement.

**5E 112.App**

**R = 41 %**

**EVAPM5/90 (N17) : 23 %**

N.R. : 19 %

Le sol est recouvert d'un carrelage (représenté sur le dessin).

Les carreaux sont en réalité des carrés de 25 cm de côté.

On doit placer, contre le mur du fond, une armoire ayant la forme d'un parallélépipède rectangle (prisme droit à base rectangulaire).

Cette armoire mesure :

Longueur : 100 cm  
Largeur : 50 cm  
hauteur : 175 cm (même hauteur que la porte)

**Dessine cette armoire, le plus soigneusement possible**

Les ébauches inexactes ont en général la face supérieure non parallèle à celle posée sur le sol, ou des arêtes "obliques" à la place des verticales. Parmi les dessins incomplets, sur les copies étudiées, la face sur le sol est souvent exacte et en

particulier sa longueur est généralement correcte ; parfois seule la hauteur est exacte, et alors elle est obtenue par tracé : le trait supérieur de l'encadrement de la porte est prolongé jusqu'à l'angle de la pièce, puis renvoyé sur le mur du fond. Cette construction est également visible sur pratiquement la moitié des dessins exacts. Quelques copies comportent des calculs ou indications en marge visant à assurer l'échelle du dessin, en particulier pour obtenir la hauteur par 7 fois le côté d'un carreau et on peut sans doute expliquer les hauteurs de 3,5 cm par le fait que des élèves ont pris le quadrillage donné pour un classique 5x5 mm et obtenu 3,5 par multiplication par 7 : un raisonnement correct n'a pu être valorisé.

En Troisième, la section d'un parallélépipède rectangle par un plan déterminé par deux sommets A, A' et un point d'une arête d'une face contenant A et non A' [S23], est réussie par 28% des élèves. Cette question qui concerne pourtant une compétence de seconde est tentée par trois élèves sur quatre. Le parallélépipède rectangle est un solide plus familier que la sphère ou la pyramide.

**EVAPM3/92 S 23**

Un parallélépipède ABCDD'C'B'A' est dessiné ci-contre en perspective.

On a marqué un point I sur le segment [DC].

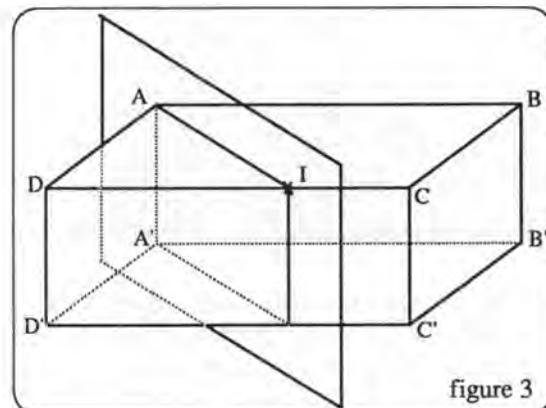
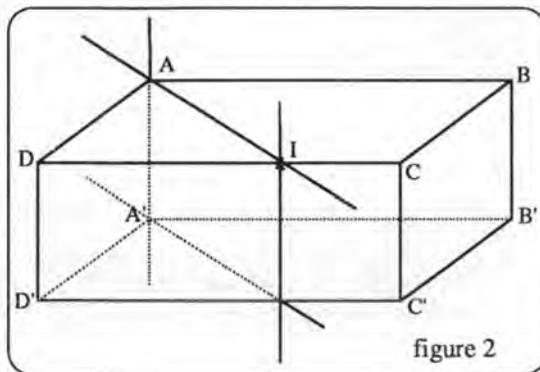
Dessine, sur cette figure, la section du parallélépipède par le plan qui passe par les points A, A' et I.

**2E 015**

**R = 28 %**

**N.R. : 26 %**

Dans les copies étudiées qui produisent une section exacte, souvent des "droites" prolongent les cotés de la section, et parfois le plan de section est suggéré par un parallélogramme, à côtés parallèles à ceux de la section, agrandi (fig. 1 et 2).



Dans celles où le tracé est incomplet ou inexact, on trouve aussi parfois cette représentation du plan par un parallélogramme: deux de ses côtés sont correctement tracés parallèles à (AI) et (AA') mais la section du parallélépipède n'apparaît pas : y-a-t-il arrêt en cours d'exécution ou confusion entre plan et figure de section ? La représentation traditionnelle d'un plan en perspective par un parallélogramme peut entretenir ici une certaine ambiguïté ... et il serait dangereux d'interpréter systématiquement ces parallélogrammes comme la reconnaissance de la nature de la section demandée. Par ailleurs, la technique des traits pleins ou pointillés paraît en général maîtrisée.

### SUR LONGUEURS OU POSITIONS DE SEGMENTS OU DROITES DE L'ESPACE :

En Quatrième, sur un dessin d'un solide composé d'un cylindre et d'une demi-sphère accolés : 2 élèves sur 3 nomment correctement deux diamètres de la demi-sphère [Q10]. Dans les réponses comptées inexactes des copies étudiées, on trouve des rayons au lieu des diamètres demandés, mais aussi les longueurs EF ou GH qui ne figurent pas dans les consignes de correction et qui pourraient pourtant être acceptées pour tenir compte des deux acceptions du mot diamètre ...

**EVAPM4/91 Q10-12**

Ce dessin représente une demi-sphère posée sur un cylindre de révolution ; une base du cylindre et la demi-sphère ont même centre O et même rayon.

Les points A,B,C,D,O sont dans un même plan P qui contient une base du cylindre. La droite qui passe par O et qui est perpendiculaire à P coupe la demi-sphère en M.

Nomme sur ce dessin :

Deux diamètres de la demi-sphère  
 N.R. : 11 % **R = 66 %**

Deux droites perpendiculaires à (OM)  
 N.R. : 08 % **R = 72 %**

Deux droites parallèles à (AF)  
 N.R. : 08 % **R = 88 %**

**4E 141.Comp**

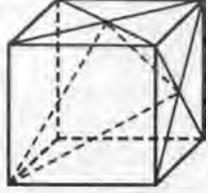
72% des élèves nomment avec exactitude deux droites perpendiculaires à une droite donnée verticale (OM) [Q11]. Parmi les droites perpendiculaires à (OM), les consignes de notation n'indiquent pas différentes manières de nommer par exemple (AB) ou (AO) ou (OB) : les correcteurs ont sans doute complété ou ont-ils tenu à respecter les consignes à la lettre ? 88% des élèves annoncent correctement deux droites parallèles à une droite (AF) donnée, question il est vrai plus facile surtout par la direction verticale retenue. A propos des notations, de nombreux élèves paraissent peu attentifs à la distinction d'écriture entre droite et segment : les réponses aux trois items ne comportent parfois ni [ ] ni ( ), ou bien seulement des [ ], ou bien, plus rarement cependant, seulement des ( ).

En Troisième, 6 élèves sur 10 reconnaissent si des triangles, dessinés sur des sections d'un cube, sont ou non rectangles ou isocèles (QCM, H10). Le score est identique à celui obtenu en seconde, en 1991, sur la même question. Dans les copies examinées, celles où cette question n'est pas réussie font apparaître souvent une seule réponse fautive (en général la réponse à la proposition c) parmi les quatre propositions faites. Pour les trois autres propositions, une lecture "à plat" du dessin donné en perspective annonce la réponse exacte et il faut éviter de conclure alors trop vite à une bonne interprétation d'un dessin en perspective...

48

**2E 014**
**EVAPM3/92 H 10**

**N.R. : 00 %**



On considère un cube ABCDEFGH

Le point I est le point d'intersection des segments [FC] et [GB].

Le point J est le point d'intersection des segments [HF] et [EG].

a	Le triangle EGB est rectangle
b	Le triangle IAJ est isocèle
c	Le triangle AEJ est rectangle
d	Le triangle AEJ est isocèle

**R = 59 %**  
**EVAPM2/91**  
**(R8) : 59 %**

### CONCLUSION

**L**es résultats des deux évaluations 1991 et 1992 par rapport à 1989 et 1990 sont en général marqués par la stabilité.

Si les élèves paraissent visualiser souvent correctement les problèmes de l'espace, ils sont cependant gênés dès que, devenus acteurs, ils doivent représenter (en perspective ou, encore plus, en vraie grandeur) des objets par un dessin, ou qu'ils doivent effectuer des calculs de grandeurs hors plan.

Les programmes actuels accordent à la géométrie une part importante de la formation : ce thème est-il suffisamment pris en compte au niveau de la classe, autrement que sous l'aspect d'une description de l'environnement spatial ? Il ressort de ces évaluations qu'il est indispensable de développer l'étude de situations dans lesquelles l'élève, enrichissant progressivement ses outils, soit amené à agir réellement sur des problèmes de l'espace.

# DOMAINE NUMÉRIQUE

Ce domaine, qui correspond à la partie "Travaux numériques" des programmes de collège, recouvre les thèmes N (Connaissance des Nombres - Calcul numérique) et A (Calcul littéral - Algèbre) de notre évaluation. Les analyses qui suivent montrent que ces deux thèmes sont étroitement liés, notamment en ce qui concerne certaines procédures de calcul (fractions, racines carrées ...). Aussi la répartition des compétences entre ces deux thèmes peut parfois sembler arbitraire. Mais, dans un souci de cohérence et de continuité dans notre évaluation, nous avons tenu à maintenir les mêmes thèmes sur tous les niveaux. Ainsi, ces deux thèmes s'éclairent mutuellement et les analyses correspondantes se complètent et s'enrichissent l'une l'autre.

## Connaissance des nombres Calcul numérique

En quatrième et en troisième sont poursuivis les apprentissages numériques de sixième et cinquième, en particulier ceux portant sur les fractions. Cependant durant les deux dernières années de collège, un axe nouveau est donné à ce thème. En effet l'algèbre prend progressivement de l'importance et interfère de plus en plus avec le numérique, voire le remplace. De plus le concept de racine carrée, qui est introduit dans ces classes, appartient à de nombreux cadres : numérique (trouver dans une liste de nombres ceux qui vérifient  $a^2 = b$ ), algébrique (résoudre  $x^2 = a$ ), géométrique (construire un carré d'aire donnée), mais aussi graphique et fonctionnel.

Ainsi progressivement le domaine numérique s'interpénètre avec le domaine algébrique, tout en conservant une indépendance et une spécificité ( en particulier en ce qui concerne le statut du nombre, l'émergence de la notion de nombre irrationnel, les notions de valeurs exactes ou approchées).

Malgré cette complexification, nous devons remarquer que c'est dans ce thème que la réussite globale est la meilleure : en quatrième 52% et en troisième 49%.

En fin de troisième la différence de réussite entre les élèves orientés en seconde de lycée d'enseignement général et en seconde de lycée professionnel est sensiblement la même dans le thème numérique que dans les autres thèmes. Pour plus de précisions, nous vous renvoyons aux tableaux de synthèse générale.

Nous rappelons que la calculatrice pouvait être utilisée dans tous les questionnaires écrits.

L'analyse qui suit est à relier à celles portant sur le thème Algèbre et sur l'épreuve de Calcul Mental.

### CALCULS FRACTIONNAIRES :

Cette rubrique concerne les compétences suivantes :

- Savoir utiliser sur des exemples numériques les égalités :

$$\frac{ac}{bc} = \frac{a}{b} ; \frac{a}{b} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c} ; \frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd} ; \frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c}$$

où a, b, c, d sont des nombres décimaux relatifs (4N213, 4N214, 4N215, 4N216).

- Calculer la somme de nombres relatifs en écriture fractionnaire (4N217)

Les réussites aux questions reprises d'EVAPM4/89 et d'EVAPM3/90 ont peu varié, aussi renvoyons-nous le lecteur aux analyses faites dans les brochures correspondantes.

La QCM 4C/32-33 nous apporte des renseignements complémentaires.

Les élèves ont mieux réussi dans cette question la multiplication d'un nombre par une fraction que la multiplication de deux fractions entre elles. Ceci peut être surprenant, alors que nous savons par ailleurs que la règle  $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd}$  est globalement bien connue, comme le montrait la question C1-2 d'EVAPM4/89 :

EVAPM4/91 C31-35					
4N 214	C 31	4N 215	C 32-33	4N 216	C 34-35
$\frac{(-3,7)}{13} + \frac{5,3}{13} = \frac{9}{26}$	R = 77 %	$\frac{-4}{3} \times \frac{6}{5} = \frac{-24}{15}$	A Vrai Faux	$\frac{9}{7} : \frac{(-5)}{11} = \frac{-45}{77}$	A Vrai Faux
N.R. : 02 %	B Vrai Faux	$\frac{-4}{3} \times \frac{6}{5} = \frac{-8}{5}$	B Vrai Faux	$\frac{9}{7} : \frac{(-5)}{11} = \frac{-99}{35}$	B Vrai Faux
$\frac{(-3,7)}{13} + \frac{5,3}{13} = \frac{1,6}{13}$	C Vrai Faux	N.R. : 03 %	C Vrai Faux	N.R. : 09 %	C Vrai Faux
$\frac{(-3,7)}{13} + \frac{5,3}{13} = \frac{1,6}{26}$	D Vrai Faux	$(-5) \times \frac{6}{11} = \frac{25}{55}$	D Vrai Faux	$\frac{9}{7} : (-5) = \frac{-45}{7}$	D Vrai Faux
		$(-5) \times \frac{6}{11} = \frac{25}{11}$		$\frac{9}{7} : (-5) = \frac{-35}{9}$	
			Réussite conjointe : 30 %		Réussite conjointe : 41 %

50

Effectue les calculs EVAPM4/89 C1-2  
Dans chaque cas, écris le résultat sous forme fractionnaire.

$\frac{2,3}{1,5} \times \frac{7}{5} =$  4N 215  
R = 75 %

$\frac{-3,8}{2,5} \times \frac{7}{4,3} =$  N.R. : 05 %

$\frac{6,52}{7} : \frac{-5}{1,13} =$  N.R. : 11 % 4N 216  
R = 44 %

Les élèves n'ont apparemment pas vu que  $\frac{-24}{15}$  était égal à  $\frac{-8}{5}$ .

Ce n'est sans doute pas un problème de connaissances, l'égalité de fractions semble bien maîtrisée comme nous le voyons dans les items 4/D8-9.

Il est probable que pour de nombreux élèves de quatrième, écrire un nombre de différentes manières soit encore une difficulté, même pour des fractions. Lorsque la question est posée clairement comme en 4/D8-9, ils savent appliquer de manière satisfaisante l'algorithme de simplification, mais lorsque l'initiative leur en revient l'obstacle resurgit.

EVAPM4/91 D8-9  
Complète les égalités suivantes :

R = 81 % N.R. : 04 %

$\frac{-155}{35} = \frac{\dots}{-7}$

4N 213  $\frac{8}{15} = \frac{56}{\dots}$

N.R. : 06 % R = 90 %

Ainsi un élève ayant répondu Vrai à  $\frac{-4}{3} \times \frac{6}{5} = -\frac{24}{15}$ , répond Faux à  $\frac{-4}{3} \times \frac{6}{5} = -\frac{8}{5}$  puisque l'écriture est différente.

Cette difficulté a été mentionnée de nombreuses fois dans nos analyses antérieures, nous devons être conscients qu'elle se pose encore et que le statut du nombre est toujours en cours d'acquisition.

EVAPM3/92 T26-27

4N 213 à 216  $\frac{15}{7} + 10$   
Calcule : F =  $\frac{15}{7} + 1$

Résultat sous forme de valeur approchée : 08 %

N.R. : 14 % R = 46 %

Regardons à présent les problèmes posés par des calculs plus complexes :

La question 3/T26-27 est la dernière du questionnaire ; le taux de non-réponses est particulièrement peu élevé si on le confronte à ceux obtenus aux questions précédentes (42%, 34%, 48%). Ce type d'exercice semble familier aux élèves.

Peu d'élèves utilisent leur calculatrice, ce qui montre qu'ils se font une bonne représentation de la forme attendue.

Une question semblable posée en seconde sous forme de QCM obtenait 85% de réussite.

L'examen des copies semble montrer que les élèves qui échouent ici ont du mal à planifier leur action, ont des difficultés à analyser la structure du

EVAPM2/91 S8

2N 008  $1 + \frac{3}{4} = 1 - \frac{3}{4}$

R = 85 %

a	$\frac{3}{4}$	Oui	Non	Jnsp
b	7	N.R. : 02 %		
c	$\frac{3}{4}$	Oui	Non	Jnsp
d	2,5	Oui	Non	Jnsp

EVAPM4/91 Q27-28

SIMPLIFIE l'expression suivante: Détaille les calculs et donne le résultat sous forme fractionnaire.

$(\frac{11}{3})^2 \times (\frac{3}{4})^2$  4N 215.App

R = 40 %

N.R. : 19 % EVAPM4/89 (M7/8) : 44 %

Copie d'élève

Calcule : F =  $\frac{15}{7} + 10$

$\frac{15}{7} \times \frac{7}{45} + 10 \times 0,1$

calcul ce qui provoque des amalgames nombreux entre toutes les règles de calcul sur les fractions.

Cette question a été reprise d'EVAPM5/90. Nous voyons les progrès réalisés en deux ans. Les erreurs les plus fréquentes sont dues aux signes et aux dénominateurs. Très peu d'élèves font des calculs approchés, montrant ainsi que la forme de résultat attendue est bien intégrée.

**EVAPM3/92 S1-2**  
 Calcule la valeur exacte prise par l'expression :  $A = a - (b - c) - (d - c)$ , sachant que :  $a = -\frac{5}{3}$  ;  $b = \frac{1}{6}$  ;  $c = \frac{2}{3}$  ;  $d = \frac{5}{3}$ .

Démarche : 90 %  
 EVAPM5/90 (N5) : 43 %

N.R. : 03 %  
 R = 56 %  
 EVAPM5/90 (N6) : 07 %

CALCULS APPROCHÉS :

Les compétences analysées ici sont :

- Déterminer une valeur décimale approchée du quotient de deux nombres décimaux positifs (4N212).
- Sur des exemples numériques, en utilisant correctement des parenthèses, organiser des programmes de calcul portant sur des sommes ou des produits de nombres relatifs (4N227).

Les réussites sont meilleures en 91 qu'en 89 en ce qui concerne les valeurs approchées.

Peut-on analyser cette amélioration ? Plusieurs arguments peuvent être évoqués :

- l'utilisation de la calculatrice est devenue plus consensuelle, davantage systématique dans la classe.

**EVAPM4/91 M11-13**

4N 227.App N.R. : 08 %  
 Pour chacune des expressions ci-contre, calcule une valeur approchée à  $\frac{1}{100}$  près par la calculatrice indispensable. N.R. : 09 %

$3,84 + 6,37$	R = 46 %
$12,91 - 7,89$	EVAPM4/89 (M4) : 39 %
$14,5 \times \frac{19,1}{7,18}$	R = 33 %
$\frac{19,1}{23,7}$	EVAPM4/89 (M5) : 29 %
$\frac{17,36}{14,2}$	R = 49 %
$14,2 \times 57,8$	EVAPM4/89 (M6) : 42 %

- le vocabulaire, voire la notion de valeur approchée, est mieux intégrée, plus souvent utilisé.

Il faut toutefois remarquer que la réussite aux items 4/M11-13 montre que l'utilisation de la calculatrice pose encore des problèmes lorsque qu'il faut enchaîner des calculs.

Nous renvoyons le lecteur à l'analyse de l'épreuve calcul-machine faite dans la brochure EVAPM3/90. Les copies que nous avons eues à notre disposition, confirment notre analyse d'EVAPM3/90. De nombreux élèves ne font pas les calculs en une seule étape, s'obligent à poser des calculs intermédiaires, ce qui entraîne des erreurs de valeurs approchées.

L'apprentissage à l'utilisation de la calculatrice serait sans doute à approfondir, en particulier en ce qui concerne l'utilisation de parenthèses et l'enchaînement des calculs.

Les programmes de collège et de lycée demandent la connaissance de trois termes au sujet des calculs approchés : arrondi, troncature, approximation ou valeurs approchées.

La notion d'arrondi ne semble pas poser de problèmes : voir la question 4/D10.

**EVAPM4/91 D10**  
 Utilise ta calculatrice pour effectuer  $125 : 7$

4N 244 N.R. : 01 %  
 R = 86 %

Ecris l'arrondi du résultat avec deux décimales : .....

**EVAPM4/91 A20-21**  
 En utilisant ta calculatrice. (4N 212)

1°) Donne une valeur approchée à 0,1 près de  $\frac{17,9}{23}$

R = 80 % N.R. : 05 %  
 EVAPM4/89 (A34) : 66 %

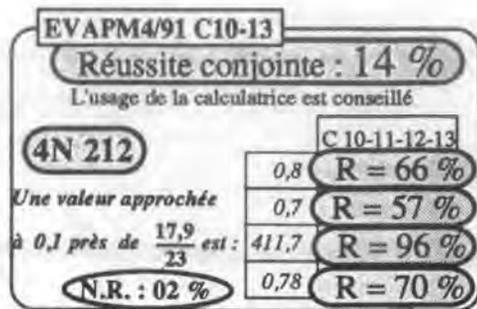
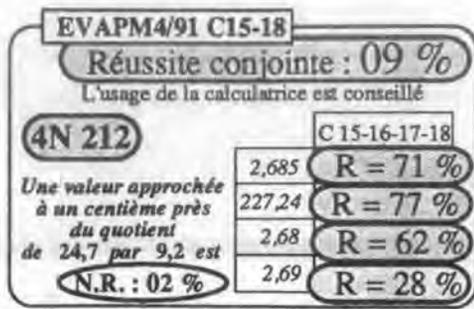
2°) Donne une valeur approchée à un centième près du quotient de 24,7 par 9,2.

R = 52 % N.R. : 07 %  
 EVAPM4/89 (A35) : 38 %

Les résultats des items 4/A20-21 pourraient nous faire penser que la notion de valeur approchée est bien appréhendée, mais l'observation de la réussite aux questions posées sous forme de QCM doit attirer notre attention.

La faible réussite conjointe indique que de très nombreux élèves pensent qu'il n'y a qu'une seule valeur approchée. Ainsi dans 4/C10-13, parmi les élèves qui répondent Vrai à 0,8, nombreux sont ceux qui répondent Faux à toutes les autres éventualités.

Ainsi, il semble que la notion de valeur approchée soit souvent confondue avec celle de valeur approchée par excès ou par défaut.



INEGALITES :

52

Nous regroupons dans cette rubrique les compétences :

- Comparer deux nombres relatifs simples en écriture décimale (4N241).
- Comparer deux nombres relatifs simples en écriture fractionnaire (4N242).
- Ecrire les encadrements résultant de la troncature, de l'arrondi à un rang donné d'un nombre positif en écriture décimale (4N243 4N244).
- Savoir utiliser le fait que les nombres relatifs de la forme  $a + b$  et  $a + c$  sont dans le même ordre que  $b$  et  $c$  (4N245).
- Savoir utiliser le fait que les nombres relatifs de la forme  $ab$  et  $ac$  sont dans le même ordre que  $b$  et  $c$ , si  $a$  est strictement positif (4N246).

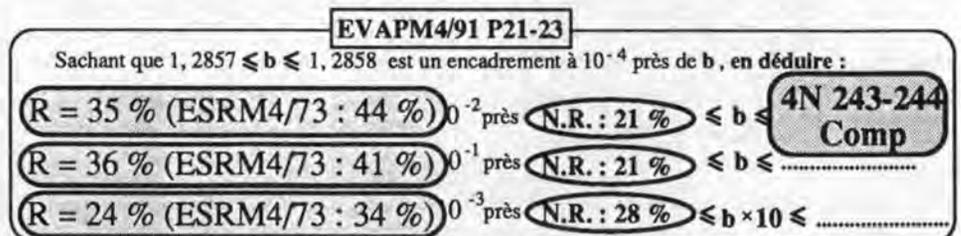
La réussite aux questions reprises d'EVAPM4/89 ou d'EVAPM3/90 a peu évolué et est globalement satisfaisante.

Nous avons proposé aux élèves une question posée dans une évaluation qui remonte à une vingtaine d'années afin d'avoir des points de comparaison.

Sachant que dans les années 70, les encadrements et les puissances avaient une place plus importante qu'actuellement et que la population des élèves de quatrième était beaucoup moins large qu'actuellement, il semble raisonnable de penser que les performances des élèves en ce domaine ne sont pas en baisse et même sont meilleures au niveau d'une tranche d'âge.

Les difficultés rencontrées par de nombreux élèves sont dues à une mauvaise compréhension de ce qu'on attend d'eux. En effet parmi les erreurs les plus rencontrées, on trouve :

$1,27 \leq b \leq 1,28$  ou  $1,1 \leq b \leq 1,2$



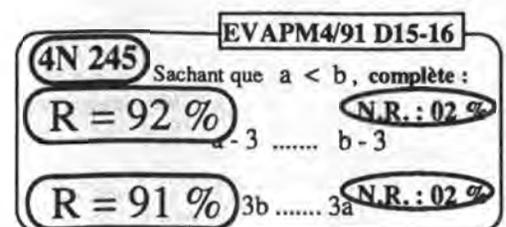
C'est, entre autre, par les inégalités que s'opère le glissement du Numérique vers l'Algèbre. Les difficultés rencontrées par les élèves dans ce type d'exercice sont peut-être dues à l'utilisation du langage symbolique. Il n'est pas aisé de concevoir un nombre  $b$ , connu uniquement par un encadrement. Cet obstacle explique peut-être les nombreuses réponses du type :  $1,28 \leq b \leq 1,28$ .

Les questions 4/D15-16 et 3/S3-5 sont également à l'intersection de l'Algèbre et du Numérique.

La très forte réussite à la question 4/D15-16 n'est sans doute pas très significative. Mettons en regard les résultats obtenus à EVAPM3/90 dans le thème NII.

La réussite à la question D15-16 n'a pas beaucoup de sens ; pourquoi l'élève changerait-il le sens de l'inégalité ? On peut s'interroger sur la pertinence de telles compétences (4N246) en quatrième, qui peuvent laisser croire aux élèves que le sens de l'inégalité est toujours conservé et renforcer ainsi un "théorème élève" bien connu !

Nous avons déjà posé la question 3/S3-5, mais nous n'avions pas recueilli d'informations sur la méthode suivie par les élèves. Nous



voyons que l'écart entre les méthodes algébriques et numériques n'est pas très fort, avec cependant un avantage pour l'algèbre ; la méthode algébrique est loin encore de remplacer la méthode numérique, plus longue certes mais encore perçue comme plus sûre.

**EVAPM3/90 Thème NII 8-9**  
 Sachant que le nombre  $a$  vérifie :  
 $42,5 < a < 42,8$

a) Ecris un encadrement du nombre  $4a$   
**R = 92 %**

b) Ecris un encadrement du nombre  $-5a$ .  
**R = 48 %**

**EVAPM3/92 S3-5**  
 Parmi les nombres de la liste suivante:  
 5    0    -1    -3    -10

ENTOURE ceux qui sont solution de l'inéquation:  
 $2x - 5 > 3x -$

BARRE les autres.

Donne ta méthode : **3A 115.Comp**

**R = 43 %**    **N.R. : 11 %**  
 EVAPM3/90 (A27) : 37 %

Substitution des valeurs : 31 %

Résolution de l'inéquation : 42 %

PUISSANCES :

Nous regroupons dans cette partie les compétences :

- Sur des exemples numériques, écrire un nombre décimal sous différentes formes faisant intervenir une puissance de 10 (4N218).
- Savoir utiliser, sur des exemples très simples, des égalités telles que :  $a^2 \times a^3 = a^5$  ;  $\frac{a^2}{a^5} = a^{-3}$  ;  $(ab)^2 = a^2b^2$  où  $a$  et  $b$  sont des nombres relatifs non nuls (4N223, 4N224, 4N225).
- Sur des exemples numériques, en utilisant correctement des parenthèses, organiser et effectuer des programmes de calcul portant sur des sommes ou des produits de nombres relatifs (4N227, 4N228)

Nous renvoyons le lecteur à notre analyse faite lors d'EVAPM4/89, les résultats étant globalement stables. Par rapport à celle-ci, nous savons à présent que les résultats aux questions 3/E1-3 obtiennent en seconde des taux de réussite en forte augmentation.

**EVAPM3/92 E1-3**  
 Ecris sous la forme  $10^x$  : **4N 223**

$3^2 \times 3 =$  **R = 60 %**  
 EVAPM3/90 : 60 %  
 EVAPM4/89(B19) : 53 %  
 EVAPM4/91(B19) : 49 %  
 EVAPM2/91(F14) : 79 %

$5^5 \times 5^{-2} =$  **R = 53 %**  
 EVAPM3/90 : 55 %  
 EVAPM4/89(B20) : 48 %  
 EVAPM4/91(B20) : 43 %  
 EVAPM2/91(F15) : 77 %

$2^2 \times 2^3 \times 2 =$  **R = 47 %**  
 EVAPM3/90 : 46 %  
 EVAPM4/89(B21) : 38 %  
 EVAPM4/91(B21) : 38 %  
 EVAPM2/91(F16) : 71 %

**4N 224**  
**N.R. : 01 %**

**N.R. : 02 %**

**N.R. : 08 %**

**EVAPM4/91 Q29-30**  
 Calcule :

$(-3)^2 + 2 \times (-5)^2 + 5 \times$  **R = 50 %**  
 EVAPM4/89(A24) : 10 %  
**N.R. : 10 %** expression modifiée !

$2 \times 5^2 - 3 \times 2^2 + 1 =$  **R = 57 %**  
**4N 227-228** EVAPM4/89(A25) : 43 %  
**N.R. : 09 %** expression modifiée !

La question 4/Q 39-90 a été modifiée par rapport à celle que nous avons posée en 1989, puisque nous avons fait une erreur de parenthèses.

Nous trouvons ici de nombreuses erreurs dues aux parenthèses :  $(-3)^2 = -9$ , mais également à une mauvaise organisation des calculs ; ces erreurs sont

assez proches de celles que nous avons signalées pour les calculs approchés avec la calculatrice.

L'organisation de l'action n'est pas facile, et dépasse largement la connaissance des règles de calcul sur les puissances.

RACINES CARREES :

Les compétences rattachées à cette partie sont :

- Savoir que si  $a$  désigne un nombre positif,  $\sqrt{a}$  est le nombre positif dont le carré est  $a$  (3N103).
- Savoir déterminer, sur des exemples numériques, les nombres  $x$  tels que  $x^2=a$  (3N104).
- Sur des exemples numériques, utiliser les inégalités :  $(\sqrt{a})^2 = a$  ;  $\sqrt{a^2} = a$  ;  $\sqrt{ab} = \sqrt{a} \sqrt{b}$  ;  $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$  (3N105, 3N106, 3N107, 3N108)

Les questions reprises d'EVAPM3/90 ont obtenu des taux de réussite voisins.

La question 3/I 21-24 montre bien le lien très fort de cette notion avec l'algèbre. L'écriture  $3\sqrt{5}$  et les calculs qui utilisent ces écritures symboliques sont de type algébrique, cependant il s'agit aussi de valeurs numériques. Ceci peut expliquer la complexité de la racine carrée. Ainsi il ne semble pas tout à fait évident aux élèves que  $3\sqrt{5}$  signifie  $3 \times \sqrt{5}$  et on peut se demander si l'apprentissage n'a pas été trop rapide, si nous n'avons pas tendance à "sauter" certaines étapes.

EVAPM3/92 I 21-24	
Montre que les nombres A et B sont des nombres entiers. Donne les détails de tes calculs.	
$A = 3\sqrt{5} \times 5\sqrt{3} \times 2\sqrt{15}$ (3N 107)	$B = 2\sqrt{27} - 4\sqrt{9} - 3\sqrt{12} + 4\sqrt{3}$ (3N 106)
R.E. simplifiée = 50 %	R.E. simplifiée = 34 %
N.R. : 20 %	N.R. : 32 %

54

Le taux élevé de non-réponses pour le calcul de B semble montrer que ce genre de calcul n'est pas très familier aux élèves ou du moins qu'ils le considèrent comme complexe.

L'examen des copies nous indique que la plupart des élèves essaient d'écrire les nombres sous la forme  $a\sqrt{b}$  avec a entier le plus grand possible. Cette forme traditionnelle n'est plus un des objectifs du programme ; il semble cependant qu'elle reste une préoccupation importante des enseignants. On peut se demander si cette forme est vraiment essentielle. Ainsi dans cet exercice était-il tout aussi pertinent de "tout faire rentrer sous le radical". Un objectif de formation ne serait-il pas que l'élève soit capable de choisir suivant le problème la forme la plus adaptée, cela éviterait la reproduction d'algorithmes qui tournent rapidement à vide et qui deviennent vides de sens.

La comparaison des réussites aux résolutions de  $y^2 = -49$  et  $b^2+1=0$  nous montre combien il faut être prudent dans l'analyse d'un taux de réussite. Une connaissance est vite mise en défaut, surtout si elle correspond à une règle apprise par coeur. Ainsi dans 3/G19, nous pouvons conclure que les élèves savent bien que "un carré n'est jamais négatif", mais 3/P23 nous conduit à penser que cette règle n'a pas de sens chez les élèves, qu'ils n'arrivent pas à la transférer.

Nous devons ici signaler une erreur que nous avons souvent rencontrée.

$$A = (2x\sqrt{3})^2 + 3x\sqrt{3} - 2$$

Nous voyons ici une difficulté algébrique

[confusion  $2x^2$  et  $(2x)^2$ ]

une erreur de décodage d'écriture. Cet apprentissage au codage-décodage est loin d'être terminé en fin de collège et doit être poursuivi en seconde, les exemples numériques comme celui-ci pouvant faciliter cet apprentissage.

EVAPM3/92 G18-20		
Pour chacune des trois équations ci-dessous, on te demande de répondre aux questions suivantes : - si elle admet une ou plusieurs solutions, quelles sont (ou quelle est) ces solutions ? - dans le cas contraire, pour quelle raison l'équation n'admet-elle pas de solution ?		
(3N 104) Equation: $x^2 = 25$	Equation: $y^2 = -49$	Equation: $z^2 = 17$
R = 34 % EVAPM3/90 (C10) : 41 %	R = 63 % EVAPM3/90 (C11) : 61 %	R = 22 % EVAPM3/90 (C12) : 27 %
N.R. : 09 %	N.R. : 11 %	N.R. : 15 %
REUSSITE CONJOINTE : 17 %		

EVAPM3/92 P22-24		
Pour chacune des trois équations ci-dessous, on te demande de répondre aux questions suivantes : - si elle admet une ou plusieurs solutions, quelles sont (ou quelle est) ces solutions ? - dans le cas contraire, pour quelle raison l'équation n'admet-elle pas de solution ?		
Equation: $a^2 - \frac{25}{100} = 0$	Equation: $b^2 + 1 = 0$	Equation: $25c^2 = 36$
(3N 104.App) REUSSITE CONJOINTE : 10 %		
R = 20 % EVAPM3/90 : 19 %	R = 38 % EVAPM3/90 : 42 %	R = 17 % EVAPM3/90 : 16 %
N.R. : 26 %	N.R. : 25 %	N.R. : 25 %

EVAPM3/92 R13-15	
Soit A la valeur prise par l'expression : $2x^2 + 3x - 2$ pour $x = \sqrt{3}$ (3N 105)	
Calculs	a) donne, sous forme simplifiée, la valeur EXACTE de A.
Démarche : 66 % EVAPM3/90 (Q3) : 72 %	(exacte) : R = 48 % EVAPM3/90 (Q4) : 51 %
N.R. : 14 %	(arrondie) : R = 36 % EVAPM3/90 (Q5) : 40 %
N.R. : 19 %	

PROBLEMES :

Un des axes importants des programmes actuels est la résolution de problèmes. Nous ne notons pas d'évolution significative dans la réussite aux questions que nous avons proposées en 89 et 90 ; il faut noter en particulier les taux de non-réponse très élevés dans ces questions (40%, 35%...).

Nous avons posé une question reprise d'EVAPM5/90 pour observer l'évolution des méthodes utilisées par les élèves.

**EVAPM3/92 T18-21**

Un champ est partagé entre trois personnes.  
 La part de la première personne représente le  $\frac{1}{3}$  de la surface du champ.  
 La part de la seconde personne représente les  $\frac{3}{4}$  de la surface restante.  
 Quelle est la part de la troisième personne ?

**5N 459.Comp**

Indique ici ta méthode :

Utilisation d'un schéma : 09 %	N.R. : 35 %
EVAPM5/88 (P3) : 29%	
EVAPM5/90 (P9) : 28%	
Explication : 13 %	R = 21 %
EVAPM5/88 (P4) : 10%	EVAPM5/88 (P5) : 15%
EVAPM5/90 (P10) : 14%	EVAPM5/90 (P11) : 15%
Méthode algébrique : 22 %	IREM BES 4/80 : 18 %

Les schémas sont beaucoup moins utilisés qu'en cinquième, au profit d'une méthode algébrique qui reste cependant difficile (voir l'analyse du thème algèbre). Les schémas sont peut-être perçus comme puérils par les élèves de troisième, mais ceci n'est-il pas aussi révélateur des apprentissages que nous proposons aux élèves ?

55

CONCLUSION :

Les observations que nous avons faites en 89 et 90 sont globalement confirmées dans ces dernières évaluations.

Ce thème joue un rôle majeur dans l'apprentissage de l'algèbre ; l'algèbre et le numérique peuvent être perçus parfois comme concurrents par l'élève, ce qui provoque des obstacles normaux que nous ne devons pas minimiser.

Il semble par ailleurs que certaines difficultés sont davantage dues à une mauvaise planification de l'action qu'aux manques de connaissance des règles de calcul.

Certaines règles semblent cependant prises en défaut car elles sont vides de sens ; le temps joue ici, comme ailleurs un rôle important et nous savons combien brûler des étapes ou vouloir aller trop vite peut avoir des répercussions à long terme sur la représentation que se fait l'élève des mathématiques et en conséquence sur sa réussite.



# Calcul littéral

**C**e nouveau programme insiste sur la nécessité de présenter les techniques opératoires comme un outil adapté pour résoudre des problèmes, et non comme une fin en soi. Aussi, les capacités exigibles en calcul littéral semblent-elles en retrait par rapport aux exigences qu'on pouvait avoir dans les anciens programmes.

Comme pour la première évaluation, nous avons posé deux types de questions : les premières font appel au calcul algébrique de façon purement formelle (factoriser, développer, réduire) sans exploitation de ces compétences ; les autres, plus conformes à l'esprit des programmes, font encore appel à ces calculs mais pour résoudre des problèmes.

## DÉVELOPPER EN QUATRIÈME ET EN TROISIÈME. (4A232 ; 3A104 À 112)

**L**es deux exercices de développement 4/D6-7 et 4/P14-15 illustrent la fragilité de la maîtrise de cette technique en Quatrième : l'introduction de signes "-" dans les parenthèses (donc un cumul des compétences liées au développement avec celles liées à la règle des signes) fait même baisser d'un tiers le score des réussites ; et, dans la réduction, le fait est encore plus significatif. Les exemples de réponses (Document élève n°1) prouvent que l'échec peut être très profond !

En Troisième la compétence de développement est incluse dans la connaissance (3A104 à 106) et l'utilisation (3A107 à 112) des identités remarquables. Nous considérons donc ici les questions où il s'agit de développer.

La quasi totalité des élèves aborde la question 3/E12-13 ; la réussite est encore très satisfaisante pour  $(a+b)^2$ . La chute de 20 points à 3/E13 vient du fait que l'attribution du code 1 à cet item correspond à une réussite conjointe aux deux derniers développements de cette question. D'ailleurs, la réussite conjointe à l'ensemble des trois développements (59 %) montre que tous ceux qui ont réussi les deux derniers ont aussi réussi le premier. Ce score est à rapprocher de celui de la question QCM 3/H2 où il fallait tout de même cocher les deux réponses exactes. Cette question piégeait facilement l'élève qui avait le réflexe "identité remarquable".

$A = (3x - 2)(2x - 1)$ $= 5x + 3$ $\leftarrow 8x$	$(2x + 3)(x + 3) = 2x + x + 3 + 3$ $= 3x + 6$
$A = (3x - 2)(2x - 1)$ $A = 6x - 3x \times 4x - 2$ $A = 6x - 12x - 2$ $A = -6x - 2$	$(2x + 3)(x + 3) = 5x + 4x$ $= 9x^2$ Copies d'élèves 4ème Document 1

**EVAPM4/91 D6-7**  
 Développe, c'est à dire écris sous la forme d'une somme. (Tu détailleras tes calculs)  
 $(2x + 3)(x + 3) =$  **4A 232**  
 Développement : **60 %**  
 N.R. : **05 %**  
 Forme réduite : **52 %**  
 N.R. : **08 %**

**EVAPM4/91 P14-15**  
 Développe A, c'est à dire écris A sous la forme  
 $A = (3x - 2)(2x - 1)$  **4A 232**  
 Développement : **41 %**  
 Réduction : **29 %**  
 N.R. : **14 %**

On s'en doutait, l'utilisation des identités remarquables, sur une expression numérique à la question 3/S9-10 et sur une expression littérale à la question 3/G23, affaiblit les scores précédents. Seulement 46 % des élèves mettent en oeuvre correctement l'identité remarquable en 3/S9 ; et l'introduction des racines carrées dans un tel calcul ne permet qu'à 1 élève sur 4 d'aboutir au résultat. La question 3/G3 montre le bond spectaculaire du score entre la troisième et la seconde !

**EVAPM3/92 H2**  
**3A 108**  $(5+7)^2$  est égal à :  

a	$5^2+7^2$	<b>R = 59 %</b>
b	$12^2$	
c	$12 \times 2$	
d	$5^2+2 \times 5 \times 7+7^2$	

**N.R. : 00 %**  
 Oui Non Jnsp

**EVAPM3/92 S9-10**  
 Développe et réduis.  
 $(2\sqrt{7} - 3\sqrt{5})^2 =$  **3A 109**  
**Démarche : 46 %**  
**R = 28 %**  
 Réponse : **N.R. : 12 %**  
 A comparer avec :  
 EVAPM3/90 (M14) : 54 %  
 EVAPM2/91 (F1) : 62 %  
 A comparer avec :  
 EVAPM3/90 (M15) : 33 %  
 EVAPM2/91 (F2) : 38 %

**EVAPM3/92 G 23**  
 Développe et réduis l'expression:  
 $A = (5a + \frac{1}{2})^2$  **R = 39 %**  
**3A 111** **QUESTION DEP3/90** **N.R. : 12 %**  
 EVAPM3/90 (F26) : 39 %  
 EVAPM2/91 (A10) : 61 %

**EVAPM3/92 E12-13**  
 Développe....  
 $(x+y)^2 =$  **R = 79 %** **N.R. : 03 %** **3A 105**  
 EVAPM3/90 : 83 % **REUSSITE CONJOINTE : 59 %**  
 $(a-b)^2 =$  **R = 59 %** **N.R. : 04 %**  
 $(m+p)(m-p) =$  **EVAPM3/90 : 63 %** **3A 106-104**

FACTORISER EN QUATRIEME ET EN TROISIEME (4A234 ; 3A101 À 112)

En Quatrième, quelle que soit la forme de la question, directe ou QCM, un élève sur trois maîtrise cette compétence et, contrairement au développement, l'introduction du signe "-" n'est pas un facteur aggravant ; dans le cas du facteur numérique (4/B27-28 qu'on pourra consulter en annexe de la brochure) les résultats sont légèrement meilleurs (42 %). Les documents 2 et 3 montrent le désarroi total de certains élèves sur ces compétences.

Comme à la question 3/G3 à propos des développements, remarquons là

$a^2+a = a(1^2+1) = a(1+1) = 2a$	$a^2+a = a(a+a) = a(2a)$
----------------------------------	--------------------------

Copies d'élèves 3ème Document 3

encore, mais cette fois entre la Quatrième et la Troisième, le bond spectaculaire de plus de 20 points à la question 4/A23-24.

$5a-5 = 25-5a$ $6-9y = 54-6y$	$5a-5 = a$ $6-9y = -3y$
$a^2+a = a^3$ $a^2+a = 2(a+a)$ $a^2+a = a(a+a)$	$3x^2-8x = x(3^28)$ $3x^2-8x =$ $3x \times 3x - 8x$ $3x^2-8x = -5x^1$

Copies d'élèves 4ème Document 2

Les formes QCM de cette dernière question (4/C20-23 et 4/C24-27) méritent notre attention. C'est bien sûr la réussite conjointe qui donne le véritable score ; mais nous voulions aussi connaître dans le détail les

**EVAPM4/91 A23-24**  
**EVAPM3/92 I 17-18**  
 Factorise **4A 234**  
 $a^2+a =$   
 4/91 : **R = 33 %** **N.R. : 12 %**  
 3/92 : **R = 52 %** **N.R. : 17 %**  
 EVAPM4/89 (A19) : 31 %  
 EVAPM3/90 (C1) : 61 %  
 $3x^2-8x =$   
 4/91 : **R = 36 %** **N.R. : 16 %**  
 3/92 : **R = 54 %** **N.R. : 19 %**  
 EVAPM4/89 (A20) : 31 %  
 EVAPM3/90 (C2) : 62 %

réponses des élèves, ceux-ci pouvant en choisir plusieurs. Les réponses correctes recueillent respectivement 49 % et 59 % ; les élèves qui ont choisi cette bonne réponse en ont donc choisi aussi une autre, ce qui montre la fragilité des connaissances dans ce domaine. En effet, si plus de trois élèves sur quatre rejettent les formes fausses, il semble qu'ils aient eu du mal ensuite à choisir entre les deux autres réponses : la forme exacte mais non

**EVAPM4/91 C20-23**  
**Réussite conjointe : 23 %**  
 En FACTORISANT C 20-21-22-23  
 l'expression  $a^2+a$  **R = 30 %**  
 $a^2+a$  **R = 81 %**  
 on obtient :  $a(a+1)$  **R = 49 %**  
**4A 234**  $a \times a + 1$  **R = 78 %**  
**N.R. : 04 %**

**EVAPM4/91 C24-27**  
**Réussite conjointe : 30 %**  
 En FACTORISANT C 24-25-26-27  
 l'expression  $x^3(3-8)$  **R = 74 %**  
 $3x^2-8x$   $-5x^3$  **R = 77 %**  
 on obtient :  $3 \times x \times x - 8 \times x$  **R = 48 %**  
**4A 234**  $x(3x-8)$  **R = 59 %**  
**N.R. : 04 %**

factorisée et la forme correcte ; ceci traduit une hésitation certaine dans la compréhension de la consigne de factorisation. Remarquons, ici, l'aspect très formateur de ce type de questionnement où la tâche relève plus d'un travail d'analyse que de l'exécution, peut-être vide de sens, d'un algorithme comme pourrait l'être une question classique.

En troisième, près d'un élève sur deux réussit les factorisations, avec facteurs communs apparents, de la question 3/G24-25. Rappelons que des questions semblables obtenaient seulement des scores de l'ordre de 36 % (SPRESE 3/84 et IREM BESANCON 3/82) dans le cadre des anciens programmes où pourtant l'entraînement dans ce domaine était important.

**EVAPM3/92 G24-25**

Ecris sous la forme d'un produit de facteurs du premier degré, les expressions suivantes:

$B = (x+1)(x-2) - 5(x-2)$ <b>3A 102</b> <b>R = 47 %</b> <b>N.R. : 16 %</b> EVAPM3/90 (F27) : 50 % EVAPM2/91 (A11) : 68 %	$C = (4x-3)^2 + (4x-3)(x+3)$ <b>c = 3A 103</b> <b>R = 46 %</b> <b>N.R. : 17 %</b> EVAPM3/90 (F28) : 44 % EVAPM2/91 (A12) : 61 %
--	---

Les scores obtenus à la question 3/R4-6 sont équivalents à ceux d'EVAPM3/90 et respectent, comme d'ailleurs ceux d'EVAPM2/91, la hiérarchie établie alors. Cette hiérarchie correspond aux degrés de complexité qu'on pouvait attribuer a priori à chacune des expressions.

**EVAPM3/92 R4-5-6**

Factorisation $9t^2 - 30t + 25$ <b>N.R. : 16 %</b> <b>R = 49 %</b>	EVAPM3/90 (N15) : 45 % EVAPM2/91 (F3) : 64 %	<b>3A 112</b>
$16x - \frac{4}{x}$ <b>N.R. : 24 %</b> <b>R = 38 %</b>	EVAPM3/90 (N16) : 37 % EVAPM2/91 (F4) : 57 %	<b>3A 110</b>
$x^2 - x + \frac{1}{4}$ <b>N.R. : 28 %</b> <b>R = 35 %</b>	EVAPM3/90 (N17) : 34 % EVAPM2/91 (F5) : 51 %	<b>3A 112</b>

ORDRE ET MULTIPLICATION EN TROISIEME (3A113-114).

Les concepteurs d'épreuves ne sont pas à l'abri d'erreurs de logique ! La fatigue aidant, (il faut bien trouver une raison !) nous avons proposé, pour ces trois questions, des codages sur la base d'équivalences alors que le texte proposait une implication. Les correcteurs ont été bien sûr désemparés pour attribuer le code 1, partagés entre le respect des consignes et celui de la rigueur. Les résultats ne sont donc pas exploitables.

**EVAPM3/92 H3**

**3A 113-114** Si  $x > 7$   
alors on peut affirmer que :

a	-3x > -21	<b>R = 20 %</b>
b	-3x < 21	
c	-3x < -21	<b>N.R. : 01 %</b>
d	3x > 21	<b>N.R. : 01 %</b>

**EVAPM3/92 H4**

**3A 113-114** Si  $a < -3$   
alors on peut affirmer que :

a	4a < 12	<b>R = 22 %</b>
b	-4a > 12	
c	4a > -12	<b>N.R. : 02 %</b>
d	4a < -12	<b>N.R. : 02 %</b>

**EVAPM3/92 H5**

**3A 114** Si  $-4 > -b$   
alors on peut affirmer que :

a	4 > b	<b>R = 21 %</b>
b	4 < b	
c	-b < -4	<b>N.R. : 02 %</b>
d	-b < 4	<b>N.R. : 02 %</b>

INÉQUATIONS EN QUATRIEME ET EN TROISIEME (4A253-254 ; 3A115-116)

En Quatrième, il s'agit de déterminer et de représenter sur un axe les solutions d'une inéquation à une inconnue (4A253-254). La question 4/A30 qui opérationnalisait cette compétence est reprise d'EVAPM4/89. Elle n'apporte pas d'éléments nouveaux à notre analyse de la brochure EVAPM4/89 (page 54) ; mais cette nouvelle évaluation nous permet de la comparer à sa forme QCM de la question 4/C36. Le gain de 7 points est certainement dû au fait qu'il n'était pas nécessaire de résoudre l'équation pour

**EVAPM4/91 A30**

Utilise la droite graduée ci-dessous pour représenter graphiquement l'ensemble des solutions de l'inéquation :  $3x < -6$

**4A 254** **N.R. : 35 %** **R = 24 %**  
 EVAPM4/89 (D8) : 23 %

**EVAPM4/91 C36**

**4A 254** **R = 31 %**

Sur chaque droite graduée, le trait gras représente l'ensemble des solutions de l'inéquation  $3x < -6$

**N.R. : 14 %**

	C 36	
	A	Vrai Faux
	B	Vrai Faux
	C	Vrai Faux
	D	Vrai Faux

**EVAPM3/92 S6-8**  
 Parmi les nombres de la liste suivante:  
 5    0    -1    -3    -10  
 ENTOURE ceux qui sont solution de l'inéquation:  
 $2x - 5 > 3x - 3$   
 BARRE les autres. **3A 115.Comp**  
 Donne ta méthode :  
**R = 43 %** (N.R. : 11 %)  
 EVAPM3/90 (A27) : 37 %  
 Substitution des valeurs : 31 %  
 Résolution de l'inéquation : 42 %

**EVAPM3/92 I 15-16**  
 Résous l'inéquation :  $x - 1 < 4x + 5$   
 Calculs : **3A 115**  
**R = 44 %** (N.R. : 11 %)  
 EVAPM3/90 (D21) : 38 %  
 Utilise l'axe dessiné ci-dessous pour représenter graphiquement la réponse.  
 (N.R. : 14 %)  
 Représentation : 50 %  
 EVAPM3/90 (D22) : 42 %

60

répondre à la question. En effet, le calcul de  $3x$  pour certaines valeurs prises dans les intervalles proposés est une stratégie que permet ici ce type de questionnement ; cette stratégie n'est pas inconnue des élèves puisqu'ils sont 31 % en Troisième à procéder par substitution des valeurs à la question 3/S6-8. Que ce soit à 3/S6-8 ou à 3/I 15-16, reprises toutes deux d'EVAPM3/90, on note une progression sensible des scores. Les 50 % de réussite pour la représentation de l'ensemble des solutions de la question 3/I 15-16 peuvent étonner puisqu'ils ne sont que 44 % à avoir résolu correctement l'inéquation ; mais il faut rappeler que le code 1 était attribué à cet item si la représentation était correcte par rapport à la réponse de l'élève.

Le problème posé à la question 4/Q31-33 pouvait être résolu par une mise en inéquation. Mais il n'est pas étonnant que la démarche de type arithmétique ait nettement prévalu, d'autant qu'il n'y avait aucune consigne de méthode. Il est à signaler que beaucoup d'élèves ont une démarche arithmétique correcte conduisant au bon résultat, mais n'expliquent pas leurs opérations, d'où le codage 0.

**EVAPM4/91 Q31-33**  
**4A XXX** Explique ce que tu fais.  
 Un professeur de musique dispose de 432 F. Il veut acheter 4 cassettes à 34 F chacune, et des disques à 37 F pièce.  
**Arithmétique : 31 %**  
**Démarche de type :** Algébrique : 09 %  
 Combien de disques peut-il acheter s'il veut garder une certaine somme pour d'autres achats ?  
 (N.R. : 15 %) **R = 27 %**

C'est aussi un problème conduisant à une inéquation qui était posé en Troisième (3/P20-21). Les résultats sont identiques à ceux de 1990 (29 %) et nous vous renvoyons à l'analyse que nous en avons faite dans la brochure EVAPM3/90 (page 63). La question 3/E5-8 qui testait la résolution d'un système de deux inéquations obtient des scores identiques à ceux de 1990. Nous ne la reproduisons donc pas ici ; vous la trouverez dans les questionnaires en annexe avec les résultats obtenus par les élèves de seconde.

EQUATIONS EN QUATRIEME ET EN TROISIEME.

Mise en équation d'un problème et résolution : (4A251-252)

Nous pouvons considérer trois niveaux de tâches dans les questions d'EVAPM4/91 :- lorsque la mise en équation n'est que la traduction en écriture mathématique (4/B25-26, 4/N24-25), plus d'un élève sur deux l'écrit correctement.

- lorsque la mise en équation demande d'analyser la question posée (lecture d'une figure et d'un texte), l'inconnue étant donnée dans l'énoncé ( $x$  est sur la figure), un élève sur trois parvient à l'écriture correcte (P18-20).

- lorsqu'en plus de l'analyse de la question l'élève doit lui-même nommer l'inconnue (et il ne s'agit pas encore de la choisir, puisque dans l'exercice proposé, la question est directe : l'inconnue est la valeur cherchée), alors le taux de réussite tombe à 13%.

**EVAPM4/91 N24-25**  
 Ecris une équation traduisant la situation suivante:  
 "Un nombre est tel que son double augmenté de 16 est égal à son triple diminué de 21"  
**Equation trouvée :**  
**4A 251** Equation : 63 % (N.R. : 13 %)  
 EVAPM4/89 : 66 %  
**CALCULE ce nombre.**  
**4A 252** R = 4 (N.R. : 17 %)  
 EVAPM4/89 : 46 %

**EVAPM4/91 P18-20**  
 Ecris une équation traduisant que les deux figures hachurées ont la même aire.  
 Trouve x

**4A 251** Equation : **Equation : 34 %**  
 N.R. : 37 %

Calcul de la valeur de x  
**Résolution : 17 %**  
 N.R. : 54 %

Réponse : **R = 13 %**

**4A 232.Comp** **4A 232.App**

**EVAPM4/91 B25-26**  
 Je pense à un nombre A.  
 Je prends son triple.  
 Je retranche 30.  
 Et je trouve 3.

**4A 251**  
 Ecris une équation traduisant cette situation.  
**Equation : 56 %** N.R. : 13 %  
 EVAPM 4/89 : 53 %

Trouve ce nombre.  
**4A 252**  
**R = 53 %**  
 EVAPM 4/89 : 50 % N.R. : 18 %

Cette diminution des scores est aussi accentuée par la complexité progressive des situations proposées. Il est clair que la résolution algébrique n'est pas encore naturelle en Quatrième. En effet, contrairement aux questions précédentes, il n'y avait pas, à la question 4/M4-6, de consigne de mise en équation ; et seulement 6 % des élèves ont choisi cette méthode. On remarquera par ailleurs une grande stabilité des résultats.

**EVAPM4/91 M4-6**  
 Un tonneau est au  $\frac{3}{5}$  plein. **4A 251**  
 Pour le remplir complètement il faut encore  
 Quelle est sa contenance ?

Utilisation d'une équation : 08 %  
 EVAPM4/89 (Q1) : 07 %

R.E. par : Méthode algébrique : 06 % (EVAPM4/89 (Q2) : 06 %)  
 Autre méthode : 35 % (EVAPM4/89 (Q3) : 36 %)

**R = 42 %**  
 EVAPM4/89 : 42 %  
 N.R. : 28 % Réponse

La comparaison des résultats aux questions 4/A22 et 4/C19 est particulièrement intéressante. La forme classique de la question 4/A22 est très proche de la forme QCM. Or le score est divisé par deux pour le QCM ! On peut penser que la formulation de la question dans le QCM a certainement plus gêné les élèves que dans la question 4/A22. Mais la différence essentielle entre ces deux questions vient du fait qu'il y avait deux réponses exactes au QCM et une seule à la question de type classique ; et les élèves sont plutôt habitués à une réponse unique.

**EVAPM4/91 C19**  
 Un champ rectangulaire a un côté qui mesure 40 m de plus que l'autre.  
 Son périmètre est 1250 m.

**4A 251**  
 Si x désigne la mesure en mètres du plus petit côté, une équation qui traduit cet énoncé est :

**R = 22 %** N.R. : 05 %

	C 19	
$x(x + 40) = 1250$	A	Vrai Faux
$2x + 2(x + 40) = 1250$	B	Vrai Faux
$x + 40x = 1250$	C	Vrai Faux
$2(x + 40 + x) = 1250$	D	Vrai Faux

**EVAPM4/91 A22**  
 Un champ rectangulaire a un côté qui mesure 40 m de plus que l'autre. Son périmètre est 1250 m.  
 J'appelle x la mesure, en mètres, du plus petit côté.  
 Sans résoudre ces équations, ENTOURE celle qui traduit l'énoncé, BARRE les autres.

**4A 251**  
**R = 46 %**  
 EVAPM4/89 (D9) : 40 %  
 N.R. : 06 %

$x = x + 40$	$x + 40x = 1250$
$1250x = x + 40$	$2(x + 40 + x) = 1250$
$40x = x$	$2x + 40x = 1250$

**EVAPM4/91 M1-3**  
 Ecris une équation qui traduise le problème suivant:  
 On augmente un côté d'un carré de 6,4 cm et un autre côté de 3,5 cm.  
 On obtient un rectangle dont l'aire dépasse de 52,595 cm<sup>2</sup> celle du carré.  
 Trouve la longueur du côté du carré, 3,5

Equation traduisant le problème:  
**4A 251** **R = 06 %**  
 EVAPM4/89 (P26) : 05 %  
 EVAPM3/90(M18) : 17 %  
 EVAPM2/91(M28) : 32 %

Calculs **4A 252**  
 Résultat: **N.R. : 50 %**

Les mises en équation proposées dans EVAPM3/92 aux questions 3/T24-25 et 3/S11-12 montrent que les difficultés persistent. Il faut cependant reconnaître que la situation de la question 3/T24-25 est assez inhabituelle et que les résultats de seconde à la question 3/S11-12 sont encourageants.

**EVAPM3/92 S11-12**  
Il y avait  $n$  litres d'essence dans le réservoir de ma voiture. J'en ai utilisé le tiers au voyage aller et 8 litres au voyage retour. Il en reste 10 litres. Combien y avait-il de litres d'essence au départ ?

Justifications :

Mise en équation : 35 %  
EVAPM2/91 (M9) : 62 %  
N.R. : 21 %

4A 251-252  
R = 29 %  
EVAPM2/91 (M10) : 57 %

**EVAPM3/92 T24-25**  
 $n$  est un nombre. Quand on l'augmente de 7, son carré augmente de 189. Traduis cet énoncé par une équation et trouve  $n$ .

Ecriture d'une équation : 14 %  
4A 252.App N.R. : 48 % R = 12 %

Toutes les mises en équations précédentes étaient bien sûr suivies d'une résolution. Ce sont les scores des questions 4/B25-26 (53 %) et 4/N24-25 (46 %) qui représentent le mieux le niveau des élèves de Quatrième pour cette compétence. Les autres résolutions faisaient appel à des développements qui constituent un réel handicap en Quatrième et même en Troisième (12 % à 3/T24-25).

**EVAPM4/91 P16-17**  
Une tache a malencontreusement caché un nombre de l'équation :  $x^2 - 10x + \text{■} = 0$

4A 252  
Mais Pierre se souvient que 4 est une solution de cette équation.  
Quel est le nombre caché ?

Explique ce que tu as fait :  
Démarche : 24 %  
R = 24 %  
N.R. : 50 %

Le taux de non-réponses (50 %) à la question 4/P16-17 montre combien cette question a surpris. Ce n'est pas sa position dans le questionnaire qui peut expliquer cette forte abstention. C'est, très certainement, la lecture trop rapide de l'expression, qui, liée à la représentation habituelle d'une équation (l'inconnue est  $x$ ), a fait croire à une tâche (avec accent circonflexe !) insurmontable.

**EVAPM3/92 I 12-14**

R = 89 %  
EVAPM5/88 (N24) : 75 %  
EVAPM5/90 (P6) : 77 %  
N.R. : 01 %  
réponse :  $x - 5,3 = 5,6$   
5A 561.App

R = 76 %  
EVAPM5/88 (N25) : 28 %  
EVAPM5/90 (P7) : 33 %  
N.R. : 02 %  
réponse :  $12 - y = 20$   
y

R = 79 %  
EVAPM5/88 (N26) : 23 %  
EVAPM5/90 (P8) : 30 %  
N.R. : 07 %  
réponse :  $3z - 6 = 20$   
z =

**EVAPM3/92 P18-19**  
Elle a déjà remboursé une somme S.  
Il lui reste à rembourser une somme égale aux  $\frac{2}{3}$  de la somme S déjà rendue.  
Calcule S en laissant le détail des calculs.

Explique ce que tu as fait

Démarche : 50 %  
EVAPM3/90 : 47 %  
EVAPM5/88 (N22) : 04 %  
EVAPM4/89 (M9) : 25 %  
EVAPM2/91 (C28) : 68 %  
SPRESE3/84 : 26 %

4A 251  
R = 34 %  
EVAPM3/90 : 31 %  
EVAPM5/88 (N23) : 04 %  
EVAPM4/89 (M10) : 12 %  
EVAPM2/91 (C29) : 58 %  
SPRESE3/84 : 23 %  
N.R. : 34 %

Ce ne fut pas le cas en Troisième pour la question 3/I 12-14 abordée par la presque totalité des élèves et réussie par 80 % d'entre eux. Nous voulions nous rendre compte de l'évolution des compétences des élèves depuis la Cinquième. Cette évolution peut aussi être observée à la question 3/P18-19.

### SYSTEMES DE DEUX ÉQUATIONS À DEUX INCONNUES (3A117 ; 3A119 À 121).

Le type de problème proposé à la question 3/E9-11 est bien reconnu par les élèves et la mise en équation conduit 80% d'entre eux à un système correct. Mais pour la résolution du système, les difficultés qu'éprouvent les élèves face au calcul littéral réapparaissent et 1 élève sur 2 seulement termine correctement l'exercice. On peut noter là encore la progression assez importante du score en seconde. Cette difficulté au niveau du calcul littéral est confirmée à la question

**EVAPM3/92 G21-22**  
Résous le système d'équations suivant :

$$\begin{cases} a = 12 - 3b \\ 4b - 66 = -3a \end{cases}$$

3A 117

Calculs

Démarche : 60 %  
EVAPM3/90 (D19) : 57 %  
N.R. : 18 %

solutions

R = 29 %  
EVAPM3/90 (D20) : 28 %  
: 22 %

**EVAPM3/92 E9-11**  
Un magasin solde des chemises et des pantalons.

3A 119  
Toutes les chemises sont vendues au même prix unitaire.  
Tous les pantalons sont vendus au même prix unitaire.  
Jean a payé 570 F pour 7 chemises et 3 pantalons.  
Sophie a payé 730 F pour 3 chemises et 7 pantalons.  
CALCULE le prix d'une chemise et le prix d'un pantalon

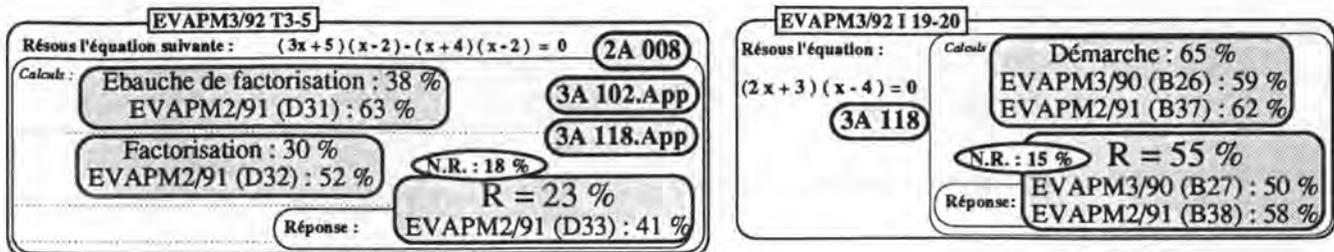
Système correct : 79 %  
EVAPM3/90 : 77 %  
EVAPM2/91 (A1) : 87 %  
N.R. : 15 %

R = 48 %  
EVAPM3/90 : 42 %  
EVAPM2/91 (A3) : 63 %  
N.R. : 28 %

3/G21-22 qui cumulait les "prouesses" d'ordre technique. Si 60 % des élèves manifestent une démarche correcte, la moitié de ceux-là seulement mène correctement les calculs jusqu'au bout.

### EQUATIONS DE LA FORME $A \times B = 0$ (3A118)

Il est intéressant de remarquer à la question 3/I 19-20 que sur ce type d'exercices les élèves semblent plus à l'aise et que les scores évoluent peu en seconde ; pour l'analyse des erreurs, nous renvoyons le lecteur aux brochures EVAPM3/90 (page 64) et EVAPM2/91 (page 80). Par contre les écarts avec la seconde sont nettement plus importants à la question 3/T3-5 où il fallait auparavant factoriser une différence !



63

### CONCLUSION.

Si globalement, les résultats paraissent en légère amélioration en Quatrième par rapport à la première évaluation, les écarts ne sont pas significatifs ; par contre, en Troisième, entre EVAPM3/90 et EVAPM3/92, il n'y a pas d'amélioration, plutôt le contraire. Mais en considérant l'évolution des scores de la quatrième à la seconde, on constate une nette progression (même en relativisant pour tenir compte des réorientations et des redoublements) bien qu'on puisse penser que les scores de seconde sont inférieurs à ce qu'on aurait pu espérer en regard de la modestie de certaines exigences. Il semble donc que les objectifs d'apprentissage dans ce domaine soient pour ainsi dire atteints, mais sur une période plus longue que lors des anciens programmes.

64



# DOMAINE GESTION DE DONNÉES

Ce domaine comprend les thèmes P (Proportionnalité - Situations linéaires et affines), V (Aires - Volumes) et S (Gestion de données statistiques) de notre évaluation. Il s'agit avant tout de traitement de l'information, traitement numérique et graphique "à partir de situations concrètes" comme le précisent les programmes. A la charnière du domaine géométrique et du domaine numérique, le Thème V trouve naturellement sa place dans le domaine Gestion de données.

## Proportionnalité, Situations linéaires et affines

Les notions d'application linéaire en Quatrième et affine en Troisième prolongent les apprentissages de Sixième et de Cinquième sur la proportionnalité. Nous avons rendu compte, dans nos analyses précédentes, des difficultés que rencontrent les élèves de Quatrième et de Troisième pour donner l'expression littérale d'une application linéaire ou affine, et par contre d'une certaine réussite en ce qui concerne l'exploitation de leurs représentations graphiques.

A l'occasion de ces deux nouvelles évaluations, nos observations aboutissent à la même conclusion : les compétences liées à l'acquisition du concept de fonction semblent difficilement accessibles à la plupart des élèves de Quatrième et de Troisième. A ce sujet, nous renvoyons le lecteur à l'extrait d'un texte de la COPREM sur la proportionnalité que nous avons donné dans notre analyse d'EVAPM4/89 (p 65-66) et à la partie de notre analyse d'EVAPM3/90 (p : 72-73) intitulée "Des techniques semblables pour des concepts différents : aspect fonctionnel, aspect analytique".

Nous avons profité de ces deux nouvelles évaluations pour obtenir des informations complémentaires et affiner ainsi nos analyses précédentes. C'est ce que nous abordons maintenant.

### DÉTERMINATION D'UNE APPLICATION LINÉAIRE OU AFFINE.

Nous regroupons dans cette partie les quatre compétences suivantes de Quatrième et de Troisième :

- Quatrième**
- Traduire une situation de proportionnalité par une relation telle que  $y = ax$ . (4P311)
  - Déterminer une application linéaire par la donnée d'un nombre et de son image. (4P312)
- Troisième**
- Déterminer une application affine par la donnée de deux nombres et de leurs images. (3P101)
  - Construire un tableau de valeurs d'une application affine. (3P102)

Comme dans les évaluations précédentes, vous pourrez observer, dans cette partie, de forts taux de non-réponses, indépendamment de la place de la question dans le questionnaire, que ce soit en Quatrième ou en Troisième. Ceci met bien en évidence l'appréhension des élèves devant de telles situations. Il faut toutefois remarquer à ce sujet que les élèves abordent plus facilement les questions posées sous forme de Q.C.M. ; mais ceci n'est pas particulier à ce thème.

### TABLEAUX DE VALEURS D'UNE APPLICATION LINÉAIRE OU AFFINE.

Nous insistions dans nos analyses d'EVAPM4/89 (p 67) et d'EVAPM3/90 (p 68) sur les tableaux de valeurs des applications linéaires ou affines. Aussi, à l'occasion de ces deux nouvelles évaluations, avons-nous proposé des questions qui pourraient opérationnaliser la compétence suivante : "Déterminer une application linéaire (ou affine) à partir de la construction d'un tableau de valeurs". Il s'agit en Quatrième de la question 4/D3-5 et en Troisième de la question 3/I 25-28.

En ce qui concerne les applications linéaires, il est intéressant de remarquer que 43% des élèves expriment correctement  $m$  en fonction de  $r$  (4/D4) alors que seulement 13% expriment  $R$  en fonction de  $N$  (4/Q4).

- On ne peut pas attribuer cette différence de score à la place de la question dans le questionnaire : elles sont toutes deux en début de questionnaire et ont des taux de non-réponses identiques (23% et 24%).

**EVAPM4/91 D3-5** Le tableau ci-dessous donne certaines dimensions d'un objet et les dimensions correspondantes sur sa maquette.

Dimensions sur l'objet	120 cm	220 cm	240 cm	300 cm	$r$
Dimensions sur la maquette	6 cm	11 cm			$m$

$r$  désigne une dimension de l'objet, et  $m$  la dimension correspondante sur la maquette.

**4P 311**  
N.R. : 05 %  
Complète ce tableau :  
**R = 91 %**

Exprime  $m$  en fonction de  $r$  : **R = 43 %** N.R. : 23 %

**R = 63 %** N.R. : 18 %

**EVAPM4/91 Q4-5**

Un fleuriste compose des bouquets, tous identiques. Pour 3 bouquets, il lui faut 12 roses et 21 tulipes. Pour composer un nombre  $N$  de bouquets, il lui faut un nombre  $R$  de roses et un nombre  $T$  de tulipes.

Exprime  $R$  en fonction de  $N$  : **4P 311-312** **R = 13 %** N.R. : 24 %

Exprime  $T$  en fonction de  $R$  : **R = 09 %** N.R. : 29 %

- La formulation de la question : "Exprime ... en fonction de ..." est identique dans les deux cas.

- Dans les deux situations, il s'agit de nombres entiers, et les coefficients de linéarité sont entiers.

Ce qui différencie donc ces deux questions c'est le travail préalable demandé en 4/D3 (tableau à compléter) qui est réussi par 91% des élèves !

Le calcul numérique demandé pour compléter le tableau a permis de faire fonctionner la relation entre les variables et en a donc facilité l'expression.

Le tableau de valeurs semble donc primordial à ce niveau, pas dans sa forme bien sûr, mais dans l'activité qu'il suscite (la présentation sous forme de tableau peut toutefois faciliter l'analyse synthétique de la situation). Et il est fort probable que le score à 4/Q4 aurait été semblable à celui de 4/D4 si on avait demandé aux élèves de calculer le nombre de roses pour 2, 4 ou 6 bouquets, avec ou sans tableau, avant de demander la relation entre  $R$  et  $N$ .

En ce qui concerne les applications affines en Troisième, nous pouvons observer, en comparant les questions 3/I 25-28 et 3/G31-32, le même phénomène qu'en Quatrième : 30% de réussite à 3/I 28 et seulement 9% à 3/G32. Comme en Quatrième, nous avons les mêmes éléments de comparaison :

**EVAPM3/92 I 25-28**

Un centre de loisirs en montagne loue des Vélos Tout Terrain. Le prix d'une location comprend une partie fixe correspondant à la prise en charge du VTT, et une partie variable proportionnelle à la durée (en heures entières) de la location.

Durée	1h	2h	3h	4h	5h	...
Prix	35F	40F	45F	50F	55F	...

Sur un prospectus, on peut lire les tarifs suivants :

Quel est le montant de la prise en charge ? **R = 44 %** N.R. : 24 %

Comment peux-tu obtenir le prix d'une location de 12h ? **3P 101**

Réponse avec poursuite du tableau : 19 %

Réponse utilisant la prise en charge : 38 %

N.R. : 35 % **R = 30 %**

Exprime le prix  $P$  de la location en fonction de la durée  $t$  (en heures).  $P$

**EVAPM3/92 G31-32**

Dans ma ville, le prix à payer pour une course de taxi s'obtient en additionnant deux nombres :  
- la prise en charge, fixe, qui ne dépend pas du nombre de kilomètres parcourus,  
- le prix des kilomètres parcourus, proportionnel au nombre de  
J'ai payé 32 F pour une course de 10 km et 47 F pour une course de 16 km.  
Exprime le prix  $y$  (en francs) d'une course en fonction de la distance  $x$  (en kilomètres).

Ecris tes calculs dans cette case

**3P 101** Démarche : 16 % N.R. : 51 %

EVAPM3/90 (C31) : 20 %

EVAPM2/91 (E20) : 30 %

N.R. : 60 % **R = 09 %**

Réponse : EVAPM3/90 (C32) : 12 %

EVAPM2/91 (E21) : 19 %

- Les deux questions ont une place analogue dans leurs questionnaires (plutôt en fin de questionnaire).
- Les présentations des situations sont très voisines et la formulation des questions est la même dans les deux cas.
- Les deux situations mettent en jeu uniquement des nombres entiers.

Par contre les taux de non-réponses sont très différents entre ces deux questions : 35% pour 3/I 28 et 60% pour 3/G32. La surabondance des données numériques présentées sous forme de tableau et la présence de questions intermédiaires de type arithmétique ont très certainement rendu plus abordable ce problème sur les VTT, et ont facilité, comme en Quatrième, l'expression de la relation entre les variables. Remarquons que, parmi ceux qui ont poursuivi le tableau, seulement 16 % ont exprimé correctement  $P$  en fonction de  $t$ , alors qu'ils sont 68 % parmi ceux qui ont utilisé la prise en charge.

La lecture des copies nous montre que le tableau enclenche encore chez certains élèves le réflexe de la proportionnalité (voir document élève), ce qui n'empêche pas parfois de donner une bonne réponse !

Un centre de loisirs en montagne loue des Vélos Tout Terrain. Le prix d'une location comprend une partie fixe correspondant à la prise en charge du VTT, et une partie variable proportionnelle à la durée (en heures entières) de la location.

Durée	1h	2h	3h	4h	5h	...
Prix	35F	40F	45F	50F	55F	...

Sur un prospectus, on peut lire les tarifs suivants :

Quel est le montant de la prise en charge ? 30F

Comment peux-tu obtenir le prix d'une location de 12h ?

Sachant que pour 1h on paye 35F, pour 12h on payera 12 fois plus soit  $12 \times 35$  soit 420F

Exprime le prix  $P$  de la location en fonction de la durée  $t$  (en heures).  $P = 30 + (5 \times t)$

67

25   
26   
27   
28

EVAPM3/92 H19

Un petit malin a caché les tarifs de la bibliothèque de ma ville :

N.R. : 05 %  
**R = 50 %**

Les tarifs cachés peuvent correspondre au :

- a Tableau (1) Oui Non Jnsp
- b Tableau (2) Oui Non Jnsp
- c Tableau (3) Oui Non Jnsp
- d Tableau (4) Oui Non Jnsp

3P 102

- Francs pour l'inscription.
- Francs par livre emprunté.

Nombre de livres empruntés.	1	2	3	4
Coût	20F	30F	36F	38F

Nombre de livres empruntés.	1	2	3	4
Coût	25F	30F	35F	40F

Nombre de livres empruntés.	1	2	3	4
Coût	25F	35F	45F	55F

Nombre de livres empruntés.	1	2	3	4
Coût	15F	17F	21F	27F

Toujours à propos des tableaux de valeurs, le taux de réussite à la question 3/H19 (Q.C.M.) nous a agréablement surpris. Bien sûr une bonne réponse à cette question ne signifie pas nécessairement une bonne maîtrise de la notion d'application affine. Mais on peut cependant affirmer que ceux qui ont donné une bonne réponse ont une bonne représentation mentale d'un tableau de valeurs d'une application affine, dans ce cas particulier où la variable prend des valeurs entières consécutives. Nous n'aurions certainement pas eu le même taux de réussite avec des tableaux du style :

Nombre de livres empruntés	2	4	5	8
Coût				

AUTRES REMARQUES SUR LA DÉTERMINATION D'UNE APPLICATION LINÉAIRE.

La question 4/C28-30 est la transcription sous forme de Q.C.M. de la question 4/A25-27. Si on observe des scores semblables pour les deux premiers tableaux, on peut s'étonner, pour le dernier tableau, de la chute de 7 points dans le Q.C.M. qui entraîne une chute de 10 points dans la réussite conjointe.

Mais comme nous l'avons dit par ailleurs, ces deux types de questionnement (classique et Q.C.M.) ne mettent pas en jeu les mêmes stratégies de réponses, ni les mêmes compétences. Ici, en 4/A25-27, l'élève doit trouver une réponse, et choisit la forme de sa réponse en fonction de ses habitudes ou de ses représentations personnelles (nous avons donné comme consigne : R.E. :  $y = -0,4x$  ou réponse équivalente). Par contre, dans le Q.C.M., si l'élève peut trouver une réponse et observer ensuite qu'elle fait partie ou non des propositions, il doit aussi contrôler les autres propositions. Or, dans un Q.C.M., la stratégie habituelle consiste à procéder par élimination; et, pour ce qui est des applications linéaires, sachant que la relation est de la forme  $y = ax$ , les élèves peuvent tout de suite éliminer les propositions B et C; mais ils risquent aussi d'éliminer la proposition A, pour les mêmes raisons. C'est ce qui peut expliquer la chute du score à cette question.

**EVAPM4/91 A25-27**  
 Dans chaque tableau, on a défini une application linéaire par la donnée d'un nombre  $x$  et de son image  $y$ . **4P 312**  
**ECRIS, dans chaque cas, une relation liant  $x$  et  $y$ .**  
 (inscris tes réponses dans les cadres correspondants)

<b>Réussite conjointe : 15 %</b>					
$x$	$y$	$x$	$y$	$x$	$y$
-5	15	3	2,1	12	-4,8

**N.R. : 40 %**

<b>R = 22 %</b> EVAPM 4/89 (D10) : 23 % <b>N.R. : 33 %</b>	<b>R = 19 %</b> EVAPM 4/89 (D11) : 17 %	<b>R = 17 %</b> EVAPM 4/89 (D12) : 16 % <b>N.R. : 39 %</b>
---	---	---

**EVAPM4/91 C28-30**  
**4P 312** Dans chacun des trois tableaux, on a défini une application linéaire par la donnée d'un nombre  $x$  et de son image  $y$ .

<table border="1"> <tr><td><math>x</math></td><td><math>y</math></td></tr> <tr><td>-5</td><td>15</td></tr> </table> <p>Une relation entre <math>x</math> et <math>y</math> est :</p> <p><b>R = 24 %</b></p> <p><b>N.R. : 14 %</b></p> <table border="1"> <tr><td><math>y = -3x</math></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><math>y = x + 20</math></td><td>B</td><td>Vrai Faux</td></tr> <tr><td><math>x = -3y</math></td><td>C</td><td>Vrai Faux</td></tr> <tr><td><math>y = 10x</math></td><td>D</td><td>Vrai Faux</td></tr> </table>	$x$	$y$	-5	15	$y = -3x$			$y = x + 20$	B	Vrai Faux	$x = -3y$	C	Vrai Faux	$y = 10x$	D	Vrai Faux	<table border="1"> <tr><td><math>x</math></td><td><math>y</math></td></tr> <tr><td>3</td><td>2,1</td></tr> </table> <p>Une relation entre <math>x</math> et <math>y</math> est :</p> <p><b>R = 18 %</b></p> <p><b>N.R. : 17 %</b></p> <table border="1"> <tr><td><math>y = \frac{7}{10}x</math></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><math>x = 0,7y</math></td><td>B</td><td>Vrai Faux</td></tr> <tr><td><math>y = x - 0,9</math></td><td>D</td><td>Vrai Faux</td></tr> </table>	$x$	$y$	3	2,1	$y = \frac{7}{10}x$			$x = 0,7y$	B	Vrai Faux	$y = x - 0,9$	D	Vrai Faux	<table border="1"> <tr><td><math>x</math></td><td><math>y</math></td></tr> <tr><td>12</td><td>-4,8</td></tr> </table> <p>Une relation entre <math>x</math> et <math>y</math> est :</p> <p><b>R = 10 %</b></p> <p><b>N.R. : 17 %</b></p> <table border="1"> <tr><td><math>10y = -4x</math></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><math>y = x - 7,2</math></td><td>B</td><td>Vrai Faux</td></tr> <tr><td><math>y = x - 16,8</math></td><td>C</td><td>Vrai Faux</td></tr> <tr><td><math>y = -0,4x</math></td><td>D</td><td>Vrai Faux</td></tr> </table>	$x$	$y$	12	-4,8	$10y = -4x$			$y = x - 7,2$	B	Vrai Faux	$y = x - 16,8$	C	Vrai Faux	$y = -0,4x$	D	Vrai Faux
$x$	$y$																																														
-5	15																																														
$y = -3x$																																															
$y = x + 20$	B	Vrai Faux																																													
$x = -3y$	C	Vrai Faux																																													
$y = 10x$	D	Vrai Faux																																													
$x$	$y$																																														
3	2,1																																														
$y = \frac{7}{10}x$																																															
$x = 0,7y$	B	Vrai Faux																																													
$y = x - 0,9$	D	Vrai Faux																																													
$x$	$y$																																														
12	-4,8																																														
$10y = -4x$																																															
$y = x - 7,2$	B	Vrai Faux																																													
$y = x - 16,8$	C	Vrai Faux																																													
$y = -0,4x$	D	Vrai Faux																																													

**Réussite conjointe : 05 %**

La comparaison des scores à la question 4/Q6-7 est surprenante : 20 points d'écart pour l'explication et 22 points pour la réponse ! Les taux de non-réponse suivent le même phénomène (dans l'autre sens bien sûr) : 46 % en 89 et 28 % en 91. Après vérification des résultats (les calculs ont été faits sur deux échantillons indépendants), la seule explication que nous puissions donner concerne l'environnement de la question dans les questionnaires.

Dans le questionnaire C d'EVAPM4/89, elle arrive après six questions du thème "Calcul Numérique"; par contre, dans le questionnaire Q d'EVAPM4/91, elle est précédée de deux autres questions du thème "Proportionnalité", avec un renseignement important en 4/Q1-3 sur la forme de la relation à trouver ( $V = S \times h$ ) et une "mise en train" non négligeable en 4/Q4-5,, même si cette question est moins bien réussie. La proximité de questions sur le même thème constitue donc une sorte d'auto-préparation, et c'est ce que nous avons déjà observé dans les questionnaires-thèmes passés lors des premières évaluations ; (voir les brochures EVAPM correspondantes).

**EVAPM4/91 Q6-7**

15 kg de pommes coûtent 90 F.  
 Sachant que le prix  $y$  est proportionnel à la quantité  $x$ ,  
 exprime  $y$  en fonction de  $x$ .

Explique comment tu as fait:

**Explication : 42 %**  
 EVAPM4/89 (C13) : 22 %

**R = 38 %**  
 EVAPM4/89 (C12) : 16 % **N.R. : 28 %** **4P 311-312**

**AUTRES REMARQUES SUR LA DÉTERMINATION D'UNE APPLICATION AFFINE.**

Bien qu'étant en début de questionnaire, la question 3/P8-9 bat les records de non-réponses (67 %) ; la lecture du texte a manifestement rebuté les élèves. Mais parmi ceux qui ont abordé la question, près d'un élève sur deux a réussi, ce qui est nettement mieux qu'à l'exercice 3/G32. La présentation des données numériques sous forme de graphique faciliterait-elle la tâche ?

**EVAPM3/92 P8-9**

Prix en Francs

**Tissu qualité AA**

Longueur en m. X

Un marchand vend du tissu en gros. Il vend souvent du tissu de qualité AA. Il n'accepte pas d'en vendre moins de 10 m à la fois, et il n'en vend jamais plus de 100 m à la fois.

Pour éviter de refaire toujours les mêmes calculs, il a fait un graphique qui lui permet de lire directement le prix d'une longueur quelconque de tissu comprise entre 10 m et 100 m.

Comme on le voit, le prix n'est pas proportionnel à la longueur, mais la représentation graphique du prix en fonction de la longueur est un segment de droite.

Pour x compris entre 10 et 100, exprime le prix y en fonction de la longueur x

**3P 101.App**

Écris tes calculs dans cette case

Démarche : 18 %  
EVAPM3/90 : 18 %

N.R. : 67 %

R = 15 %  
EVAPM3/90 : 14 %

N.R. : 56 %

Réponse:

REPRÉSENTATION GRAPHIQUE D'UNE APPLICATION LINÉAIRE (4P313) OU AFFINE (3P103), ET EXPLOITATION DE CETTE REPRÉSENTATION (4P314 ET 3P104).

Que ce soit en Quatrième pour les applications linéaires ou en Troisième pour les applications affines, nous observons à nouveau une très bonne réussite des élèves dans la lecture graphique (4P314 et 3P104). Les scores ci-après nous dispensent de tout commentaire.

**EVAPM4/91 N21-23**

**4P 314**

Le graphique ci contre exprime la consommation d'une voiture en fonction de la distance parcourue pour chacune des deux vitesses : 90 km/h et 120 km/h;

Consommation en litres

Distance en km

120 km/h

90 km/h

- Le réservoir de la voiture contient 45 litres. Lire sur ce graphique, cette voiture peut parcourir à 120 km/h, le réservoir étant plein, quel nombre de kilomètres ?

- Il reste 30 litres dans le réservoir de cette voiture. Peut-elle encore parcourir 500 km à 120 km/h ?

Peut-elle encore parcourir 600 km à 90 km/h ?

Justifie tes réponses

N.R. : 02 % R = 78 %  
EVAPM4/89 : 77

R = 69 %  
EVAPM4/89 : 66 %

N.R. : 03 %

R = 58 %  
EVAPM4/89 : 56 %

N.R. : 03 %

**EVAPM4/91 B33-35**

**4P 314**

Le graphique ci-contre exprime la consommation d'une voiture en fonction de la distance parcourue à la vitesse constante de 90 km/h

Consommation en litres

Distance en km

Répondre aux questions suivantes à l'aide de ce graphique

- Quelle est environ la consommation de cette voiture aux 100 km ?

- Avec le réservoir plein au départ, cette voiture ne peut parcourir que 600 km avant la panne sèche.

- Quelle est environ la contenance du réservoir ?

Sachant qu'il reste entre 20 et 30 litres dans le réservoir, donne un encadrement de la distance que cette voiture peut encore parcourir

N.R. : 17 % R = 74 %  
EVAPM 4/89 : 68 %

R = 60 % N.R. : 23 %  
EVAPM 4/89 : 58 %

R = 37 % N.R. : 27 %  
EVAPM 4/89 : 34 %

**EVAPM4/91 P32**

**4P 314.Comp**

Distance (en km)

Temps (en heures)

VOITURE A

VOITURE B

Utilise le graphique ci-dessus pour répondre à la question suivante :

3 heures après le départ, de combien de kilomètres la voiture A devance-t-elle la voiture B ?

R = 76 %

I.E.A. 4/82 : France : 58 %  
Japon : 80 %  
U.S.A. : 59 %

N.R. : 06 %

25 kilomètres

**EVAPM4/91 Q1-3**

(A) (B) et (C) désignent trois récipients dont les aires de base  $S$  sont indiquées sous chaque récipient.

**4P 314**

$S = 30 \text{ cm}^2$     $S = 40 \text{ cm}^2$     $S = 20 \text{ cm}^2$   $V \text{ cm}^3$

Le graphique ci-contre exprime le volume  $V$  de liquide en fonction de la hauteur  $h$  qu'il occupe dans chacun des trois récipients. On rappelle que le volume  $V$  est donné par la relation :  $V = S \times h$ .

**Réussite conjointe : 78 %**

Attribue à chaque représentation graphique le récipient correspondant en inscrivant dans les bulles les lettres A, B ou C.

N.R. : 05 %   R = 85 %  
N.R. : 05 %   R = 83 %  
N.R. : 05 %   R = 83 %

**EVAPM4/91 P27-30**

**4P 314.Comp**   **R = 53 %**   **N.R. : 19 %**

Les quatre droites sont les représentations graphiques des applications linéaires suivantes désignées par les lettres (A), (B), (C) et (D)

(A) l'application qui à  $x$  fait correspondre  $\frac{1}{3}x$   
 (B) l'application qui à  $x$  fait correspondre  $\frac{3}{2}x$   
 (C) l'application qui à  $x$  fait correspondre  $-\frac{1}{2}x$   
 (D) l'application qui à  $x$  fait correspondre  $-2x$

**Réussite conjointe : 34 %**

**R = 53 %**   **N.R. : 18 %**  
**R = 47 %**   **N.R. : 19 %**  
**R = 45 %**   **N.R. : 18 %**

Ecris dans chaque case la lettre de l'application linéaire correspondant à chaque représentation graphique.

Par contre, la réalisation des graphiques (4P313 et 3P103) pose nettement plus de problèmes, particulièrement en Quatrième où les scores varient seulement de 15 à 21 %.

**EVAPM4/91 A34**

**4P 313**

Représente graphiquement l'application linéaire par laquelle  $x$  a pour image  $-2x$

**R = 15 %**  
**EVAPM4/89 (D13) : 08 %**  
**Question reformulée : N.R. : 45 %**

**EVAPM3/92 R24-26**

**3P 104**

Un centre d'action culturel présente 20 spectacles dans l'année et propose trois tarifs: T1, T2 et T3.

T1: Un abonnement de 300 F et un droit d'entrée de 40 F par spectacle.  
 T2: Un abonnement annuel de 600 F et un droit d'entrée de 15 F par spectacle.  
 T3: (Sans abonnement), un droit de 80 F par spectacle.

chaque tarif, le coût global correspondant à un nombre de spectacles compris entre 0 et 20 peut être lu sur le graphique.

Indique dans les bulles le tarif correspondant à chaque représentation graphique

**T1 : R = 78 %**   **N.R. : 09 %**  
**EVAPM3/90 (Q20) : 78 %**  
**T2 : R = 78 %**   **N.R. : 09 %**  
**EVAPM3/90 (Q21) : 77 %**  
**T3 : R = 80 %**   **N.R. : 09 %**  
**EVAPM3/90 (Q22) : 80 %**

**REUSSITE CONJOINTE : 75 %**

**EVAPM4/91 C40**

**4P 313**

La représentation graphique de l'application linéaire par laquelle  $x$  a pour image  $-2x$  est :

<b>R = 18 %</b>	$D_1$	A	Vrai	Faux
	La droite $D_2$	B	Vrai	Faux
	La droite $D_3$	C	Vrai	Faux
<b>N.R. : 24 %</b>	La droite $D_4$	D	Vrai	Faux

**C 40**

La question 4/A34 reformulée sous un aspect fonctionnel, et non plus analytique, gagne 7 points sans qu'on puisse attribuer ce gain à sa place dans le questionnaire (elle passe au

contraire en fin de questionnaire !), ni à son environnement (contrairement à EVAPM4/89, elle est ici complètement "isolée" des autres questions du thème). La même question présentée sous forme de Q.C.M. obtient un score équivalent. La nouvelle question (4/P26) que nous proposons confirme, avec un score de 21 %, la difficulté rencontrée par les élèves de Quatrième pour une telle compétence. Mais la reprise de la question 4/A34 dans EVAPM3/92 (avec sa formulation analytique) montre combien les progrès sont spectaculaires de Quatrième en

**EVAPM4/91 P26**

On verse une certaine quantité de liquide dans un récipient cylindrique de  $8 \text{ cm}^2$  de base, et de 20 cm de haut.

**4P 313**

Trace le graphique donnant le volume  $V$  du liquide en fonction de la hauteur  $h$  qu'il occupe dans le récipient.

**R = 21 %**  
**N.R. : 52 %**

**EVAPM3/92 T6-9**

Une entreprise de transport loue une camionnette et propose deux tarifs:

Tarif A: un versement de 250 F au départ et 1,50 F par kilomètre parcouru.  
 Tarif B: aucun versement au départ mais 2,50 F par kilomètre parcouru.

a) On doit parcourir 100 kilomètres. Quel est le tarif le plus avantageux et quel est le prix correspondant ?

**N.R. : 02 %**   **R = 92 %**   **3P 103**  
**Tarif :**   **SPRESE3/84 : 79 %**  
**Prix :**   **Droite du tarif A : 58 %**  
             **Droite du tarif B : 68 %**  
             **SPRESE3/84 : 33 %**  
             **N.R. : 13 %**

b) On désigne par  $x$  le nombre de kilomètres parcourus. Représenter graphiquement, dans le repère orthogonal ci-contre, chacune des deux fonctions qui, à  $x$ , associe la somme due suivant le tarif choisi.

c) Pour quelle distance parcourue le choix du tarif est-il sans importance ?

**R = 55 %**   **N.R. : 16 %**  
**3P 104**   **SPRESE3/84 : 19 %**

Troisième, même si la réussite est un peu moindre que dans EVAPM3/90. Ce score est à rapprocher de ceux de la question 3/T6-9 : 58 % (resp. 68 %) des élèves de Troisième tracent correctement la représentation graphique de l'application affine (resp. linéaire). Remarquons aussi le bond spectaculaire des scores entre les deux évaluations SPRESE 3/84 et EVAPM 3/92. Les nouveaux programmes du collège ne sont manifestement pas étrangers à cela.

Il semble donc que les compétences attendues des élèves sur le tracé de la représentation graphique d'une application linéaire ou affine soient beaucoup plus accessibles en Troisième qu'en Quatrième. Ceci nous conforte dans l'idée que la notion d'application linéaire arrive trop tôt en Quatrième et devrait être abordée en même temps que l'application affine en Troisième. (Voir à ce sujet la conclusion de notre analyse d'EVAPM4/89 p 71).

LES AUTRES COMPÉTENCES DE QUATRIEME ET DE TROISIEME.

UTILISER L'ÉGALITÉ  $D = VT \dots$  (4P331)

La question 4/B30-32 reprise d'EVAPM4/89, et dans les mêmes conditions, montre que la réussite des élèves est stable, même si les scores sont légèrement meilleurs qu'en 1989.

71

TRADUIRE, PAR UNE FONCTION, UNE AUGMENTATION OU UNE DIMINUTION EXPRIMÉE EN POURCENTAGE (3P105).

L'augmentation du score à la question 3/G29 (reprise d'EVAPM3/90) n'est pas significative. Par contre la question 3/S15-16 apporte des compléments intéressants à notre analyse d'EVAPM3/90. L'observation des copies nous avait montré qu'un certain nombre d'élèves avaient donné une expression correcte, mais pas sous la forme attendue. L'item 3/S15 nous indique donc qu'ils sont 26 % à donner une expression non réduite. En définitive, 43 % des élèves traduisent correctement cette situation, score bien meilleur que ceux obtenus

EVAPM4/91 B30-32

4P 331 N.R. : 21 % Voiture : 67 %  
 Complète le tableau suivant : EVAPM 4/89 : 64 %

	Voiture	Bicyclette	Vélocycle
d (m)	87 500	16	1 800
t (s)			14
v (m/s)			

N.R. : 22 % Bicyclette : 63 % EVAPM 4/89 : 57 %  
 N.R. : 22 % Vélocycle : 65 % EVAPM 4/89 : 62 %  
 Réussite conjointe : 59 %

EVAPM3/92 S15-16

Un commerçant annonce une remise de 15% sur l'ensemble de ses articles.  
 Si A désigne l'ancien prix d'un article, et si N désigne le nouveau prix de cet article, exprime N en fonction de A :

3P 105

Forme non réduite : 26 %  
 N.R. : 30 % R = 17 %  
 Réponse : N =

pour la détermination d'une application affine. Nous persistons à penser qu'une telle compétence trouverait mieux sa place en Quatrième, en liaison avec les tableaux de valeurs que nous préconisons par ailleurs, et préparerait mieux ainsi les élèves à l'apprentissage des applications linéaires et affines en Troisième.

EVAPM3/92 G29

Un commerçant consent une remise de 20% à ses clients fidèles.  
 3P 105

Par quel nombre faut-il multiplier le prix "normal" pour obtenir le prix "fidélité" ?

Calculs

R = 23 % N.R. : 27 %  
 EVAPM3/90 (A12) : 19 %  
 Réponse :

A PROPOS DES ÉCHELLES.

L'utilisation d'une échelle pour des calculs de longueurs (3/S13-14) semble faire partie des compétences familières des élèves de Troisième. Les scores sont du même ordre que ceux obtenus dans EVAPM3/90 pour une question analogue. Il est dommage que nous n'ayons pu tester, faute de place, le calcul d'une échelle qui, nous l'observons en 90, pose encore des problèmes en Troisième.

EVAPM3/92 S13-14

Un jardin rectangulaire mesure 50 m de long et 30 m de large.  
 5P 632

On représente ce jardin par un dessin à l'échelle  $\frac{1}{100}$ .

Quelle est la longueur, et quelle est la largeur de ce rectangle, sur le dessin ?  
 Précise les unités choisies.

Calculs :

N.R. : 09 %  
 Longueur : 67 %  
 EVAPM3/90 (N13) : 45 %

N.R. : 10 %  
 Largeur : 67 %  
 EVAPM3/90 (N14) : 44 %  
 Réponse :

## CONCLUSION.

Ces deux nouvelles évaluations confirment la difficulté qu'ont les élèves à aborder le concept de fonction, en particulier en Quatrième avec les applications linéaires, alors qu'ils ont pratiqué la proportionnalité depuis la Sixième. De plus, à cette difficulté, se greffe celle relative au calcul littéral.

Par ailleurs, nous avons observé en Quatrième et en Troisième une bien meilleure réussite dans la détermination d'une application linéaire ou affine lorsque les élèves sont "mis en condition" par un calcul numérique préalable qui permet de faire fonctionner la relation entre les variables.

72

Aussi, ne pourrait-on pas se contenter en Quatrième de la compétence exigible "*Savoir traduire une situation de proportionnalité par une relation telle que  $y = ax$* ", (il ne serait plus question alors d'application linéaire), et inciter à la construction de tableaux de valeurs pour faire "fonctionner" la relation entre les variables et en favoriser l'expression ? De telles activités permettraient de poursuivre plus à fond l'apprentissage sur les pourcentages, les échelles, et incluraient la compétence exigible actuelle de Quatrième sur la relation  $d = vt$ . Par ailleurs, la compétence de Troisième "*Traduire, par une fonction, une augmentation ou une diminution exprimée en pourcentage*" entrerait alors tout à fait dans les objectifs de la classe de Quatrième (en la formulant bien sûr sans le mot fonction).

On pourrait alors poursuivre un tel apprentissage en Troisième sur des situations affines et aborder alors les notions d'applications linéaires et affines. Le concept de fonction ne serait pas pour autant maîtrisé par la majorité des élèves ; les résultats obtenus par les élèves de seconde à la question 3/G31-32 (gain de 7 à 10 points en seconde) montre en effet que son acquisition nécessite une lente maturation ; mais une telle approche la faciliterait peut-être.

Au fait, quel mot serait-il préférable d'utiliser en collège : applications ou fonctions linéaires et affines ... ? Rappelons que le mot **application** n'est plus utilisé dans les programmes du second cycle.

# Aires - Volumes

**R**appel des compétences exigibles :

**- En Quatrième : Savoir calculer :**

- \* l'aire de la sphère : 4V142
- \* l'aire des volumes vus en Sixième et Cinquième : 4V143
- \* le volume de la sphère : 4V144
- \* le volume des volumes (sic) vus en Sixième et Cinquième : 4V145

**- En Troisième : Connaître et utiliser les formules de volume :**

- \* pour les prismes droits : 3V101
- \* pour le cylindre de révolution : 3V102
- \* pour les pyramides : 3V103
- \* pour le cône de révolution : 3V104

Utiliser, dans l'agrandissement ou la réduction d'un objet géométrique, les propriétés :

- Pour les objets du plan : si les longueurs sont multipliées par  $k$ , alors
  - \* les aires sont multipliées par  $k^2$  : 3V105
  - \* les angles sont conservés : 3V106
- Pour les objets de l'espace : si les longueurs sont multipliées par  $k$ , alors
  - \* les volumes sont multipliés par  $k^3$  : 3V107
  - \* les aires sont multipliées par  $k^2$  : 3V108
  - \* les angles sont conservés : 3V109

**Remarque au sujet de ces compétences exigibles :** *En Troisième est enfin levée l'ambiguïté qui régnait dans les 3 autres niveaux. A savoir que le mot "Connaître" les formules est utilisé. En effet, dans les 3 autres niveaux, on trouve "Savoir calculer..." ou "Utiliser les formules...", ce qui peut être interprété différemment par les uns et les autres pour ce qui concerne la "connaissance".*

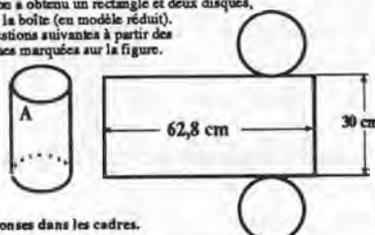
## LES AIRES

**D**ans ces deux évaluations Quatrième puis Troisième bis, nous n'avons pratiquement testé que la mise en oeuvre de calcul de volumes.

Les calculs d'aires ont seulement été remis en oeuvre dans les questions N6 à 16 (Quatrième) reprises d'évaluations précédentes (cf encadré). On constate une augmentation de 3 points des scores de réussite par rapport à EVAPM 4/89. Les taux de non-réponses étant restés stables, ce léger progrès est peut-être dû à une meilleure vision de l'espace dans la tête des élèves (Voir Thème "Espace" de cette brochure et les brochures EVAPM 4/89 et 3/90).

EVAPM491 N6-16

La boîte A a une forme de cylindre de révolution.  
En la découpant, on a obtenu un rectangle et deux disques, dessinés à côté de la boîte (en modèle réduit).  
Répondre aux questions suivantes à partir des données numériques marquées sur la figure.



Explique tes réponses dans les cadres.

a) Quelle est la longueur de chacun des cercles ? SE 123

R = 48 %  
SPRESE5/82 : 35 %  
EVAPM5/88(N5) : 33 %  
EVAPM4/89 : 45 %

N.R. : 13 %

Réponse :

b) Quel est le rayon des cercles ? 6V 511

R = 24 %  
SPRESE5/82 : 11 %  
EVAPM5/88(N8) : 15 %

N.R. : 21 %

Réponse :

c) Quelle est l'aire du disque de base du cylindre ? 5V 653

R = 20 %  
SPRESE5/82 : 08 %  
EVAPM5/88(N11) : 13 %  
EVAPM4/89 : 17 %

N.R. : 31 %

Réponse :

5V 662  
4V 145

R = 13 %  
SPRESE5/82 : 05 %  
EVAPM5/88(N14) : 09 %

N.R. : 39 %

Réponse :

LES VOLUMES

La question P 4 à 7 d'EVAPM 3/92 est une reprise de nos évaluations (EVAPM 4/91 : M 18 à 21 ; EVAPM 3/90 et EVAPM 4/89). Tous les résultats figurent dans l'encadré ci-dessous. Les résultats partiels aux volumes du cube, du prisme et de la boule ont gardé des scores de réussite à peu près stables mais curieusement, le score à la réponse finale a augmenté de 5 points ! Le hasard serait-il intervenu autant ?

On constate aussi que le taux de non réponses diminue de façon spectaculaire entre la Quatrième et la Troisième. Rappelons qu'aucune formule n'était donnée : il y a fort à parier que les taux de réussite augmenteraient beaucoup en donnant un formulaire, même très fourni !

Il est probable qu'au contraire, on ferait baisser le taux de réussite en donnant le diamètre de la boule et non son rayon !

**EVAPM3/92 P 4 - 7**

Parmi ces 3 solides, lequel a le plus grand volume ?

**3V 101.App**

**Cube** **Boule** **Prisme**

*Ecris le détail de tes calculs.*

**Cube : 72 %** (N.R. : 10 %)  
 EVAPM3/90 : 73 %  
 EVAPM4/89 (P11) : 52 %  
 EVAPM4/91 (M18) : 53 %

**Prisme : 30 %** (N.R. : 19 %)  
 EVAPM3/90 : 28 %  
 EVAPM4/89 (P12) : 18 %  
 EVAPM4/91 (M19) : 19 %

**Boule : 31 %** (N.R. : 18 %)  
 EVAPM3/90 : 29 %  
 EVAPM4/89 (P13) : 28 %  
 EVAPM4/91 (M20) : 29 %

**N.R. : 19 %** **R = 35 %**  
 EVAPM3/90 : 30 %  
 EVAPM4/89 (P14) : 21 %  
 EVAPM4/91 (M21) : 23 %

Quelle est ta réponse ?

74

Le volume du prisme de cette même question (P5) est à rapprocher de la question H12 du QCM.

Beaucoup plus d'élèves osent donner une réponse (seulement 7% s'abstiennent contre 19% à P5). Dans le même temps le taux des réussites augmente de 30 à 38% ! Là aussi pourtant, nous avons mis un distracteur et nous avons proposé toutes les réponses "pièges" dans lesquelles les élèves tombent habituellement. Toutefois, pour faire une réelle comparaison, peut-être faudrait-il proposer exactement le même prisme dans les deux cas.

**EVAPM3/92 H 12**

Le dessin représente un bloc de fer ayant la forme d'un prisme droit.

**5V 661**

**N.R. : 07 %** **R = 38 %**

Le volume de ce prisme est :

a	812 cm <sup>3</sup>	Oui	Non	Jnsp
b	928 cm <sup>3</sup>	Oui	Non	Jnsp
c	1624 cm <sup>3</sup>	Oui	Non	Jnsp
d	1856 cm <sup>3</sup>	Oui	Non	Jnsp

Une nouvelle question (P10 à 12) a été posée dans EVAPM 4/91, avec un formulaire où certaines données étaient inutiles. On peut considérer que les taux de réussite ne sont pas très grands : pour les deux premières questions, il y a déjà eu la confusion classique entre diamètre et rayon, et dans le cas de la demi-boule, l'oubli de la division par 2. Quant à la chute de moitié du taux de réussite à l'item P12 (et doublement du taux de non-réponses), elle s'explique très bien pour le fait que la réussite conjointe à P10 et P11 n'est que de 15%. Pour les trois items, celle-ci descend à 13%, ce qui s'explique peut-être par le changement de demande sur l'arrondi (dixième au lieu de centième), nos consignes de codage n'ayant pas été suffisamment explicitées à ce sujet.

La question I 29 à 33 a été reprise d'EVAPM 3/90 mais avec une modification de l'énoncé. Il y a deux ans

**EVAPM4/91 P10-12**

**4V 145** *Mini formulaire*

Longueur d'un cercle de rayon R : **L = 2π R**    Aire d'une sphère de rayon R : **A = 4π R<sup>2</sup>**

Aire d'un disque de rayon R : **S = π R<sup>2</sup>**    Volume d'une boule de rayon R : **V =  $\frac{4}{3}\pi R^3$**

Volume d'un cylindre de hauteur h et dont l'aire des bases est B : **V = B h**

Un solide est formé d'un cylindre, surmonté d'une demi-boule. Les dimensions en cm sont notées sur le dessin de ce solide.

*En utilisant le mini formulaire ci-dessus :*

1) Calcule une valeur approchée au centième de cm<sup>3</sup>, du volume du cylindre. **R = 28 %** (N.R. : 11 %)

**4V 145**

2) Calcule une valeur approchée au centième de cm<sup>3</sup>, du volume de la demi-boule. **R = 31 %** (N.R. : 12 %)

**4V 144**

3) Donne une valeur approchée au dixième de cm<sup>3</sup>, du volume de ce solide. **R = 15 %** (N.R. : 21 %)

nous n'avions pas donné de valeur numérique à la hauteur commune aux 4 solides, l'appelant seulement "h" sur le dessin. Elle avait aussi été donnée avec "h" dans EVAPM 2/91.

En donnant une valeur numérique précise à la hauteur, nous voulions connaître la proportion d'élèves qui calculeraient l'aire de la base, et celle des élèves qui procéderaient par "image mentale", sachant que le volume du cône et celui de la pyramide valent respectivement un tiers du volume du cylindre et du prisme ayant la même base et la même hauteur. Nous pensions ainsi voir les taux de réussite augmenter : or il n'en est rien ! Il est par ailleurs curieux de constater que la somme des réussites à 32 et 33 ne correspond pas aux taux de réussite à 29 et 30, ce qui laisse penser que les élèves se sont sûrement trompés dans le calcul de l'aire de base (comme ceux qui ont écrit les consignes de codage...). Par contre, "visuellement", la pyramide semble bien aussi "grosse" que le cône, donc les élèves ont un peu mieux deviné le volume.

La question E 15 à 17 voit le taux de réussite à la démarche rester stable (la moitié des élèves "connaissent donc la formule donnant le volume d'un cône". Curieusement les élèves de Troisième de 1992 sont un peu plus performants (de 4 points) sur les calculs et la réponse elle-même !

Il n'en va pas de même pour la pyramide (R 29-30) où les pourcentages ont un peu diminué. là encore, il s'agit d'un problème de représentation mentale de l'espace. Arriver à "isoler" dans sa tête la base et la hauteur d'une pyramide représentée ainsi n'est pas facile pour un élève de Troisième, surtout quand il y a deux possibilités ! Dans la brochure EVAPM 3/90, nous avons signalé que cette question est bien non-exigible en Troisième, et nous persistons à le penser.

Il reste maintenant à présenter l'"effet d'un agrandissement ou d'une réduction sur les aires et les volumes" : cela a été testé dans EVAPM 3/92 par quatre questions du QCM : H 13 à 16.

**EVAPM3/92 I 29 - 33**

La figure représente quatre solides: un cylindre de révolution, un cône de révolution, un prisme droit et une pyramide régulière.

Ces quatre solides ont la même aire de base et la même hauteur. Le cône a un volume de  $24 \text{ cm}^3$

3V 102 Le volume du cylindre? R = 18 % N.R. : 49 %

3V 101 Le volume du prisme? R = 15 % N.R. : 58 %

3V 103 Le volume de la pyramide? R = 23 % N.R. : 54 %

Explique comment tu as fait pour trouver les réponses :

Question reprise d'EVAPM3/90 et 2/91 avec modification :

Cylindre : EVAPM3/90 (B12) : 19 % EVAPM2/91 (C18) : 11 %  
 Prisme : EVAPM3/90 (B14) : 14 % EVAPM2/91 (C19) : 20 %  
 Pyramide : EVAPM3/90 (B13) : 25 % EVAPM2/91 (C20) : 08 %

Calcul de l'aire de la base : 16 %

Passage "direct" par un coeff. 3 ou 1/3 : 07 %

3V 104

75

**EVAPM3/92 E 15-17**

Un cône de révolution a les dimensions suivantes: - Hauteur: 9 cm  
 - Rayon de la base: 4 cm

Calcule le volume de ce cône.  
 Tu donneras le résultat à  $1 \text{ cm}^3$  près.

Explication et détail des calculs

Démarche : 47 % EVAPM3/90 : 47 %

Calculs : 39 % EVAPM3/90 : 35 %

N.R. : 25 %

R = 31 % EVAPM3/90 : 27 %

3V 104

**EVAPM3/92 R 29-30**

FB = 3 ; BC = 4 ; HG = 6

Explication et détail

Démarche : 32 % EVAPM3/90 (N22) : 37 %

3V103

N.R. : 40 %

R = 20 % EVAPM3/90 (N23) : 23 %

**EVAPM3/92 H 13-16**

A partir du cône dessiné ci-contre on réalise un nouveau cône. Ce dernier est obtenu en multipliant par 3 le rayon du disque de base et la hauteur.

La longueur AC est alors multipliée par le nombre :

a	1
b	3
c	9
d	$3^3$

R = 70 % N.R. : 04 %

3V 107

L'angle HAC est alors multiplié par le nombre :

a	1
b	3
c	9
d	$3^3$

R = 57 % N.R. : 05 %

3V 109

L'aire du disque de base est alors multipliée par le nombre :

a	1
b	3
c	9
d	$3^3$

R = 46 % N.R. : 04 %

3V 108

Le volume du cône est alors multiplié par le nombre :

a	1
b	3
c	9
d	$3^3$

R = 46 % N.R. : 05 %

3V 107

EFFET D'UN AGRANDISSEMENT OU D'UNE RÉDUCTION SUR LES AIRES ET LES VOLUMES

76

Nous rappelons ci-dessous les questions comparables d'EVAPM 3/90. On peut constater une augmentation considérable des taux de réussite, alors qu'en même temps les taux de non réponses diminuent (mais cela est vrai pour tout le questionnaire à QCM).

Sans doute le choix du coefficient multiplicateur (3 au lieu de 2,5) a-t-il facilité les réponses des élèves, mais aussi le fait de proposer des réponses évoquant-il dans la tête des élèves des souvenirs qui n'émergeraient pas quand les réponses ne sont pas sous leurs yeux.

On peut penser que la réussite à H14

(pour l'angle  $\widehat{HAC}$ ) n'est pas bien grande (57%). Mais il ne faut pas perdre de vue que la question, ainsi posée, est piégeante : les élèves se tromperaient sûrement moins si on leur demandait de dessiner le triangle HAC en multipliant les longueurs de ses côtés par 3 (cela a été déjà testé en Cinquième : cf nos brochures). Ici, les élèves ne sont pas "dynamiques". De plus, la multiplication par 1 n'est peut-être pas synonyme d'invariance pour tous nos élèves.

Près d'un élève sur deux donne une bonne réponse pour H15 ou H16 : la réussite conjointe à ces deux items est encore de 40% mais ils ne sont plus que 27% à donner les quatre bonnes réponses, ce qui, somme toute, est assez encourageant quand on pense à la difficulté de ces notions.

EVAPM3/90 B6-8

André possède un ballon sphérique.  
En soufflant dans ce ballon, il parvient à multiplier le diamètre de ce ballon par 2,5.

Par quel nombre le rayon du ballon est-il alors multiplié ? **R = 34%** N.R.:06% ... 5P632

Par quel nombre l'aire du ballon est-elle alors multipliée ? **R = 27%** N.R.:13% ... 3V108

Par quel nombre le volume du ballon est-il alors multiplié ? **R = 25%** N.R.:35% ... 3V107

EVAPM3/90 F6

On multiplie par 3 la longueur et la largeur d'un rectangle.  
Par quel nombre est multiplié l'aire de ce rectangle?

Calculs si nécessaire **R = 64%**

3V105 Réponse : N.R.:13%

CONCLUSION

Un nombre des questions de ce thème figuraient dans les compétences complémentaires et non dans les compétences exigibles. Toutefois, même pour ce qui est des compétences exigibles, les scores de réussite varient de 15% (I 30) à 38% (H12). Comme nous le disions dans la brochure EVAPM 3/90, le concept de volume est loin d'être maîtrisé par les élèves de Troisième, et c'est bien la raison pour laquelle il ne faut pas négliger cet apprentissage (longueurs - aires - volumes) au long des 4 années de collège, sans le réduire à des applications de formules !

Que faut-il alors penser des nouveaux programmes (1991) de l'école primaire (les cycles à l'école primaire - CNDP - Hachette Ecoles) où l'on trouve textuellement, dans les compétences d'ordre disciplinaire à la fin du cycle 3 (p. 59) ?

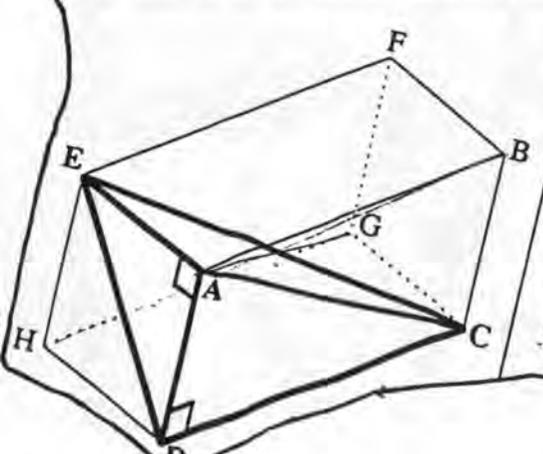
*"Dans le domaine des mesures de longueur, de masse et de temps, l'élève saura (... ..)*

*IL MAITRISERA LES NOTIONS D'AIRES ET DE VOLUME (souligné par nous) et connaîtra les unités les plus couramment utilisées ( $cm^2$ ,  $m^2$ ,  $l$  et  $dm^3$ ,  $m^3$ ).*

*Il sera capable de calculer le périmètre et l'aire d'un carré, d'un rectangle, d'un disque, et saura utiliser un formulaire".*

On pourra compléter la lecture de cette analyse par celle des questionnaires WA et WB où certaines questions entrent dans ce thème (WA 18 à 20 et 25 à 27 - WB 8 à 14 et 15-16).

ABCDEFGH est un parallélépipède rectangle dont les dimensions en cm sont:  
**FB = 3 ; BC = 4 ; HG = 6**



Calcule le volume de la pyramide CEAD.

Explication et détail

La pyramide est constituée de 4 triangles rectangle. Il suffit de trouver les 4 aires et de les additionner.

# Statistiques

Pour commenter les résultats obtenus par les élèves dans ce domaine, on pourrait une fois de plus vous abreuver de pourcentages, de diagrammes en bâtons ou circulaires. Nous pensons devoir rester modestes car les statistiques, c'est bien, mais point trop n'en faut.

Pour ce thème, les compétences exigibles de Quatrième et de Troisième sont sensiblement les mêmes. Rappelons-les pour mémoire, avec les codes utilisés dans notre évaluation.

**En Quatrième et Troisième :**

- Savoir lire (et exploiter [en Troisième]) des données statistiques mises sous forme de tableaux, de diagrammes d'effectifs ou de fréquences. (4S321 ; 3S101-102-103).
- A partir de données statistiques, présenter les effectifs ou les fréquences dans des tableaux et tracer les diagrammes correspondants. (4S322-323 ; 3S107-108).

**En Troisième :**

- Calculer une moyenne. (3S104)
- Calculer des effectifs et des fréquences. (3S105-106).

Pour notre analyse nous considérerons donc les trois parties suivantes :

- la lecture et l'exploitation de données statistiques,
- la réalisation de tableaux et de diagrammes,
- les calculs statistiques (effectifs, fréquences, moyennes).

LECTURE ET EXPLOITATION DE DONNÉES STATISTIQUES.

**EVAPM4/91 A31-32** (4S 321)

Une usine a fabriqué des bateaux, tous pareils, pendant trois ans.

Le graphique ci-contre renseigne sur sa production pour chacune de ces trois années.

1°) Combien de bateaux cette usine a-t-elle fabriqués en 1987 ?  
 R = 88 %  
 N.R. : 06 %  
 EVAPM4/89 (B36) : 71 %

2°) Parmi les bateaux fabriqués par cette usine au cours de ces trois années, quel est pourcentage de ceux qui ont été fabriqués en 1987 ?  
 R = 33 %  
 N.R. : 24 %  
 EVAPM4/89 (B37) : 14 %

**EVAPM4/91 B36-37** (4S 321)

Une usine a fabriqué des bateaux, tous pareils, pendant trois ans.

1°) Combien de bateaux cette usine a-t-elle fabriqués en 1987 ?  
 R = 80 %  
 N.R. : 15 %  
 EVAPM 4/89 : 71 %

2°) Parmi les bateaux fabriqués par cette usine au cours de ces trois années, quel est pourcentage de ceux qui ont été fabriqués en 1987 ?  
 R = 27 %  
 N.R. : 38 %  
 EVAPM 4/89 : 14 %

Dans les questionnaires A, B et C d'EVAPM4/91, nous avons repris la question "bateau" posée lors d'EVAPM4/89, sous sa forme initiale dans les questionnaires A et B, et sous forme de QCM dans le questionnaire C. Pour faciliter l'analyse, rien ne vaut un tableau (1) :

**EVAPM4/91 C37-38** (4S 321)

Une usine a fabriqué des bateaux, tous pareils.

Le graphique ci-dessous renseigne sur sa production pour chacune de ces trois années.

Le nombre de bateaux que cette usine a fabriqués en 1987 est :

R = 89 %  
 N.R. : 03 % C 37

70	A	Vrai	Faux
80	B	Vrai	Faux
90	C	Vrai	Faux
100	D	Vrai	Faux

Parmi les bateaux fabriqués en 1987 est :

R = 42 %  
 N.R. : 11 % C 38

45%	A	Vrai	Faux
90%	B	Vrai	Faux
0,45%	C	Vrai	Faux
0,9%	D	Vrai	Faux

La meilleure comparaison des résultats entre les deux évaluations nous est donnée par la question B36-37 puisqu'elle fait partie du questionnaire repris intégralement d'EVAPM4/89. Les écarts observés pour les taux de non-réponse et les scores de réussite sont significatifs. Il semble que le domaine statistique ait été mieux pris en compte, pour le niveau Quatrième, en 91 qu'en 89. Les autres reprises de 1989 dans ce thème le confirment.

Tableau 1	4/89 B36-37	4/91 B36-37	4/91 A31-32	4/91 C37-38
Réussite lect. graph.	71 %	80 %	88 %	89 %
Réussite calc. du %	14 %	27 %	33 %	42 %
Non-Rep. lect. graph.	18 %	15 %	6 %	3 %
Non-Rep. calc. du %	51 %	38 %	24 %	11 %

Par ailleurs, la différence des scores entre les questions B36-37 et A31-32 peut étonner. La place de B36-37 comme dernière question du questionnaire a certainement joué, et les écarts de réussite sont liés, pour l'essentiel, aux écarts des taux de non-réponse. Si on considère en effet les réussites relatives, le tableau suivant (2) fait apparaître des résultats équivalents.

Tableau 2	B36	B37	A31	A32	C37	C38
Réussite en %	80	27	88	33	89	42
Echec en %	5	35	6	43	8	47
Non-Réponse en %	15	38	6	24	3	11
Réussite Relative en %	94	43	94	43	92	47

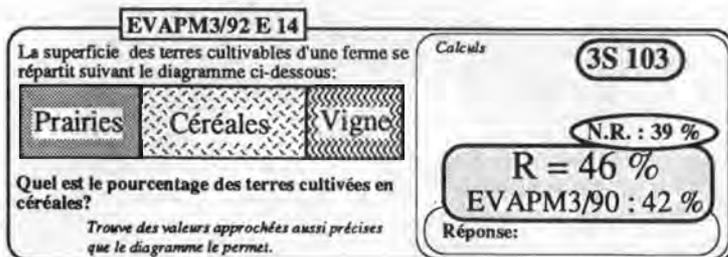
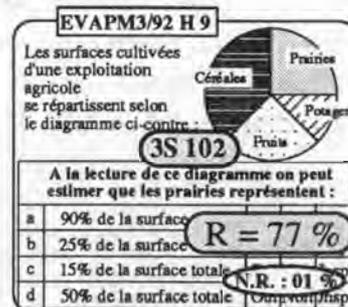
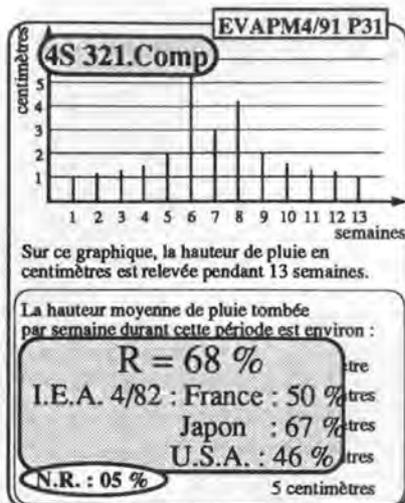
Enfin les résultats à la question C37-38 pourraient faire croire que le style QCM réussit nettement mieux aux élèves que le questionnement classique. Mais le tableau 2 relativise les scores. En effet, si les élèves sont plus nombreux à réussir, ils sont aussi plus nombreux à échouer. On peut tout simplement constater que les élèves prennent davantage de "risques" dans un QCM.

La situation de la question 4P31 nous avait paru très intéressante en ce qui concerne la lecture et l'exploitation d'un tel document. Plus de deux élèves sur trois ont su estimer la hauteur moyenne de pluie à partir d'une lecture de valeurs qui ne pouvaient qu'être approchées. Bien sûr les réponses proposées les ont aidés, mais on peut tout de même saluer la performance, d'autant plus que ce type d'exercice n'est pas habituel pour eux.

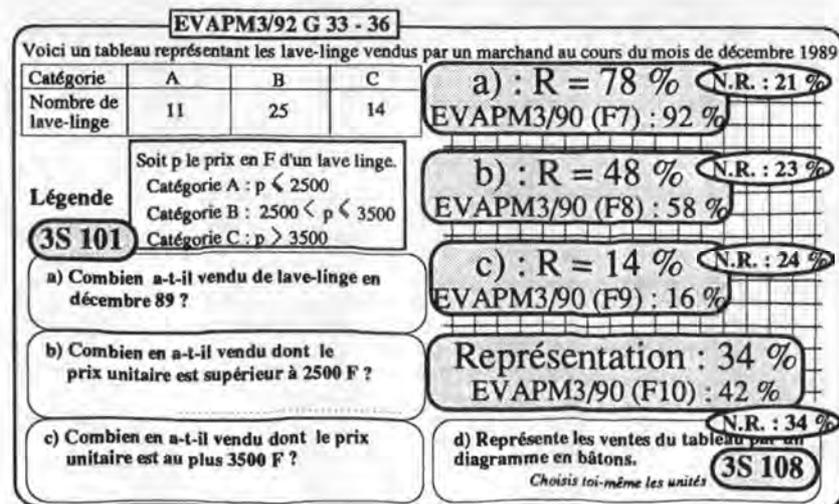
Il semble donc que la lecture d'un graphique est toujours aussi bien maîtrisée, sinon mieux, par les élèves de Quatrième, mais que le calcul d'un pourcentage reste une tâche difficile à surmonter malgré les progrès observés.

En Troisième, la seule question nouvelle concernant cette partie est la lecture du diagramme circulaire sous forme de QCM. Peu de commentaires de notre part sinon pour constater qu'un élève sur cinq s'est laissé "piéger" par les réponses erronées. Les "pièges" auraient-ils été les mêmes s'il avait été question des fruits ou des céréales ? A suivre ... peut-être !

78



La réussite à la question 3/E14 est comparable à celle de 1990. Les élèves de Troisième ne sont manifestement pas familiarisés avec les diagrammes rectangulaires et la tâche attendue leur est inhabituelle. Pourtant ce type de représentation est très largement utilisé au lycée dans des matières comme les Sciences Naturelles ou les Sciences Economiques et Sociales.



La question 3/G33-36 a été largement commentée dans la brochure EVAPM3/90 page 79. La baisse notable des taux de réussite est manifestement liée au changement de place de cette question dans le questionnaire. Toutefois on peut penser que la complexité apparente de l'exercice (quantité et variété des informations, densité du texte, initiatives à prendre dans le choix des unités) a accentué ce "rejet".

RÉALISATION DE TABLEAUX ET DE DIAGRAMMES

TABLEAUX

Avec obstination, la question 3/E4 (ou 4/A33) est proposée pour la quatrième fois dans nos évaluations. La progression entre les deux évaluations de Quatrième est très nette (le taux de non-réponse était de 48 % en 89). Par contre, les résultats sont sensiblement équivalents entre les deux évaluations de Troisième. La tâche proposée demande aux élèves de prendre des initiatives ; or ils sont plus habitués à des consignes du type : "Complète le tableau ...". Malgré leur progression, les résultats montrent que cette tâche est assez difficile pour un élève de quatrième (19 % seulement des redoublants en Quatrième réussissent cette question !). De plus elle est ici "purement gratuite" : en statistique, la réalisation de tableaux ou de diagrammes est liée à un objectif (transmission d'une information) et c'est cet objectif qui guide souvent la réalisation. On peut donc comprendre que les élèves de Quatrième aient eu des difficultés à faire cet exercice. D'ailleurs, la formulation très "professorale" relevée dans une copie d'élève montre bien que cet élève voulait faire passer un message !

La forme QCM de la question précédente que nous avons proposée en 4/C39 nous paraissait intéressante mais rendait aussi la tâche plus complexe que la forme classique. Cet exercice demande en effet à l'élève un important travail d'analyse des tableaux. De plus, il y avait deux réponses exactes, ce qui laisse peu de marge au hasard. On peut donc considérer les 47 % de réussite à cette question comme un bon score, et ce résultat confirme par ailleurs que la difficulté se situe plus au niveau de la réalisation du tableau que de la notion d'effectifs.

Cette difficulté s'estompe un peu en Troisième puisque c'est un élève sur deux qui franchit l'obstacle. On peut s'en réjouir, mais on trouvera en hors texte une sélection de copies qui, plus qu'un long discours, montre les erreurs et confusions le plus souvent rencontrées.

**EVAPM4/91 A33**    **EVAPM3/92 E 4**  
 Un professeur a corrigé 10 devoirs. Il a mis les notes suivantes:  
**4S 322**    5 ; 8 ; 8 ; 14 ; 5 ; 17 ; 8 ; 14 ; 14 ; 8.  
 Présente ces résultats dans un tableau dans lequel figureront les notes et les effectifs.  
**N.R. : 29 %**    **N.R. : 16 %**  
**4/91 : R = 36 %**    **3/92 : R = 52 %**  
**EVAPM4/89 (A21) : 24 %**    **EVAPM3/90 : 54 %**

Présente ces résultats dans un tableau dans lequel figureront les notes et les effectifs.

TB : 17	TB : 1
B : 14 14 14	B : 3
M : 8 8 8 8	M : 4
I : 55	I = 2

**EVAPM4/91 C39**  
 Un professeur a corrigé 10 devoirs.  
 Il a mis les notes suivantes:  
 5 ; 8 ; 8 ; 14 ; 5 ; 17 ; 8 ; 14 ; 14 ; 8.  
 Les tableaux ci-dessous présentent les notes et les effectifs correspondants :

Tableau 1

Note	5	8	14	5	17	8	14	14	8
Effectif	1	2	4	5	6	7	8	9	10

Tableau 2

Effectif	0 < note < 7	7 < note < 13	13 < note < 20
	2	4	4

Tableau 3

Note	5	8	14	5	17	8	14	14	8
Effectif	3	2	3	4	5	6	7	9	10

Tableau 4

Note	5	8	14	17
Effectif	2	4	3	1

**R = 47 %**  
**N.R. : 12 %**  
**4S 322**

C39

Tableau 1	A	Vrai	Faux
Tableau 2	B	Vrai	Faux
Tableau 3	C	Vrai	Faux
Tableau 4	D	Vrai	Faux

Présente ces résultats dans un tableau dans lequel figureront les notes et les effectifs.

Notes	effectifs
5	5
8	13
14	21
5	35
17	40
8	57
14	65
14	79
8	

notes 5 8 8 14 5 17 8 14 14 8

effectifs 1 2 4 5 6 7 8 9 10

effectifs 0,5 0,9 0,9 1,4 0,5 1,7 0,8 1,4 1,4 0,5

DIAGRAMMES

**EVAPM4/91 D1-2**

Voici la répartition des élèves de sixième d'un collège, selon la langue vivante étudiée :

Langue vivante	Anglais	Allemand	Russe
Nombre d'élèves	90	45	15

TRACE le diagramme en bâtons représentant cette situation, en prenant un carreau pour 10 élèves.

Axe des effectifs et 2 bâtons corrects : 44 %

4S 323

R = 74 %

N.R. : 05 %

**EVAPM4/91 M16-17**

4S 323

Le professeur PASDEDETAIL ne sait attribuer que trois notes : 0 ; 10 ; 20.

Voici, pour une classe, la fréquence des notes attribuées :

note	0	10	20
fréquence	0,1	0,6	0,3

Exprime cela par un diagramme circulaire.

R = 30 %

EVAPM4/89 (M12) : 30 %

N.R. : 42 %

**EVAPM3/92 I 34-36**

La correction des 28 copies d'un devoir surveillé en composition française a fourni la liste des notes suivantes :

12 ; 9 ; 11 ; 12 ; 10 ; 8 ; 11 ; 10 ; 9 ; 11 ; 10 ; 9 ; 10 ; 10 ; 11 ; 11 ; 8 ; 10 ; 9 ; 12 ; 10 ; 11 ; 10 ; 10 ; 10 ; 11 ; 10 ; 9 .

a) Complète le tableau des effectifs par note :

3S 105	es	R = 87 %	2
Nombre de copies	2	N.R. : 08 %	

b) Complète le tableau des fréquences des notes :

3S 106	es	R = 42 %	2
Fréquences	0,07	N.R. : 32 %	

c) Représente ces fréquences par un diagramme en bâtons.

R = 51 %

N.R. : 36 %

La comparaison des résultats (taux de réussite et de non-réponse) aux questions 4/D1-2 et 4/M16-17 ne laisse aucun doute sur le type de diagramme qui pose le plus de problèmes aux élèves. La différence des taux de non-réponse ne peut tenir uniquement à la place de ces items dans le questionnaire. Une assez longue fréquentation des diagrammes cartésiens, le fait qu'il soit question d'effectifs et non de fréquences, et l'existence de consignes de choix de l'unité, font que 95 % des élèves abordent la question 4D1-2 et que trois élèves sur quatre réussissent à passer l'obstacle.

Par contre la question M4/M16-17, d'ailleurs placée dans un questionnaire complémentaire, accumule les difficultés :

- la notion de fréquence avec son expression décimale (les élèves sont davantage habitués à son expression en pourcentage)
- le tracé des secteurs angulaires qui nécessite un calcul d'angles par proportionnalité et un bon maniement du rapporteur.

Dans EVAPM3/92, seuls les diagrammes en bâtons sont abordés : l'item 36 de la question 3/G33-36 déjà présentée dans la première partie de cette analyse et l'item 36 de la question 3/ I 34-36. La comparaison des résultats à ces deux items (34 % à G36 alors qu'il est question d'effectifs, et 51 % à I 36 alors qu'il est question de fréquence, avec des taux équivalents de non réponse aux deux items) confirme l'analyse faite page 83 de la brochure EVAPM3/90, analyse que nous résumons de la façon suivante : les scores sont bien meilleurs lorsque les axes sont fournis "tout équipés" !

CALCULS STATISTIQUES (EFFECTIFS, FRÉQUENCES, MOYENNES)

POURCENTAGES, FRÉQUENCES.

**EVAPM4/91 P24-25**

Voici l'évolution du prix d'un objet :

Année	1982	1985	1988
Prix de l'objet	80 F	100 F	120 F

En prenant la base 100 pour 1982, quel est l'indice de prix pour 1988 ?

Explique comment tu as fait :

Démarche : 13 %

Réponse : R = 12 %

N.R. : 38 %

programme de Quatrième ou de Troisième. Il est seulement question, dans le programme de quatrième, d'activités initiant les élèves "à la lecture de tableaux et de représentations graphiques donnant les variations d'un indice ...". Ce n'est pas pour autant qu'une telle question n'a pas sa place dans cette évaluation. N'oublions pas que cette évaluation est prospective et qu'il est intéressant d'observer le comportement des élèves dans des situations qui peuvent dépasser largement le cadre des compétences attendues. Un examen de copies montre trois types d'erreurs :

\* De 1982 à 1988 la différence est de 40F. Donc indice 88 = 140F.

Le calcul de pourcentage demandé aux items A32 ou B37 d'EVAPM4/91 (voir les images dans la première partie de cette analyse) était en réalité un calcul de fréquence en pourcentage. Doit-on en conclure qu'une telle tâche ne fait pas partie des compétences exigibles de Quatrième ? En tout cas il est certain que le calcul d'indice de la question 4P24/25 n'est pas exigible ; il n'est même pas au

\* Les prix augmentent de 20F tous les 3 ans ; alors  $100 + 20 + 20 = 140F$ . Indice 88 = 140F.

\* 1982 = 100F (sic !) donc  $80 + 20$  . 1988 =  $120 + 20 = 140F$  ; indice 8 = 140F

Par contre nous avons pu relever quelques réponses du type de celle que nous vous présentons ci-dessous. Tout est dit et bien dit, sauf le fait que l'indice est exprimé avec une unité. Mais, en Quatrième, peut-on considérer cela comme un défaut ?! Le taux de non-réponse à cette question montre en tout cas que cette notion a été manifestement traitée mais le taux de réussite permet de supposer qu'elle en est restée, en général, au stade de l'initiation comme le préconisent les programmes, ce qui semble tout à fait raisonnable.

En troisième, le calcul d'effectifs proposé à l'item 3/ I 34 (voir l'image dans la partie précédente) ne pose manifestement aucun problème. Les 5 % d'échec sont très certainement dûs à des étourderies. Les consignes de codage à l'item 3/ I 35 mettaient l'accent sur la méthode de calcul d'une fréquence ; c'est donc à ce savoir-faire, et non à une réponse complète, que correspondent les 42 % de réussite. Qu' en reste-t-il en seconde ? La question n'a pas été posée dans EVAPM2/91, puisque l'item 2/A4 demandait un calcul d'effectifs à partir de fréquences en pourcentage. Mais l'extrait suivant de l'analyse d'EVAPM2/91 (page 95) nous apporte un élément de réponse : "Pour les réponses fausses, on trouve des effectifs qui ne respectent pas les ordres de grandeur relatifs des fréquences données, et dont la somme est différente de l'effectif total de la population. Pour quelques élèves, il y a encore confusion entre fréquences et effectifs : une fréquence de 10 % se traduit alors simplement par un effectif de 10."

**En prenant la base 100 pour 1982, quel est l'indice de prix pour 1988 ?**

Explique comment tu as fait :

J'ai pris le rapport entre 1982 et 1988 (x1,5)  
et je l'ai appliqué pour 100 F en 1982

Réponse :

150 F

**MOYENNES.**

**EVAPM3/92 H 8**

La moyenne des notes suivantes : 5; 12; 4; 7; 12; 11 et 12 est :

a	7	R = 95 %
b	9	
c	10	N.R. : 00 %
d	12	

3S 104

**EVAPM3/92 R27-28**

Voici les masses respectives de 11 poulets d'un lot : 1,5 kg; 1,4 kg; 1,6 kg; 1,5 kg; 3,5 kg; 3,2 kg; 1,4 kg; 1,5 kg; 3,3 kg; 3,5 kg; 3 kg.

Quelle est la moyenne de ces masses ?

3S 104.App

N.R. : 06 %      R = 84 %  
EVAPM3/90 (M12) : 84 %

La médiane de cette liste est 1,6 kg. Pourquoi ?

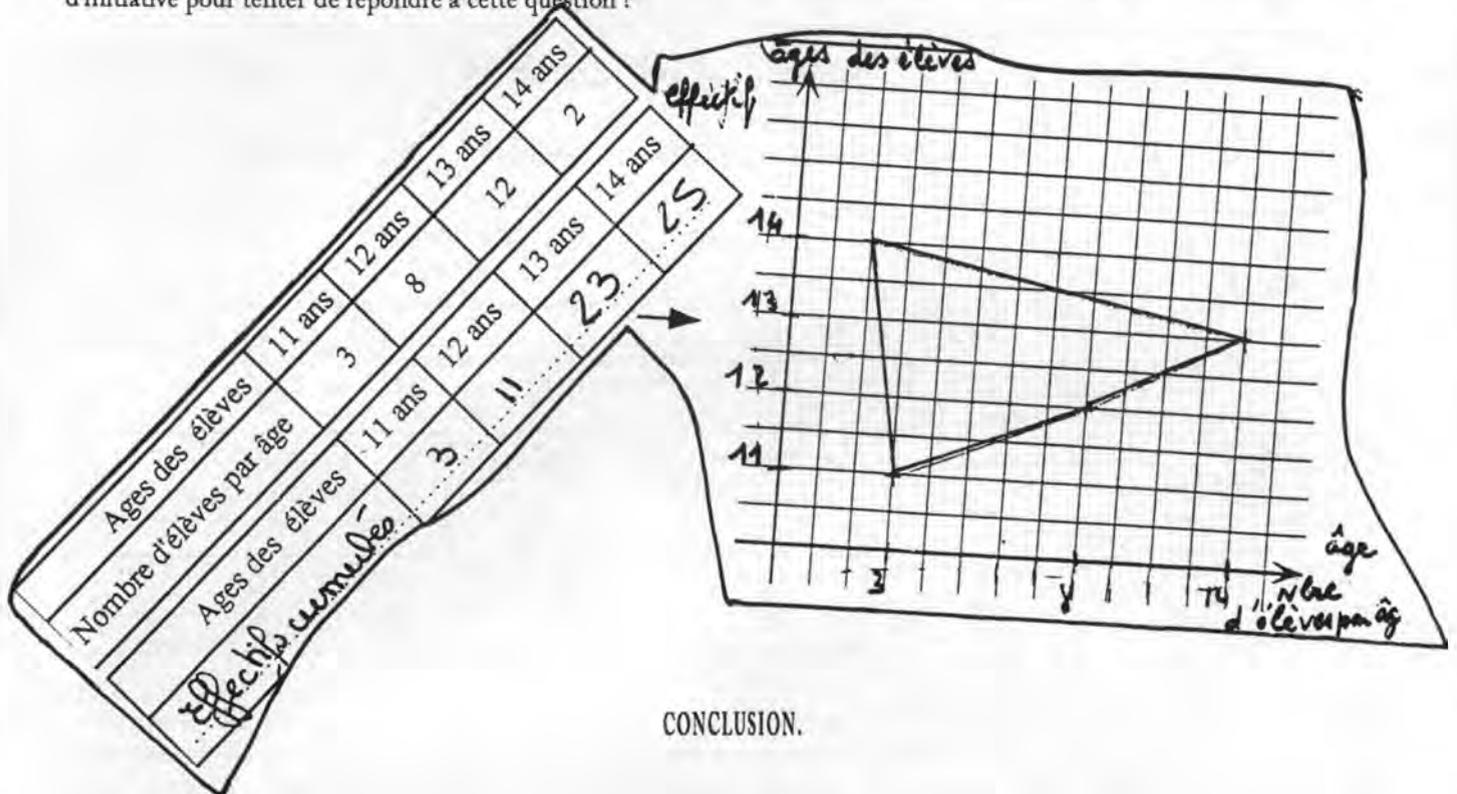
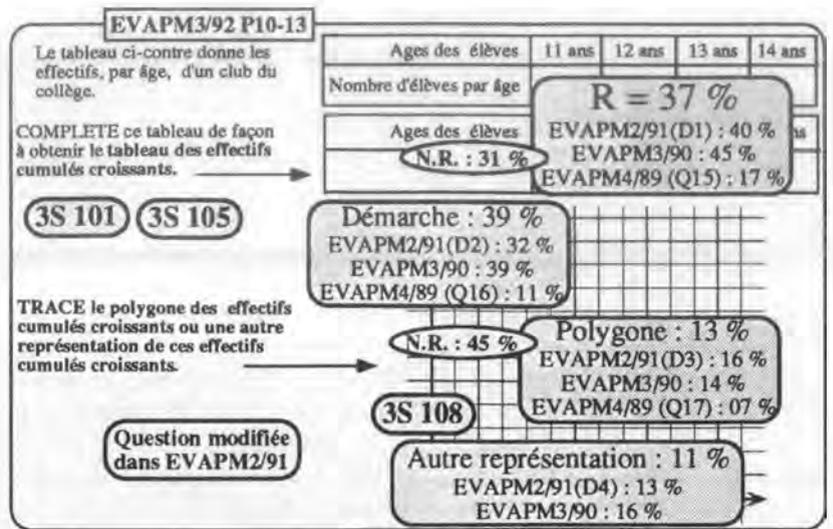
N.R. : 54 %      R = 26 %  
EVAPM3/90 (M13) : 38 %

Les élèves de troisième se "débrouillent" très bien avec la moyenne, surtout lorsqu'il s'agit de notes ! La comparaison des résultats aux items 3/H8 et 3/R27 donne à penser que la forme QCM aide les élèves à détecter d'éventuelles erreurs dans leurs calculs, des erreurs d'autant plus probables à la calculatrice que la liste des données est longue ! En effet, comme dans EVAPM3/90, les élèves additionnent le plus souvent les 11 masses sans utiliser ce qui était l'objet de la manoeuvre : la moyenne pondérée. Peut-être qu'avec une centaine de poulets...; mais il nous aurait fallu présenter les données autrement ...!

**MÉDIANE.**

Non exigible en Troisième, non exigible en seconde, la notion de médiane ne semble pas facilement abordable, même en seconde, où elle a été testée dans une autre situation (EVAM2/91F39-40). La place des questions dans les questionnaires ne peut pas expliquer, à elle seule, les forts taux de non-réponse dans les deux évaluations. En effet, dans la même question d'EVAPM3/92, 94 % des élèves abordent le calcul de la moyenne (item 3/R27), et seulement 46 %, la détermination de la médiane (item 3/R28). Dans la même question d'EVAPM2/91, ils sont 74 % à aborder la lecture graphique (item 2/F39), et seulement 18 % (!), la détermination de la médiane (item 2/F30). C'est donc bien la notion-même de médiane qui pose problème, d'autant plus, qu'en seconde, il s'agissait de donner la médiane grâce à la lecture d'un diagramme des effectifs cumulés croissants et non de justifier, comme en troisième, la valeur d'une médiane, ce qui semble a priori plus difficile.

Nous avons gardé pour la fin la question 3P10-13 qui recouvre les trois parties de notre analyse : la lecture d'un tableau, le calcul d'effectifs cumulés et la réalisation d'un diagramme. Aussi "classique" que le lave-linge, cet énoncé figurait dans EVAPM4/89, EVAPM3/90 et EVAPM2/91 avec quelques modifications, dans le seul but d'adapter la situation à un club de lycée ! On peut facilement admettre qu'en troisième le graphique ne recueille que 13 à 14 % de bonnes réponses, car, à la lecture de copies (voir deux exemples ci-dessous), on conjecture que bien des classes n'ont pas entendu parler du polygone des effectifs cumulés croissants ; certains élèves ont même fait preuve d'imagination et d'initiative pour tenter de répondre à cette question !



**CONCLUSION.**

On assiste en quatrième à une nette progression : les items repris d'EVAPM4/89 voient leurs scores augmenter en moyenne de 14 points, ce qui est fort encourageant. Par contre, en troisième, 10 des 15 items repris d'EVAPM3/90 voient leurs scores baisser, et pour 7 d'entre eux, les taux de non-réponse sont plus élevés. Y aurait-il eu, après deux ans d'application de ces nouveaux programmes, un recentrage de l'enseignement des statistiques sur la quatrième (comme nous le faisons remarquer, ce sont pour ainsi dire les mêmes compétences sur les deux niveaux) pour gagner ainsi du temps en troisième pour les autres domaines ? Il faut tout de même signaler que, malgré cette baisse en troisième, la moitié des items proposés ont obtenu au moins 50 % de bonnes réponses, ce qui montre que les statistiques ne sont quand même pas oubliées en troisième.

Ce qui ressort aussi de cette analyse, c'est que les élèves ont du mal à prendre des initiatives dans ce domaine. La réalisation, l'organisation d'un tableau, ou le choix des unités pour la réalisation d'un diagramme ne recueillent pas une forte adhésion. Mais les activités proposées, sont peut-être un peu trop "guidées" au collège. On gagne en effet du temps en proposant aux élèves l'organisation d'un tableau ; de plus ça facilite la communication et donc la correction. On gagne aussi du temps en proposant ou en imposant les unités sur les axes ; ça évite aux élèves de gaspiller trop de papier ; mais dans les deux cas, ça les dispense aussi d'une analyse préalable de la situation. Toute la difficulté est donc de gérer ces contradictions. Le domaine statistique est aussi le terrain privilégié d'un travail pluri-disciplinaire, et ces activités mobilisent aussi beaucoup de temps. Mais ce n'est pas du temps perdu si l'acquisition des concepts en sort renforcée.

# ÉPREUVES SPÉCIALES

**E**n complément des épreuves "normales" passées dans des centaines de classes, et pour compléter notre information, nous avons, comme cela fut le cas lors des enquêtes précédentes, mis au point et fait passer des épreuves dites "spéciales". Deux de ces épreuves sont centrées sur le thème "Argumentation - Déduction - Expression" ; il s'agit des épreuves UA et UB.

Chacune de ces épreuves n'a été passée que dans une quinzaine de classes volontaires, ce qui ne permet pas de parler d'échantillon. Les statistiques obtenues dans de telles conditions doivent bien sûr être considérées avec précaution. Toutefois, même en admettant des intervalles de confiance de l'ordre de 20%, ce qui est une estimation très large, un certain nombre de remarques peuvent s'appuyer sur ces statistiques. D'autre part, nous avons recueilli l'ensemble des productions des élèves, y compris les brouillons, ce qui permet une analyse qualitative des résultats. On sait en effet que les aspects qualitatifs sont moins sensibles aux fluctuations d'échantillonnage que les aspects quantitatifs.

Dans cette brochure, nous ne présenterons que quelques-uns des résultats obtenus. Une étude en cours présentera ultérieurement l'évolution des comportements des élèves de la Cinquième à la Première, relativement au thème étudié dans ce chapitre.

## Argumentation - Déduction - Expression

### ÉPREUVE UA

Cette épreuve était constituée d'un "problème" unique, de type traditionnel, et composé de questions enchaînées.

Nous reproduisons ci-dessous l'énoncé avec les résultats obtenus et quelques commentaires.

Signalons qu'il n'y a pratiquement pas de non-réponses pour les premières questions. Les non-réponses n'apparaissent de façon significative qu'à partir du 4°).

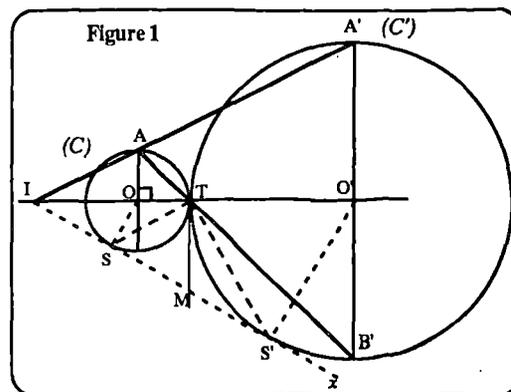
On donne deux cercles (C) et (C') tels que :

- (C) est un cercle de centre O et de rayon 2 cm,
- (C') est un cercle de centre O' et de rayon 6 cm,
- les cercles (C) et (C') sont tangents extérieurement en un point T.

Soit A un point du cercle (C) situé sur la perpendiculaire en O à la droite (OO').

La droite (AT) recoupe le cercle (C') en un point B'.

Figure (La figure n'était pas donnée)



Pour le codage, il était précisé : "l'exactitude de la figure est a priori sans importance ; l'item 2 (dimensions exactes) nous indique simplement si l'élève a pu faire des vérifications sur sa figure"

Tracé de deux cercles tangents extérieurement, de rayons différents :	97%
Dimensions exactes :	94%
Points A et B' bien placés :	94%
Figure correctement complétée par les points S, S', M :	38%

Pratiquement tous les élèves ont pu "rentrer dans le problème". On se reportera au thème D pour une proposition de typologie des conceptions des élèves relativement à la démonstration. L'examen des copies montre qu'une maîtrise égale de la capacité à produire des figures justes peut s'accompagner de conceptions très différentes. L'une des courbes de réponse présentée à la fin de ce chapitre semble même indiquer que la capacité à produire des figures justes est relativement indépendante de la compétence générale en mathématiques.

#### QUELLE EST LA NATURE DU TRIANGLE OAT ?

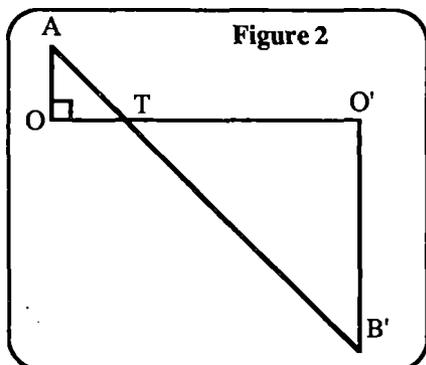
"Démonstration" correcte du fait que OAT est un triangle isocèle :	61%
"Démonstration" correcte du fait que OAT est un triangle rectangle :	69%

Il ne s'agit ici que de l'utilisation correcte de définitions mais une partie des élèves ne fait état que de l'un des deux caractères "rectangle" et "isocèle". La question "démontrer que le triangle AOT est rectangle et isocèle" serait sans doute réussie par beaucoup plus d'élèves.

#### QUELLE EST LA NATURE DU TRIANGLE O'B'T ?

DONNER LES VALEURS DES ANGLES DE CE TRIANGLE.

Démonstration correcte du fait que O'B'T est un triangle isocèle :	68%
Démonstration correcte du fait que O'B'T est un triangle rectangle :	16%
Valeur des angles :	73%



D'une façon ou d'une autre, il fallait extraire la figure 2 de la figure générale. C'est ce que font la plupart des élèves, mais en même temps ils extraient une information de nature "sensible" : (O'B') est parallèle à (OA), ou encore : (O'B') est perpendiculaire à (OO').

Il n'y a finalement que 16% des élèves qui démontrent vraiment démontrer que TO'B' est rectangle en O'. On retrouve les "sensualistes" pour qui ce qui se voit ne peut qu'être vrai, et les "deductifs" qui se placent d'emblée dans une stratégie de démonstration. Malgré leurs efforts, ces derniers produisent assez souvent des démonstrations qu'il convient cependant de distinguer des non-démonstrations des précédents.

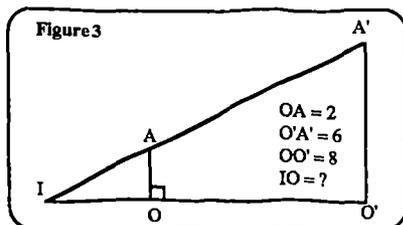
Bien souvent, ils commencent quelque chose qui ressemble à une démonstration, font intervenir des théorèmes divers (Thalès, Pythagore,..), ou des relations entre les éléments (tangente, cosinus,..) pour finalement introduire subrepticement, comme par mégarde, une relation non démontrée.

SOIT A' LE POINT DIAMÉTRALEMENT OPPOSÉ AU POINT B' SUR LE CERCLE (C).  
DÉMONSTRER QUE LA DROITE (O'A') EST PARALLELE À LA DROITE (OA).

Démonstration correcte : 66%

LA DROITE (AA') COUPE LA DROITE (OO') EN UN POINT I.  
CALCULER LA DISTANCE IO.

Résultat exact, quelle que soit la démarche :	22%
Démarche correcte :	35%
Démonstration correcte :	12%



La figure à extraire de la figure principale correspond à la question H 22 (QCM) qui était réussie par 49% des élèves (voir analyse thème D).

Ces 49% doivent être comparés aux 22% qui, ici, trouvent un résultat exact. On voit bien à quel point une telle "extraction" peut être coûteuse !

Les erreurs rencontrées sont celles qui ont été longuement analysées dans la brochure EVAPM3/90.

(essentiellement :  $\frac{IO}{OO'} = \frac{AO}{A'O'}$ )

La droite (IO) partage le plan en deux demi-plans.

Dans le demi-plan ne contenant pas le point A, on considère la demi-droite [Ix) d'origine I et tangente au cercle (C) en un point S.

**CALCULER LE SINUS DE L'ANGLE  $\widehat{OIS}$  (SIN  $\widehat{OIS}$ ).**

Justification de l'orthogonalité de (OS) et de (IS) :	10%
Démarche correcte :	38%
Résultat exact :	25%

**DÉMONTRER QUE LA DROITE (IS) EST TANGENTE AU CERCLE (C').**

Tentative de démonstration :	14%
Démonstration correcte :	00%

Soit S' le point commun à la droite (IS) et au cercle (C').

La perpendiculaire en T à la droite (OO') coupe la droite (SS') en un point M.

**DÉMONTRER QUE : MS = MT = MS**

Tentative de démonstration :	12%
Démonstration correcte :	01%

**EN DÉDUIRE LA NATURE DU TRIANGLE STS'.**

Tentative de démonstration :	11%
Démonstration correcte :	04%

Capacité générale à rédiger : Phrases bien faites, organisées avec cohérence, dans une démarche claire : 27%  
(appréciée sur l'ensemble de la copie et sur ce qui a été effectivement produit).

L'une des courbes de réponse présentée plus loin montre le peu de rapport qu'il y a entre la capacité à rédiger telle qu'elle est estimée par les enseignants à partir de notre description, et la compétence générale en mathématiques. L'analyse directe de copies ne contredit pas cette impression.

A partir de la question 5, les taux de non-réponses deviennent très élevés : de l'ordre de 40% pour la question 5, de 60% pour la question 6, et de 70% pour les questions 7 et 8. Une partie des élèves ont eu 2 heures (s'ils le voulaient) pour traiter le problème. L'examen des copies montre que si ces élèves ont pu mettre le temps ainsi alloué au service d'une meilleure présentation d'ensemble, ils ne réussissent pas beaucoup mieux que les autres à aborder les questions 5 à 8.

Le problème n'était pas facile, cela était volontaire, et il était de plus relativement long. Il semble finalement que ce soit davantage la difficulté qui ait gêné les élèves que la longueur de l'énoncé.

Dans la question 5, la notion de sinus est correctement réinvestie par plus d'un élève sur trois mais seuls quelques élèves parviennent à continuer à résoudre les autres questions. Les 4% des élèves qui démontrent la question 8 sont des élèves qui se distinguent aux autres épreuves EVAPM et qui obtiennent de bons ou très bons résultats scolaires (moyenne d'année).

## ÉPREUVE UB

Cette épreuve était composée de trois problèmes que nous présentons rapidement ci-dessous.

### LES MAISONS

Trois personnes, de trois nationalités différentes, habitent les trois premières maisons d'une rue : chaque maison a une couleur différente et chaque personne un métier différent.

- A - Le Français habite la maison rouge,
- B - L'Allemand est musicien,
- C - L'Anglais habite la maison du milieu,
- D - La maison rouge est à côté de la verte,
- E - L'écrivain habite la première maison à gauche.

Quelle est la nationalité de l'écrivain et qui habite la maison jaune ?

Une réponse correcte, avec ou sans explications, et pas d'autre réponse :	32% (EVAPM2/91 : 07%)
Les deux réponses correctes, avec ou sans explications :	62% (EVAPM2/91 : 68%)
Explications convaincantes pour la réponse correcte, ou les réponses correctes :	44% (EVAPM2/91 : 38%)

Il est intéressant de constater que les élèves de Troisième réussissent mieux à résoudre ce petit problème que les élèves de Seconde (voir brochure EVAPM2/91).

Il n'est pas possible ici de donner une idée de la très grande diversité des solutions produites. Certaines s'appuient sur des schémas, d'autres sont totalement discursives et peuvent occuper jusqu'à deux pages de texte. Certaines sont purement déductives (ce qui ne signifie pas que la démarche propre de l'élève n'ait pas été partiellement inductive). D'autres sont visiblement inductives, la solution pouvant se résumer à démontrer que la solution proposée est compatible avec l'ensemble des hypothèses. Par rapport à la démarche déductive, cette dernière démarche pose comme hypothèse implicite supplémentaire l'existence d'une solution et d'une seule.

## LA BIBLIOTHEQUE

86

Une bibliothèque comporte trois étages de même longueur  $L$ .

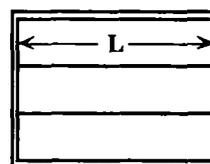
Les livres que l'on place sur un même étage ont tous la même épaisseur dont la mesure est donnée en centimètres.

Cette mesure est :

5,2 pour les livres placés sur le premier étage.

3,1 pour les livres placés sur le deuxième étage.

1,6 pour les livres placés sur le troisième étage.



On constate que : sur le premier étage, on peut ranger 10 livres, mais pas 11 ;

sur le deuxième étage, on peut en ranger 17, mais pas 18 ; sur le troisième étage, on peut en ranger 32, mais pas 33.

**Quelle est la mesure de la longueur  $L$  de la bibliothèque, à 1mm près par défaut ?**

Sens des opérations à faire à apprécier en observant les calculs proposés :	88% (SPRESE3/84 : 49%)
Explicitation de la démarche ou écriture des encadrements :	55% (SPRESE 3/84 : 13%)
Au moins un intervalle calculé correctement :	52%
Les trois intervalles corrects : [52 ; 57,2] ; [52,7 ; 55,8] ; [51,2 ; 52,8] :	52% (SPRESE 3/84 : 39%)
Résultat exact : 52,7 cm :	46% (SPRESE 3/84 : 09%)

Cette question est reprise de l'évaluation de fin de Troisième 1984 du SPRESE. La différence enregistrée est spectaculaire et ne peut certainement pas être expliquée par une différence de représentativité des populations étudiées.

On a souvent avancé que les programmes actuels du collège favorisaient, plus que ne le faisaient les programmes de 1984, les qualités d'autonomie, d'imagination, la capacité à aborder un problème nouveau, etc... Il est très possible qu'une partie au moins de l'amélioration constatée puisse être mise au crédit d'une meilleure qualité des programmes (et de leur enseignement !) mais il est assez vraisemblable que la forme même des épreuves ait joué un rôle.

La question elle-même n'a pas été modifiée, si ce n'est en ce qui concerne la présentation et la typographie. Une meilleure mise en évidence des informations pertinentes a ainsi pu faciliter la tâche des élèves.

A notre avis, une partie de l'amélioration provient de l'absence de calibrage préalable de la solution : dans la présentation du SPRESE, un quart de page était laissé pour cette solution alors que les explications des élèves occupent souvent une page, voire une page et demi. Une autre partie de cette amélioration, sans doute la plus importante, nous semble provenir des consignes particulières relatives aux épreuves UA et UB (voir la première page des épreuves). Le fait d'attirer l'attention des élèves sur ce qui sera analysé dans sa copie (ici, l'argumentation et la rédaction) le conduit à être plus attentif, mais surtout à développer des points qui, autrement, resteraient implicites. Ce faisant, des erreurs qui se produiraient dans une démarche de réponse à un questionnaire plus fermé sont éliminées par l'auto-réflexion personnelle de l'élève. On rejoint ici l'idée que l'expression n'est pas seulement le véhicule de la communication mais qu'elle intervient dans la régulation personnelle de l'activité du sujet.

## LE TRIANGLE ÉQUILATÉRAL

Soit un triangle équilatéral ABC de côté  $a$ , et soit M un point intérieur au triangle.

Soient  $A'$ ,  $B'$  et  $C'$ , les projections orthogonales respectives de M sur les côtés du triangle.

Soit H la projection orthogonale de A sur (BC). On pose  $AH = h$ .

On peut calculer l'aire du triangle ABC de deux façons :

Méthode A : En appliquant la formule donnant l'aire d'un triangle, on trouve :  $Aire(ABC) = \frac{a \times h}{2}$

Méthode B : En considérant l'aire totale comme somme des aires des triangles AMB, BMC, CMA, on peut écrire :

$$Aire(ABC) = Aire(AMB) + Aire(BMC) + Aire(CMA)$$

Par exemple l'aire du triangle AMB s'écrit :  $Aire(AMB) = \frac{a \times MC'}{2}$

1°) Avez-vous compris les explications qui précèdent ?

Si NON, essayez de dire ce qui vous gêne ou ce que vous souhaiteriez avoir comme information supplémentaire.

*Si vous avez répondu NON à cette question, relisez le début un crayon à la main, puis passez à la question suivante.*

2°) Finalement, en comparant les résultats obtenus avec les méthodes A et B, démontrer que :

$$MA' + MB' + MC' = h$$

3°) La relation obtenue ( $MA' + MB' + MC' = h$ ) dépend-elle de la position du point M ?

4°) Énoncez, en français, la conclusion générale de ce problème.

1°) Avez-vous compris ...Réponse "Non":	11%
2°) Relation .. tentative de démonstration réussie ou non :	61%
Démonstration correcte :	33%
3°) Position M... réponse "NON" justifiée :	62%
4°) Énoncé...Énoncé montrant que l'élève a compris la signification de la relation trouvée, même si maladroit ou incomplet :	35%
Énoncé correct du type : " Pour tout triangle équilatéral et tout point M intérieur à ce triangle, la somme des distances du point M aux côtés du triangle est égale à la hauteur du triangle" ou tout énoncé équivalent :	11%

Ce problème est plus à mettre en relation avec la capacité à suivre une démonstration qu'avec la capacité à en produire. La lecture de l'énoncé n'était pas évidente ; pourtant les deux tiers des élèves ont bien compris la situation proposée et un tiers des élèves donne une démonstration et une interprétation correcte de la relation étudiée.

Capacité générale à rédiger : phrases bien faites, organisées avec cohérence, dans une démarche claire... (appréciée sur l'ensemble de la copie et sur ce qui a été effectivement produit) : 46%

A comparer aux 27% de l'épreuve UA ! Même s'ils commettent des erreurs, les élèves ont été davantage inspirés par les problèmes de l'épreuve UB que par celui de l'épreuve UA. Ils ont pu, en particulier, s'exprimer dans un langage moins technique et plus proche du langage de tous les jours : celui de l'explication et de l'argumentation.

### REMARQUES GÉNÉRALES CONCERNANT LES ÉPREUVES "ARGUMENTATION - DÉDUCTION - EXPRESSION".

En général, les résultats obtenus aux diverses épreuves EVAPM (épreuves de première et de seconde passation) sont fortement liés entre eux, comme ils sont fortement liés aux notes annuelles de mathématiques (coefficients de corrélation linéaires de l'ordre de 0,7 à 0,8). De ce point de vue, les épreuves UA et UB se distinguent nettement des autres épreuves EVAPM. Cela n'est pas spécifique au niveau Troisième, ni aux épreuves elles-mêmes, mais bien aux compétences qu'elles opérationnalisent : on observe en effet le même phénomène en Seconde et en Cinquième.

Nous avons depuis longtemps souligné que les dépendances statistiques globales qui pouvaient rassurer le statisticien ne

comportements individuels qui semblent statistiquement aberrants mais qui demandent à être expliqués d'un point de vue didactique. Par exemple la liaison entre les compétences observées dans le domaine numérique et dans le domaine géométrique sont assez fortes (compétences estimées à partir des scores EVAPM) ; cependant certains élèves semblent très à l'aise en géométrie alors qu'ils sont en difficulté dans le domaine numérique.

Dans le cas des épreuves U la relative faiblesse des liaisons évoquées conduit à poser plusieurs questions :

*Les compétences opérationnalisées par ces épreuves correspondent-elles aux objectifs des programmes, et, si oui, sont-elles développées par l'enseignement au même titre que les autres ?*

*L'évaluation conduite par les professeurs ne favorise-t-elle pas les acquisitions de connaissances factuelles, c'est à dire portant sur des faits spécifiques, au détriment de savoirs plus profonds ?*

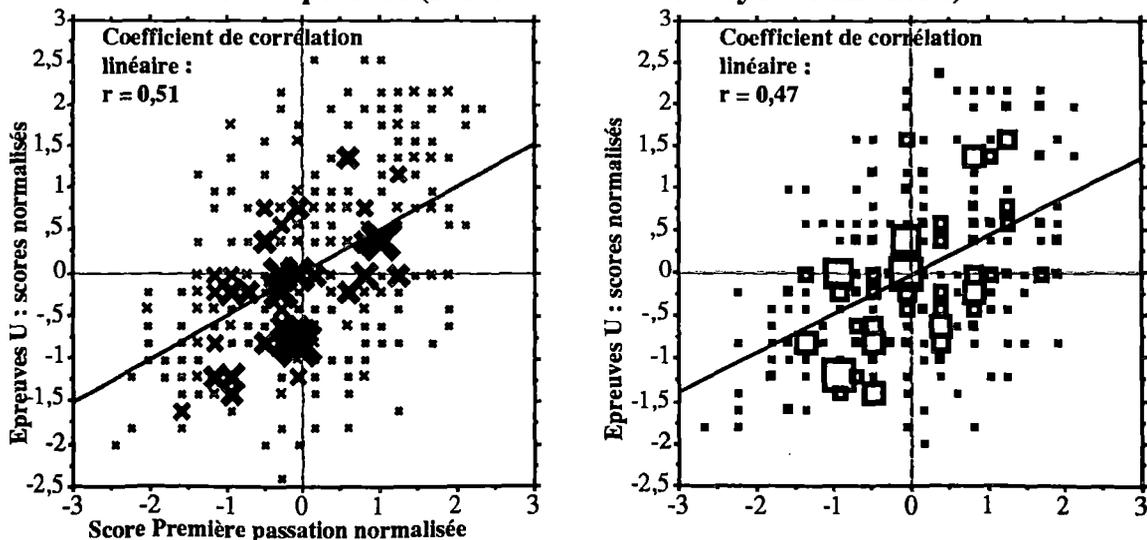
*Les épreuves EVAPM, si l'on se limite aux épreuves dites "normales", ne donnent-elles pas une image dangereusement biaisée de la formation mathématique ?*

Depuis le début d'EVAPM, nous avons implicitement répondu "OUI" à cette dernière question, et c'est bien la raison pour laquelle nous multiplions les mises en garde, conjointement avec les investigations complémentaires que constituent les épreuves "déduction", "problèmes", "gestion mentale...", etc...

Mais qu'en est-il des d'autres évaluations ? Des évaluations nationales de la DEP, des évaluations internationales d'ETS ou de l'IEA ? Evaluations qui, on le sait, conditionnent largement les représentations que les responsables du système d'enseignement et que le public lui-même se forment sur notre discipline. Chacune des évaluations citées apporte sans nul doute des informations utiles et intéressantes, mais nous devons apprendre à lire leurs résultats de façon autonome et à intervenir de façon responsable et efficace dans le débat relatif à l'interprétation qu'il convient de donner à leurs résultats.

Une autre remarque mérite sans doute d'être faite à propos du présent thème : les filles y réussissent au moins aussi bien que les garçons. Ce fait, qui n'est jamais vérifié pour les épreuves EVAPM "normales" (épreuves E, G, H, I...), peut sans doute être mis en relation avec l'observation suivante : en Seconde, les filles réussissent globalement moins bien que les garçons, et cela d'une façon très significative ; toutefois, si l'on se restreint à la population des élèves admis en Première S, les filles réussissent aussi bien que les garçons. Remarquons que, dans les deux cas, on compare des élèves ayant un niveau général de compétence relativement élevé.

### Relations statistiques entre les résultats aux épreuves U et d'autres indicateurs de compétence (scores EVAPM et moyenne annuelle)



Dans les nuages ci-dessus, chaque "point" (croix ou carré selon le cas) représente, selon sa taille, un élève ou un groupe d'élèves. Tous les scores sont ramenés à une distribution de moyenne 0 et d'écart type 1 (scores normalisés).

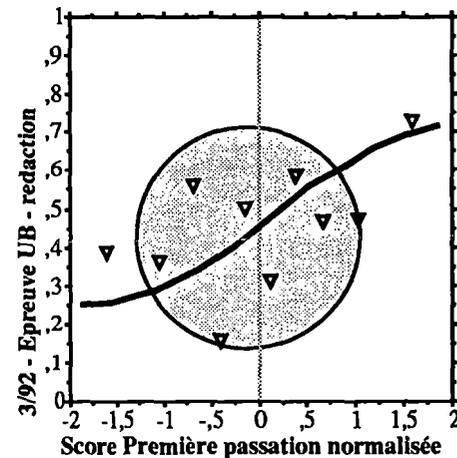
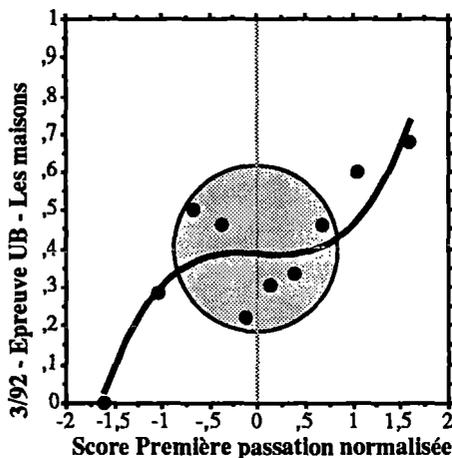
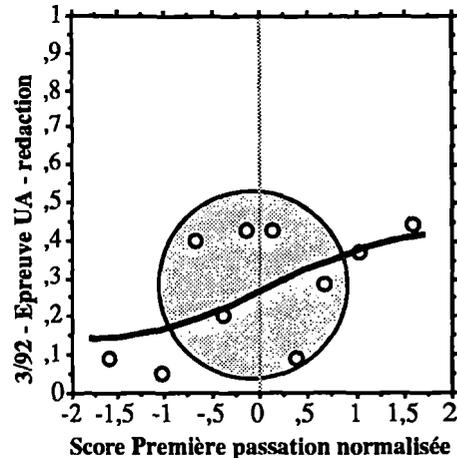
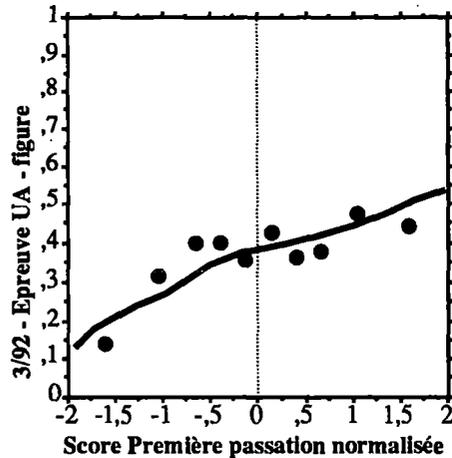
On voit que des élèves peuvent obtenir aux épreuves U (argumentation - déduction - expression) des résultats très différents de ceux qu'ils obtiennent à l'épreuve "normale" de la première passation. De même leur score à l'épreuve U est mal prédite par leur moyenne scolaire annuelle.

Ces propriétés, qui sont vérifiées de la même façon pour les épreuves V (recherche de problèmes), distinguent nettement les épreuves U et V des autres épreuves.

Signalons que le coefficient de corrélation linéaire liant les scores des épreuves de première passation à ceux des épreuves de seconde passation est habituellement de l'ordre de 0,75. Cette valeur est aussi celle que l'on trouve habituellement lorsqu'il s'agit de comparer la moyenne scolaire annuelle et le score aux épreuves EVAPM

Les courbes de réponse présentées ci-dessous illustrent bien le caractère particulier des épreuves U ou de certains paramètres liés à ces épreuves. Ces courbes et l'interprétation que nous leur donnons ont été évoqués dans le texte de ce chapitre, nous n'y reviendrons pas ici.

### Courbes de réponse relatives aux épreuves UA et UB d'EVAPM3/92



En abscisse est placé le score normalisé obtenu pour la première épreuve EVAPM. On peut considérer ce score comme un indicateur de compétence des élèves. Rappelons que ce score est fortement lié à la moyenne annuelle. Ces indicateurs sont normalisés pour permettre les comparaisons. L'unité est donc l'écart type (sous des hypothèses de distribution gaussienne, 95% des élèves se trouvent alors dans l'intervalle ] -2 ; 2 [, ...)

Chaque "point" du graphique (petits triangles ou petits disques selon le cas) correspond à 10% de la population (décilage basé sur la valeur de l'indicateur utilisé en abscisse). Par exemple, le point le plus à droite représente le 10% des élèves qui obtiennent le meilleur score à la première épreuve

Les courbes de réponses sont tracées ici pour rappeler le type de relation que l'on peut attendre, mais on voit que les perturbations observées sont importantes au moins dans trois des cas.

La taille relativement réduite des sous-populations étudiées (selon le cas 175 élèves ou 350 élèves dans 15 classes) ne permet pas de calculer les paramètres des items étudiés (voir les courbes de réponse du thème D) ; toutefois, les courbes elles-mêmes illustrent des phénomènes que nous retrouvons d'une enquête à l'autre, pour des épreuves et des populations différentes.



# Recherche de problèmes

La résolution de problèmes est le fondement même de l'activité mathématique. Cela est fortement affirmé dans tous les programmes, notamment de lycée. Il est donc important de tester là-dessus les possibilités des élèves en fin de troisième.

Les épreuves proposées l'étaient selon deux modalités : VA et VB. Chacune commençait par un problème réputé facile. Ensuite, cela l'était moins.

Les élèves étaient dûment informés des objectifs poursuivis :

*“La présente épreuve, composée de plusieurs problèmes, est spécialement destinée à observer votre façon de chercher dans des situations de résolution de problèmes.*

*Certains des problèmes proposés vous paraîtront très simples, d'autres pourront vous sembler plus difficiles. Dans les deux cas, il est bien sûr intéressant de trouver les réponses exactes, mais ce qui nous intéresse surtout est la façon dont vous organisez votre recherche.*

*Nous vous demandons de présenter votre travail à la manière d'un journal de recherche, ce qui signifie que vous indiquerez, non seulement ce que vous avez trouvé, mais surtout comment vous avez trouvé.*

*Signalez aussi bien les idées que vous avez eues et qui vous ont permis de trouver la solution, ou de vous en rapprocher, que les idées que vous aurez dû abandonner : fausses pistes, erreurs ...*

*Faites toutes les figures ou schémas qui vous sembleront nécessaires.*

*Certains problèmes pourront vous sembler très différents de ce que vous faites habituellement avec votre professeur; cela est volontaire et ne doit pas vous inquiéter.”*

Certains des problèmes proposés l'avaient déjà été lors d'EVAPM2/91. Nous rappellerons les résultats alors obtenus. Toutefois, la taille de la population testée étant nettement plus réduite que dans EVAPM2/91 (240 élèves, soit 120 pour chaque modalité pour EVAPM3/92), les pourcentages ne peuvent pas être considérés comme significatifs. Nous nous intéresserons donc plutôt aux stratégies de résolution qu'aux taux de réussite. Nous vous proposerons, en outre, en italique, des extraits de copies d'élèves bien significatifs.

## MODALITÉ VA

### PROBLÈME 1 : LES SUCETTES

#### Modalité VA : Problème n° 1

Un enfant a acheté 10 sucettes, toutes au même prix. Si chaque sucette avait coûté 5 centimes de moins, il en aurait eu deux de plus pour le même prix total. Quel est le prix d'une sucette ?

Ce problème avait déjà été proposé dans EVAPM2/91 ; on peut se reporter à l'analyse qui a été faite alors dans la brochure EVAPM2/91 (page 115). Possible bien avant la troisième, la résolution la plus simple se passe d'équations : 18 % des élèves ont agi ainsi, contre 6 % en Seconde. On peut

remarquer que, parmi les 13 élèves de la population testée orientés en seconde professionnelle, les deux seuls ayant mené à terme ce problème l'ont fait par cette méthode.

9 % des élèves font, sans équations, un calcul correct (contre 6 % en Seconde). En outre, certains élèves confondent, en fin de parcours, prix unitaire réel et prix réduit imaginé, et répondent "25 centimes", ... inattention, ici plutôt vénielle, qui n'entache pas l'aptitude à résoudre. Comme nous le notons dans la brochure EVAPM2/91 (page 115), c'est quand même un défaut d'attention au langage bien gênant !

Un élève, au moins, a procédé à des essais, à partir de 1 F, 2 F, ..., méthode tout à fait valable à condition de savoir rectifier "méthodiquement", ce qui n'a pas été le cas.

## Extrait n°1

10 sucettes - 5c chacune =  $10 \times 5 = 50c$  en moins

50c pour 2 sucettes donc on divise par 2 pour 1 sucette

$50 : 2 = 25$  c par sucette avec 5c en moins.

donc 30c par sucette

### Plus de 80 % des élèves ont tenté une mise en équation (au brouillon) :

Environ 1/3 des élèves écrit une équation ou un système d'équations corrects. Sauf pour les 4/5 des élèves qui font une bonne mise en équation(s), celle-ci n'est pas expliquée : les élèves conçoivent-ils qu'une équation traduit une condition à élucider d'abord en français ? Évidemment, dans une situation qui leur paraît simple, les élèves n'éprouvent pas le besoin d'explicitier leur mise en équation et de nombreuses erreurs deviennent possibles :

- Confusion, comme dans la résolution arithmétique, entre le prix réel d'une sucette et son prix imaginé ; d'où l'équation  $10x = 12x - 50$  presque aussi courante que la "bonne" équation. Bien souvent d'ailleurs, l'inconnue n'est pas nettement posée : "Soit  $x$  le prix d'une sucette ..." sans préciser si c'est le prix réel ou le prix imaginé.

- Confusion aussi entre les prix et les nombres de sucettes. Cela peut mener à  $10(y - 5) = 10 + 2$  ( $y$  étant le prix d'une sucette).

### La méconnaissance des unités est source d'erreurs :

En général on trouve "Soit  $x$  le prix d'une sucette". Dès lors écrira-t-on  $10x = 12(x - 5)$  ou  $10x = 12(x - 0,05)$  ? D'aucuns écrivent la première égalité tout en s'imaginant que  $x$  est en francs et en le déclarant tel au résultat. Ceux-là n'ont pas réussi à acquérir des réflexes sur la mise en doute et la "plausibilité" d'un résultat.

Très rares sont les élèves qui indiquent l'unité. Une copie déclare que "1 F = 10 centimes", sans doute parce qu'il n'existe pas d'unité pratiquée entre le franc et le centime ...

Cela dit, les équations posées sont correctement traitées par 47 % des élèves admis en seconde d'enseignement général et par 8 % des futurs "L.P.". Les équations correctes sont toujours bien résolues. Pour les autres, les erreurs abondent :

- soit "classiques", mais pas plus fréquentes que lors d'EVAPM2, ni plus grossières.

- soit "d'opportunité" : par exemple, lorsqu'un final " $-2x = 50$ " donne " $x = -25$ " d'où  $x = 25$ ", ce qui témoigne que l'on veut un résultat pertinent !

Il existe ces contrôles de pertinence implicites, pas toujours bien exercés d'ailleurs. En dehors de cela, 9 % des élèves contrôlent sur la copie, ce qui est peu, très peu. Certains contrôles se font à partir des équations posées ... d'où, par exemple, avec des équations fausses, de bonnes validations de prix unitaires de 7,5 F ou 2,5 F, voire d'un nombre de sucettes égal à 0,3. Notons cependant quelques contrôles, au brouillon, qui ont conduit à revoir les calculs, et qui n'apparaissent pas sur la copie.

**Remarque 1 :** Nous avons rencontré une intéressante traduction de l'énoncé par le tableau suivant avec, hélas ! l'immédiate réaction par les "produits en croix", d'où  $x - 5x = -2,5$  et un résultat heureusement perçu comme non plausible.

x	10
x-5	12

**Remarque 2 :** La comparaison avec EVAPM2 n'est pas du tout au désavantage des troisièmes.

## PROBLEME 2 : LE TRIANGLE A DECOMPOSER

L'énoncé fournit une figure d'analyse, ce qui diminue la difficulté de ce problème de construction. Il reste cependant difficile, surtout en troisième en raison du conditionnement par "Pythagore"

### Modalité VA : Problème n° 2

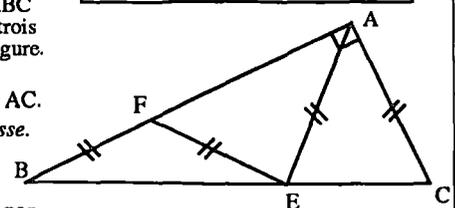
Est-il possible de construire un triangle ABC rectangle en A qui soit décomposable en trois triangles isocèles comme indiqué sur la figure.

Attention : on doit avoir  $BF = FE = EA = AC$ .

Bien sûr, la figure donnée est fautive.

Si vous trouvez un tel triangle, précisez la valeur de ses angles.

Précisez aussi si ce triangle est unique ou non.



alors qu'ici la considération des longueurs n'est pas payante. La demande de l'énoncé relative aux angles aurait pu suggérer une piste de recherche, mais peut-on "construire" le triangle sans se préoccuper des angles  $\widehat{B}$  et  $\widehat{C}$  ?

L'énoncé proposait en fait deux problèmes :

**Problème 1 :** Construire un triangle ABC tel que ...

**Problème 2 :** Préciser s'il est unique ou non.

Le premier a trop souvent été traité par un coup de dés en prenant, sans motif avancé, (ou apparent) :

- ou bien  $[AE]$  bissectrice,
- ou bien  $\widehat{AEF} = 90^\circ$
- ou bien (pourquoi donc ?!)  $\widehat{B} = 22,5^\circ$ ,
- ou tout autre angle.

**Extraits n°3**

L'angle A est partagé en 2 donc  $\widehat{BAE} = \widehat{EAC} = 45^\circ$

Du moment que AE est bissectrice de BAC cela marche avec toutes les valeurs.

Ce coup de dés donnait une condition généralement établie comme suffisante. Il laissait intacte la possibilité d'avoir d'autres solutions, ce qui n'a pas été perçu, sauf dans un cas. [ Les "il faut" et "il suffit" sont souvent confondus].

Toujours sur notre échantillon, environ 50 % des élèves ont procédé à des essais :

- \* 8 % avec des considérations de longueurs sans déboucher sur des angles, mais avec une figure acceptable pour 4 % ,
- \* 10 % en proposant finalement pour  $\widehat{B}$  une valeur entière comprise entre  $10^\circ$  et  $25^\circ$ . Dans la moitié des cas, les divers angles proposés par la figure d'analyse ont été ensuite calculés. On aboutissait donc à des incohérences, jamais perçues.
- \* 12 % en concluant de façon complètement aberrante,
- \* 20 % en stoppant les essais sans conclure.

**Extrait n°4**

Je pense qu'à force de faire des dessins l'on peut y arriver, cela se joue au mm près, tout dépend de l'inclinaison de AC

Une déclaration d'impossibilité, sans essais apparents, est l'objet de 10 élèves de notre échantillon.

Enfin, 2 élèves de l'échantillon ont très correctement démontré (dont l'un à partir de  $\widehat{B} + \widehat{C} = 90^\circ$ , d'où  $\widehat{AEF}$  droit, etc ..) tandis que 2 autres ont développé une méthode aussi bonne, malheureusement obérée par des erreurs de calculs ou une confusion entre angle plat et  $360^\circ$ . Pour 3 de ces 4 élèves, on partait de  $\widehat{B}$  pour établir  $\widehat{C} = 3\widehat{B}$ .

Il aurait été possible, à partir des tracés approximatifs, de rectifier. Ainsi,  $\widehat{B} = 24^\circ$  conduit, par le jeu des triangles isocèles, à  $\widehat{BAC} = 84^\circ$ . Une diminution de  $\widehat{B}$  de  $1^\circ$  entraîne une augmentation de  $\widehat{A}$  de  $4^\circ$ . Donc ... [Une telle méthode est d'ailleurs possible, sans essais de dessins préalables, à partir d'une valeur arbitraire de  $\widehat{B}$ ]. Mais, dans l'échantillon étudié au moins, aucun élève n'a pensé à ce mode de résolution par essais-rectifications avec calculs.

L'unicité de solution, à un agrandissement-réduction près, résulte immédiatement de toute démonstration ne partant pas d'un "coup de dé"... [A cela près qu'il y aurait un cas particulier, découvert par un élève de l'échantillon, avec ABC isocèle,  $F = A$  et  $E = C$ , mais peut-on encore parler de décomposition de ABC ?]

**Remarque 1 :** Les pourcentages globaux ne coïncident pas toujours avec ceux de notre échantillon (items 9 et 10 notamment). Aussi bien notre analyse des méthodes, à partir de l'échantillon, est-elle plus fine. Les 9 et 10 globaux ont pu servir de fourre-tout.

**Remarque 2 :** Les élèves ont du mal à faire des essais bien conduits, des rectifications, argumenter à leur propos. A-t-on suffisamment de temps pour les y préparer ?

**Remarque 3 :** Le théorème dit "de l'angle extérieur d'un triangle" aurait beaucoup aidé, en allégeant les calculs. Mais il n'est pas prévu dans la panoplie usuelle.

De même la caractérisation de ABC «rectangle en A» par «  $\widehat{B} + \widehat{C} = 90^\circ$  » ne vient pas à l'esprit, et cela d'autant moins qu'il n'y a pas de codage habituel d'angles complémentaires.

**Remarque 4 :** Trois élèves de l'échantillon ont persisté à appeler Pythagore au secours, avec l'insuccès que l'on devine.

**Remarque 5 :** Les élèves n'ont généralement pas le souci d'estimer des angles à vue ou bien ils ne savent pas le faire. Dès lors des incohérences flagrantes (entre des calculs et une figure soignée) ne leur apparaissent pas.

**Remarque 6 :** Quand des élèves attribuent, sans sourciller, à des angles adjacents supplémentaires des mesures dont la somme est fort loin de  $180^\circ$ , il y a de quoi s'étonner... La "réhabilitation" de l'angle (par rapport aux programmes des années 70-80) ne vient que petit à petit. Il ne faut pas oublier que la plupart des jeunes professeurs n'ont pas été habitués à raisonner sur des angles et que des résolutions simples avec les angles ne leur "sautent pas aux yeux", contrairement aux plus anciens.

Remarque 7 : Notons l'insuccès complet, sur ce problème, des futurs L.P., aussi mal à l'aise donc dans des calculs et dans des essais et pas assez mobilisés pour essayer de deviner de bonnes valeurs.

### PROBLEME 3 : L'HEXAGONE

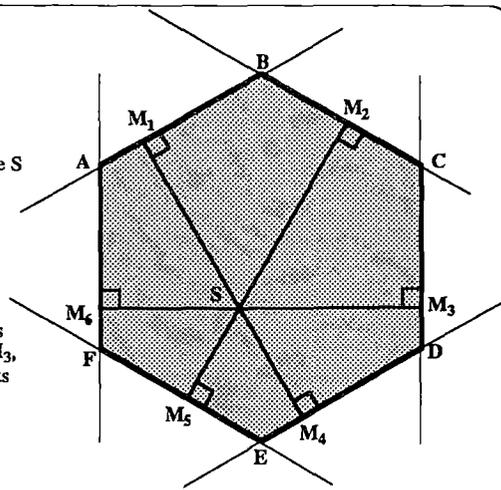
#### Modalité VA : Problème n° 3

Soit  $ABCDEF$  un hexagone régulier.

Étant donné un point  $S$  du plan, on projette  $S$  orthogonalement sur chacun des côtés de l'hexagone conformément à la figure.

Les points  $M_1, M_2, M_3, M_4, M_5$  et  $M_6$  appartiennent-ils toujours aux segments  $[AB], [BC], [CD], [DE], [EF]$  et  $[FA]$  ?

Trouver l'ensemble des positions possibles du point  $S$  telles que les points  $M_1, M_2, M_3, M_4, M_5$  et  $M_6$  appartiennent aux segments  $[AB], [BC], [CD], [DE], [EF]$  et  $[FA]$ .



94

La première question, voulue comme tremplin pour la seconde, a fort mal joué ce rôle : Environ 20 % des élèves ont répondu «oui» alors même qu'ils écartaient, pour la seconde question, des parties de l'hexagone initial. Pourquoi ? Essentiellement parce que la forme affirmative de la première phrase, et sa restriction «aux côtés», les a conduits à penser que  $S$  avait été choisi en conséquence. La forme «un point  $S$ » autorise cette interprétation. Méfions-nous des divers sens de «un» !

Quelques élèves résistent encore à la signification de «appartiennent». Par exemple : « $A$  ne peut appartenir à la fois à  $[AB]$  et  $[AF]$ ... »

Une réponse argumentée à la question 1 (comprise comme le souhaitait l'énoncé) pouvait se contenter de l'exhibition d'un contre-exemple. Un échantillon, représentatif, de 125 copies n'a produit cela qu'une fois.

Conduits par 36 % des élèves, les essais sont parfois insuffisants –probablement parce qu'ils sont trop peu raisonnés– avec des conclusions alors :

- floues : «ne pas mettre  $S$  dans un angle »
- inexactes : - «une étoile juive» (une fois dans l'échantillon)
  - un losange (deux fois)
  - un rectangle, (surtout  $A C D F$ ), (six fois, dont trois en le qualifiant de carré !)
  - le centre de l'hexagone (4 fois)
- inadéquates, en séparant les résultats relatifs aux  $M_i$
- savoureuses, comme l'extrait n° 5

#### Extrait n° 5

L'ensemble des solutions se trouve dans le cercle rouge et même aux extrémités de celui-ci.

(Il s'agit du cercle circonscrit à l'hexagone solution. NDLR)

Les bonnes conjectures (environ 1/4 des élèves) renvoient généralement à un dessin (au lecteur d'interpréter) et semblent se répartir à peu près également en deux classes selon que le mot hexagone est ou non prononcé. Peu se préoccupent des bords (là n'est d'ailleurs pas l'essentiel...).

L'explication pour un côté déterminé a toujours, ou presque, été bien perçue, avec une bande bien mise en évidence, (mais sans trop se préoccuper de «il faut et il suffit...»)

Cela se gâte dès qu'il s'agit de conjuguer les conclusions relatives à deux côtés opposés : pourquoi s'agit-il de la même bande ? Les meilleurs études affirment, sans démonstrations, des orthogonalités telles que celle de  $(AB)$  et  $(BD)$  ou  $(AE)$ . Est-ce acceptable ? Il faudra ensuite établir que les intersections des trois bandes retenues forment un hexagone régulier. Les démonstrations que l'on pourrait requérir supposent une familiarité avec l'hexagone régulier qui n'est jamais apparue dans l'échantillon étudié, ce qui s'explique par le fait que l'hexagone régulier n'est étudié qu'à propos de la rotation en Quatrième.

Le «6 %» de réussite attribué à l'item 17 serait-il indulgent ? Si oui, ne le déplorons pas : l'essentiel était de bien comprendre :

- la restriction à une bande par côté
- l'attribution d'une même bande à deux côtés opposés,
- la considération de l'intersection des trois bandes et la perception de sa «régularité».

**Remarque 1 :** L'énoncé demandait «d'ensemble»... ce qui suppose un raisonnement d'étude directe et d'étude réciproque ou par conditions simultanément nécessaires et suffisantes. Ce problème se prête bien à la dernière méthode. Mais une recherche «d'ensemble» étant rarissime au collège (où l'on propose généralement les seules «études directes») il n'y a pas lieu de s'étonner d'un traitement non rigoureux. L'intérêt de la rigueur n'apparaîtra que quand son absence conduira à des erreurs...

**Remarque 2 :** Pour ce problème 3, et sauf pour démontrer, les élèves futurs L.P., se débrouillent mieux que pour le problème 2 : les tracés sont ici plus faciles, ou plus suggestifs et le problème abordable sans guère d'acquis méthodologiques et sans la réaction de rejet que provoque une difficulté initiale trop grande.

## MODALITE VB

## PROBLEME 1 : PIECES ET BOITES

Voilà un problème, pas très scolaire, aux résultats fort encourageants, y compris pour les futurs L.P. La mauvaise réponse (oui) a été très fortement écartée.

La réponse «non» se fonde souvent sur de nombreux essais, surtout au brouillon. Il est satisfaisant de ne relever qu'environ 5 % d'essais complètement anarchiques et quelque 4 % d'argumentations farfelues.

5 % d'essais un peu trop flous évoluent quand même vers une affirmation correcte plutôt motivée.

Les résolutions à grand renfort de « $\alpha$ », correctes pour la moitié d'entre elles, ne concernent qu'un nombre très restreint de cas. Heureusement : leur lourdeur est inutile.

La méthode la plus employée (à 55 %) effectue  $0+1+2+\dots+9$  en 45. Le rejet de 44 comme solution exigerait alors que l'on précise que 45 est le nombre minimal donnant des remplissages des dix boîtes tous distincts. Cela n'est clairement fait que pour une moitié des adeptes de cette méthode cependant qu'on le trouve peut-être en filigrane pour l'autre. Le résultat global de l'item 5 est donc plutôt approximatif et peut-être trop sévère, (43 % de réussite).

## Extrait n°6

*...j'obtiens 45 pièces ; Donc avec 44 pièces, je ne pourrais remplir que 8 boîtes.*

## Modalité VB : Problème n° 1

Est-il possible de répartir 44 pièces de monnaie dans 10 boîtes différentes de façon à ce que chaque boîte contienne un nombre différent de pièces ?  
*Il est possible qu'une boîte ne contienne aucune pièce.*

Une variante (13 %) consiste en un remplissage avec moindres frais des neuf premières boîtes et, comme il ne reste alors que 8 billes ... (extrait n°6).

## PROBLEME 2 : QUADRILATERE ...

Les pourcentages «globaux» annoncés dans les cartouches, item par item, ont été affinés par l'examen d'un échantillon, aussi représentatif que possible, de 130 copies. (On n'accordera aux pourcentages affinés qu'une valeur indicative, l'échantillon étant réduit).

## FIGURES :

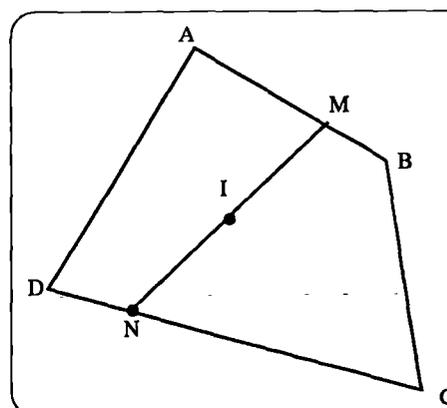
2 élèves, sur 130, ont fait les figures assez grandes ou grandes (plus que celles de l'énoncé !) souhaitables pour de bonnes conjectures. C'est lamentablement insuffisant. Mais donnons-nous le bon exemple ?

39 environ utilisent la figure même de l'énoncé (trop petite et ... volontairement assez proche d'un trapèze)

26 ont travaillé sur des trapèzes ou des quasi-trapèzes (avec  $(AB) \parallel (DC)$  ou quasi) sans en avoir conscience. On devine les dégâts...

## ESSAIS :

- . 7 élèves, sur 130, ont procédé à des essais à la fois nombreux, bien faits, clairs ;
- . 10 procèdent à des essais nombreux mais pas tellement clairs ;



## Modalité VB : Problème n° 2

ABCD est un quadrilatère quelconque.

M est un point du segment [AB] qui peut prendre toutes les positions possibles sur [AB].

N est un point du segment [CD] qui peut prendre toutes les positions possibles sur [CD].

On note I le milieu du segment [MN].

**Il s'agit de rechercher l'ensemble auquel appartient le point I lorsque M prend toutes les positions possibles sur [AB] et N toutes les positions possibles sur [CD].**

- . 26 font des essais bien faits, notamment avec les «co-frontières», mais un peu trop rares ;
- . 18 ont fait des essais, mais mal (notamment avec plusieurs (MN) quasi-parallèles) ;
- . 40 des élèves ne font pas d'essais, (ou tellement peu !).
- . 4 élèves, sur les 130, ont même déplacé (MN) sans placer I.

Voilà qui corrobore, à peu près, les 51 % globaux d'essais «nombreux et variés», et qui est très supérieur aux résultats d'EVAPM2 (23 %).

### CONJECTURES :

Aucune, ou fantaisiste : 30 % de l'échantillon. La réponse «I est toujours milieu de [MN]» surgit dans 10 % de l'échantillon, et «segment ou droite» dans 18 %.

Les surfaces arrivent avec :

7 % de l'échantillon pour angle ou triangle,

9 % pour bande (incluant le «bon» ensemble, dans la plupart des cas),

pendant que deux élèves donnent le parallélogramme de Varignon de ABCD (formé par les milieux des côtés).

D'excellentes remarques empreintes de prudence, et c'est bien, précisent, pour 10 % de l'échantillon, que «des points ne sont pas alignés», et pour 4 % de plus, que l'ensemble cherché est formé de «plusieurs segments parallèles», ce qui semble fort appréciable.

Enfin près de 8 % des élèves de l'échantillon découvrent le «bon» parallélogramme, sans le désigner comme tel (en le déclarant «losange» une fois, et «plan» une autre fois) tandis qu'un autre élève (un seul, de l'échantillon) le découvre et le qualifie correctement.

Cela dit, on enregistre globalement 22 % de conjectures «approximatives» acceptables ou bonnes et 7 % de bonnes. Ce n'est pas mal, et c'est supérieur à EVAPM2 (Respectivement 13 % et 3 %).

### ARGUMENTATION :

Le résultat global, 1 %, est-il en accord avec l'échantillon ? Celui-ci permet de préciser que 9 élèves sur 130 ont perçu l'idée fondamentale de l'un des modes de résolution. Comme I dépend de deux variables M et N, on en fixe une, l'autre décrivant son lieu, puis on libère la première.... Que 9 élèves aient eu cette idée est très encourageant en égard aux résultats antérieurs d'EVAPM2 (très inférieurs). Malheureusement cette bonne idée n'a pas été bien exploitée et on s'est un peu perdus avant la fin. Deux élèves ont cherché des cas extrêmes et justifié ainsi leur parallélogramme. Mais la justification du rôle des «cas extrêmes» est un peu floue et trop intuitive. Enfin 4 élèves de l'échantillon, dont deux parmi les 13 que l'on vient d'évoquer, ont procédé à ce qu'ils appellent des «vérifications», pour constater, sur la figure, que le segment décrit par I, avec M fixé et distinct de A et B, ne «déborde pas» du parallélogramme.... Il y a dans tout cela, de quoi moduler le 1 % globalement attribué et de quoi éprouver quelque satisfaction même si les résultats restent faibles.

**Remarque 1 :** Pour les essais, un élève a commencé, sciemment, par divers cas particuliers. N'oublions pas que c'est là une méthode souvent efficace, dès lors qu'on peut y ramener le cas général. Cela ne peut se passer ainsi ici, mais ne criions pas «Haro !» sur cet élève ! Au contraire...

**Remarque 2 :** Deux élèves de l'échantillon n'ont rien conjecturé «faute de mesures données par l'énoncé»

**Remarque 3 :** La méthode de résolution esquissée plus haut est très intéressante et il importe, lors d'une séquence d'enseignement, d'en dégager la partie générale. Il en existe bien sûr d'autres, notamment :

- vectorielle, (dès la seconde)

- par les complexes, l'analytique, ....., ultérieurement.

**Remarque 4 :** Ce problème est généralisable de diverses façons, par exemple avec I barycentre, pas nécessairement «iso-» de M et N... : cela peut être abordé en troisième avec «Thalès-triangle».

**Remarque 5 :** Il n'en reste pas moins vrai que ce problème est difficile pour des élèves de troisième ainsi qu'en témoignent ces phrases relevés dans des copies (Extrait n°7).

#### Extraits n°7

*Je n'est pas compris l'énoncé. Il n'était pas clair*

*Les points I ne forment pas une droite, ni une forme géométrique.*

*Je ne connais aucun théorème et ne voit aucune possibilité de chercher l'ensemble auquel appartient le point I. Je n'ai pas étudié ceci.*

*La valeur du point M est x (elle n'est pas fixe) tout comme la valeur de N. I diminue et augmente en fonction des positions que vont prendre les points M et N. Mais sont agrandissement et sa diminution seront proportionnelles à l'accroissement du nombre de xM et de xN.*

*On peut procéder à une vérification graphique qui prouve bien ce résultat.*

## REMARQUES GÉNÉRALES POUR VA ET VB

**1 - LES ESSAIS**

Une formation à la conduite des essais s'impose (en n'oubliant pas l'importance de la taille des figures). D'autant que la démarche par essais-rectifications est hautement scientifique...

Les élèves étaient invités «à présenter leur travail à la manière d'un journal de recherche». Quelques-uns l'ont fait, et bien, mais ils sont rares. Dommage : il est un excellent outil pédagogique....

**2 - CONJECTURES ET FAITS AVÉRÉS :**

Leur distinction, dès le plus jeune âge selon les normes possibles à chaque étape du développement, et dès la sixième selon celles de notre géométrie, devrait se traduire dans le vocabulaire, en réservant «est» pour les faits avérés et en imposant «il semble que», ou des expressions équivalentes, pour des conjectures. Or cela n'apparaît nullement dans la majorité des copies.

N'oublions pas aussi l'importance des auto-contrôles, notamment par les relations texte-figure et les ordres de grandeur. Cela non-plus n'apparaît pas assez.

**3 - MESURES, «MESURAGES» :**

L'utilisation d'instruments : règle graduée, rapporteur, ne peut conduire qu'à l'attribution (raisonnée) d'intervalles, par exemple  $21^\circ \leq \widehat{B} \leq 23^\circ$  ou  $21^\circ \leq \widehat{B} \leq 24^\circ$ . Pourquoi, au lieu de cela, trouve-t-on d'emblée une valeur ?

**4 - LES BROUILLONS :**

Il y a d'abord "le brouillon" ou "feuille d'essais" : Il donne toujours lieu aux mêmes remarques :

- ou c'est un vrai torchon, un «anti-outil»,
- ou il est ultra-soigné pour être recopié tel quel, ce qui est sans intérêt.

Cependant, beaucoup plus que dans EVAPM2, les échantillons ont montré quelques «vrais brouillons», avec leurs essais, leurs contrôles, de nouvelles pistes...

Il y a ensuite la «copie-brouillon», hélas ! avec ses mauvaises présentations, ses kyrielles de grossières erreurs d'orthographe témoignant d'un je-m'en-fichisme de grande taille. Peut-on en prendre son parti ? Sinon, que traiter : les symptômes ? ou le malaise sous-jacent ?

Il serait bon de "réhabiliter" le brouillon et apprendre aux élèves, dès l'école primaire, à s'en servir de façon utile. Malheureusement, ce n'est pas une tâche facile car nous savons tous qu'il n'est pas évident de faire comprendre à un jeune élève que, lorsqu'il a trouvé la résolution d'un problème, il peut y avoir quelque avantage à présenter sa solution d'une autre façon et proprement ! Cela saute aux yeux d'un adulte, pas d'un enfant.

**5 - RESULTATS ET TEMPS IMPARTI :**

Le temps consacré à l'épreuve VA ou VB a, d'après les échantillons, varié entre 35 minutes et 110 minutes. Quelle est l'influence de la durée ?

Il semble que, plus longue, celle-ci s'accorde à plus d'essais, plus d'auto-contrôle (l'envie d'essayer, de se contrôler, de recommencer poussant à ne pas partir, et réciproquement).

Il semble aussi que la durée n'a pas grande influence sur la perception, ou non, de schémas de démonstration. Elle est plus certainement corrélée à la qualité de l'argumentation, quand il y en a une, et à sa longueur....

**6 - GARÇONS - FILLES, REDOUBLANTS, .... :**

Pour garçons et filles, le tableau des résultats globaux fait apparaître quelques différences importantes, notamment pour les choses mal balisées (conjecture des problèmes VA3 et VB2 ou non-utilisation d'équations en VA1 par exemple). Mais comment interpréter cela ? Négativement pour les filles -qui y réussissent moins bien-, ou en hommage à un souci de bien faire qui les éloigne de ce qu'elles croient être des «à peu près» peu fréquentables ? Il resterait à intégrer cela dans des constats à plus grande échelle prenant en compte bien d'autres paramètres (tels que les éducations reçus, les cultures dominantes, ...) !

Les élèves promis à redoublement ont en général des résultats très inférieurs à ceux des futures Seconde EG (mais pas à ceux des futurs L.P.). Exception dans cet énorme décalage : le VB1 et une partie du VB2, ce qui est réconfortant : les futurs redoublants, s'ils manquent de bases mathématiques, n'en sont pas moins pourvus d'une intelligence qui autoriserait un nouveau départ ... Mais ce nouveau départ n'est-il pas trop tardif en Troisième, puisqu'il ne semble guère avoir été celui des actuels redoublants.

### **7 - LE COMPORTEMENT DES ELEVES FACE A DES SITUATIONS ROMPANT AVEC LE CONTRAT HABITUEL.**

A part le problème 1 de l'épreuve VA, les autres problèmes proposés sortaient de l'ordinaire de ce qui se fait généralement en classe. On peut alors constater qu'un certain nombre d'élèves se décourage trop vite devant la complexité de certaines recherches. C'est le cas surtout pour le problème 2 la modalité VB. Les élèves font volontiers des essais (1 sur 2) mais perdent pied lorsqu'ils s'aperçoivent que "la" solution ne vient pas assez rapidement selon eux. Lorsque la distance est trop grande entre ce qui est demandé et ce que l'élève peut comprendre, celui-ci est vite démobilisé. Bien sûr il est toujours possible de proposer des situations accessibles des élèves de Troisième, mais comment en faire comprendre l'enjeu à d'autres qui ne se sentent pas concernés ?

98

Bien sûr il faut consacrer du temps à faire acquérir des méthodes plutôt que des connaissances mais les professeurs n'y sont guère encouragés actuellement. En effet, ces acquisitions de méthodes viennent lentement et sont difficilement évaluables ; or on assiste actuellement à une surenchère de l'acquisition des connaissances des élèves, et ne semble pas qu'il ait quelque volonté de diminution dans ce domaine, ans un proche avenir.

# Formation générale mathématique

Certaines des connaissances développées au Collège préparent des acquisitions spécialisées qui seront éventuellement développées par la suite : analyse, géométrie plus ou moins axiomatisée, etc... D'autres peuvent être considérées comme participant à la formation générale de l'individu (ou du citoyen), quelle que soit sa formation et ses orientations ultérieures.

De nombreux débats ont eu lieu sur la question dite des "mathématiques pour tous", dans notre pays, mais aussi dans les instances internationales telles que l'UNESCO, l'OCDE et la CIEM (Commission Internationale pour l'Enseignement des Mathématiques).

Nous ne chercherons pas ici à trancher entre les mathématiques "discipline de service", les mathématiques "éléments de formation intellectuelle et culturelle", les mathématiques "discipline autonome" qui trouvent en elle-mêmes leur finalité... Nous avons simplement cherché à faire le point sur des acquisitions non explicitement liées au programme de la classe de Troisième, habituellement développées au Collège, et qui pouvaient présenter un minimum de caractère d'utilité ou de pertinence sociale.

Les deux épreuves WA et WB, destinées à rendre compte des compétences correspondantes reprennent des questions posées de la Sixième à la Quatrième et permettent, simultanément, d'apprécier l'évolution dans le temps de quelques capacités élémentaires.

Les épreuves sont présentées en annexe avec les taux de réussite enregistrés dans le cadre de la présente étude ainsi que, éventuellement, les taux de réussite enregistrés lors des études antérieures. Pour interpréter ces résultats, il faudra garder à l'esprit le fait que les épreuves WA et WB n'ont été passées que dans 12 classes.

La place disponible dans cette brochure ne permet pas une présentation question par question. L'analyse n'est d'ailleurs pas terminée et ce thème devrait donner lieu à des articles publiés ultérieurement. Nous nous limiterons donc à quelques commentaires et renvoyons le lecteur à une étude directe des épreuves placées en annexe.

Contrairement à ce qui se passe pour les épreuves U et V, les scores obtenus aux épreuves W sont assez fortement liés aux scores obtenus aux autres épreuves EVAPM (première épreuve) ainsi qu'aux moyennes annuelles. Cela pourrait signifier que les compétences correspondantes sont mieux prises en compte par l'évaluation traditionnelle et par les épreuves EVAPM "normales", que ne le sont les compétences relatives à la "Dédution" ou à la "Recherche de problèmes".

On observera que les questions simples de proportionnalité, celles qui étaient réussies par 30 à 50% des élèves de Sixième sont réussies par presque tous les élèves de Troisième.

Par contre les questions qui paraissent plus difficiles en Sixième ou en Cinquième, en particulier celles qui concernent l'utilisation des pourcentages, la notion de vitesse et celle de volume, résistent fortement. Nous avons d'ailleurs fait la même observation dans les questionnaires généraux.

Voici quelques exemples.

- Le calcul d'une vitesse en kilomètre-par-heure connaissant le temps mis pour parcourir 100 mètres n'est réussi que par 28% des élèves.
- Le calcul de l'échelle d'une carte n'est réussi que par 40% des élèves.
- Le calcul de la hauteur d'une cuve parallélépipédique connaissant sa longueur et sa largeur n'est réussi que par 33% des élèves.

La question WA25-27 met en évidence la difficulté à prendre en compte l'ensemble des informations pertinentes présentes dans un énoncé. Alors qu'il est précisé "on veut passer deux couches de peinture" beaucoup d'élèves se contentent d'une seule couche. En fait nous avons souvent rencontré cette étourderie chez des étudiants d'IUFM et chez des collégiés !

La question WA18-19 empruntée au programme d'évaluation Britannique (Assessment Program Unit) consiste à comparer des prix en se ramenant à une unité commune. Une question de ce type n'était réussie, il y a quelques années, que par environ un tiers des adultes américains (pourquoi aller chercher les américains ? simplement parce que nous ne possédons pas de données comparables dans notre pays). La question, qui suppose l'organisation autonome d'une démarche, est réussie par un peu plus d'un élève sur deux. En 1982, cette question n'était réussie que par 38% des élèves anglais âgés de 15 ans. Depuis, le rapport Cockcroft et la mise en place d'un curriculum national ont pu améliorer la situation.

La question WB8-14 est suivie depuis le CM2. L'évolution est spectaculaire : pour l'aire du triangle on passe de 8% de

réussite en Cinquième 1982 (SPRESE) à 66% en Troisième. Ayant l'aire du triangle et l'aire du carré construit sur l'un des côtés de l'angle droit, il s'agit alors de trouver la longueur de l'autre côté de l'angle droit. Il n'y a plus que 27% des élèves qui parviennent à obtenir le résultat exact.

La question WB20-25 consistant à établir une facture de téléphone est bien réussie, ce qui prouve une bonne lecture des tableaux. Par contre, les résultats obtenus à la question WB26-32 mettent en évidence des difficultés dans la lecture et l'interprétation des cartes.

Les questions de ce thème discriminent nettement les filles, et cela de façon négative (rappelons que c'est le contraire qui se passe pour les épreuves "argumentation-déduction-expression").

Par exemple la question sur la vitesse évoquée ci-dessus est réussie par 40% des garçons contre 18% des filles, mais il est vrai qu'elle concerne l'homme le plus rapide du monde !

La question sur la comparaison des prix (WA18-20) est réussie par 65% des garçons contre 40% des filles.

La question du peloton cycliste "cinq coureurs s'échappent et prennent 1 km d'avance" est réussie par 43% des garçons mais seulement par 16% des filles !

100

Même s'il convient de relativiser l'amplitude des différences constatées pour tenir compte de la représentativité discutable de la sous-population observée, il est difficile de contester l'existence et l'importance de ces différences. Elles illustrent en fait un des aspects de l'interaction sujet-tâche : outre ses connaissances proprement mathématiques, l'élève amène dans la situation une partie de sa personnalité. Ce n'est pas, à structure mathématique donnée, la même chose de traiter une question dont l'habillage se réfère au sport cycliste, à la cuisine ou à l'économie domestique. Cette remarque dépasse bien sûr la question des différences garçons-filles et nous ne faisons sans doute que recueillir l'effet d'un intérêt moins grand des filles que des garçons pour certaines pratiques.

# Calcul mental et Représentations mentales

*" Vous savez qu'on ne peut pas saisir sa pensée. Nous avons pour penser des images, nous avons des mots pour ces images". Antonin Artaud*

Cette épreuve n'a pas pour objet d'évaluer les compétences des élèves sur des techniques de calcul mental traditionnel, mais d'étudier la disponibilité de certains savoirs fondamentaux, ainsi que les capacités des élèves à répondre rapidement, sans support écrit, à certaines questions portant davantage sur le sens et l'organisation des notions en jeu que sur des aspects techniques particuliers.

Ce type de questionnement permet d'avoir accès à des informations sur le savoir des élèves qu'une évaluation traditionnelle ne permet pas.

Citons Denis Butlen et Monique Pezard in RDM (vol 12/2.3) : " Le calcul mental nous semble un domaine privilégié pour tester les conceptions numériques des élèves et leur disponibilité. C'est un moment où l'on peut mettre à distance les algorithmes écrits et, de ce fait, avoir plus aisément accès aux conceptions numériques ; le temps étant limité, la nécessité de calculer rapidement amène les élèves à abandonner, dans bien des cas, les algorithmes opératoires standards, sûrs mais trop lents, et à mettre en oeuvre des procédures révélatrices des conceptions qu'ils se font..." .

Une partie de cette épreuve utilise le rétroprojecteur de façon à ne pas privilégier la forme auditive par rapport à la forme visuelle; pour les autres questions, l'élève devra se représenter la situation à partir d'une présentation orale.

Cette épreuve n'a été passée que par une dizaine de classes ; on ne peut donc pas parler d'échantillons représentatifs et il convient d'être prudent dans l'interprétation de ces résultats.

La plupart des questions seront présentées conformément au tableau ci-dessous. Les notations 6/89, 5/88 ... désignent les évaluations Sixième 89, cinquième 88.... ; pour chaque question, les numéros cités dans l'analyse sont ceux de la colonne 3/92. En caractères gras figure le taux de réussite et entre parenthèses, le taux de non-réponse.

Il faut noter que ce type d'épreuve n'a pas été proposée lors d'EVAPM4/91.

		Niveau et année de la passation													
		6/89		5/88		5/90		4/89		3/90		3/92		2/91	
Libellé de la question	n°	R	n°	R	n°	R	n°	R	n°	R	n°	R	n°	R	
			(N.R)		(N.R)		(N.R)		(N.R)		(N.R)		(N.R)		(N.R)

## NUMÉRIQUE

## TECHNIQUE OPÉRATOIRE

Les commentaires des programmes demandent de mener de front le calcul mental, le calcul à la main et l'utilisation d'une calculatrice.

	6/89	5/88	5/90	4/89	3/90	3/92	2/91
Calculer: $7,3 \times 0,1$	10 43 (07)	6 59 (06)		6 67 (03)		3 80 (02)	
Calculer: $42 : 0,1$	12 28 (06)					4 52 (04)	
Question rétroprojetée	35 26 (06)	49 20 (12)	25 16 (07)			30 63 (03)	
Calculer: $42 : 0,1$							

L'emploi de la calculatrice semble se généraliser à présent, surtout en classe de troisième et on peut s'interroger sur les répercussions et les incidences de cet emploi, d'une part dans la conception que les élèves ont du nombre, et d'autre part sur leur pratique des techniques opératoires, en particulier dans les calculs d'ordre de grandeur.

Ces questions montrent l'évolution des compétences des élèves, sans qu'ils reçoivent un apprentissage systématique. La réussite à la question 3 est particulièrement élevée et pourtant elle n'est pas facile; en effet, en troisième, de nombreux élèves conservent l'idée que si on multiplie un nombre on obtient un nombre supérieur.

La réussite à la question 30 est également à souligner. Les élèves réussissent mieux la question 30 (rétroprojetée) que la même question 4 (dictée). Il est sans doute hasardeux d'interpréter cette différence de réussite, mais du moins on peut se demander si l'enseignement des mathématiques ne donne pas une place excessive à l'écrit au détriment de l'oral. Ce déséquilibre ne devient-il pas un obstacle à la création d'images mentales personnelles? N'est-il pas un handicap dans l'entraînement de la mémoire à court terme?

Nous devrions peut-être réfléchir sur cet aspect; nous savons qu'il est important d'avoir de bonnes images mentales et ceci dépasse largement la dichotomie visuel-auditif.

	6/89	5/88	5/90	4/89	3/90	3/92	2/91
Calculer: $192 - 47$ SPRESE CM2/83 : 69%	6 34 (15)	8 57 (07)		35 55 (08)		1 79 (02)	
Calculer: $423 + 169$ SPRESE CM2/83 : 60%	4 31 (18)	7 40 (11)	4 43 (08)	34 61 (09)		2 69 (03)	

Cependant nous devons nuancer ces réussites. Certes de nombreux élèves semblent bien maîtriser les techniques de multiplication et division par 0,1..., mais les utilisent-ils quand ils calculent, quand ils résolvent des problèmes? Ceci

n'est pas évident, et difficilement observable. Nous voyons ici les limites d'une évaluation de ce type et l'intérêt que peut avoir une observation individuelle de l'élève.

Les questions 1 et 2 sont globalement inhabituelles pour les élèves. Les programmes demandent que les élèves sachent calculer un ordre de grandeur, mais faire un calcul exact de ce type n'est pas un des objectifs essentiels.

Nous notons des progrès sensibles depuis la sixième, sans que les élèves aient un entraînement systématique sur ce type de question. Sans doute ont-ils en troisième une capacité plus grande à se représenter l'opération donnée oralement (meilleure écoute, meilleure concentration) ainsi qu'une aisance plus grande en techniques opératoires.

Les réussites en CM2/83 et EVAPM3/92 sont du même ordre. Ceci est un indicateur sur la modification des compétences consécutives à l'introduction des calculatrices (peu d'élèves en CM2 dans les années 80 utilisaient des calculatrices). Elles semblent voisines, pour ce type de questions, mais décalées dans le temps.

## DISTRIBUTIVITE

	6/89	5/88	5/90	4/89	3/90	3/92	2/91
Question rétroprojetée		57 32 (33)		48 33 (27)		31 57 (14)	
Calculer: $358 \times 75 - 358 \times 74$							

Pour la question 31, la réponse fautive la plus souvent rencontrée est 1. La question était pourtant rétroprojetée; pourquoi de nombreux élèves font-ils "disparaître" le nombre 358? Font-ils une confusion avec la résolution d'équations, en simplifiant par 358 (comme s'ils avaient à résoudre  $358x = 0$ ). Dans ce cas, on peut se demander si l'apprentissage de l'algèbre au collège ne se réduit pas trop à la résolution d'équations. Une des fonctions de l'algèbre est la transformation d'écriture qui permet de démontrer certaines propriétés (par exemple: démontrer que  $x^2+4x+4$  est positif); il faudrait peut-être insister davantage sur cet aspect. La résolution de cette question est d'ordre algébrique: il faut écrire cette expression différemment pour pouvoir calculer. La simplification par 358 peut montrer que les règles de résolution d'équations ont peu de sens et ont tendance à être généralisées à tout calcul algébrique.

## RACINES CARREES

	6/89	5/88	5/90	4/89	3/90	3/92	2/91
Ecrire le plus simplement possible : $\sqrt{4\ 900}$					2	31 (15)	1
						8	51 (5)

Nous constatons peu de changement par rapport à EVAPM 3/90. Les erreurs sont les mêmes : 700, 7000 ; on retrouve des calculs inachevés :  $7\sqrt{100}$  ;  $10\sqrt{49}$ .

Les élèves ont sans doute du mal à décomposer, d'autant plus que cette question n'est pas rétroprojetée. Ce type de manipulation mentale n'est pas habituel, comme nous l'avons signalé précédemment.

Le taux de réussite en seconde passe à 51 %, ce qui peut traduire une meilleure aptitude à la manipulation mentale et à la décomposition qui n'est pas un objectif de la classe de Troisième.

Ce type d'exercice posé oralement peut apporter des informations sur certaines conceptions des élèves. Ainsi certains répondent :  $\sqrt{4900}=230$ , appliquant ainsi à la fois un théorème-élève du type  $\sqrt{a^2+b^2}=\sqrt{a}+\sqrt{b}$  et mettent en oeuvre une conception erronée de la numération (peut-être  $4+9+100$ ).

## INVERSE

	6/89	5/88	5/90	4/89	3/90	3/92	2/91
Quel est l'inverse du nombre $\frac{45}{29}$ ?						13	10
						75 (02)	81 (02)

Les élèves reconnaissent bien le mot inverse. Les erreurs sont principalement dues à une confusion entre les mots "inverse" et "opposé" (ce qui ne signifie pas une confusion au niveau du sens).

## FRACTIONS

	6/89	5/88	5/90	4/89	3/90	3/92	2/91
Question rétroprojetée Quel est le nombre décimal égal à : $2,1 \times \frac{2}{3}$ ?	39	04 (54)	42	22 (38)		29	45 (16)
Trouver le nombre entier égal à : Question rétroprojetée en 5/90 $\frac{8}{3} \times 6$	20	04 (54)	22	15 (37)	21	18 (28)	14
						28 (11)	5
						48 (16)	

Ces questions recueillent un taux de non réponse relativement élevé pour ce questionnaire.

Une question semblable à la question a été posée dans le questionnaire C (C33) ; elle obtient une réussite de 71 %.

bonne connaissance de la règle :  $a \times \frac{b}{c} = \frac{a \times b}{c}$ , mais des difficultés pour appliquer (ou penser à appliquer)  $k \times \frac{b}{k} = ab$ . La "simplification" de fractions n'est plus systématique au collège ; ce type d'exercice mental montre aux élèves qu'elle est parfois utile. La simplification a ici une fonction.

Ceci tendrait à montrer une assez

Dans la question 2, de nombreux élèves répondent  $\frac{48}{3}$  montrant à la fois une maîtrise de la règle  $a \times \frac{b}{c} = \frac{ab}{c}$ , et l'absence d'analyse correcte de la question. Insiste-t-on suffisamment sur l'existence de diverses méthodes ? N'a-t-on pas trop tendance à vouloir donner rapidement une formule universelle ?

L'analyse des réponses à la question 29 (rétroprojetée) montre que de très nombreux élèves "font" :  $\frac{4,2}{3}$  et n'arrivent pas à diviser de tête 4,2 par 3.

Il aurait été intéressant de poser la question Y33 en sixième. L'idée de fraction-partage est peut-être davantage présente en Sixième qu'en Troisième. Nous pouvons cependant être surpris qu'un élève sur deux échoue à cette question.

L'analyse des réponses semble montrer que de nombreux élèves n'utilisent pas la figure proposée et essaient de résoudre le problème en ne se servant que des nombres 8, 6 et 12.

EVAPM3/92 Y33

Jean et Florence ont acheté un gâteau chacun.

Jean a partagé son gâteau en 8 parts égales et 6 parts ont été mangées.

(Rétro) R = 48%

Florence a partagé son gâteau en 12 parts.

N.R. : 09%

La même quantité de gâteau a été mangée chez Jean et chez Florence.

Combien de parts de gâteau ont-elles été mangées chez Florence ?

Ainsi nous trouvons comme réponse :

. 10 : On peut supposer que l'élève a "fait"  $8 - 6 = 2$ . Donc pour trouver le nombre de parts :  $12 - 2 = 10$ .

Le concept de proportionnalité est alors bien mal acquis.

. 4 : sans doute ces élèves ont cherché un rapport entre 6 et 12 et

l'ont appliqué à 8 :  $\left[ \frac{12}{6} = 2 \text{ donc } \frac{8}{2} = 4 \right]$

Ils montrent ainsi une mauvaise compréhension de l'énoncé et l'absence d'utilisation de la figure.

On trouve également comme erreurs, 8, 6...

Nous voyons ici combien il est important d'habituer les élèves à utiliser des images mentales soit pour résoudre un problème, soit pour vérifier une solution.

**PUISSANCES**

	6/89	5/88	5/90	4/89	3/90	3/92	2/91
Calculer : $2^6$						6 43 (07)	12 62 (04)
Ecrire sous la forme $a^b$ : $3^2 \times 3^4$				21 36 (12)		7 38 (10)	

Ces questions posées oralement permettent de se rendre compte si les formules sur les puissances sont bien intégrées et si leur application est de l'ordre du réflexe. De plus le laps de

temps très court de réflexion autorisé fait resurgir des conceptions erronées que l'on croit disparues, mais qui souvent sont encore présentes et prêtes à refaire surface devant une difficulté.

Ainsi la question 7 posée dans le questionnaire écrit (E1) a une réussite de 60 % : la différence est significative. La règle  $a^n \times a^m$  est sue chez certains élèves, mais elle n'est pas de l'ordre du réflexe. Peut-être à l'écrit, les élèves reviennent-ils à la définition ( $3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$ ) ce qu'ils peuvent difficilement faire à l'oral.

Nous notons peu d'évolution entre la quatrième et la troisième. La continuité Quatrième - Troisième est-elle suffisante, en ce qui concerne les puissances ? Les élèves manipulent-ils assez les puissances en troisième ?

Les principales erreurs à la question 6 sont 2 000 000 et 12 ; elles sont révélatrices de confusions du type :

.  $2^6$  et  $2 \times 10^6$  (erreur peut-être aggravée par la notation scientifique des calculatrices qui très souvent indique  $2 \ 06$  pour  $2 \times 10^6$ ).

.  $2^6$  et  $2 \times 6$  (erreur de décodage d'une écriture)

	6/89	5/88	5/90	4/89	3/90	3/92	2/91
Quelle est l'écriture scientifique du nombre 123,4 ?						12 20 (17)	9 33 (14)

Le terme "écriture scientifique" semble peu connu, en effet de nombreux élèves écrivent un nombre égal à 123,4, mais qui ne correspond pas à l'écriture scientifique (par exemple :  $1234 \times 10^{-1}$ ).

EVAPM3/92 Y32  
L'écriture scientifique d'un nombre A est :  $2,357 \cdot 10^{-1}$   
Ecrire un encadrement de A au centième  
Rétro R = 15 %  
N.R. : 27%

Nous trouvons très souvent des réponses sous la forme  $1234^{-1}$ , ce qui confirme notre analyse précédente : l'écriture scientifique utilisée par de nombreuses calculatrices entraîne des erreurs d'écriture, peut-être de sens.

Un fort taux de non-réponse est observé à la question Y32. Les erreurs proviennent soit d'une erreur de calcul de  $2,357 \cdot 10^{-1}$  (par exemple 23,57), soit d'une erreur d'encadrement (donné au dixième par exemple). Il semble que cette question fait appel à trop de transformations mentales successives pour être traitée sans support écrit.

**POURCENTAGE. PROPORTIONNALITE.**

	6/89	5/88	5/90	4/89	3/90	3/92	2/91
A quel pourcentage la fraction $\frac{1}{4}$ correspond-elle ?	21 26 (29)	25 66 (11)	11 56 (06)			16 84 (02)	

	6/89	5/88	5/90	4/89	3/90	3/92	2/91
Question rétroprojetée Quelle masse de fruits ce pot de confiture contient-il ?	48 23 (24)	60 35 (19)	30 39 (24)	53 25 (19)	22 52 (25)		
Même question mais avec une masse initiale de 200g						37 40 (11)	22 50 (14)



L'image mentale de la fraction  $1/4$  semble facilement mobilisable. Des progrès considérables ont été faits depuis la Sixième. Ceci est d'ailleurs confirmé par la question 3/H9 du Q.C.M. qui obtient 77 % de réussite. Ces résultats ne signifient pas que la notion de pourcentage soit bien opérationnelle, comme le montre la question rétroprojetée 37

L'analyse des erreurs semble montrer que de nombreux élèves essaient d'appliquer un algorithme de calcul d'un

pourcentage :  $[200 \times 55,5] : 100$  et se trompent en effectuant. En effet, comme nous l'avons déjà signalé, la simplification est peu utilisée, ce qui complique le calcul. Ainsi de nombreux résultats sont : 1110 ou 11,1.

Le retour "au sens" du pourcentage est difficile, les élèves se réfugiant rapidement dans l'application de l'algorithme. Il nous revient sans doute, par le choix des activités, de leur montrer l'importance de la compréhension du "sens".

Le choix que nous avons fait à la question Y23 en ce qui concerne le "nombre de tours par minute" a peut-être surpris. Nous aurions pu choisir 1600 au lieu de 1400, ce qui aurait simplifié la tâche (division par 4). Les élèves auraient sans doute choisi plus volontiers cette stratégie, plus guidés par la facilité du calcul que par une réelle réflexion, appliquant ainsi la méthode dite d' "évitement" décrite par Ph. Meirieu.

EVAPM3/92 Y23

Une poulie de 5 cm de diamètre entraîne une autre poulie de 20 cm de diamètre.  
La poulie de 5cm de diamètre effectue 1 400 tours par minute.

(Rétro) R = 32 %

N.R. : 07%

Combien de tours par minute la poulie de 20cm de diamètre effectue t-elle ?

Cette analyse se trouve confirmée par la réponse 5600 (1400 x 4) que nous avons observée très souvent. D'une manière générale, les réponses fausses sont supérieures à 1400, montrant une mauvaise modélisation du réel ou une mauvaise analyse du problème.

Les élèves "ressentent" une proportionnalité dans ce problème et essaient de le résoudre en appliquant un coefficient. Il faut noter le faible taux de non-réponse qui confirme une certaine familiarité avec ce problème. La recherche du coefficient de proportionnalité est perturbée ici par l'aspect mental du problème qui pousse les élèves à aller au plus simple !

## PROBLEMES

	6/89	5/88	5/90	4/89	3/90	3/92	2/91
Trouver deux nombres sachant que leur somme est 100 et que leur différence est 50.						19 80 (05)	17 82 (06)
Trouver deux nombres entiers naturels sachant que leur produit est 40 et que leur quotient est 10.						20 64 (13)	18 77 (10)

- . 4 et 10 ( élèves qui tiennent compte uniquement de : "leur produit est 40"),
- . 2 et 20 ( élèves qui tiennent compte uniquement de : "leur quotient est 10").

Ce problème, qui est souligné par le caractère oral de l'exercice, peut se retrouver à l'écrit. Certains élèves ont du mal à lire un énoncé en mémorisant au fur et à mesure les données ; un apprentissage est souvent nécessaire pour ce type de difficulté. La légère progression entre la Troisième et la Seconde peut provenir d'une meilleure utilisation de la mémoire à court terme.

La question 15, difficile à l'oral, est réussie pratiquement par un élève sur deux. Parmi les réponses nous trouvons assez fréquemment 18, ce qui pourrait montrer que de nombreux élèves associent à 0,75 la fraction 3/4 et calculent le quart pour le soustraire à 72. Ceci montre une bonne capacité à associer un décimal "connu" et une fraction, ainsi qu'à décomposer 3/4 en 1 - 1/4.

	6/89	5/88	5/90	4/89	3/90	3/92	2/91
Un mètre d'étoffe coûte 72F. Combien coûtent 0,75 mètres de cette étoffe ? SPRESE CM2/83 : 20%		9 09 (57)				15 48 (15)	

## CALCUL LITTÉRAL

	6/89	5/88	5/90	4/89	3/90	3/92	2/91
Question rétroprojetée Développer et réduire : $(2 + \sqrt{5})^2$						26 31 (08)	22 50 (02)
Question rétroprojetée Ecrire sous forme développée et réduite : $(3x - 4)^2$						27 29 (12)	21 62 (02)

obtient une réussite de 79 % ; ce n'est donc pas la méconnaissance de l'identité remarquable qui est à l'origine des erreurs, mais la difficulté à rendre fonctionnel et opérationnel ce savoir. Cette question doit d'ailleurs être mise en parallèle avec la question 3/H2 du Q.C.M. Nous trouvons le même type d'erreur à la question 2Z, mais il semble qu'elle soit moins fréquente. Les élèves font également des erreurs de signe ou du type  $3x^2 - 24x + 16$ .

	6/89	5/88	5/90	4/89	3/90	3/92	2/91
Question rétroprojetée Résoudre l'équation : $3x + 12 = 5x - 2$						35 69 (04)	23 71 (01)
Question rétroprojetée Résoudre l'inéquation : $2x - 1 < x + 7$					18 29 (12)	36 69 (04)	25 82 (02)

Les difficultés des élèves semblent être liées à la mémorisation des informations. Ainsi pour la question 2Q, nous trouvons pour réponses fausses essentiellement :

Nous devons remarquer la progression importante entre la Troisième et la Seconde. De très nombreux élèves répondent 9 à la question 26, montrant ainsi la permanence du théorème élève :  $(a + b)^2 = a^2 + b^2$ . La question 3/E12 : "Développe  $(x + y)^2$ "

Ainsi semblent-ils reconnaître plus facilement l'identité dans le calcul  $(3x - 4)^2$  que dans le développement de  $(2 + \sqrt{5})^2$ . Nous voyons ainsi la difficulté des élèves à transférer, et l'importance, pour nous, d'élargir au maximum le champ de problèmes dans le quel intervient une notion.

La présentation visuelle ne semble pas poser trop de problème ; les élèves montrent une certaine maîtrise des algorithmes de résolution des équations et inéquations de base. Il faut remarquer l'évolution sensible entre EVAPM3/90 et EVAPM3/92, mais nous devons rester très prudents dans ces observations, comme nous l'avons signalé en introduction.

GEOMETRIQUE

AIRES - VOLUMES

106

	6/89	5/88	5/90	4/89	3/90	3/92	2/91
On multiplie les longueurs des côtés d'un carré par 3. Par quel nombre son périmètre est-il multiplié ?					3 40 (10)	2 45 (03)	2 41 (01)
On multiplie les longueurs des côtés d'un carré par 3. Par quel nombre son aire est-elle multipliée ?					4 52 (07)	10 64 (07)	3 72 (02)
On multiplie les longueurs des arêtes d'un cube par 10. Par quel nombre son volume est-il multiplié ?					5 39 (12)	11 56 (08)	4 63 (06)

Nous constatons une amélioration entre EVAPM3/90 et EVAPM3/92 ; dans les autres questionnaires on n'observe pas de progression entre ces deux années sur le thème aires-volumes. Il est intéressant de comparer ces résultats à ceux obtenus aux questions 3/H13-16 ou 3/B6-8.

La question concernant les aires passe de 64 % de réussite avec le cube à 46 % de réussite avec un cône et 27 % avec une sphère. Peut-être peut-on voir dans cette différence la plus grande familiarité avec le cube ? Il apparaît que les connaissances sur ce sujet restent très contextualisées (la propriété, vraie pour le cube, ne semble pas vraie avec d'autres solides). Les concepts d'aire et de volume sont toujours en cours d'acquisition en fin de Troisième, même si les élèves maîtrisent bien certains calculs d'aires et de volumes, comme le montre la question 17.

**EVAPM3/92 H 13-16**

A partir du cône dessiné ci-contre on réalise un nouveau cône. Ce dernier est obtenu en multipliant par 3 le rayon du disque de base et la hauteur.

**3V 109**  
L'angle HAC est alors multiplié par le nombre :

a	1	R = 57 %
b	3	
c	9	N.R. : 05 %
d	3 <sup>3</sup>	(On ne comprend pas)

**3V 108**  
L'aire du disque de base est alors multipliée par le nombre :

a	1	R = 46 %
b	3	
c	9	N.R. : 04 %
d	3 <sup>3</sup>	(On ne comprend pas)

**3V 107**  
Le volume du cône est alors multiplié par le nombre :

a	1	R = 46 %
b	3	
c	9	N.R. : 05 %
d	3 <sup>3</sup>	(On ne comprend pas)

La longueur AC est alors multipliée par le nombre :

a	1	R = 70 %
b	3	
c	9	N.R. : 04 %
d	3 <sup>3</sup>	(On ne comprend pas)

	6/89	5/88	5/90	4/89	3/90	3/92	2/91
Quelle est l'aire d'un triangle rectangle dont les côtés de l'angle droit mesurent respectivement 7 mètres et 20 mètres ?						17 75 (06)	13 71 (05)

Il semble que la notion d'aire de la surface d'un solide pose des difficultés aux élèves. La réponse fautive qui revient

majoritairement à la question Y21 est 1000. Ainsi de très nombreux élèves ont confondu volume du cube et aire de la surface du cube. Le rapport entre aire et volume semble difficile. Il est vrai que l'aire d'un objet n'est pas un problème courant ; généralement on calcule l'aire d'une base pour calculer un volume, mais il est rare de trouver une question concernant l'aire totale.

**EVAPM3/92 Y21**

Quelle est l'aire de la surface totale de ce cube ?

(Rétro) R = 53 %  
N.R. : 03%

**EVAPM3/92 Y22**

Quel est le volume de ce solide ?

(Rétro) R = 42 %  
N.R. : 21%

Les réponses fausses à la question Y22 sont très diverses : 1 ; 2 ; 3 ; 6 ; 8 .... Quelle a été la stratégie des élèves ? Il est difficile de le savoir. Ont-ils essayé d'appliquer la formule du volume du prisme (il faut noter que le mot n'était pas signalé dans l'énoncé) ? Ont-ils tenté de transformer ce solide en un pavé ? Il est certain que les formules ne semblent pas bien connues (voir 3/P4-7 ou 3/H12). Il faut aussi remarquer que le problème s'appuyait sur des perceptions visuelles non explicitées dans le texte. De toute manière, de nombreux élèves

ont jugé cette question difficile (21 % de non-réponse). N'est-ce pas le concept de volume qui est en cause ici et en particulier la conservation du volume par déplacement (ce qui permet de constituer un pavé) ?

Nous voyons ici aussi l'intérêt de ce type d'exercice qui favorise la mise en place de concept en élargissant le champ de problèmes.

**EVAPM3/92 Y39**

Une boîte transparente ayant la forme d'un parallélépipède rectangle est fermée sur toutes ses faces.

Elle contient un liquide coloré qui, ici, s'élève à 4 cm de hauteur.

On a fait pivoter d'un quart de tour.

(Rétro) R = 64 %  
N.R. : 15%

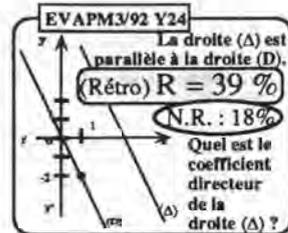
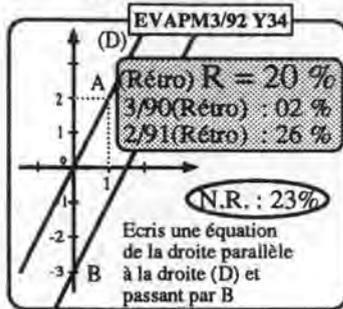
Quelle est, maintenant, la hauteur du liquide ?

La question Y39 n'est pas facile. La réussite est satisfaisante. Quelle est la stratégie des élèves ? Sans doute utilisent-ils le rapport  $\frac{\text{Hauteur du liquide}}{\text{Hauteur du pavé}}$  ? Cette démarche est-elle consciente ? Du moins elle peut sembler naturelle aux élèves, ce qui est déjà bien et montre une bonne représentation mentale de cet aspect du volume.

## GEOMETRIE ANALYTIQUE

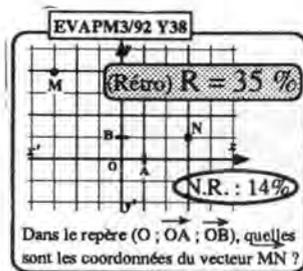
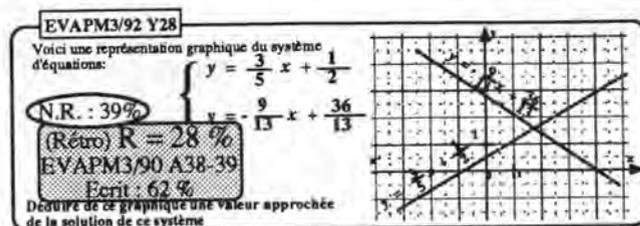
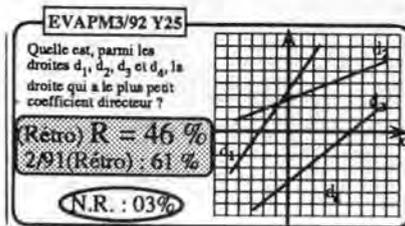
Une analyse des questions de cette partie a été faite dans le thème "Géométrie dans le plan muni d'un repère" ; nous y renvoyons le lecteur.

Nous pouvons dire que globalement la lecture sur une représentation graphique pose de nombreux problèmes.



La visualisation du coefficient directeur et de l'ordonnée à l'origine n'est pas acquise, pourtant c'est un des axes importants des programmes. Elle sera, plus tard, importante pour le tracé des tangentes. Il est vrai qu'en ce qui concerne la question Y34, une évolution importante est constatée entre EVAPM3/90 et EVAPM3/92 ; peut-être montre-t-elle une plus grande prise en compte par les enseignants de cet aspect des équations de droites.

Non seulement la lecture graphique du coefficient directeur est difficile, mais l'idée que le coefficient directeur "mesure l'inclinaison" est loin d'être acquise, comme le montre la question Y25.

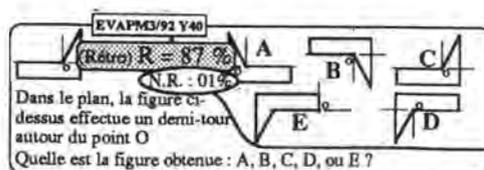


La question Y28 avait été posée dans un questionnaire écrit lors d'EVAPM3/90. Elle obtenait alors 20 % de réussite ; nous observons ici un résultat comparable, légèrement supérieur. Le taux de non-réponse est très important et montre sans doute que ce type d'exercice n'est pas habituel. La lecture graphique reste encore un terrain de réticence dans la communauté enseignante.

La question Y38 peut être analysée de la même manière.

Les élèves savent sans doute plus facilement utiliser la formule donnant les coordonnées du vecteur MN que les lire sur un graphique. Pourtant c'est la lecture graphique qui donne du sens à cette formule.

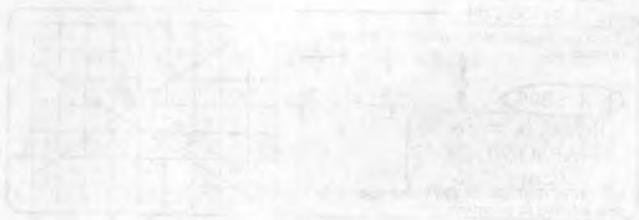
## TRANSFORMATION



Nous constatons, à la question Y40, une excellente visualisation d'un demi-tour et, par conséquent une très bonne compréhension du mot "demi-tour".

## CONCLUSION

Il est difficile de donner une conclusion générale à cette partie. Ce type de questionnaire nous permet d'une part d'élargir le champ de problèmes lors d'un apprentissage, d'autre part d'avoir des informations sur une partie du savoir de nos élèves, difficilement observable par un questionnement classique.



Text describing the diagram above, likely providing instructions or a problem statement. The text is faint and difficult to read.



Text describing the diagram above, likely providing instructions or a problem statement. The text is faint and difficult to read.



# LE CONTEXTE ET L'OPINION DES PROFESSEURS

**N**otre analyse porte à la fois sur les deux questionnaires que nous reproduisons, avec les résultats, à la suite de ce texte. Si chacun de ces questionnaires concerne plus particulièrement un niveau donné (Quatrième en 1991 et Troisième en 1992), l'un comme l'autre aborde, pour un certain nombre de questions, l'ensemble des quatre niveaux du collège. Aussi, il sera fait souvent référence à l'année (1991 ou 1992) plutôt qu'au niveau (Quatrième ou Troisième) quand nos remarques ne concerneront que l'un des deux questionnaires.

Rappelons que les taux cités dans notre analyse portent uniquement sur l'ensemble des professeurs ayant répondu aux questionnaires. Nous ne pouvons pas considérer cet ensemble comme représentatif de la population des enseignants de Quatrième et de Troisième. Ces résultats sont donc de simples indicateurs et il faut se garder de toute généralisation ou de conclusions hâtives.

## CONTEXTE DE TRAVAIL

### Nombre de classes de mathématiques

Sur l'ensemble des professeurs qui ont répondu aux questionnaires, environ 2/3 ont une seule classe du niveau testé et environ 1/3 en ont deux. On peut également remarquer que près de la moitié des professeurs concernés n'ont pas de classe de Sixième ou Cinquième ; de plus, il y a toujours quelques professeurs "spécialisés", qui ont jusqu'à 3 classes de même niveau.

### Structures de travail particulières

Il existe des structures de travail particulières pour environ deux classes de Troisième sur trois. Il y a peu de réponses "OUI" en 1991, mais ce petit nombre est probablement dû à une erreur dans le questionnaire, qui parle de classe de Seconde ; d'ailleurs, il y a eu un nombre important de non-réponses à cette question.

Un tiers des collègues ont donné des indications supplémentaires sur ces structures particulières ; ce sont principalement du soutien (environ la moitié des réponses) ou des groupes de niveau (environ un quart des réponses). Parmi les autres réponses, on trouve des "SOS Math" ou "SOS matières" (1 heure ou 1,5 heure par semaine : 5 réponses), de l'aide au travail personnel (6 réponses).

## LES PROGRAMMES ACTUELS DU COLLEGE : DE LA SIXIEME À LA TROISIEME.

### Brochure "Compléments aux programmes et instructions"

Le nombre de collègues qui ne possèdent pas cette brochure est en augmentation. Ceux qui l'ont semblent moins s'en servir ; mais ceci est certainement dû au fait que plus de 80% de ceux-ci enseignent les "nouveaux" programmes depuis au moins deux ans.

### Difficultés rencontrées par vos élèves

En Quatrième comme en Troisième, c'est l'entraînement au raisonnement déductif qui représente la plus grande difficulté : de 60 à 66 % de réponses en première position. La géométrie de l'espace et le calcul littéral arrivent ensuite. C'est la gestion de données qui a été le plus souvent classée en dernière position.

### Importance des rubriques

Cette question ne figurait plus dans le questionnaire de Troisième. C'est toujours l'entraînement au raisonnement déductif qui arrive en tête, mais suivi d'assez près par le calcul numérique. La gestion de données a été le plus souvent considérée comme la rubrique la moins importante.

## Absence de certaines rubriques dans ce programme

La moitié des cinquante collègues qui ont répondu à cette question en 1991 ont regretté, comme les années précédentes, l'absence de l'arithmétique dans les programmes du collège (nombres premiers, PGCD-PPCM). Les autres réponses sont très diverses : les identités remarquables en Quatrième (4 réponses), les notions ensemblistes et relations (3 réponses), cas d'égalité des triangles (2 réponses). On trouve même le cosinus d'un angle aigu et le produit des nombres relatifs, deux notions nouvelles pour les élèves de quatrième !

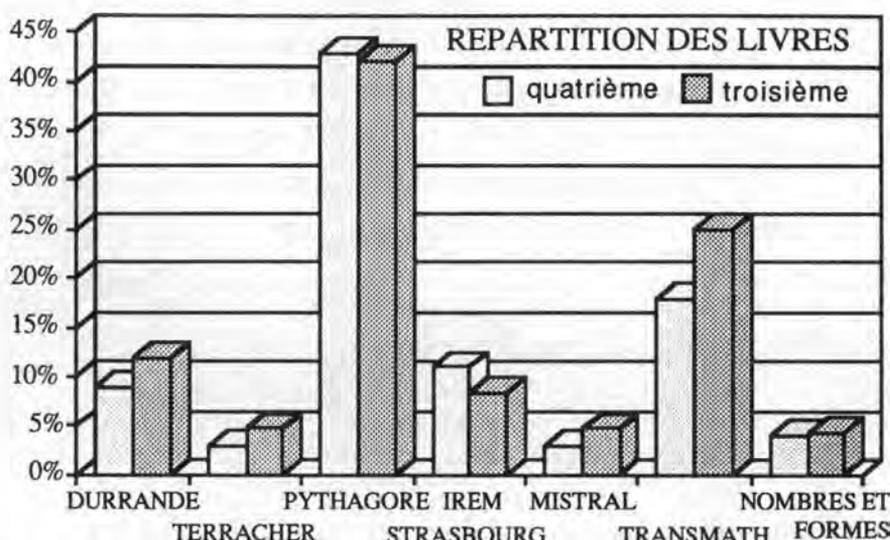
Ce regret pour l'arithmétique est encore exprimé en 1992, mais seulement dans un tiers des réponses, à égalité avec le calcul vectoriel. Quelques souhaits également pour une étude moins particulière des fonctions et pour des rudiments de logique.

## Part du temps scolaire consacrée à chacun des domaines.

Les tableaux (voir les questionnaires) font apparaître une grande stabilité entre 1991 et 1992 : près de 9 professeurs sur dix consacrent de 0 à 20% du temps scolaire à la rubrique "Gestion de données". Environ 7 professeurs sur dix choisissent la tranche "40 à 60%" pour les travaux géométriques et les travaux numériques. On peut néanmoins remarquer qu'il y a davantage de réponses dans la tranche "20 à 40%" pour les travaux numériques. Si l'on calcule la moyenne pondérée des valeurs situées au milieu des intervalles, on trouve, en 1992, 45% du temps pour les travaux géométriques, 44% pour les travaux numériques et 12% pour la gestion de données (respectivement, 43%, 42% et 13% en 1991).

## Manuels.

*Le graphique ci-contre montre la répartition des livres pour l'échantillon de professeurs étudiés ; seuls les livres présents en 1991 et 1992 figurent sur ce graphique*



On peut remarquer une certaine stabilité entre les deux années : la part de "Pythagore" et "IREM de Strasbourg" a légèrement diminué en 1992, celle de "Durrande", "Terracher" et "Mistral" a légèrement augmenté ; l'augmentation est plus importante pour "Transmath". Rappelons qu'il s'agit là de la première édition de ces manuels, parue en 1989 ou 1990. Il aurait été intéressant de voir s'il y a eu des changements avec la sortie des nouvelles éditions de Quatrième en 1992 mais nous n'avons pas d'information à ce sujet.

En 1991, trois professeurs sur quatre sont satisfaits de leur manuel. La question posée en 1992 était légèrement différente : il s'agissait de voir comment cette "satisfaction" avait évolué. En fait il y a peu de changements dans l'appréciation d'un livre (environ 20% des avis changent) ; quand cette appréciation évolue, c'est plutôt de façon négative. Le livre "Terracher" tranche un peu avec 12% de "plus satisfaits", mais ce résultat porte sur un petit nombre d'utilisateurs.

EDITEUR	COLLECTION	LIVRE UTILISE	plus satisfaits	autant satisfaits	moins satisfaits	non réponses
BORDAS	DURRANDE	12%	4%	67%	16%	13%
HACHETTE	TERRACHER	5%	12%	41%	6%	41%
HATIER	PYTHAGORE	42%	2%	78%	15%	6%
ISTRA	IREM STRASBOURG	8%	7%	60%	17%	17%
ISTRA	MISTRAL	5%	6%	65%	24%	6%
NATHAN	TRANSMATH	25%	2%	72%	17%	9%
MAGNARD	NOMBRES ET FORMES	4%	0%	75%	13%	13%

En 1991, 115 collègues ont précisé leur appréciation des manuels, 67 en 1992. Les reproches adressés aux manuels concernent surtout les activités (trop difficiles, trop longues, pas assez riches) et les exercices (manque d'exercices faciles, exercices trop difficiles, pas assez variés).

## Informatique

En 1991, pratiquement les 3/4 des collègues n'ont jamais utilisé la salle d'informatique avec leurs élèves ; ce pourcentage était déjà le même en 1989, pour la première évaluation en Quatrième ; par contre, il y avait alors plus de "mordus" (4% en tout pour plus de 18 heures dans l'année). Les explications qui remportent le plus de suffrages (environ 40%) sont : le manque de formation et la perte de temps. Il faut remarquer le taux élevé de non-réponses à ces items : les choix proposés ne devaient donc pas convenir à beaucoup, surtout qu'il y a eu 160 réponses à la question "autres raisons" ; l'informatique intéresse donc quand même les enseignants de mathématiques.

Dans près de la moitié des réponses figurent des problèmes d'effectifs : effectifs trop élevés (jusqu'à 32 élèves !) ou effectifs trop élevés par rapport au nombre de machines disponibles. De nombreux exemples de rapports (nombre d'élèves)/(nombre de machines) sont proposés : il n'y a jamais, parmi les exemples cités, un poste pour 2 élèves. Il faudrait donc des possibilités de dédoublement, qui n'existent pas dans les structures actuelles.

La deuxième difficulté provient du matériel : vétuste, souvent en panne (il s'agit généralement de nanoréseaux), et des logiciels mal adaptés. Parmi les autres difficultés signalées figurent des problèmes de temps (perte de temps, déjà signalée plus haut, nécessité d'avoir un temps de préparation, il faudrait avoir plus de 4 heures hebdomadaires), ainsi que des problèmes d'accès à la salle (salle éloignée, planning, salle de technologie interdite aux professeurs de mathématiques).

## Qualités et les défauts des programmes actuels ?

Les professeurs semblent toujours assez satisfaits des programmes actuels du collège ; 2% à 4% seulement les jugent peu satisfaisants, 2% à 6% les jugent plus difficiles à enseigner. On peut remarquer que la contrainte semble plus élevée en Quatrième qu'en Troisième.

## La formation mathématique des élèves

La formation mathématique est considérée comme équivalente à la formation reçue dans le cadre des anciens programmes par près de la moitié (43%) des professeurs ayant répondu au questionnaire de 1992, l'autre moitié se partageant en parts à peu près égales entre les deux autres réponses proposées ("moins bonne", 24% et "meilleure", 23%).

## Concertation avec les autres collègues de mathématiques

Le travail en équipe des professeurs de mathématiques concerne surtout la préparation de devoirs communs (80%) ou l'organisation d'une progression commune. Les réponses positives baissent de moitié lorsqu'il s'agit d'élaborer des activités pour les élèves (59% de "Non")

80 collègues ont précisé le but ou l'objet de cette concertation. Un quart des réponses concerne l'évaluation des élèves : brevet blanc, objectifs, échanges des textes de devoirs. Un quart des réponses concerne la "gestion" des élèves pour les groupes de niveau, les ateliers, l'orientation. Un "petit" quart des réponses concerne vraiment les contenus de l'enseignement : les limites du programme, élaboration du cahier de cours, échanges d'activités.

## Concertation avec les collègues d'autres disciplines ?

Le travail pluridisciplinaire reste rare : environ un professeur sur sept . Parmi les 58 réponses, on trouve 3 grands groupes qui recueillent chacun de 12 à 14 réponses : les sciences physiques (puissances de dix, écriture scientifique des nombres, vecteurs), le français (lecture d'énoncés, rédaction des devoirs de mathématiques, logique) et l'histoire-géographie (graphiques, pourcentages). Les autres réponses concernent des collaborations plus réduites dans le temps : PAE, "semaine verte", sortie pédagogique.

## Travail en groupe

Le travail de groupe semble avoir des aspects positifs, (bonne motivation pour les élèves (65%), oblige les élèves à argumenter (54%), développe l'esprit de coopération entre les élèves (80%), ne conduit pas à des connaissances superficielles (56%)), mais il est rarement utilisé (63%) ou jamais (10%), pourquoi ? Il fait perdre trop de temps (57%), n'est pas possible avec une classe chargée (65%), est difficile à exploiter avec l'ensemble de la classe (79%) Ces deux derniers points pourraient faire penser à un besoin de formation, mais justement, sur ce point ("demande une formation spécifique") les "Oui" et les "Non" s'équilibrent (42% et 44%).

## LES CONDITIONS MATÉRIELLES.

### Salle de mathématiques

Dans plus de la moitié des établissements, il n'y a toujours pas de salles réservées aux mathématiques. Pourtant, si dans un collège il y a quatre professeurs de mathématiques, un rapide calcul et l'examen de l'emploi du temps de l'établissement

montreront qu'il y a presque toujours deux professeurs de mathématiques qui travaillent ; ils occupent donc bien deux salles ; ces salles pourraient donc être réservées prioritairement aux cours de mathématiques.

Près de la moitié des professeurs ont tous leurs cours dans la même salle, mais 42% vont dans plus de deux salles : trois? quatre? qui dit mieux !?

### Le matériel

Le matériel disponible dans l'établissement est correct, mais il est rarement disponible dans la salle de cours ; cela rejoint la question précédente. Le rétroprojecteur n'est présent dans la salle que pour 17% des collègues. Finalement, ce sont bien toujours "le tableau et la craie" qui prédominent.

### Supports pédagogiques

Parmi les supports pédagogiques proposés, ce sont les logiciels et les livres ou brochures pédagogiques qui sont les plus présents (environ quatre réponses positives sur cinq). Les deux autres supports les plus répandus sont destinés aux élèves : les livres autres que les manuels et les revues mathématiques pour les élèves (près d'une réponse sur deux). Par contre, les matériels de construction de solides sont assez peu répandus.

## PARTICIPATION AUX OPÉRATIONS D'ÉVALUATION DE L'APMEP

Près de la moitié des collègues participaient pour la première fois à l'évaluation (43% en Quatrième, 48% en Troisième). En 1992, les trois-quarts des participants n'étaient pas membres de l'APMEP.

Cette participation a été décidée par eux-mêmes ou par une suggestion de collègues, très rarement (4%) par suggestion de l'équipe administrative.

Les buts choisis se retrouvent, presque dans le même ordre en Quatrième et en Troisième :

Proposer aux élèves une évaluation externe à la classe :	environ 90%
Connaître les taux de réussite aux compétences exigibles :	environ 85%
Bilan annuel :	environ 65%
Comparer la classe à un échantillon national :	environ 64%
Proposer aux professeurs une évaluation externe :	environ 60%
Faire un devoir commun dans l'établissement :	environ 25%

Ce dernier choix exprime certainement le souhait que l'opération EVAPM soit un point de départ pour la mise en place de devoirs communs et peut-être pour un travail d'équipe puisque, dans cette opération, ce ne sont pas les mêmes épreuves pour tout l'établissement, et même pas à l'intérieur d'une même classe.

## VOTRE ÉVALUATION DE CETTE ÉVALUATION.

### Question à supprimer

En 1991, 212 collègues ont répondu à cette question (cette question ne figurait pas dans le questionnaire 1992, faute de place). Ce sont les items 4N26-29 (démontrer que la différence des carrés de 2 entiers consécutifs est un nombre impair) qui ont recueilli le plus de suffrages (34%), suivis, loin derrière (9% chacun), par 4D28 (calcul des coordonnées du milieu d'un segment) et 4P24-25 (calculer un indice de base 100 ...). Certains regrettent la disparition de l'arithmétique, mais la question 4N26-29 a déplu et surpris (voir plus loin) les collègues ; c'était déjà le cas en 1989. Le score de la question 4D28 est plus surprenant ; il est probablement dû au fait que certains collègues ne savent pas que le calcul des coordonnées du milieu d'un segment est une compétence exigible de quatrième. Les autres réponses sont très variées.

### Question étonnante

En 1991, 212 collègues ont répondu à cette question. Ce sont encore les items 4N26-29 qui arrivent en tête, avec 28% des voix, suivis par 4Q13-14-15 (dessiner une armoire en perspective), avec 10% des réponses.

### Niveau d'exigences

Les exigences sont considérées comme correctes par 91 à 94% des collègues. 1 à 2% les trouvent très insuffisantes ou au contraire excessives ; 90% des collègues pensent utiliser ultérieurement les questionnaires dans leurs classes ; 90% des collègues seraient également prêts à participer à d'autres évaluations.

Nous venons de vous présenter les principales informations fournies par les deux questionnaires, en les complétant chaque fois que possible en particulier pour les questions ouvertes. Nous vous livrons maintenant intégralement ces deux questionnaires (avec les pourcentages) pour que vous puissiez préciser éventuellement certaines de vos interrogations.

# PRÉSENTATION DES RÉSULTATS DE 4/91 ET 3/92

## Classe de quatrième 1991

### Contexte de travail

Combien de classes de mathématiques avez-vous en 90-91 ? (Préciser s'il s'agit de 4ème ou de 3ème technologiques)

Niveau	6ème	5ème	4ème	3ème
Nombre de classes:				
0 classe	46%	40%	00%	32%
1 classe	35%	34%	61%	46%
2 classes	18%	24%	37%	20%
3 classes	02%	02%	02%	02%

Pour votre, ou vos classes de quatrième, existe-t-il des structures de travail particulières ? (groupes de niveau, de soutien, d'approfondissement, etc...?)

OUI [19%] NON [44%]

SI OUI, pouvez-vous préciser, le type de structures utilisées ?

Avez-vous enseigné les mathématiques en quatrième avant la rentrée 1987/88 ?

OUI [84%] NON [15%]

Pendant combien d'années avez-vous enseigné le nouveau programme de quatrième ?

Un an [16%] Deux ans [29%] Trois ans [55%]

Possédez-vous la brochure (ou une copie de la brochure) :

"Compléments aux programmes et instructions pour la classe de Quatrième" ?

OUI [85%] NON [14%]

L'utilisez-vous pour préparer vos cours ?

Jamais [10%] Rarement [33%] Souvent [49%]

L'utilisez-vous pour préparer vos contrôles ?

Jamais [20%] Rarement [40%] Souvent [33%]

A votre avis, par rapport aux anciens programmes de Quatrième, le changement concerne :

les contenus

Pas du tout [00%] Un peu [12%] Moyennement [51%] Beaucoup [29%]

les méthodes

Pas du tout [01%] Un peu [08%] Moyennement [30%] Beaucoup [54%]

Dans l'ensemble, et par rapport aux anciens programmes, les nouveaux programmes de cinquième vous semblent :

Moins satisfaisants [04%] Egalement satisfaisants [23%] Plus satisfaisants [62%]

Comme professeur, vous avez le sentiment qu'ils vous apportent :

Moins de contraintes [11%] Des contraintes égales [72%] Plus de contraintes [16%]

Comme professeur, vous pensez que leur enseignement est :

Moins difficile [25%] Egalement difficile [68%] Plus difficile [06%]

Pour les élèves vous pensez que leur assimilation est :

Moins difficile [48%] Egalement difficile [47%] Plus difficile [03%]

Relativement au programme de quatrième, dites ce que vous pensez des points suivants

en ce qui concerne LES DIFFICULTÉS POUR LES ÉLÈVES

Dans la première colonne, numérotez les rubriques de 1 à 8 selon la difficulté que vous leur attribuez

(1 étant la plus difficile, 8 la moins difficile)

puis, en ce qui concerne l'IMPORTANCE QUE VOUS LEUR ATTRIBUEZ

Numérotez les rubriques de 1 à 8 selon l'importance que vous leur attribuez	DIFFICULTE	IMPORTANCE
Géométrie de l'espace.		
Géométrie plane: Transformations.		
Géométrie plane: sauf transformations.		
Calcul numérique.		
Calcul littéral.		
Organisation et gestion de données.		
Aires et volumes.		
Initiation au raisonnement déductif.		

Regrettez-vous l'absence de certaines rubriques dans ce programme? OUI 12% NON 74%

Si OUI, lesquelles? 207

Quelle part du temps scolaire avez-vous consacré à chacune des rubriques suivantes? (Il s'agit des domaines d'activité tels qu'ils sont définis dans les documents officiels) 208

	0 à 20%	20 à 40%	40 à 60%	60 à 80%	80 à 100%
Travaux géométriques	00 %	22 %	69 %	03 %	0 %
Travaux numériques	01 %	38 %	60 %	01 %	0 %
Gestion de données	86 %	13 %	01 %	00 %	0 %

**Manuels.**

Quel est le manuel adopté dans votre (ou vos) classe de Quatrième ?

- 1 - BORDAS (Durrande) 09%
- 2 - ARMAND COLIN (Acti - math) 00%
- 3 - DELAGRAVE (Evariste) 00%
- 4 - HATIER (Pythagore) 43%
- 5 - ISTRAL (Mistral) 03%
- 6 - NATHAN (Transmath) 18%
- 7 - CEDIC ... (Deledicq - Lassave) 06%
- 8 - HACHETTE (Terracher) 03%
- 9 - ISTRAL (IREM de Strasbourg) 11%
- 10 - MAGNARD (Nombres et formes) 04%
- Autre: préciser IREM DE LORRAINE 03%

Etes-vous satisfait de ce manuel ? OUI 75% NON 21%

SI NON, pouvez vous expliquer pourquoi? 212

Utilisez-vous d'autres manuels pour la préparation de vos cours? OUI 86% NON 13%

Utilisez-vous d'autres manuels pour choisir des activités et des exercices ? OUI 96% NON 4%

Utilisez-vous des fiches individuelles d'exercices ? OUI 49% NON 49%

**Salle informatique**

Dans cette rubrique, N désigne le nombre d'heures pendant lesquelles vous avez utilisé la salle informatique avec votre classe de troisième. Par exemple, une heure par semaine s'écrirait :  $18 \leq N < 36$   
Si vous avez plusieurs classes de troisième, estimez un temps moyen.

N = 0	N < 15	5 ≤ N ≤ 18	8 < N ≤ 36	N > 36
73%	19%	3%	2%	0%

D'une façon générale, si vous utilisez peu (à votre avis), l'informatique avec vos élèves, pouvez-vous essayer d'en préciser les raisons? 216

- Le manque de formation en ce domaine OUI 42% NON 34%
- Les logiciels que je connais ne sont pas adaptés aux nouveaux programmes OUI 26% NON 25%
- Les logiciels que je connais ne sont pas intéressants OUI 32% NON 22%
- La salle informatique n'est pas souvent disponible OUI 25% NON 34%
- L'informatique fait perdre trop de temps OUI 41% NON 23%

Autres raisons 217

La question suivante ne concerne que les collègues qui ont enseigné les mathématiques en 4ème au cours de l'année scolaire 88/89.

La première année de la mise en place d'un nouveau programme est nécessairement une année d'observation. Par rapport à l'année 87/88, pouvez-vous dire en quelques lignes quelles sont les principales modifications que vous avez apportées, en 89/90, à votre enseignement, pour essayer d'en améliorer l'efficacité ?

Vous arrive-t-il de faire travailler vos élèves par groupes de 3 ou 4 ? 219

Jamais 33% Rarement 55% Souvent 10% Systématiquement 01% 220

- A votre avis, le travail de groupe
  - Constitue une bonne motivation pour les élèves OUI 64% NON 20%
  - N'est pas possible avec une classe nombreuse (plus de 24) OUI 65% NON 22%
  - Constitue une bonne façon d'obliger les élèves à argumenter OUI 51% NON 27%
  - Fait perdre trop de temps OUI 44% NON 38%
  - Demande une formation que je n'ai pas OUI 35% NON 45%
  - Conduit à des connaissances superficielles OUI 20% NON 54%
  - Favorise l'appropriation des concepts OUI 46% NON 27%
  - Développe l'esprit de coopération entre les élèves OUI 74% NON 09%
  - Est difficile à exploiter avec l'ensemble de la classe OUI 72% NON 16%

**V) Participation aux opérations d'évaluation de l'APMEP**

Participez-vous pour la première fois aux évaluations de l'APMEP?

OUI 43% NON 57% 501

Cette année, comment votre participation a-t-elle été décidée ?

Sur votre propre initiative (suite aux opérations EVAPM précédentes ou presse APMEP) ? OUI 67% NON 18%

Suggestion de collègues d'autres établissements ? OUI 13% NON 51%

Suggestion de l'équipe administrative ? OUI 04% NON 57%

Autre préciser 502

- Dans quel but ?
  - Comparer votre classe à un échantillon national ? OUI 68% NON 30%
  - Faire un devoir commun dans votre établissement ? OUI 29% NON 61%
  - Pour connaître les taux de réussite aux compétences exigibles ? OUI 84% NON 09%
  - Pour proposer aux élèves une évaluation externe (à la classe) ? OUI 87% NON 08%
  - Pour proposer aux professeurs une situation externe (au professeur) ? OUI 61% NON 29%
  - Pour établir un bilan annuel ? OUI 64% NON 31%

Autre préciser 504

**Votre évaluation de l'évaluation.**

En prenant en compte l'ensemble des 8 questionnaires destinés aux élèves

Quelle est la question que vous supprimeriez s'il fallait en supprimer une ? 506

Quelle est la question qui vous a le plus étonné(e)? 507

Répondez en utilisant les codes questionnaires - (ex: items B17-18)

POURQUOI ? 508

Quelle est la question que vous souhaiteriez ajouter? 509

Sur quoi porterait-elle (préciser le niveau) 509

D'une façon générale, diriez-vous que nos évaluations manifestent, à l'égard des connaissances des élèves, des exigences

Très insuffisantes 02% Insuffisantes 01% Correctes 91% Excessives 02% 510

Pensez-vous utiliser ultérieurement les questionnaires élèves dans vos classes? OUI 93% NON 03% 511

Quelle suggestion feriez-vous pour améliorer nos évaluations? 512

## Classe de troisième 1992

### I) Contexte de travail

Combien de classes de mathématiques avez-vous en 91-92 ?  
(Préciser, s'il s'agit de classes de 4ème ou de 3ème technologiques)

Niveau	6ème	5ème	4ème	3ème		
Nombre de classes	0 classe	48%	45%	32%	0%	101
	1 classe	30%	32%	39%	62%	
	2 classes	19%	20%	27%	33%	
	3 classes	3%	3%	3%	5%	

Pour certaines de ces classes, existe-t-il des structures de travail particulières ? (groupes de niveau, de soutien, d'approfondissement, etc...)? OUI 62% NON 33% 102

Si OUI, pouvez-vous préciser, pour chacun des niveaux le type de structures utilisées ?

Sixième		103
Cinquième		
Quatrième		
Troisième		

### II) Le programme de troisième

Avez-vous enseigné les mathématiques en troisième au cours des deux années précédentes ? OUI 87% NON 12%

Possédez-vous la brochure (ou une copie de la brochure) : "Compléments aux programmes et instructions pour la classe de troisième" ? OUI 87% NON 11% 201

L'utilisez-vous pour préparer vos cours ? JAMAIS 07% RAREMENT 35% SOUVENT 45%

L'utilisez-vous pour préparer vos contrôles ? JAMAIS 17% RAREMENT 38% SOUVENT 36% 202

Relativement au programme de troisième, dites ce que vous pensez des DIFFICULTES RENCONTREES PAR VOS ELEVES pour l'ensemble des rubriques suivantes. Numérotez ces rubriques de 1 à 9 selon la difficulté que vous leur attribuez (1 étant la plus difficile, 9 étant la moins difficile).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Entraînement au raisonnement déductif.	60%	18%	08%	05%	03%	01%	01%	01%	03%
Géométrie de l'espace.	10%	19%	14%	16%	12%	08%	11%	06%	02%
Calcul littéral.	07%	17%	18%	13%	15%	11%	09%	07%	01%
Problèmes et équations.	06%	19%	21%	17%	17%	10%	05%	03%	01%
Calcul numérique.	03%	03%	06%	10%	12%	13%	14%	13%	25%
Géométrie planes et transformations.	02%	10%	15%	16%	18%	19%	11%	05%	03%
Géométrie plane Transformations.	02%	06%	16%	17%	14%	16%	15%	09%	04%
Organisation et gestion de données.	02%	02%	03%	03%	07%	07%	12%	22%	41%
Aires et volumes.	01%	02%	03%	09%	14%	15%	19%	27%	09%

Regrettez-vous l'absence de certaines rubriques dans ce programme ? OUI 09% NON 78% 203

Si oui, lesquelles ? et pourquoi ? 204

Quelle part du temps scolaire avez-vous consacrée à chacune des rubriques suivantes ? (Il s'agit des domaines d'activité tels qu'ils sont définis dans les documents officiels).

	0 à 20%	20 à 40%	40 à 60%	60 à 80%	80 à 100%	
Travaux géométriques.	00%	20%	76%	02%	00%	205
Travaux numériques.	00%	34%	64%	02%	00%	
Gestion de données.	89%	10%	00%	00%	00%	

### Manuels.

Quel est le manuel adopté dans votre (ou vos) classes ?	Editeur	Collection ou auteurs	
			207

Dans le cas où vous l'avez utilisé avant cette année scolaire, et compte tenu de votre expérience des programmes actuels, en êtes-vous PLUS 03% , AUTANT 68% , MOINS 16% satisfait que les années précédentes ? 208

EDITEUR	COLLECTION	LIVRE UTILISE	plus satisfaits	autant satisfaits	moins satisfaits	NON REPONSES
BORDAS	DURRANDE	12%	4%	67%	16%	13%
HACHETTE	TERRACHER	5%	12%	41%	6%	41%
HATIER	PYTHAGORE	42%	2%	78%	15%	6%
ISTRA	IREM STRASBOURG	8%	7%	60%	17%	17%
ISTRA	MISTRAL	5%	6%	65%	24%	6%
NATHAN	TRANSMATH	25%	2%	72%	17%	9%
MAGNARD	Nombres et formes	4%	0%	75%	4%	13%

Si votre degré de satisfaction a changé, indiquez éventuellement ci-dessous les principaux motifs de ce changement. 209

Utilisez-vous d'autres manuels pour vos préparations ? OUI 87% NON 10% 210

Si oui, lesquels ? 211

Utilisez-vous des fiches individuelles éditées ou réalisées par vous-même ? OUI 65% NON 28% 212

### III) Les programmes actuels du collège : de la sixième à la troisième.

Pouvez-vous donner votre sentiment sur les qualités et les défauts des programmes actuels ?

Dans l'ensemble, ces programmes vous semblent : PEU satisfaisants 02% ASSEZ satisfaisants 78% TRES satisfaisants 16%

Comme professeur, vous avez le sentiment qu'ils sont : PEU contraignants 38% ASSEZ contraignants 52% TRES contraignants 04%

Comme professeur, vous avez le sentiment que l'enseignement des programmes actuels est : PEU difficile 33% ASSEZ difficile 61% TRES difficile 02%

Pour vos élèves, vous pensez que leur assimilation est : PEU difficile 09% ASSEZ difficile 78% TRES difficile 06% 301

Dans l'ensemble, par rapport à la formation reçue dans le cadre des anciens programmes, vous pensez que la formation mathématiques des élèves quittant le collège est maintenant :

Moins bonne 24% Equivalente 43% Meilleure 23% 302

### Organisation et méthodes pédagogiques.

Travaillez-vous régulièrement avec d'autres collègues de mathématiques pour :

organiser une progression commune de l'enseignement ? OUI 76% NON 24%

faire des devoirs communs ? OUI 80% NON 20%

élaborer des activités pour les élèves ? OUI 38% NON 59% 303

Autres types de concertation : précisez ... 304

Travaillez-vous régulièrement avec des collègues d'autres disciplines ? OUI 15% NON 85% 305

Si OUI, quelles disciplines ? Quels types d'activité ? précisez ... 306

Les instructions parlent de "situations créant un problème dont la solution fera intervenir des outils".

Utilisez-vous de telles situations ? Jamais 06% Rarement 47% Souvent 37% Systématiquement 02% 307

Dans l'une ou l'autre de vos classes, vous avez sans doute utilisé une situation de ce type qui vous a paru particulièrement intéressante. Pourriez-vous la décrire en quelques lignes (donner éventuellement les références bibliographiques) et préciser ce qu'elle vous semble avoir apporté ? Précisez la classe.

(Si la place vous manque, vous pouvez joindre une feuille) 308

Vous arrive-t-il de faire travailler vos élèves par groupes de 3 ou 4 ?

Jamais  27% Rarement  63% Souvent  10% Systématiquement  00% 309

A votre avis, le travail de groupe

constitue une bonne motivation pour les élèves ; OUI  65% NON  19%

n'est pas possible avec une classe chargée (plus de 24 élèves) ; OUI  65% NON  25%

constitue un bon moyen d'obliger les élèves à argumenter ; OUI  54% NON  28%

fait perdre trop de temps ; OUI  57% NON  29%

demande une formation spécifique ; OUI  42% NON  44%

conduit à des connaissances superficielles ; OUI  25% NON  56%

favorise l'appropriation des concepts ; OUI  44% NON  30%

développe l'esprit de coopération entre les élèves ; OUI  80% NON  06%

est difficile à exploiter avec l'ensemble de la classe. OUI  79% NON  13% 310

#### IV) Les conditions matérielles.

##### Salle de mathématiques

Existe-t-il dans votre établissement des salles réservées aux mathématiques ? OUI  44% NON  54% 401

Si OUI, vos cours de mathématiques se déroulent-ils tous dans ces salles ? OUI  31% NON  15% 402

Vos cours de mathématiques se déroulent-ils

dans la même salle ?  46% dans 2 salles ?  11% dans plus de 2 salles ?  42% 403

Précisez le matériel dont vous disposez dans votre établissement :

Type de matériel	Disponible dans l'établissement		présent dans la salle où vous enseignez.		
Rétroprojecteur	OUI <input type="checkbox"/> 93%	NON <input type="checkbox"/> 03%	OUI <input type="checkbox"/> 17%	NON <input type="checkbox"/> 78%	
Magnétoscope	OUI <input type="checkbox"/> 96%	NON <input type="checkbox"/> 02%	OUI <input type="checkbox"/> 02%	NON <input type="checkbox"/> 92%	
Ordinateur	OUI <input type="checkbox"/> 96%	NON <input type="checkbox"/> 02%	OUI <input type="checkbox"/> 03%	NON <input type="checkbox"/> 91%	
Tablette de rétroprojection	OUI <input type="checkbox"/> 45%	NON <input type="checkbox"/> 42%	OUI <input type="checkbox"/> 02%	NON <input type="checkbox"/> 78%	
Projecteur de diapositives	OUI <input type="checkbox"/> 93%	NON <input type="checkbox"/> 02%	OUI <input type="checkbox"/> 01%	NON <input type="checkbox"/> 92%	
Parc de calculatrices	OUI <input type="checkbox"/> 53%	NON <input type="checkbox"/> 42%	OUI <input type="checkbox"/> 21%	NON <input type="checkbox"/> 65%	<span style="float: right;">404</span>

##### Supports pédagogiques

Les supports pédagogiques suivants existent-ils dans votre établissement (pour l'enseignement des mathématiques) ?

Documents rétroprojectables	OUI <input type="checkbox"/> 18%	NON <input type="checkbox"/> 71%	Livres, brochures pédagogiques	OUI <input type="checkbox"/> 78%	NON <input type="checkbox"/> 12%	
Cassettes vidéo	OUI <input type="checkbox"/> 17%	NON <input type="checkbox"/> 74%	Livres pour les élèves, (autres que les manuels)	OUI <input type="checkbox"/> 45%	NON <input type="checkbox"/> 45%	
Logiciels	OUI <input type="checkbox"/> 84%	NON <input type="checkbox"/> 10%	Revue mathématiques pour les élèves *	OUI <input type="checkbox"/> 39%	NON <input type="checkbox"/> 49%	
Diapositives	OUI <input type="checkbox"/> 04%	NON <input type="checkbox"/> 85%	Matériel de construction de solides	OUI <input type="checkbox"/> 24%	NON <input type="checkbox"/> 64%	<span style="float: right;">405</span>

\* "Le Nouvel Archimède", "Maths et malices", "Tangente", ...

Autres matériels ; précisez ... 406

#### V) Participation aux opérations d'évaluation de l'APMEP

Participez-vous pour la première fois aux évaluations de l'APMEP ? OUI  48% NON  51% 501

Etes-vous adhérent à l'APMEP ? OUI  22% NON  76% 502

Cette année, comment votre participation a-t-elle été décidée ?

Sur votre propre initiative, (suite aux opérations EVAPM précédentes, par la presse APMEP, ou par les différents courriers envoyés dans les établissements) OUI  57% NON  29%

Suggestion de collègues OUI  51% NON  35%

Suggestion de l'équipe administrative ? OUI  04% NON  73% 503

Autre ? précisez ... 504

Dans quel but ?

Comparer votre classe à un échantillon national ? OUI  59% NON  33%

Faire un devoir commun dans votre établissement ? OUI  21% NON  69%

Connaître les taux de réussite aux compétences exigibles ? OUI  85% NON  11%

Proposer aux élèves une évaluation externe (à la classe) ? OUI  91% NON  06%

Proposer aux professeurs une évaluation externe ? OUI  56% NON  35%

Etablir un bilan en fin de collège avant l'évaluation en début de seconde ? OUI  68% NON  27% 505

Autre ? précisez ... 506

##### Votre évaluation de l'évaluation.

D'une façon générale, diriez-vous que nos évaluations manifestent, à l'égard des connaissances des élèves, des exigences

Très insuffisantes  01% Insuffisantes  02% Correctes  94% Excessives  01% 507

Pensez-vous utiliser ultérieurement les questionnaires-élèves dans vos classes ? OUI  90% NON  05% 508

Quelles suggestions feriez-vous pour améliorer nos évaluations ? 509

Si nous organisions ultérieurement d'autres évaluations, seriez-vous prêt à y participer ? OUI  90% NON  05% 510

Si OUI, à quel niveau, plus particulièrement ? 6ième  25% 5ième  34% 4ième  41% 3ième  59% 511

# ANNEXES

## Consignes de codage questionnaire par questionnaire

et item par item (réduction 1/2)

page 118

Les consignes générales de passation ont été les mêmes pour les évaluations 1991 et 1992 que pour les évaluations Quatrième 1989 et Troisième 1990. Le lecteur pourra prendre connaissance de ces consignes dans les brochures EVAPM4/89 ou EVAPM 3/90.

## Documents statistiques

page 138

La plupart des résultats statistiques que nous avons calculés ont été utilisés dans le chapitre "le savoir des élèves". Les résultats les plus importants apparaissent aussi sur les questionnaires eux-mêmes (pages 151 et suivantes). Malgré cela, il nous a paru utile de présenter l'ensemble de ces statistiques de façon groupée. La place dont nous disposions nous a contraint à réduire nos tableaux, nous prions nos lecteurs de bien vouloir nous en excuser.

On trouvera dans les pages qui suivent:

- Les résultats questionnaire par questionnaire et item par item des 8 questionnaires de l'évaluation Quatrième 1991, des 8 questionnaires de l'évaluation troisième 1992 et des 4 épreuves spéciales U (A et B), V (A et B), W (A et B) et Y.

- Des éléments de comparaison avec les résultats d'EVAPM 4/89 et d'EVAPM 3/88.

- Une synthèse des résultats par questionnaire et par domaine.

Questionnaires avec résultats (réduction 1/2)

page 151

Questionnaires Quatrième

page 152

Questionnaires Troisième

page 169

## EVAPM 4/91 - QUESTIONNAIRE A

17 questions - 34 items - AVEC CALCULATRICE  
Ce questionnaire a été construit à partir des quatre questionnaires "compétences exigibles" d'EVAPM 4/89, dans le but d'obtenir des éléments de comparaison avec l'ensemble de l'opération précédente.

Item N°	CODE compétence	IDENTIFICATION de l'ITEM	Conditions d'attribution du CODE 1	REMARQUES
1	C111	Construis le point B...	Cf. calque des tolérances Point B nommé ou non.	EVAPM 4/89 A1 R=79%
2	C152	Construis l'image de la droite A...	Cf. calque des tolérances	EVAPM 4/89 D33 R=13%
3			Non conforme au calque, mais une droite est tracée et les traits de construction manifestent la mise en œuvre d'une procédure correcte	
4	App. 5C311-312	Le triangle BAC est isocèle de sommet A. Explique...	Utilisation correcte des propriétés angulaires du triangle isocèle.	
5			Utilisation correcte de la somme des angles d'un triangle.	
6			L'ensemble de l'explication est correcte.	EVAPM 5/88 P9 R=23%
7		Résultat	R.E. : 57 ou 57°	EVAPM 4/89 A12 R=35%
8	E141	Sphère...	R.E. : un cercle. Accepter un disque.	EVAPM 5/88 P10 R=29%
9			R.E. : le point C	EVAPM 4/89 A13 R=38%
10	D137	Les longueurs des côtés de ce triangle	La relation de pythagore est énoncée sous une forme ou une autre.	EVAPM 4/89 C19 R=28%
11			L'élève a montré que la relation de Pythagore était mise en défaut et a conclu que le triangle n'était pas rectangle.	EVAPM 4/89 C20 R=56%
12	D138	Triangle 6 ; 8 ; ?	Ecriture d'une relation exacte, même si le résultat est faux.	On codera 1 si l'élève s'est contenté de comparer le carré du plus grand côté à la somme des carrés des deux autres, sans préciser pour quelle raison il éliminerait les autres cas.
13			R.E. : 10	EVAPM 4/89 A18 R=45%
14	D138	Triangle 12 ; 13 ; ?	Ecriture d'une relation exacte, même si le résultat est faux.	EVAPM 4/89 C24 R=71%
15			R.E. : 5	EVAPM 4/89 C25 R=70%
16	D121	Si l'on avait une feuille assez grande... Premier triangle.	Réponse OUI accompagnée d'une explication correcte.	EVAPM 4/89 C26 R=63%
17		Deuxième triangle.	Réponse NON accompagnée d'une explication correcte.	EVAPM 4/89 C27 R=58%
				EVAPM 4/89 B10 R=30%
				EVAPM 4/89 B11 R=33%

# CONSIGNES DE CODAGES EVAPM 4/91

Item N°	CODE compétence	IDENTIFICATION de l'ITEM	Conditions d'attribution du CODE 1	REMARQUES
18	R241	Ordre...	Exactement TROIS réponses exactes.	EVAPM 4/89 C7 R=87%
19			Les QUATRE R.E. .	EVAPM 4/89 C8 R=55%
20	R212	Valeur approchée 1°	R.E. : 0,7 ou 0,8	EVAPM 4/89 A34 R=66%
21		Valeur approchée 2°	R.E. : 2,68 ou 2,69	EVAPM 4/89 A35 R=38%
22	A251	Un champ rectangulaire...	L'équation $2(x+40+x) = 1250$ est seule entourée, les autres sont barrées	EVAPM 4/89 D9 R=40%
23	A234	Factorise.	R.E. : $a(a+1)$ ou équivalent	EVAPM 4/89 A19 R=31%
24			R.E. : $x(3x-8)$ ou équivalent.	EVAPM 4/89 A20 R=31%
25	P312	Dans chaque tableau, on a défini une application linéaire...	Pour ces trois items, accepter des coefficients fractionnaires, même non simplifiés. R.E. : 1er tableau : $y = -3x$ ou équivalent.	EVAPM 4/89 D10 R=23%
26			R.E. : 2ème tableau : $y = 0,7x$ ou équivalent.	EVAPM 4/89 D11 R=11%
27			R.E. : 1er tableau : $y = -0,4x$ ou équivalent.	EVAPM 4/89 D12 R=16%
28	R214 R215	Somme et produits de fractions.	Les TROIS premiers résultats sont exacts (une somme et deux produits) : $\frac{1,6}{13}$ ; $-\frac{24}{15}$ et $\frac{25}{11}$ ou fractions équivalentes.	EVAPM 4/89 A30 R=50%
29	R216	Quotients	Les DEUX résultats exacts : $-\frac{99}{35}$ et $-\frac{9}{35}$ ou fractions équivalentes.	EVAPM 4/89 A31 R=36%
30	A254	Utilise la droite graduée...	Toute réponse manifestant que l'élève a voulu distinguer l'ensemble (continu) des nombres inférieurs à -2 . Ne pas tenir compte de l'absence de signe précisant l'exclusion de -2 .	EVAPM 4/89 D8 R=23%
31	S321	Graphique des bateaux.	1/ R.E. : 90	EVAPM 4/89 B36 R=71%
32			2/ R.E. : 45 % ou 0,45	EVAPM 4/89 B37 R=14%
33	S322	Un professeur a corrigé...	Accepter tout tableau regroupant les données d'une façon ou d'une autre. Le regroupement peut comporter 4, 3 ou 2 classes	EVAPM 4/89 A21 R=24%
34	P313	Représente graphiquement...	R.E. : tracé d'une droite passant par l'origine et par le point (1 ; -2)	EVAPM 4/89 D13 R=8% (question reformulée)

## EVAPM 4/91 - QUESTIONNAIRE B

16 questions - 37 items - AVEC CALCULATRICE

Questionnaire repris intégralement d'EVAPM 4/89

Item N°	CODE compétence	IDENTIFICATION de l'ITEM	Conditions d'attribution du CODE 1	REMARQUES
1	C159	Dessine le triangle...	Toute construction dont le résultat est non conforme au calque des tolérances mais qui manifeste que l'élève a mis en œuvre l'une des méthodes possibles.	
2			Idem item 1 mais cf. calque des tolérances.	EVAPM 4/89 R=37%
3	C132	Trace les hauteurs...	Exactement UNE ou DEUX hauteurs conformes au calque.	
4			Les TROIS hauteurs conformes au calque de tolérances.	EVAPM 4/89 R=84%
5	C112	Construis en noir... projection.	Cf. calque des tolérances.	EVAPM 4/89 R=56%
6		Construis en rouge... projection.	Cf. calque des tolérances.	EVAPM 4/89 R=43%
7	C153	Construis en noir (translation)	Cf. calque des tolérances.	EVAPM 4/89 R=08%
8	5C213	Construis en rouge (symétrie centrale)	Cf. calque des tolérances.	EVAPM 4/89 R=23%
9	C156	Construis...(rotation de 70°)	Cf. calque des tolérances.	Deux sens de rotation sont possibles. En tenir compte. EVAPM 4/89 R=15%
10	D121	Si l'on avait une feuille assez grande... Premier triangle.	Réponse OUI accompagnée d'une explication correcte.	EVAPM 4/89 R=30%
11		Deuxième triangle.	Réponse NON accompagnée d'une explication correcte.	EVAPM 4/89 R=33%
12	5D231	FURS est un parallélogramme... FUGR ?	Parallélogramme	EVAPM 5/88 Q23 R=40% EVAPM 4/89 R=71%
13	D164	Explique...	Explication utilisant la propriété des diagonales.	EVAPM 5/88 Q24 R=22% EVAPM 4/89 R=46%
14		Point R ?	Milieu du segment [SG], ou réponse équivalente. Aucune notation imposée.	EVAPM 5/88 Q25 R=62% EVAPM 4/89 R=85%
15		Explique...	Tentative d'argumentation incomplète faisant état des deux parallélogrammes et de l'égalité des segments [SR] et [RG].	
16			Explication utilisant l'égalité des segments [SR] et [RG] et l'alignement des points R, S et G. On admettra que cet alignement ne soit pas rigoureusement prouvé, ainsi que le fait que S et G ne peuvent être confondus.	EVAPM 5/88 Q27 R=03% EVAPM 4/89 R=06%

Item N°	CODE compétence	IDENTIFICATION de l'ITEM	Conditions d'attribution du CODE 1	REMARQUES
17	D114	C et C' sont deux cercles...	Démonstration incomplète avec référence à la propriété de la droite joignant les milieux de deux côtés...	
18			Démonstration correcte et complète avec référence à la propriété de la droite joignant les milieux de deux côtés...	EVAPM 4/89 R=20%
19	A223	Ecris sous la forme...	R.E. : les deux premières lignes : $3^6$ et $5^3$ .	EVAPM 4/89 R=53%
20	A223		R.E. : troisième ligne : $2^{10}$ .	EVAPM 4/89 R=48%
21	A224		R.E. : quatrième et cinquième ligne. R.E. : $5^4$ et $2^{-1}$ .	EVAPM 4/89 R=38%
22	R217	Calcule...	R.E. : deux premières lignes : $\frac{17}{12}$ et $\frac{1}{9}$	EVAPM 4/89 R=61%
23			R.E. : troisième ligne : $\frac{38}{7}$	EVAPM 4/89 R=69%
24			R.E. : quatrième ligne : $\frac{143}{42}$	EVAPM 4/89 R=40%
25	A251	Je pense à un nombre..	Equation correcte.	EVAPM 4/89 R=53%
26	A252		R.E. : 11	EVAPM 4/89 R=50%
27	A233	Factorise...	R.E. : $5(a-1)$ ou réponse équivalente.	EVAPM 4/89 R=42%
28			R.E. : $3(2-3y)$ ou réponse équivalente.	EVAPM 4/89 R=46%
29	P312	Pour l'application linéaire...	R.E. : $y = 1,5x$ ou réponse équivalente	Si y apparaît, il doit être isolé dans l'un des membres. Accepter aussi $1,5x$ seul. EVAPM 4/89 R=13%
30	P331	Complète le tableau..	R.E. : voiture : 25	EVAPM 4/89 R=64%
31			R.E. : bicyclette : 2700	EVAPM 4/89 R=57%
32			R.E. : vélomoteur : 25200	EVAPM 4/89 R=62%
33	P314	Utilisation d'un graphique... Consommation aux 100 km.	Toute réponse entre 7 et 9	EVAPM 4/89 R=68%
34		Contenance...	Toute réponse entre 45 et 501 avec ou sans unité.	EVAPM 4/89 R=58%
35		Distance...	Tout encadrement limité à gauche par 250 et à droite par un nombre compris entre 350 et 400 au sens large.	EVAPM 4/89 R=34%
36	S321	Graphique des bateaux	1/ R.E. : 90	EVAPM 4/89 R=71%
37			2/ R.E. : 45 % ou 0,45	EVAPM 4/89 R=14%

## EVAPM 4/91 - QUESTIONNAIRE C

16 questions - 40 items - AVEC CALCULATRICE

Pour chaque item, on ne précise, en général, que les réponses "VRAI" ; cependant l'élève doit avoir aussi entouré les "FAUX" pour que le code 1 puisse être attribué.

Item N°	CODE compétence	IDENTIFICATION de l'ITEM	Conditions d'attribution du CODE 1	REMARQUES
1	C111	AEFC est un parallélogramme	C	C : VRAI entouré A,B,D : FAUX entourés.
2	C152	L'une des droites ..	B	
3	App. SC311-312	Le triangle BAC est isocèle...	A	Le dessin est volontairement faux ; une mesure directe donne $39^\circ$ .
4	E141	Section d'une sphère	B	
5			C	
6	D137	Les longueurs des côtés de ce triangle...	C	
7	D138	Pour chacune des figures... Triangle 6, 8, ?	D	
8		Triangle 12, 13, ?	C	
9	D121	Si on avait une feuille ..	A et D	
10	R212	Une valeur approchée	A "VRAI" entouré B "VRAI" entouré C "FAUX" entouré D "FAUX" entouré	
11				
12				
13				
14	R241	Inégalités...	B et C	
15	R212	Une valeur approchée..	A "FAUX" entouré B "FAUX" entouré C "VRAI" entouré D "VRAI" entouré	
16				
17				
18				
19	A251	Un champ rectangulaire..	B et D	
20	A234	En factorisant...	A "FAUX" entouré B "FAUX" entouré C "VRAI" entouré D "FAUX" entouré	
21				
22				
23				
24	A234	En factorisant...	A "FAUX" entouré B "FAUX" entouré C "FAUX" entouré D "VRAI" entouré	
25				
26				
27				
28	P312	Dans chacun des trois..	A	
29			A et C	
30			A et D	
31	R214	Sommes de fractions	C	
32	R215	Produits	A "VRAI" entouré B "VRAI" entouré C "FAUX" entouré D "VRAI" entouré	
33				

34	R216	Quotients	A "FAUX" entouré B "VRAI" entouré C "FAUX" entouré D "FAUX" entouré	
35				
36	A254	Sur chaque droite graduée.	C	
37	S321	Une usine a fabriqué...	C	
38			A	
39	S322	Un professeur a corrigé...	B et D	
40	P313	La représentation graphique...		

**EVAPM 4/91 - QUESTIONNAIRE D**  
17 questions - 38 items - AVEC CALCULATRICE

Item N°	CODE compétence	IDENTIFICATION de l'ITEM	Conditions d'attribution du CODE 1	REMARQUES
1	S323	Voici la répartition...	L'axe des effectifs est gradué correctement et exactement deux bâtons sont corrects.	Accepter des bâtons dessinés en rectangles.
2			Les trois bâtons sont corrects.	
3	P311	Le tableau ci-dessous..	R.E : 12cm, 15cm.	Avec ou sans unités.
4			$m = 0,05r$ ou toute expression est équivalente.	
5			R.E : $\frac{1}{20}$ ; 0,05 ou $\frac{5}{100}$ ou ...	
6	A232	Développe... Développement correct	R.E : $2x^2+3x+6x+9$ ou équivalent.	
7		Forme réduite	R.E : $2x^2+9x+9$ ou équivalent	Rappelons que cette forme réduite n'est pas imposée.
8	R213	Complète les égalités.. Numérateur	R.E : 31	
9		Dénominateur	R.E : 105	
10	R244	Utilise ta calculatrice..	R.E : 17,85 ou 17,86	
11	R218	Complète les égalités..	R.E : 3	
12			R.E : 9,78523	
13			R.E : 97852,3	
14			R.E : - 1	
15	R245	Sachant que $a < b$ ...	R.E : ... < ...	
16			R.E : ... > ...	
17	R225	Complète : Exposant	R.E : 3	
18		Expression entre parenthèses	R.E : $25 \times 20$ ou 500	
19			Toute autre réponse exacte	ex : 125 000 000 <sup>1</sup>
20	D113	∅ et ∅' sont deux cercles...	Démonstration incomplète avec référence à la propriété de la droite joignant les milieux de deux côtés...	Reprise de l'exercice B 17 - 18 d'EVAPM 4/89. Le dessin a été légèrement modifié.
21			Démonstration correcte et complète avec référence à la propriété de la droite joignant les milieux de deux côtés...	EVAPM 4/89 B18 R=20%

Item N°	CODE compétence	IDENTIFICATION de l'ITEM	Conditions d'attribution du CODE 1	REMARQUES
24	C155	Construis l'image des points A et B ... Image de A	Cf. calque des tolérances.	
25		Image de B	Cf. calque des tolérances.	
26	D116	En utilisant les données...	Utilisation de cos F, même si le résultat est faux.	
27			R.E : 5,8cm ou 58mm.	
28	D115	Les points A et B ont...	R.E : (-20 ; 75)	
29	C131	Dans le triangle MNP... Bissectrice	Cf. calque des tolérances.	Les couleurs sont indicatives, leur non-respect ne doit pas entraîner le code 0.
30	C133	Médiane	Cf. calque des tolérances.	
31	C132	Hauteur	Cf. calque des tolérances.	
32	C125	Construis la tangente au cercle...	L. : rayon [OM] est tracé, et la tangente est conforme au calque des tolérances.	
33			Le rayon [OM] n'est pas tracé mais la tangente est conforme au calque des tolérances.	
34			L'élève déclare avoir utilisé une équerre	
35	D139	Les points A, B et C..	R.E : 90°.	EVAPM 4/89 C17 R=71%
36			Justification correcte faisant appel à la propriété...	EVAPM 4/89 C18 R=41%
37	E141	Un plan P coupe une sphère de centre A...		
		Section	R.E : cercle ou disque	Accepter "forme ronde"
38		Centre	R.E : B ou point B .	

## QUESTIONNAIRES COMPLEMENTAIRES

### Les quatre questionnaires "avec calculatrice"

Rappelons que ces questionnaires contiennent des questions d'évaluation que notre analyse des instructions officielles ne nous a pas amenés à considérer comme relevant des "compétences exigibles". Ce qui ne signifie pas que ces questions soient toutes plus difficiles que celles qui se trouvent dans les questionnaires précédents. Une classification rudimentaire cherche à distinguer les questions d'approfondissement de celles qui sont simplement "complémentaires".

## EVAPM 4/91 - QUESTIONNAIRE M

12 questions - 35 ITEMS

Ce questionnaire a été construit à partir des quatre questionnaires "complémentaires" d'EVAPM 4/89 dans le but d'obtenir des éléments de comparaisons avec l'ensemble de l'opération précédente.

Item N°	CODE compétence	IDENTIFICATION de l'ITEM	Conditions d'attribution du CODE 1	REMARQUES
1	A251	Ecris une équation	Equation correcte, y compris l'équation du premier degré que l'on peut obtenir directement à partir de la figure (découpée en trois rectangles et un carré).	EVAPM 4/89 P25 R=15%
2	A252		Résolution correcte de l'équation et R.E. : 3,05 ou 3,05 cm.	EVAPM 4/89 P26 R=7%
3			R.E. : 3,05 ou 3,05 cm sans justification ou obtenue par un autre moyen.	
4	A251	Un tonneau est au $\frac{3}{5}$ plein...	L'élève a posé une équation traduisant correctement l'énoncé, que la réponse soit ou non exacte.	EVAPM 4/89 Q3 R=42%
5			R.E. : 240 ou 240 l obtenue par résolution de l'équation du 1	
6			R.E. : 240 ou 240 l obtenue par une méthode arithmétique ou d'une façon indéterminée.	
7	App. A226 A227-A228	Calcule a + bc	Calcul bien posé mais erreur de calcul.	
8			R.E. : - 17	EVAPM 4/89 Q5 R=77%
9		Calcule (a+b) c	Calcul bien posé mais erreur de calcul	
10			R.E. : 25	EVAPM 4/89 Q7 R=75%
11	App. A227	Pour chacune des expressions...	R.E. : 1ère ligne : 2,03	EVAPM 4/89 M4 R=39%
12			R.E. : 2ème ligne : 1,62	EVAPM 4/89 M5 R=29%
13			R.E. : 3ème ligne : 0,02	EVAPM 4/89 M6 R=42%
14	P311	Un récipient a la forme d'un parallépipède...	Réponse fautive mais l'élève a écrit une relation entre V et h, éventuellement avec des unités.	
15			R.E. : V = 20 h ou réponse équivalente.	EVAPM 4/89 M16 R=14%

Item N°	CODE compétence	IDENTIFICATION de l'ITEM	Conditions d'attribution du CODE 1	REMARQUES
16	S323	Le professeur Pasdedétail...	Exactement UN ou DEUX secteurs conformes au calque des tolérances.	
17		IDENTIFICATION de l'Item	Les TROIS secteurs conformes au calque des tolérances.	EVAPM 4/89 M12 R=30%
18	V144	Parmi ces trois solides...cube	Volume du cube : 125 cm <sup>3</sup>	Pour ces trois items, ne prendre en considération que l'utilisation correcte des formules. Le calcul n'a pas besoin d'être mené à son terme puisque l'observation des ordres de grandeur peut suffire pour conclure.
19	V145	Prisme Boule	Volume du prisme : 96 cm <sup>3</sup>	EVAPM 4/89 P14 R=21%
20			Volume de la boule : 268 cm <sup>3</sup>	
21			Réponse exacte justifiée par les calculs. Boule.	
22	App. D122	Hachurer la partie de la surface du triangle...	La médiatrice de [AB] est tracée, au moins approximativement, et l'élève a hachuré le demi plan contenant A.	Pas de calque des tolérances.
23			La médiatrice de [AB] est tracée, au moins approximativement, et l'élève a hachuré le triangle qui convient.	EVAPM 4/89 P2 R=27%
24			Enoncé correct de la propriété utilisée.	EVAPM 4/89 P3 R=8%
25	App. D138		AMN est un triangle rectangle en M... Longueur de AN. Ecriture correcte de la relation de pythagore.	EVAPM 4/89 Q30 R=64%
26	App. D137	ABC est-il rectangle ?	R.E. : 6,25	EVAPM 4/89 Q31 R=57%
27			Utilisation maladroite de la relation de Pythagore et réponse exacte : NON	
28			Réponse exacte : NON, accompagnée d'une démonstration correcte	
29	6-App.C20	Images du "J" Figure rouge.	Cf. calque des tolérances.	EVAPM 4/89 M20 R=76%
30	5-App.C21	Figure bleue.	Cf. calque des tolérances.	EVAPM 4/89 M21 R=48%
31	App.C156	Figure noire.	Cf. calque des tolérances.	EVAPM 4/89 M22 R=31%
32	App.C152	Figure verte.	Cf. calque des tolérances	EVAPM 4/89 M23 R=7%
33	5-C211	Soit ABC un triangle rectangle...	Cf. calque des tolérances.	EVAPM 4/89 M17 R=78%
34	D161		Démonstration incorrecte ou incomplète, mais l'élève s'appuie sur au moins une des propriétés nécessaires...	
35			Démonstration correcte.	EVAPM 4/89 M19 R=10%

## EVAPM 4/91 - QUESTIONNAIRE N

07 questions - 29 items

Questionnaire repris d'EVAPM 4/89

Item N°	CODE compétence	IDENTIFICATION de l'ITEM	Conditions d'attribution du CODE 1	REMARQUES
1	Comp. C159	Les points A, B et C sont les sommets... Nom de la figure.	R.E. : triangle équilatéral.	EVAPM 4/89 R=69%
2		Explication.	Explication correcte.	EVAPM 4/89 R=38%
3		Mesure de l'angle.	R.E. : 120°	EVAPM 4/89 R=54%
4	C111	Construis les projections.	A', B' et C' conformes au calque des tolérances.	Dans les deux cas, points nommés ou non. EVAPM 4/89 R=75%
5		A", B" et C" conformes au calque des tolérances.	EVAPM 4/89 R=61%	
6	5-E123	La boîte a la forme d'un cylindre... Longueur des cercles.	Résultat "correct" avec ou sans unité.	SPRESE 5/82 R=35% EVAPM 5/88 N5 R=33% EVAPM 4/89 R=45%
7			Mention d'une unité convenable, que le résultat soit juste ou non.	
8	6-V511	Rayon des cercles.	Démarche correcte.	
9		Résultat "correct" avec ou sans unité.	SPRESE 5/82 R=11% EVAPM 5/88 N8 R=15% EVAPM 4/89 R=21%	
10		Mention d'une unité convenable, que le résultat soit juste ou non.		
11	5-V653	Aire du disque...	Démarche correcte.	
12		Résultat "correct" avec ou sans unité.	SPRESE 5/82 R=08% EVAPM 5/88 N11 R=13%	
13		Mention d'une unité convenable, que le résultat soit juste ou non.	EVAPM 4/89 R=17%	
14	V145	Volume du cylindre...	Démarche correcte.	
15		Résultat "correct" avec ou sans unité.	SPRESE 5/82 R=05% EVAPM 5/88 N14 R=09%	
16		Mention d'une unité convenable, que le résultat soit juste ou non	EVAPM 4/89 R=12%	

## EVAPM 4/91 - QUESTIONNAIRE P

15 questions - 32 items

Item N°	CODE compétence	IDENTIFICATION de l'ITEM	Conditions d'attribution du CODE 1	REMARQUES
17	C125	Construis une tangente...	Cf. calque des tolérances.	EVAPM 4/89 R=80%
18	D124	Instruments et propriétés.	Utilisation de l'équerre et énoncé correct d'au moins une propriété utilisée.	
19			Utilisation du compas et énoncé correct d'au moins une propriété utilisée.	
20			Ensemble de l'explication correcte, quels que soient les instruments utilisés.	EVAPM 4/89 R=11%
21	P314	Consommation d'une voiture... Quel nombre ?	R.E. : Tout nombre entre 625 et 650 avec ou sans unité.	EVAPM 4/89 R=77%
22		Peut-elle encore parcourir 500 km à 120 km/h ?	R.E. : NON accompagnée d'une justification.	On acceptera que la justification n'apparaisse que sur le graphique. EVAPM 4/89 R=66%
23		Peut-elle encore parcourir 500 km à 90 km/h ?	R.E. : OUI accompagnée d'une justification.	On acceptera que la justification n'apparaisse que sur le graphique. EVAPM 4/89 R=56%
24	A251	Ecris une équation...	Toute équation traduisant correctement le problème.	EVAPM 4/89 R=66%
25	A252	Calcule	R.E. : 37	EVAPM 4/89 R=46%
26		Démontre que la différence des carrés...	Une expression du type $(a+1)^2 - a^2$ apparaît, même si la démonstration n'est pas correcte.	EVAPM 4/89 R=07%
27			Démonstration correcte utilisant un développement conduisant à $2a+1$ .	EVAPM 4/89 R=02%
28			Démonstration correcte utilisant une factorisation conduisant à $2a+1$ .	EVAPM 4/89 R=00%
29			Démonstration correcte basée sur des considérations arithmétiques (pair-impair).	EVAPM 4/89 R=12%

Item N°	CODE compétence	IDENTIFICATION de l'ITEM	Conditions d'attribution du CODE 1	REMARQUES
1	App. C155	Le triangle SQR est l'image...	Centre : R.E. : Q	IEA4/82 - France : 75% Japon : 79% - U.S.A. : 58% (légèrement modifié)
2			Angle : R.E. : 90° ou 270°	
3	D122	Où se trouvent les points...	Réponse faisant intervenir le mot "Médiatrice"	
4		Colorie la partie du carré...	La médiatrice de [EF] est tracée au moins approximativement, et l'élève a colorié la partie qui convient.	Pas de calque de tolérances.
5	App. D139	Sans utiliser l'équerre...	Le cercle de diamètre [AB] est construit au moins en partie et le point C choisi est l'un des deux points d'intersection de ce cercle avec le triangle.	
6	App. D136	Il est un cercle de 3cm...	Justification du fait que ADB est un triangle rectangle.	
7	D137		La propriété de Pythagore est citée.	
8			L'égalité $AB^2 = AD^2 + DB^2$ (ou équivalente) est posée même sans justification.	
9			R.E. : $DB = \sqrt{32}$ ou $4\sqrt{2}$ ou valeur approchée 5,6...	
10	V145	Un solide est formé d'un cylindre... Volume du cylindre.	R.E. : Toute réponse comprise entre 49,83 et 49,86.	
11	V144	Volume de la demi-boule.	R.E. : Toute réponse comprise entre 25,46 et 25,49.	La précision demandée n'est qu'indicative, et les résultats dépendent de la valeur approchée utilisée pour $\pi$ .
12		Volume du solide.	R.E. : Toute réponse comprise entre 75,2 et 75,4.	L'objectif, ici, est l'utilisation correcte des formules.
13		Prouve que 0 n'est pas solution...	$x$ est remplacé par 0 et le calcul de chaque membre aboutit à $-2 \neq -2,4$ ou résultat équivalent.	
14	A232	Développe A...	L'élève a écrit correctement un développement de A. Ex : $A = 3x \times 2x - 3x - 2 \times 2x + 2$ .	L'expression réduite n'est pas imposée. Ne pas tenir compte des erreurs faites, dans une réduction éventuelle, à partir d'une expression développée correcte.
15			Expression réduite : $6x^2 - 7x + 2$	

Item N°	CODE compétence	IDENTIFICATION de l'ITEM	Conditions d'attribution du CODE 1	REMARQUES
16	Comp. A252	Une tache a malencontreusement...	Démarche correcte aboutissant ou non au résultat.	
17			R.E : 24, même sans explication.	
18	A251	Ecris une équation traduisant... Equation	$x^2 = (5-x)(3-x)$ ou équation équivalente.	
19	Comp. A232	Résolution de l'équation	Développement correct.	
20	App. A252		R.E : $\frac{15}{8}$ ou 1,875	
21	Comp. R243-244	Sachant que : $1,2857 \leq b \leq 1,2858$ .. Encadrement de b à $10^{-2}$ près	R.E : $1,28 \leq b \leq 1,29$	Ne pas tenir compte des encadrements stricts ou larges ESRM4/73 - 44%
22		Encadrement de b à $10^{-1}$ près	R.E : $1,2 \leq b \leq 1,3$	ESRM4/73 - 41%
23		Encadrement de $10b$ à $10^{-3}$ près	R.E : $12,857 \leq 10b \leq 12,858$	ESRM4/73 - 34%
24		Voici l'évolution du prix d'un objet.	Démarche correcte.	
25			R.E : 150.	
26	P313	On verse une certaine quantité de liquide...	Demi-droite correctement tracée.	La réponse correcte est bien sûr un segment de droite.
27	Comp. P314	Les quatre droites sont les représentations...	de haut en bas : R.E : B ou $\frac{3}{2}x$	
28			R.E : A ou $\frac{1}{3}x$	
29			R.E : C ou $-\frac{1}{2}x$	
30			R.E : D ou $-2x$	
31	Comp. S321	Sur ce graphique, la hauteur de pluie...	R.E : "2 centimètres" est entouré ; les autres réponses sont barrées.	IEA4/82 - France : 50% Japon : 67% - U.S.A. : 46%
32	Comp. P314	Utilise le graphique ci-dessus pour répondre...	R.E : "20 kilomètres" est entouré ; les autres réponses sont barrées.	IEA4/82 - France : 58% Japon : 80% - U.S.A. : 59%

## EVAPM 4/91 - QUESTIONNAIRE Q

14 questions - 33 items

Item N°	CODE compétence	IDENTIFICATION de l'ITEM	Conditions d'attribution du CODE 1	REMARQUES
1	P314	Trois récipients...	De haut en bas : R.E : B	
2			R.E : A	
3			R.E : C	
4	P311-312	Un fleuriste compose des bouquets... Expression de R en fonction de N.	R.E : $R = 4N$	
5		Expression de T en fonction de R.	R.E : $T = \frac{21}{12}R$ ou $T = \frac{7}{4}R$ ou $T = 1,75R$	
6	P311-312	15kg de pommes coûtent 90 F...	R.E : $y = 6x$ ou réponse équivalente.	Accepter la réponse isolée : 6x EVAPM 4/89 C12 R=16%
7			Explication correcte.	EVAPM 4/89 C13 R=22%
8	3E102 App. 4D138	Cette figure représente une sphère de centre A... Démarche	L'élève a mis en évidence un triangle rectangle utile.	Démontrer que ce triangle est rectangle n'est pas une compétence attendue d'un élève de collège.
9		Résultat	R.E : 4cm (ou 4)	EVAPM 3/90 B34 R=15%
10	Compl. E141	Ce dessin représente une demi-sphère... Deux diamètres	R.E : [AB] et [CD]	Avec ou sans les crochets.
11		Deux droites perpendiculaires à (OM)	R.E : deux droites parmi : (AB), (CD), (EF) et (GH)	Avec ou sans les parenthèses.
12		Deux droites parallèles à (AF)	R.E : deux droites parmi : (AF), (CH), (EB), (GD) et (IO) ou (OM) ou (IM).	Avec ou sans les parenthèses.
13	App. 5E112	Le dessin représente une partie d'une pièce d'appartement... Démarche	Ebauche d'un parallépipède rectangle dont les arêtes ont les directions souhaitées	EVAPM 5/90 N15-16-17 La figure du calque ne comporte pas de tolérances. La précision doit être regardée comme tout à fait secondaire.
14		Résultat	Parallépipède à peu près conforme au calque, quelle que soit sa position.	
15			R.E : Parallépipède à peu près conforme au calque, placé contre le mur du fond.	EVAPM 5/90 N17 R=23 %

Item N°	CODE compétence	IDENTIFICATION de l'ITEM	Conditions d'attribution du CODE 1	REMARQUES
16	5E132	Trace un patron de ce cylindre...	Ebauche correcte mais hors tolérances.	EVAPM 5/88 D5-6-7
17			Un rectangle est dessiné et respecte les tolérances.	Les disques ne sont pas nécessairement tangents au rectangle, ni situés de part et d'autre du rectangle.
18			Conforme au calque des tolérances avec un rectangle et DEUX disques.	EVAPM 5/88 D7 R=19%
19	App. C161	On a utilisé une rotation d'angle $\alpha$ ...	Analyse correcte de la situation: le calcul fait apparaître le quotient de $360^\circ$ par 12.	
20			R.E : $30^\circ$	Avec ou sans explications.
21	App. C155	Sur le dessin, PQRS est un rectangle...	La première réponse est entourée, les autres sont barrées.	IEA4/82 - France : 18% Japon : 58% - U.S.A. : 24%
22	R216	Les 2/3 d'un champ rectangulaire sont partagés...	R.E : $\frac{2}{15}$ accompagnée d'une explication de type arithmétique.	EVAPM 4/89 D6 R=16%
23			R.E : $\frac{2}{15}$ accompagnée d'une explication de type algébrique.	EVAPM 4/89 D7 R=08
24	App. R215	La longueur d'un rectangle a été multipliée par 4/3...	Explication correcte.	EVAPM 4/89 P30-31
25			R.E : $\frac{20}{21}$	EVAPM 4/89 P31 R=31%
26			Présence d'un schéma, que la réponse soit exacte ou non.	
27	App. R215	Simplifie l'expression suivante...	R.E : $\left(\frac{11}{4}\right)^2$ ou $\frac{11^2}{4^2}$	EVAPM 4/89 M7-8
28			R.E : $\frac{121}{16}$	EVAPM 4/89 M7/8 R=44%
29	R227-228	Calcule : 1ère ligne	R.E : 79	EVAPM 4/89 A24-25 expressions modifiées.
30		Calcule : 2ème ligne	R.E : 39	
31		Un professeur de musique...	R.E : 7 disques au maximum avec une démarche de type arithmétique.	
32			R.E , avec une démarche de type algébrique.	Accepter une réponse du type $x \leq 7$ ou $x < 8$ .
33			Dans l'une ou l'autre démarche, l'élève a répondu : 7 disques, ou $x = 7$ .	

# CONSIGNES

# DE CODAGES

# EVAPM 3/92

**EVAPM3/92 - QUESTIONNAIRE E**  
(repris intégralement d'EVAPM3/90) 14 questions - 35 items

Item N°	Identification	Conditions d'attribution du code 1	Remarques	Code compétence
1	Ecris sous la forme d'... 2 premières lignes	R.E.: $3^6$ et $5^3$	EVAPM3/90 - 60% EVAPM4/89 - B19: 53% EVAPM3/90 - 55% EVAPM4/89 - B20: 48% EVAPM3/90 - 46% EVAPM4/89 - B21: 38%	4N223
2	Troisième ligne	R.E.: $2^{10}$		
3	4ème et 5ème ligne	R.E.: $5^4$ et $2^{-1}$ (ou équivalents)		4N224
4	Un professeur a corrigé...	Accepter tout tableau regroupant les données d'une façon ou d'une autre.	Le regroupement peut comporter 4, 3 ou 2 classes. EVAPM3/90 - 54% EVAPM4/89 - A21: 24%	4S322
5	Résous le système... Première inéquation	R.E.: $x > \frac{3}{2}$ ou équivalent	EVAPM3/90 - 39%	3A116
6	Deuxième inéquation	R.E.: $x < 5$ ou équivalent	EVAPM3/90 - 62%	
7	Système	R.E.: $\frac{3}{2} < x < 5$ ou équivalent	EVAPM3/90 - 31%	
8	Représentation	correcte	Ne pas tenir compte des bornes, mais tenir compte de la légende, sauf si les habitudes de la classe sont assez univoques pour que l'élève ait pu juger possible de s'en passer. EVAPM3/90 - 34%	
9	Un magasin solde... Démarche	Mise en équation correcte	Il est clair que la démarche algébrique n'est pas la seule possible et n'a pas à être privilégiée EVAPM3/90 - 77% EVAPM3/90 - 45%	3A119
10	Résultat	R.E.: prix d'une chemise: 45F et prix d'un pantalon: 85 F, par résolution correcte du système.		
11	Résultat	R.E. quelle que soit la démarche utilisée.	EVAPM3/90 - 43%	
12	Développe... 1ère ligne	R.E.: expression réduite.	EVAPM3/90 - 83%	3A105
13	2ème et 3ème ligne	R.E.: les deux expressions réduites.	Un résultat exact pour $(m+p)(m-p)$ ne peut être considéré comme une réussite si, simultanément on trouve $(a-b)^2 = a^2 - b^2$ ! EVAPM3/90 - 63%	3A106 3A104
14	La superficie des terres...	R.E.: Toute réponse comprise (sens large) entre 42,5% et 45%.	EVAPM3/90 - 42%	3S103
15	Un cône ... Démarche	correcte, même si résultat faux.	EVAPM3/90 - 47%	
16	Calculs	exacts avec oubli éventuel de l'unité ou de l'arrondi.	EVAPM3/90 - 35%	
17	Résultat	R.E.: $150 \text{ cm}^3$ ou $151 \text{ cm}^3$ .	Le code 1 à l'item 17 implique le code 1 à l'item 16. EVAPM3/90 - 27%	

Item N°	Identification	Conditions d'attribution du code 1	Remarques	Code compétence
18	Pour l'application linéaire...	R.E.: $y = 1,5x$ ou réponse équivalente.	EVAPM3/90 - 23% EVAPM4/89 - B29 - 13%	4P312
19	Construis l'image... Démarche	Une droite est tracée et les traits de construction manifestent la mise en oeuvre d'une procédure correcte. Conforme ou non au calque.	EVAPM3/90 - 35% EVAPM4/89 - D33 - 17%	4C152
20	Résultat	conforme au calque, quelle que soit la procédure.	EVAPM3/90 - 36% EVAPM4/89 - D34 - 13%	
21	La figure est donnée... Démarche	Référence explicite au théorème (énoncé... propriété...) de Thalès, et écriture des rapports utiles, même si résultat faux.	EVAPM3/90 - 75%	3D101
22	Résultat	R.E.: 7,5 cm (ou 7,5), quelle que soit la démarche.	EVAPM3/90 - 69%	
23	ACE est un triangle rectangle... Démarche	Ecriture d'au moins une relation correcte où intervient tan E ou tan C (relation permettant de calculer AE)	Ne pas coder 1 pour l'item 23 si l'élève a utilisé Pythagore. EVAPM3/90 - 36%	3D106
24	Résultat	R.E.: 7,8 cm ou 7,9 cm, quelle que soit la démarche.	Tolérer l'absence d'unités EVAPM3/90 - 24%	
25	Trace, dans le repère...	1) tracé correct de la droite (d)	EVAPM3/90 - 35%	3Y105
26		2) tracé correct de la droite (d')	EVAPM3/90 - 23%	
27		3) tracé correct de la droite (d'')	EVAPM3/90 - 20%	
28	ABCD et DCFE... Egalités	$\vec{AB} = \vec{DC} = \vec{EF}$	EVAPM3/90 - 90%	3D111
29	Justification	par référence aux parallélogrammes	EVAPM3/90 - 41%	
30	ABFE	est un parallélogramme	EVAPM3/90 - 55%	
31	Justification	par référence à l'égalité $\vec{AB} = \vec{EF}$	EVAPM3/90 - 32%	
32	Le triangle MNP... Longueur de [BC]:	8 cm	EVAPM3/90 - 61%	3CD108
33	Longueur de [MP]:	3 cm	EVAPM3/90 - 62%	
34	Angle BCA:	$20^\circ$	EVAPM3/90 - 61%	
35	Propriétés	Référence explicite aux propriétés de conservation des distances et des angles.	EVAPM3/90 - 39%	

## EVAPM3/92 - QUESTIONNAIRE G

Ce questionnaire a été construit à partir des questionnaires A, B, C, D et F d'EVAPM3/90, de façon à recueillir dans des conditions semblables, le maximum d'informations possible sur le savoir des élèves.  
15 questions - 36 items

Item N°	Identification	Conditions d'attribution du code 1	Remarques	Code
1	Cette figure représente..			3E104
2	Tracé en perspective	conforme au calque des tolérances	EVAPM3/90 - C14: 64%	
3	Tracé en vraie grandeur	conforme ou non au calque, mais manifestant que l'élève a voulu tracer un triangle (4; 6; 8).	EVAPM3/90 - C15: 37%	
3	Tracé en vraie grandeur	Conforme au calque.	Le code 1 à l'item 3 implique le code 1 à l'item 2. EVAPM3/90 - C16: 30%	
4	Calcule la distance...		Le code 1 à l'item 5 implique le code 1 à l'item 4.	3Y103
5	Démarche	correcte, même si résultat faux.	EVAPM3/90 - B37: 52%	
5	Résultat	R.E.: $\sqrt{61}$	EVAPM3/90 - B38: 40%	
6	Ecris les coordonnées...		Accepter toute notation permettant de distinguer l'abscisse de l'ordonnée.	3Y101
7		R.E.: (1; -2)	EVAPM3/90 - B28: 45%	
7		R.E.: (3; 0)	EVAPM3/90 - B29: 47%	
8		R.E.: (0; -2)	EVAPM3/90 - B30: 45%	
9	EOAP est un...			
10	Les trois premières égalités	Egalités correctement complétées : PA ; EP ; AO .	EVAPM3/90 - A08: 74%	3D112
10	Dernière égalité	R.E.: $\vec{OP}$	EVAPM3/90 - A09: 42%	3CD113
11	Construis le triangle..			3CD110
12	Construction	Conforme au calque des tolérances.	EVAPM3/90 - B35: 46%	
12	Propriétés	Référence explicite à la propriété de conservation des distances.	EVAPM3/90 - B36: 21%	
			"Propriétés" est au pluriel car la seule conservation des distances ne suffit pas... mais, pour cet item, on s'en contentera.	
13	Construis le point...		Ne pas tenir compte des traits de construction. L'élève a pu utiliser la translation (traceur de parallèles).	3C102
14	Point C	conforme au calque.	EVAPM3/90 - D09: 75%	
14	Point E	conforme au calque.	EVAPM3/90 - D10: 67%	
15	Ecris le nombre $\sqrt{120}$ ...		Il y a 8 réponses possibles, à une permutation près. Bien sûr il convient d'accepter $\sqrt{120} \times \sqrt{1}$	3N107
16	1ère case	Réponse correcte.	EVAPM3/90 - F31: 64%	
16	2ème case	Réponse correcte différente de la précédente.	EVAPM3/90 - F32: 60%	
17	3ème case	Réponse correcte différente des précédentes.	EVAPM3/90 - F33: 58%	

Item N°	Identification	Conditions d'attribution du code 1	Remarques	Code
18	Equations...			3N104
19		$x^2 = 25$	R.E.: Deux solutions : 5 et -5.	
20		$y^2 = -49$	Pas de solution, et justification.	
20		$z^2 = 17$	R.E.: Deux solutions $-\sqrt{17}$ et $\sqrt{17}$ .	
21	Résous le système...			3A117
22	Démarche	correcte (résultat exact ou non)	EVAPM3/90 - D19: 57%	
22	R.E.	a = 30 ; b = -6	EVAPM3/90 - D20: 28%	
23	Développer et réduire..			
24	A	R.E.: $A = 25a^2 + 5a + \frac{1}{4}$	ou réponses équivalentes. EVAPM3/90 - F26: 39%	3A111
25	B	R.E.: $B = (x - 2)(x - 4)$	ou réponses équivalentes. EVAPM3/90 - F27: 50%	3A102
25	C	R.E.: $C = 5x(4x - 3)$	ou réponses équivalentes. EVAPM3/90 - F28: 44%	3A103
26	Complète avec le signe..			4N242
27	1ère ligne	R.E.: <	EVAPM4/89 - D4/5 - Réussite conjointe : 42%	
28	2ème ligne	R.E.: <	EVAPM3/90 - D24: 84%	
28	3ème ligne	R.E.: <	EVAPM3/90 - D25: 89%	
28			EVAPM3/90 - D26: 62%	
29	Un commerçant...	R.E.: 0,8 ou fraction équivalente	EVAPM3/90 - A12: 19%	3F105
30	Représente graphiquement...	Tracé d'une droite passant par l'origine et par le point (1; -2).	EVAPM3/90 - C23: 55%	4F313
31	Dans ma ville...			3F101
32	Démarche explicite	correcte, même si résultat faux.	EVAPM3/90 - C31: 20%	
32	Résultat	R.E.: $y = 2,5x + 7$	Accepter une démarche arithmétique. EVAPM3/90 - C32: 12%	
32			Accepter la réponse isolée: $2,5x + 7$	
33	Voici un tableau...			
34	a)	R.E.: 50	EVAPM3/90 - F07: 92%	3S101
35	b)	R.E.: 39	EVAPM3/90 - F08: 58%	
36	c)	R.E.: 36	EVAPM3/90 - F09: 16%	
36	d)	Les longueurs des bâtons sont proportionnelles aux effectifs.	EVAPM3/90 - F10: 42%	3S108
			Les trois bâtons n'ont pas à être régulièrement espacés.	

## A PROPOS DU QCM

Sans rentrer dans les détails des analyses que vous ne manquerez pas de lire, nous pouvons dire ici que le questionnement de type QCM propose plutôt des tâches de "reconnaissance" que de "production" ("Tracer l'image d'un point par symétrie orthogonale" devient "Reconnaître l'image d'un point...").

Il conduit donc à identifier des compétences différentes de celles des questionnements habituels ; il permet ainsi de compléter l'information donnée par les autres types de questionnement et non de la remplacer. Cette information supplémentaire concerne aussi bien la compréhension profonde des questions que la reconnaissance de la forme.

## EVAPM3/92 - QUESTIONNAIRE H

19 questions - 22 items

Pour l'attribution du code 1, N - O - O - N signifie que l'élève a entouré, dans l'ordre des réponses a - b - c - d proposées : NON, OUI, OUI et NON.

Pour le codage, compter les réponses Jnsp comme des erreurs, ce qu'il ne conviendrait pas de faire pour une autre utilisation de ce questionnaire. Pour nos analyses, nous étudierons, sur échantillon, la distribution du code Jnsp.

Item N°	Identification	Conditions d'attribution du code 1	Remarques	Code compétence
<b>Page 2</b>				
1	L'équation ...	N - O - N - O		4A252
2	$(5 + 7)^2$ ...	N - O - N - O		3A108
3	Si $x > 7$ ...	N - N - O - O	(N - O - O - O) erreur dans la consigne !	3A113
4	Si $a < -3$ ...	N - O - N - O	(O - O - N - O) Nous avions considéré	3A114
5	Si $-4 > -b$ ...	N - O - O - N	(N - O - O - O) les équivalences !	3A114
6	$300 \times 0,02$ ...	N - N - O - N		4N218
7	La somme de ...	O - N - O - N		4N213
8	La moyenne des ...	N - O - N - N		3S104
9	Les surfaces cultivées ...	N - O - N - N		3S102
10	Cube ABCDEFGH.	N - O - O - N		2ED14
<b>Page 3</b>				
11	Un cône de révolution ...	N - N - O - N		3E105
12	Prisme droit.	N - O - N - N		5V661
A partir du cône ...				
13	La longueur :	N - O - N - N		3V109
14	L'angle :	O - N - N - N		
15	L'aire :	N - N - O - N		
16	Le volume :	N - N - N - O		
17	Coordonnées du point I :	N - O - N - N		4D115
18	Parallélogramme.	N - O - O - N		3D112
<b>Page 4</b>				
19	Tarifs de la bibliothèque	N - O - O - N		3F102
20	Triangles rect-isoèles	N - N - O - N		3C102
21	Triangle rectangle ABD	N - N - O - N		3D105
22	Longueur BM :	N - O - N - N		3D103

## EVAPM3/92 - QUESTIONNAIRE I

13 questions - 38 items

Item N°	Identification	Conditions d'attribution du code 1	Remarques	Code compétence
1	Cercle de centre B.	Justification de l'angle droit ODB ou du triangle rectangle par la tangente	le code 1 à l'item 1 implique le code 1 à l'item 2	4D126
2		Mention est faite du triangle rectangle		4D138
3		Utilisation du théorème de Pythagore	Le nom du théorème n'est pas nécessairement écrit.	
4		Utilisation des fonctions trigonométriques		
5		R.E. : 6 cm (ou 6)		3D104 à 106
6	Démonstration	de l'égalité des angles $x'Az'$ et $zBy$ en utilisant le théorème : "Deux droites parallèles coupées par une sécante déterminent des angles alternes-internes égaux", ou énoncé équivalent.	Il ne nous a pas semblé utile de contrôler la construction des bissectrices comme c'était le cas dans EVAPM5/90 ; ce n'est pas ce qui nous intéresse ici.	5D241
7		Utilisation de la réciproque du théorème précédent pour démontrer le parallélisme des bissectrices.	EVAPM5/90 - N34: 13% EVAPM5/90 - N35: 05%	
8	Sur la figure ci-dessous...	Réponse exacte (OUI) justifiée par l'observation de l'égalité de deux rapports convenables.	Reprise, avec modification de EVAPM3/90 C18-19 : les données ne sont plus sur le dessin.	3D102
9		Référence explicite à la réciproque du théorème de Thalès	EVAPM3/90 - C18: 51% EVAPM3/90 - C19: 42%	
10	Construis l'image	Une droite est tracée et les traits de construction manifestent la mise en œuvre d'une procédure correcte. Conforme ou non au calque.	Reprise d'EVAPM3/90 E19-20 avec modification : "translation de vecteur $\vec{SAB}$ " et dessin du vecteur.	4C152
11	Résultat	conforme au calque, quelle que soit la procédure.	Le code 1 à l'item 11 implique le code 1 à l'item 10.	
12	Trouve x...	x R.E. : $x = 10,9$	EVAPM5/90 - P06: 77% EVAPM5/88 - N24: 75%	5A561 App
13		y R.E. : $y = -8$	EVAPM5/90 - P07: 33% EVAPM5/88 - N25: 28%	
14		z R.E. : $z = \frac{26}{3}$ ou valeur approchée.	EVAPM5/90 - P08: 30% EVAPM5/88 - N26: 23%	5A562 App
15	Résous l'inéquation...	Calculs	Résolution correcte aboutissant à $x > -2$	3A115
16	Représentation correcte		Ne pas tenir compte de la borne, mais tenir compte de la légende, sauf si les habitudes de la classe sont assez univoques pour que l'élève ait pu juger possible de s'en passer.	EVAPM3/90 - D21: 38% EVAPM3/90 - D22: 42% Reprise d'EVAPM3/90-D21-22 avec modification : il n'est plus question de "l'ensemble des solutions"

## QUESTIONNAIRES "COMPLÉMENTAIRES"

## EVAPM3/92 - QUESTIONNAIRE P

(Questionnaire repris intégralement d'EVAPM3/90)

10 questions - 27 items

Item N°	Identification	Conditions d'attribution du code 1	Remarques	Code compétence
1	La droite (D) est munie.. Point A	R.E.: $\frac{3}{5}$ ou réponse équivalente	EVAPM3/90 : 35%	3C101 Comp
2	Point B	R.E.: $\frac{7}{5}$	EVAPM3/90 : 32%	
3	Point C	R.E.: $-\frac{2}{5}$	EVAPM3/90 : 29%	
4	Parmi ces 3 solides..... Cube	Pour les trois items 4, 5 et 6, coder 1 si l'utilisation des formules est correcte. Les calculs n'ont pas besoin d'être menés à leur terme puisque l'observation des ordres de grandeur peut suffire pour conclure	EVAPM3/90 : 73% EVAPM4/89 - P11 : 52%	3V101 App
5	prisme		EVAPM3/90 : 28% EVAPM4/89 - P12 : 18%	
6	boule		EVAPM3/90 : 29% EVAPM4/89 - P13 : 28%	
7	Résultat final	R.E.: C'est la boule...	EVAPM3/90 : 30% EVAPM4/89 - P14 : 21%	
8	Un marchand vend du tissu...			3P101 App
9	Démarche Résultat	correcte, même si résultat faux. R.E.: $y = 1,5x + 25$ ou réponse équivalente.	EVAPM3/90 : 18% EVAPM3/90 : 14% Accepter la réponse isolée $1,5x+25$	
10	Le tableau ci-contre... Tableau	complété correctement (3 ; 11 ; 23 ; 25), même si la case de gauche n'est pas ou est mal remplie.	EVAPM3/90 : 45% EVAPM4/89 - Q15 : 17%	3S101 3S105
11	Démarche	Une échelle apparaît sur les axes, ainsi qu'un diagramme ou un polygone manifestant que l'élève a bien compris la possibilité de traduire par un graphique le tableau de l'item 10.	EVAPM3/90 : 39% EVAPM4/89 - Q16 : 11%	3S108
12	Polygone	complet et correct.	EVAPM3/90 : 14% EVAPM4/89 - Q17 : 07% EVAPM3/90 : 16%	
13		Autre représentation correcte (en escalier ou autre).	Cet item a été ajouté (par rapport à EVAPM4/89) pour prendre en compte l'aspect assez discuté de l'utilisation d'un polygone pour représenter des effectifs cumulés.	

Item N°	Identification	Conditions d'attribution du code 1	Remarques	Code compétence
17	Factorise ... $a^2 + a$	R.E.: $a(a+1)$ ou équivalent	EVAPM3/90 - C1: 61% EVAPM4/89 - A19: 31%	4A234
18	$3x^2 - 8x$	R.E.: $x(3x-8)$ ou équivalent	EVAPM3/90 - C2: 62% EVAPM4/89 - A20: 31%	
19	Résous l'équation...	Démarche correcte, même si résultat faux.	EVAPM3/90 - B26: 59% EVAPM2/91 - B37: 62%	3A118
20		R.E.: $-3/2$ et (ou) 4.	EVAPM3/90 - B27: 50% EVAPM2/91 - B38: 58%	
21	Montre que les nombres. A	réponse sous une forme correcte du type $30\sqrt{225}$ R.E.: 450		3N107
22				
23	B	Réponse sous une forme correcte du type $2\sqrt{27-3\sqrt{12+8}}$ R.E.: 8		3N106
24				
25	Un centre de loisirs... Prise en charge	R.E.: 30 F (OU 30)		3P101
26	Location de 12h	R.E.: 90(F) avec l'idée de la poursuite du tableau.		
27		R.E.: 90(F) faisant intervenir la prise en charge.		
28	Expression littérale	R.E.: $P = 5t + 30$ ou équivalent.		
29	...quatre solides... Cylindre	R.E.: 72 cm <sup>3</sup>	Tolérer l'absence d'unité EVAPM3/90 - B12: 19%	3V104 3V102
30	Prisme	R.E.: 72 cm <sup>3</sup>	EVAPM3/90 - B14: 14%	3V101
31	Pyramide	R.E.: 24 cm <sup>3</sup>	EVAPM3/90 - B13: 25%	3V103
32	Explications	faisant appel au calcul de l'aire de la base : $(24 \times 3) : 6 = 12 \text{ cm}^2$	Reprise d'EVAPM3/90 - B12-13-14 avec modifications :	3V104
33		montrant un passage "direct" par un coefficient 3 ou $\frac{1}{3}$	- le cône et la pyramide sont "pointe en haut" - la hauteur a une valeur numérique qui permet de calculer l'aire de la base.	
34	Correction ....	a) R.E.: 2 - 5 - 11 - 7 - 3		3S105
35		b) R.E.: 0,07-0,18-0,39-0,25-0,11 ou autres valeurs approchées correctes, ou réponses en cohérence avec le tableau a)	l'essentiel, ici, est de savoir si l'élève sait calculer une fréquence	3S106
36		c) Diagramme en cohérence avec le tableau b).	une grande précision ne peut pas être exigée pour la longueur des bâtons.	3S108
	Calcule le rayon...		Repris d'EVAPM3/90 - B33-34 avec modification : le centre B de la section est précisé dans le texte et porté sur le dessin	3E102
37	Démarche	L'élève a mis en évidence un triangle rectangle utile.	EVAPM3/90 - B33: 16%	
38	Résultat	R.E.: 4cm (ou 4).	EVAPM3/90 - B34: 15%	

## EVAPM3/92 - QUESTIONNAIRE R

Ce questionnaire a été construit à partir des questionnaires M, N et Q d'EVAPM3/90, de façon à recueillir dans des conditions semblables, le maximum d'informations possible sur le savoir des élèves, tout en divisant par quatre le nombre de questions posées.  
10 questions - 30 items

Item N°	Identification	Conditions d'attribution du code 1	Remarques	Code
14	SABCD est une pyramide. Démarche	L'élève a écrit une égalité de rapports permettant le calcul de FG.	EVAPM3/90 : 70%	3D103 App
15		Résultat	R.E.: 10 m (ou 10) ou réponse équivalente.	
16	Le plan étant muni...	a) R.E.: NON - correctement justifiée.	EVAPM3/90 : 72% IREM BES 3/83 : 58%	3Y104 Comp
17		b) R.E.: $(-\frac{4}{3}; 0)$ justifiée ou non.	EVAPM3/90 : 27% IREM BES 3/83 : 14%	
18	Une personne a emprunté Démarche	L'élève a posé une équation traduisant correctement l'énoncé, que le résultat final soit exact ou non.	La démarche algébrique n'est pas la seule possible et n'a pas à être privilégiée. EVAPM3/90 : 47% EVAPM4/89 - M9 : 25% SPRESE3/84 : 26%	4A251
19		Résultat	R.E.: 600 F, avec ou sans justification EVAPM3/90 : 31% EVAPM5/88 - N23 : 04% EVAPM4/89 - M10 : 12% SPRESE3/84 : 23%	
20	Cette figure est composée Démarche	L'élève a posé une inéquation traduisant correctement l'énoncé, que le résultat final soit exact ou non.	EVAPM3/90 : 35%	3A115 App
21		Résultat	R.E.: "pour $x > 7$ " ou équivalent, avec ou sans justification. EVAPM3/90 : 30%	
22	Pour chacune des trois équations...	$a^2 - \frac{25}{100} = 0$ R.E.: Deux solutions : $\frac{5}{10}$ et $-\frac{5}{10}$ ou réponse équivalente.	EVAPM3/90 : 19%	3N104 App
23		$b^2 + 1 = 0$ Pas de solution, et justification.	EVAPM3/90 : 42%	
24		$25c^2 = 32$ R.E.: Deux solutions $\frac{6}{5}$ et $-\frac{6}{5}$ ou réponse équivalente.	EVAPM3/90 : 16%	
25	Complète les égalités...	$\frac{5}{7}$ R.E.: $\sqrt{\frac{25}{49}}$	EVAPM3/90 : 77%	3N108
26		$\frac{5}{\sqrt{7}}$ R.E.: $\sqrt{\frac{25}{7}}$	EVAPM3/90 : 65%	
27		$\sqrt{\frac{5}{7}}$ R.E.: $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{7}}$	EVAPM3/90 : 52%	

Item N°	Identification	Conditions d'attribution du code 1	Remarques	Code	
1	Le triangle RST... Démonstration triangle	L'égalité RS = RU est notée et justifiée en référence à la rotation.	EVAPM3/90 - N03 : 62%	3CD110	
2		Démonstration angle	Démonstration faisant appel à la somme des angles d'un triangle (180°), même si résultat faux.		EVAPM3/90 - N04 : 51%
3		Résultat	R.E.: 65° (ou 65)		EVAPM3/90 - N05 : 48%
4	Factoriser... 1ère ligne	R.E.: $(3t - 5)^2$	EVAPM3/90 - N15 : 45%	3A112	
5		2ème ligne	R.E.: $(4x + \frac{1}{2})(4x - \frac{1}{2})$ ou $\frac{1}{4}(8x + 1)(8x - 1)$ ou réponse équivalente.		EVAPM3/90 - N16 : 37%
6	3ème ligne	R.E.: $(x - \frac{1}{2})^2$ ou $\frac{1}{4}(2x - 1)^2$	EVAPM3/90 - N17 : 34%	3A112	
7	EFGH est un parallélogramme... HJ	R.E.: HJ = 2 - justifiée par l'écriture des rapports égaux.	Pour l'attribution des codes 1, on n'exige pas, ici, que Thalès soit explicitement nommé. EVAPM3/90 - Q10 : 51%	3D101	
8		JK	R.E.: JK = 1,6 - justifiée par l'écriture des rapports égaux. EVAPM3/90 - Q11 : 41%		
9	Dans le plan...	R.E.: NON justifiée par Pythagore	Il y a bien des façons de résoudre cette question, et l'analyse des coordonnées des vecteurs n'est pas la moins intéressante, même si le produit scalaire n'a pas à être mentionné. En tout cas, il n'y a pas à favoriser les autres méthodes. EVAPM3/90 - M08 : 37%	3Y103 App	
10		R.E.: NON, justifiée par des équations de droites	EVAPM3/90 - M09 : 05%		
11		R.E.: NON, justifiée par le calcul direct des coefficients directeurs (pentes) des droites.	EVAPM3/90 - M10 : 06%		
12		R.E.: NON, justifiée par l'analyse des coordonnées des vecteurs avec référence ou non au quadrillage (orthogonalité de (a;b) et (-b;a)).	EVAPM3/90 - M11 : 03%		

## EVAPM3/92 - QUESTIONNAIRE S

14 questions - 37 items

Item N°	Identification	Conditions d'attribution du code 1	Remarques	Code complémente
13	Soit A la valeur prise... Calculs	Substitution correcte et résultat éventuellement non réduit.	EVAPM3/90 - Q03 : 72%	3N105
14	a)	R.E.: $A = 4 + 3\sqrt{3}$	EVAPM3/90 - Q04 : 51%	
15	b)	R.E.: $A = 9,19$ ou $9,20$	EVAPM3/90 - Q05 : 40%	
16	Une pyramide régulière... Démarche	L'élève a mis en évidence au moins un triangle rectangle utile.	EVAPM3/90 - Q14 : 40%	3E103
17		L'élève a énoncé le théorème (relation... propriété...) de Pythagore ou a écrit une relation du type $\sqrt{L^2 + l^2}$ .	EVAPM3/90 - Q15 : 35%	
18	Résultat	R.E.: 9,89 cm (ou 9,90), ou toute valeur approchée compatible avec des calculs exacts.	EVAPM3/90 - Q16: 18%	
19	Un calcul effectué... (102,201) <sup>2</sup>	R.E.: 10 455,055 401	EVAPM3/90 - M19 : 65%	
20	(1 022 010) <sup>2</sup>	R.E.: 1 044 504 440 100	EVAPM3/90 - M20 : 37%	
21	$\sqrt{10\ 455\ 055\ 401}$	R.E.: 102 201	EVAPM3/90 - M21 : 58%	3N103
22	$\sqrt{1\ 044\ 504\ 440\ 100}$	R.E.: 1 022,01	EVAPM3/90 - M22 : 38%	
23	Par quel nombre?	R.E.: $\sqrt{10}$	EVAPM3/90 - M23 : 19%	3N107
24	Un centre d'action culturel...	Tarif T1 bien identifié	EVAPM3/90 - Q20 : 78%	3F104
25		Tarif T2 bien identifié	EVAPM3/90 - Q21 : 77%	
26		Tarif T3 bien identifié	EVAPM3/90 - Q22 : 80%	
27	Voici les masses ... Moyenne	R.E.: Tout nombre compris entre 2,3 et 2,4	EVAPM3/90 - M12 : 84%	3S104 App
28	Médiane	Explication du type: 5 valeurs en dessous, 5 valeurs au dessus.	EVAPM3/90 - M13 : 38%	
29	ABCDEFGH ... Démarche	correcte, même si résultat faux.	Le code 1 à l'item 30 implique le code 1 à l'item 29 EVAPM3/90 - N22 : 37%	3V103 App
30	Résultat	R.E.: 12 cm <sup>3</sup>	EVAPM3/90 - N23 : 23%	

Item N°	Identification	Conditions d'attribution du code 1	Remarques	Code complémente
1	Calcule la valeur... Démarche	Substitution correcte suivie éventuellement d'une erreur de calcul.	Le code 1 à l'item 2 implique le code 1 à l'item 1 EVAPM5/90 - N5 : 43%	5N42.
2	Résultat	R.E.: $-\frac{13}{6}$	EVAPM5/90 - N6 : 07%	
3	La population d'Italie... Fraction de la population	R.E.: $\frac{1}{72}$ , le soixante-douzième, un 72ème...	EVAPM5/90 - PO3 : 15% EVAPM5/88 - N34: 08%	5N459 App
4	Nombre d'habitants	Mise en place d'une procédure correcte avec éventuellement une erreur d'unité	EVAPM5/90 - PO4 : 11% EVAPM5/88 - N35 : 08% EVAPM5/90 - PO5 : 07% EVAPM5/88 - N36 : 04%	
5		R.E.: 55 ; 55,5 ou autre valeur approchée.		
6	Parmi les nombres... Entoure	R.E.: -3 et -10	EVAPM3/90 - A27 : 37%	3A115 Comp
7	Méthode	Substitution des valeurs.	Recherche d'informations complémentaires, par rapport à EVAPM3/90, sur la méthode utilisée.	
8		Résolution de l'inéquation.		
9	Développe et réduis Démarche	correcte : développement conduisant au moins à $(2\sqrt{7})^2 - 2 \times 2\sqrt{7} \times 3\sqrt{5} + (3\sqrt{5})^2$	Repris d'EVAPM3/90 - M14-15 avec modifications.	3A109
10	Résultat	R.E.: $73 - 12\sqrt{35}$		
11	n litres d'essence Equation	mise en équation correcte	d'autres modélisations sont possibles et la mise en équation n'a pas à être privilégiée. Nous voulons simplement savoir si les élèves utilisent cette procédure. EVAPM2/91 - M09 : 62% EVAPM2/91 - M10 : 57%	4A251 4A252
12	Réponse	R.E.: 27l (ou 27)		
13	Un jardin rectangulaire... Longueur	R.E.: 50 cm	EVAPM5/90 - N13 : 45%	5P632
14	Largeur	R.E.: 30 cm	EVAPM5/90 - N14 : 44%	
15	Un commerçant... Démarche	R.E.: de la forme $A - \frac{15A}{100}$ ou $A - 0,15A$		3P105
16	Résultat	R.E.: de la forme $\frac{85}{100}A$ ou $0,85A$		

Item N°	Identification	Conditions d'attribution du code 1	Remarques	Code compétence
	<i>Indique sur cette ligne</i>			3CD113 App
17 18	Point C Point R	correctement désigné correctement désigné	à rapprocher de la question EVAPM3/90 - M6-7	
19	<i>ABCD est un losange...</i> Explications	Justification de l'angle droit.	On ne prend pas en compte la non-justification du milieu	3D106
20		Méthode utilisant le théorème de Pythagore		
21		Méthode utilisant la tangente de A B I		
22	Réponse	R.E.: 8,6 ou 8,7	Accepter toute valeur comprise entre 8,6 et 8,7, l'objectif essentiel, ici, étant la méthode utilisée.	
	<i>Un parallélogramme...</i>			2ED15
23		Tracé d'un rectangle en perspective passant par A', A et I et dont le 4ème sommet est sur [CD']	Cette compétence n'est exigible qu'en seconde. La précision des tracés est, ici, secondaire.	
24 25 26 27	<i>Equation de la droite (AB)</i> Méthode utilisée  Réponse	- système de deux équations - recherche du coefficient directeur - lecture graphique  R.E.: $y = -\frac{1}{2}x + 3$ (ou équivalent)		3Y106
28 29 30	<i>Construis une demi-droite</i>  Construction	L'élève a eu l'idée de tracer un triangle rectangle (correct ou pas) Tracé d'un triangle rectangle dont un côté de l'angle droit est porté par [Bx] Méthode correcte pour la construction de la demi-droite [By] (nommée ou non).	Le code 1 à l'Item 29 entraîne le code 1 à l'Item 28. La précision des tracés est, ici, secondaire ; pas de calque des tolérances.	3CD106
31 32 33 34	<i>Construis géométriquement...</i>  A B C	Construction d'une droite graduée passant par O. Construction correcte Construction correcte Construction correcte	Pas de calque de tolérances. La méthode, ici, est plus importante que la précision des tracés.	3D101 App.
35 36 37	<i>Trace... la droite</i> Tracé Méthode	correct - Calcul des coordonnées de points - Utilisation du coefficient directeur et de l'ordonnée à l'origine.		3Y104

## EVAPM3/92 - QUESTIONNAIRE T

10 questions - 27 items

Item N°	Identification	Conditions d'attribution du code 1	Remarques	Code compétence
1 2	<i>Droite (BC)</i> Démarche Résultat	Utilisation du produit des coef. directeurs (réponse exacte ou non) R.E.: $y = -3x + 21$		3Y109
3 4 5	<i>Résous l'équation...</i> Démarche Résultat	Tentative, réussite ou non, de factorisation, avec mise en évidence du facteur commun (x-2) Factorisation exacte R.E.: -0,5 ; 2	EVAPM2/91 - D31 : 63%  EVAPM2/91 - D32 : 52% EVAPM2/91 - D33 : 41% Ne pas tenir compte de la forme de présentation des solutions.	2A008 3A102 App.  3A118 App.
6 7 8 9	<i>Une entreprise de transport</i> a) b) c)	R.E.: tarif B et 250 F Construction correcte de la droite correspondant au tarif A Construction correcte de la droite correspondant au tarif B. R.E.: 250km (avec ou sans justification).	SPRESE3/84 : 79% SPRESE3/84 : 33% SPRESE3/84 : 33% SPRESE3/84 : 19%	3P103 3P103 3P104
10 11	<i>Soient M, N et P...</i> 1ère case 2ème case	Les deux réponses exactes : OUI et OUI R.E.: NON accompagnée d'un argument exact	Repris d'EVAPM3/90 - Q12-13 avec modification dans la formulation EVAPM3/90 - Q12 : 35% EVAPM3/90 - Q13 : 23%	3D112 App.
12 13 14 15	<i>(AD) et (BE) sont...</i> Démarche Résultat	Utilisation du cosinus et des angles opposés par le sommet. Report du triangle ODB "dans" le triangle OEA et utilisation correcte du théorème de Thalès. Utilisation d'une égalité fautive du type : $\frac{OB}{OE} = \frac{OD}{OA}$ R.E.: 7,5 ou valeur approchée	Valeur approchée due au passage par une valeur arrondie de l'angle B O D	3D104 App.

Item N°	Identification	Conditions d'attribution du code 1	Remarques	Code de compléance
16	Voici trois segments... 1ère méthode	Mesures et calcul de la longueur de $d$ , ET R.E. (cf. calque des tolérances)		3C101
17	2ème méthode	Construction utilisant la propriété de Thales ET R.E. (Cf. calque des tolérances)		
18	Un champ est partagé... Démarche	Utilisation d'un schéma montrant une bonne compréhension de la situation, même si le résultat est faux.	EVAPM5/90 - P09 : 28% EVAPM5/88 - P03 : 29%	5N459 Comp.
19		Explication correcte utilisant ou non le schéma.	EVAPM5/90 - P10 : 14% EVAPM5/88 - P04 : 10%	
20		Méthode algébrique		
21	Résultat	R.E.: $\frac{1}{6}$ ou fraction équivalente.	EVAPM5/90 - P11 : 15% EVAPM5/88 - P05 : 15% IREM BES - 4/80 : 18%	
22	$f$ a pour image...	Tracé exact par l'intermédiaire de $f_1$	Cf. Calque des tolérances.	3C102 App.
23		Tracé direct exact par la translation de vecteur AC	Cf. calque des tolérances.	3D112 App.
24	$n$ est un nombre...	Ecriture d'UNE équation traduisant correctement le texte.		4A252 App.
25		R.E.: $n = 10$		
26	Calcule	R.E.: $\frac{85}{22}$		4R213 à 4R216
27		Valeur approchée : 3,86...		

# CONSIGNES DE CODAGES

## EVAPM 3/92 épreuves spéciales

## EVAPM3/92 - EPREUVE UB

3 Problèmes - 6 Questions

### EPREUVES "SUPPLÉMENTAIRES"<sup>10</sup>

Les questionnaires "supplémentaires" sont destinés à compléter l'information recueillie par les questionnaires "exigibles" et "complémentaires". Ces questionnaires ne sont passés que dans une vingtaine de classe.

L'ensemble des productions (copies, brouillons...) est conservé pour des analyses de contenu ; de ce fait, les consignes de codage ne sont destinées qu'au recueil d'une partie de l'information.

### EPREUVES U : Argumentation - Dédution - Expression EVAPM3/92 - EPREUVE UA

1 Problème - 8 Questions

Item	Identification	Conditions d'attribution du code 1	Remarques	Code
1	Figure	Tracé de deux cercles tangents extérieurement, de rayons différents.	L'exactitude de la figure est a priori sans importance, mais l'item 2 nous indique si l'élève a pu faire des vérifications sur sa figure	
2		Dimensions exactes		
3		Points A et B' bien placés.		
4	1° Triangle OAT OAT est isocèle	Démonstration correcte		
5	OAT est rectangle	Démonstration correcte		
6	2° Triangle OBT OBT est isocèle	Démonstration correcte		
7	OBT est rectangle	Démonstration correcte		
7	Angles de OBT	exact, même si démonstration fautive		
9	3° (OA) // (OA)	Démonstration correcte		
10	4° Distance IO	Résultat exact : $IO = 4$	quelle que soit la démarche, à condition qu'il ne s'agisse pas d'une mesure effectuée sur la figure, même si résultat faux (avec résultat exact)	
11		Démarche correcte		
12		Démonstration correcte		
13	5° sin OIS	Justification de l'orthogonalité de (OS) et de (IS).		
14		Démarche correcte pour le calcul de sin OIS		
15		Résultat exact : $\sin OIS = 0,5$		
16	6° (OS) tangente ..	Tentative de démonstration, réussie ou non.		
17		Démonstration correcte		
18	Figure.	correctement complétée par les points S, S', M.		
19	7° MS = MT = MS'	Tentative de démonstration, réussie ou non.		
20		Démonstration correcte		
21	8° Nature de STS'	Tentative de démonstration, réussie ou non.		
22		Démonstration correcte		
23	Capacité générale à rédiger	Phrases bien faites, organisées avec cohérence, dans une démarche claire...	A apprécier sur l'ensemble de la copie et sur ce qui a été effectivement produit.	

Item N°	Identification	Conditions d'attribution du code 1	Remarques	Code	
1	<i>Les maisons</i>	Une réponse correcte, avec ou sans explications, et pas d'autre réponse	EVAPM2/91 : 07%		
2		Les deux réponses correctes, avec ou sans explications.	EVAPM2/91 : 68%		
3		Explications convaincantes pour la réponse correcte, ou les réponses correctes.	EVAPM2/91 : 38%		
4	<i>La bibliothèque</i> <i>Sens des opérations à faire</i> <i>Intervalles</i>	à apprécier en observant les calculs proposés.	SPRESE 3/84 : 49%		
5		Explicitation de la démarche ou écriture des encadrements.	SPRESE 3/84 : 13%		
6		Au moins un intervalle calculé correctement.			
6		Les trois intervalles corrects : [52 ; 57,2] ; [52,7 ; 55,8] ; [51,2 ; 52,8].	SPRESE 3/84 : 39%		
7		Résultat exact : 52,7 cm	SPRESE 3/84 : 20%		
8			SPRESE 3/84 : Réussite à l'ensemble de l'exercice : 09%		
9		<i>Le triangle équilatéral</i> 1°) Avez-vous compris ... 2°) Relation.... 3°) Position M... 4°) Énoncé...	Réponse "Non"		
10			Tentative de démonstration réussie ou non.		
11	Démonstration correcte				
12	Réponse "non" justifiée ou non				
13	Énoncé montrant que l'élève a compris la signification de la relation trouvée, même si maladroit ou incomplet.				
14	Énoncé correct du type : " Pour tout triangle équilatéral et tout point M intérieur à ce triangle, la somme des distances du point M aux côtés du triangle est égale à la hauteur du triangle" ou tout énoncé équivalent.				
15	<i>Capacité générale à rédiger</i>		Phrases bien faites, organisées avec cohérence, dans une démarche claire...	A apprécier sur l'ensemble de la copie ; sur ce qui a été effectivement produit.	

**EPREUVES V : Recherche de Problèmes**  
**EVAPM3/92 - EPREUVE VA**

3 Problèmes - 3 questions

**EVAPM3/92 - EPREUVE VB**

2 Problèmes - 2 questions

CONSIGNES DE CODAGE EVAPM 4/91 - 3/92

ANNEXES

Item N°	Identification	Conditions d'attribution du code 1	Remarques	Code compétence
1	Problème n°1 : Sucettes	Problème traité, bien, sans mise en équation Sinon, bonne mise en équation(s) initiale, expliquée ou non Bonne mise en équation(s), bien expliquée Résolution correcte de(s), équation(s) Contrôle du résultat (à partir d'une méthode correcte ou non) Résultat invalidé par ce contrôle	(IREM BESANCON 2/86 : Réponse exacte : 39% - mais dans un questionnaire classique) C'était la méthode la plus simple! EVAPM2/91 : 05% EVAPM2/91 : 56%	
2			On ne pénalisera pas la non-indication, pourtant regrettable, de l'unité (F ou centimes) qualifiant le prix x d'une sucette. EVAPM2/91 : 27%	
3			Mais elle devra apparaître implicitement dans le (x - 5) ou (x - 0,05) lors de la soustraction de 5 centimes... EVAPM2/91 : 54% EVAPM2/91 : 12%	
4				
5				
6				
7	Problème n°2 : Triangle	Enoncé du fait que le triangle AEF est rectangle en E Démonstration du fait que le triangle AEF est rectangle en E L'élève a trouvé au moins un triangle décomposé en trois triangles isocèle (BF = FE = EA = AC) L'élève a trouvé un triangle satisfaisant l'ensemble des conditions. L'élève a trouvé un triangle satisfaisant l'ensemble des conditions et a produit une preuve correcte. Preuve est donnée de l'unicité, à un agrandissement-réduction près (similitude).	Bien sûr, non nécessaire mais souvent rencontré en expérimentation Bien sûr, non nécessaire... L'expérimentation a montré que, pour l'élève, ce n'est déjà pas évident. Quelle que soit la démarche	
8				
9				
10				
11				
12				
13	Problème n°3 : L'hexagone	Essais nombreux et variés montrant une bonne compréhension de la question. Conjecture approximative à partir de ces essais Conjecture affinée et correcte (intérieur et bords d'un hexagone à définir) Argumentation convenable au moins esquissée Démonstration correcte.		
14				
15				
16				
17				

Item N°	Identification	Conditions d'attribution du code 1	Remarques	Code compétence
1	Problème N°1 : Les pièces...	Réponse "OUI" quelle que soit la démarche. Réponse "OUI" obtenue par tâtonnements explicites et en oubliant une contrainte. Réponse "NON" quelle que soit la démarche Réponse "NON" assortie d'une tentative de preuve, correcte ou non, complétée ou non. Réponse "NON" assortie d'une preuve correcte.	Exercice dû à POLYA (Comment poser et résoudre un problème - DUNOD)	
2				
3				
4				
5				
6	Problème n°2 Le quadrilatère	Essais suffisamment nombreux et variés (M en A et N en D ou C, M en B et N en D ou C, autres positions de [MN], avec des directions très variées,...) et milieux bien placés sur [MN] Conjecture approximative à partir de ces essais Conjecture affinée et correcte (intérieur et bords d'un parallélogramme) Argumentation convenable au moins esquissée	EVAPM2/91 : 23% On acceptera, ici, une bande, un ou des secteur(s) angulaire(s),... mais pas une droite (ni un segment de droite). EVAPM2/92 : 13% Cela laisse de la latitude ! Mais une démonstration complète est relativement délicate et longue. EVAPM2/92 : 03% Attention : on ne demande pas, dans ce problème, l'ensemble des points M (leur "lieu"). Il n'y a pas de réciproque à envisager. EVAPM2/92 : 01%	
7				
8				
9				

EVAPM 4/91 - 3/92

EVAPM3/92 - QUESTIONNAIRE WA (11 Questions - 33 Items)

Item	Identification	Conditions d'attribution du code	Remarques	Code
1	Premier prix...	R.E. : 42 750 F ou 42 750	EVAPM6/87 - AppA7 : 38%	
2	Deuxième prix...	R.E. : 56 857,5 F ou 56 857,5	EVAPM6/87 - AppA8 : 25%	
3		Application correcte d'au moins un pourcentage (pour les deux parties)	EVAPM6/87 - AppA9 : 43%	
4		Ensemble correcte de la résolution (pour les deux parties)	EVAPM6/87 - AppA10 : 19%	
5	Transport de voitures	R.E. : 21 wagons (ou 21)	SPRESSE CM2/87 : 43%	
6		Réponse fautive : 20 ou 20,5	SPRESSE 5/88 : 43%	
7	Le 100 m ... en m/s	R.E. : Tout arrondi de 10,1719... (à partir de 10,1)	EVAPM5/88 - A3 : 27%	
8	en km/h	Toute réponse compatible avec la réponse donnée en a). (R.E. : 36,62... km/h)	EVAPM4/89 - A28 : 40%	
			EVAPM5/88 - A4 : 05%	
			EVAPM4/89 - A29 : 11%	
9	Le radio-réveil	R.E. : 25 ou 25%	EVAPM5/88 - D17 : 29%	
10	Le pull	R.E. : 20 ou 20%	EVAPM5/88 - D18 : 21%	
11	L'Italie...Fraction...	R.E. : 1/72 ou équivalent	EVAPM5/88 - N34 : 08%	
12	Nombre d'habitants.	Valeur exacte, mais erreur d'unité (le million).	EVAPM5/88 - N35 : 04%	
13		R.E. : 55 ; 55,5 ; ou autre V.A.	EVAPM5/88 - N36 : 04%	
14	Le peloton	Explication correcte même si résultat faux	EVAPM5/88 - M5 : 16%	
15		R.E. : 43,5 km/h ou équivalent	EVAPM5/88 - M6 : 14%	
16	Un objet...	Démarche correcte, même si résultat faux.	Source: IREM STRASBOURG "Les pourcentages ...34% de réussite"	
17		R.E. : 242 F	RE = 21% en troisième (faible effectif : 249 élèves, 6 classes)	
18	GLOU GLOU	Démarche correcte par utilisation directe de la proportionnalité.		
19		Démarche correcte par comparaison des prix unitaires.		
20		R.E. : la plus petite bouteille est la plus économique	APU/82 (Assessment of Performance Unit - Grande-Bretagne) : Population 15 ans : 38%.	
21	Boîte aux lettres	Démarche correcte pour le passage par la fente		
22		R. E. : NON (fente), correctement justifiée.		
23		Démarche correcte pour le passage par la bande porte		
24		R. E. : OUI (porte), correctement justifiée.		
25	Peinture	R.E. : 2 pots	EVAPM6/87 - AppB2 : 11%	
26		Calcul correct (et exact) de l'aire d'une face.	EVAPM6/89 - M2 : 09%	
27		Explication correcte, même si le résultat final est faux ou si l'élève a oublié de multiplier par 2.	EVAPM6/87 - AppB4 : 14%	
			EVAPM6/89 - M4 : 19%	
			EVAPM6/87 - AppB3 : 09%	
			EVAPM6/89 - M3 : 10%	
28	La citerne...Niveau d'eau	R.E. : Environ 3,25 m		
29	Minimum	R.E. : Vers le 20 mai	Pour tout l'exercice, accepter toutes autres réponses témoignant d'une lecture correcte du graphique.	
30	Croissance	R.E. : 1er avril au 20 mai ; 5 juillet au 20 juillet ; 10 août - 1er septembre.		
31	Eau recueillie	Démarche correcte d'ensemble, témoignant d'une bonne compréhension de la situation, même si résultat faux.		
32		Calcul correct de la différence des volumes 1er juin - 1er août. (25 m <sup>3</sup> )		
33		R.E. : Eau recueillie : 15 m <sup>3</sup> (40 - 25)		

EVAPM3/92 - QUESTIONNAIRE WB

8 Questions - 32 Items

Item	Identification	Attribution du code 1	Remarques	Code
1	Quantité de cidre	Explication correcte, que le résultat soit exact ou non.	EVAPM6/89 - Q31 : 51%	
2		R.E. : 900 l (avec unité)	EVAPM6/89 - Q32 : 51%	
3	Quantité de pommes	Explication correcte, que le résultat soit exact ou non.	EVAPM6/89 - Q33 : 36%	
4		R.E. : 1 200 kg (avec unité)	EVAPM6/89 - Q34 : 33%	
5	Un magasin de jouets	Les calculs sont présentés correctement, qu'il y ait ou non une erreur dans le calcul final.	EVAPM6/89 - C19 : 33%	6P481
6		R.E. : 157,25 ou 157,25 F	EVAPM6/89 - C20 : 21%	
7	L'échelle	R.E. : 1/500 ou 0,002 ou équivalent	EVAPM5/90 - M12 : 39%	5P631
	Un terrain ABCD	Légende :		
		S2/81 : SPRESSE CM2/81 - S5/82 : SPRESSE 5/82		
		S5/88 : SPRESSE 5/88 - A6/87 : EVAPM 6/87		
		A5/88 : EVAPM 5/88		
			S2/81 S5/82 S5/88 A6/87 A5/88	
8	Aire totale	R.E. : 17 000 m <sup>2</sup> ou 17 000	27% 36% 26% 36%	
9	Aire parcelle 2	R.E. : 7 000 m <sup>2</sup> ou 7 000	10% 08% 16% 14% 25%	
10	Longueur CD..	R.E. : 240 m ou 240	01% 05% 08%	
11	Aire totale	Explication "correcte" avec ou sans R.E.	27% 39% 31%	
12	Aire parcelle 2	Explication "correcte" avec ou sans R.E.	08% 16% 24%	
13	Longueur CD	Explication "correcte" avec ou sans R.E.	02% 05% 09%	
14	Items 8, 9, 10	Utilisation correcte des unités	10% 30%	
15	Une cuve à mazout	Explication correcte, que le résultat soit exact ou non.	EVAPM6/89 - Q27 : 10%	6V512
16		R.E. : 1,25 m (avec unité)	EVAPM6/89 - Q28 : 05%	
17	L'arrêt de bus	Point conforme au calque, mais pas de constructions correctes visibles	EVAPM5/88 - M19 : 17%	5C321
18		Construction correcte mais hors tolérance.		
19		Point conforme au calque et constructions correctes et visibles.	EVAPM5/88 - M21 : 27%	
20	Le téléphone : Prix au Danemark	Démarche correcte montrant une bonne compréhension de l'ensemble	Même si erreurs de calculs	
21		Loc. plein tarif - R.E. : 86,45F		
22		Loc. H. creuses - R.E. : 84 F		
23		Inter plein tarif - R.E. : 23,8 F		
24		Inter. H. creuses - R.E. : 35,7 F		
25		Total : R.E. : 322,95 F		
26	YEU A vol d'oiseau	Réponse correcte (= 4 km)		
27	Par la route	Réponse correcte (= 5 km)		
28	L'aire	Démarche correcte quelle qu'elle soit, montrant une bonne compréhension.		
29	En km <sup>2</sup>	Réponse correcte (= 25 km <sup>2</sup> )		
30	En ha	= 2 500 ha		
31	L'agrandissement	Démarche correcte		
32		R.E. : = 1/42 500		

CONSIGNES DE CODAGE EVAPM 4/91 - 3/92

## 4/91 et 3/92

## Résultats généraux

## EVAPM4/91

Taille de l'échantillon classe étudié : 400 classes (totalisant 10 000 élèves)

Taille de l'échantillon élèves étudié : 1 600 élèves (pris dans 1 600 classes différentes)

Nombre moyen d'heures hebdomadaires de Mathématiques : 4,05

(Ecart type : 0,21)

Nombre moyen d'élèves par classe : 25,00

(Ecart type : 3,4)

Pourcentage d'élèves admis en Troisième : 86%

L	M	Garçons
E	F	Filles
G		
E	T	Ensemble (Tout)
N	G	Domaine Géométrique
D	N	Domaine Numérique
E	D	Domaine Données - Fonctions

138

	Répartition selon critères			Moyenne de Mathématiques de l'année (Communiquée par les professeurs)				Résultats EVAPM4/91 : Scores normaux réduits															
	T	M	F	T	M	F	Normée	Tous questionnaires				Questionnaires A, B, C, D				Questionnaires M, N, P, Q							
								T	G	N	D	T	G	N	D	T	G	N	D				
<b>Ensemble</b>	100%			<b>10,88</b>			<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Garçons	47%			11,18			0,09	0,16	0,16	0,09	0,16	0,14	0,13	0,07	0,12	0,16	0,16	0,09	0,13	0,16	0,16	0,09	0,13
Filles	53%			10,62			-0,08	-0,14	-0,14	-0,07	-0,13	-0,12	-0,11	-0,05	-0,11	-0,13	-0,13	-0,07	-0,11	-0,13	-0,13	-0,07	-0,11
Nés en 77	63%			11,63	12,00	11,34	0,22	0,23	0,20	0,21	0,17	0,23	0,20	0,18	0,15	0,19	0,14	0,18	0,13	0,19	0,14	0,18	0,13
Redoublants en cours	6%			11,17	11,33	10,97	0,09	-0,09	-0,08	0,05	-0,22	-0,03	-0,11	0,15	-0,18	-0,13	-0,03	-0,06	-0,19	-0,13	-0,03	-0,06	-0,19
<b>Selon orientation</b>																							
Troisième	86%	76%	81%	11,49	11,94	11,12	0,18	0,11	0,09	0,10	0,09	0,12	0,10	0,10	0,08	0,10	0,07	0,08	0,07	0,10	0,07	0,08	0,07
Rejournement	13%	13%	12%	7,53	7,71	7,35	-1,00	-0,67	-0,58	-0,64	-0,49	-0,65	-0,58	-0,56	-0,39	-0,58	-0,44	-0,54	-0,42	-0,58	-0,44	-0,54	-0,42
Compté..	29%			10,73	11,18	10,32	-0,04	0,02	0,01	0,05	-0,01	0,02	0,02	0,02	0,00	0,01	-0,01	0,06	-0,01	0,01	-0,01	0,06	-0,01
Participé à EVAPM5/90	31%			11,17	11,20	11,15	0,09	0,07	0,09	0,05	0,01	0,05	0,09	0,00	0,01	0,08	0,07	0,09	0,02	0,08	0,07	0,09	0,02

En ce qui concerne les variables normées réduites, au seuil de confiance de 0,99, compte tenu des effectifs, la différence de deux moyennes est significative dès qu'elle est supérieure à 0,12

## EVAPM3/92

Taille de l'échantillon classe étudié : 400 classes (totalisant 10 000 élèves)

Taille de l'échantillon élèves étudié : 1 600 élèves (pris dans 1 600 classes différentes)

Nombre moyen d'heures hebdomadaires de Mathématiques : 4,06

(Ecart type : 0,25)

Nombre moyen d'élèves par classe : 25,12

(Ecart type : 3,5)

Pourcentage d'élèves admis en Seconde de Lycée Professionnel : 65%

Pourcentage d'élèves admis en Seconde d'enseignement général : 28%

L	M	Garçons
E	F	Filles
G		
E	T	Ensemble (Tout)
N	G	Domaine Géométrique
D	N	Domaine Numérique
E	D	Domaine Données - Fonctions

	Répartition selon critères			Moyenne de Mathématiques de l'année (Communiquée par les professeurs)				Résultats EVAPM3/92 : Scores normaux réduits															
	T	M	F	T	M	F	Normée	Tous questionnaires				Questionnaires E, G, H, I				Questionnaires P, R, S, T							
								T	G	N	D	T	G	N	D	T	G	N	D				
<b>Ensemble</b>	100%	100%	100%	<b>10,70</b>			<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Garçons	47%			10,87			0,04	0,10	0,12	0,02	0,13	0,08	0,10	-0,02	0,13	0,10	0,11	0,05	0,08	0,10	0,11	0,05	0,08
Filles	52%			10,56			-0,04	-0,09	-0,11	-0,02	-0,12	-0,08	-0,10	0,01	-0,13	-0,09	-0,10	-0,06	-0,08	-0,09	-0,10	-0,06	-0,08
Nés en 77	57%	55%	49%	11,80	11,81	11,79	0,30	0,31	0,25	0,29	0,25	0,29	0,23	0,25	0,22	0,28	0,21	0,26	0,20	0,28	0,21	0,26	0,20
Redoublants en cours	10%	10%	9%	10,80	11,06	10,51	0,03	-0,14	-0,15	-0,08	-0,14	-0,09	-0,08	-0,03	-0,12	-0,17	-0,17	-0,10	-0,12	-0,17	-0,17	-0,10	-0,12
<b>Selon orientation</b>																							
Seconde Enseign Général	65%	62%	67%	12,41	12,59	12,25	0,46	0,39	0,35	0,37	0,28	0,38	0,32	0,34	0,24	0,35	0,29	0,31	0,23	0,35	0,29	0,31	0,23
Seconde L.P.	28%	30%	26%	7,59	8,07	7,10	-0,85	-0,77	-0,68	-0,75	-0,53	-0,75	-0,64	-0,68	-0,44	-0,70	-0,57	-0,64	-0,45	-0,70	-0,57	-0,64	-0,45
Redoublement	8%	8%	7%	7,59	7,84	7,34	-0,85	-0,55	-0,48	-0,45	-0,50	-0,52	-0,38	-0,45	-0,42	-0,51	-0,46	-0,35	-0,42	-0,51	-0,46	-0,35	-0,42
Compté..	25%			10,75	10,66	10,85	0,01	0,15	0,15	0,11	0,13	0,15	0,11	0,13	0,12	0,13	0,16	0,06	0,10	0,13	0,16	0,06	0,10
Participé à EVAPM5/90	19%			10,80	10,73	10,85	0,02	0,08	0,11	0,05	0,04	0,06	0,08	0,03	0,02	0,09	0,11	0,05	0,04	0,09	0,11	0,05	0,04

# EVAPM 4/91

# Résultats complets par questionnaires: A-B-C-D-M-N-P-Q

Les résultats donnés en caractères maigres ont été calculés à partir d'un échantillon de 1 600 élèves pris dans 1600 classes. Rayon maximum des intervalles de confiance au seuil de 95% : 5% (dépend du pourcentage).  
 Les résultats en caractère gras ont été calculés à partir d'un échantillon de 400 classes, soit 10 000 élèves (échantillon indépendant du premier). Rayon maximum des intervalles de confiance au seuil de 95% : 1%

A EVAPM4/91 - QUESTIONNAIRE A																																		Réussites conjointes			
Synthèse statistique des quatre questionnaires "exigibles" d'EVAPM4/89																																					
Numéros des Items	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	16&17	25&27	
Domaine	C	C		D	D	D	D	E	E	D	D	D	D	D	D	D		N	N	N	A	A	A	P	P	P	N	N	A	S	S	S	P				
% code 1 corrigés	78%	16%	03%	68%	61%	42%	46%	37%	64%	61%	59%	74%	72%	68%	65%	36%	37%	27%	68%	80%	52%	46%	33%	36%	22%	19%	17%	53%	42%	24%	88%	33%	36%	15%	30%	15%	
% code 1 échantillon	78%	14%	03%	62%	57%	39%	43%	36%	62%	61%	58%	73%	72%	66%	64%	33%	34%	27%	65%	80%	51%	47%	33%	36%	21%	18%	17%	54%	43%	22%	88%	34%	33%	13%			
% relatif code 1	82%	24%	05%	78%	74%	49%	54%	49%	78%	66%	65%	84%	82%	78%	76%	38%	41%	27%	65%	84%	55%	50%	38%	43%	31%	30%	28%	56%	50%	34%	94%	45%	47%	23%			
% non-réponses	05%	40%	43%	21%	22%	21%	20%	26%	21%	09%	11%	12%	12%	15%	15%	17%	00%	00%	05%	07%	06%	12%	16%	33%	40%	39%	04%	14%	35%	06%	24%	29%	45%				
Admis en Troisième	78%	15%	04%	66%	61%	43%	46%	38%	63%	64%	61%	75%	74%	68%	66%	33%	34%	26%	66%	81%	53%	49%	37%	41%	23%	20%	20%	57%	45%	25%	89%	37%	36%	14%			
Redoublement	71%	12%	00%	50%	46%	25%	33%	23%	58%	46%	42%	65%	63%	62%	58%	23%	29%	33%	62%	83%	44%	42%	13%	13%	10%	08%	02%	35%	35%	10%	85%	31%	23%	08%			
Garçons	81%	17%	02%	69%	65%	47%	50%	43%	65%	61%	62%	72%	73%	68%	67%	41%	40%	25%	69%	81%	53%	52%	34%	39%	22%	19%	17%	55%	41%	22%	89%	41%	35%	15%			
Filles	75%	12%	04%	56%	51%	32%	36%	30%	59%	60%	54%	74%	71%	64%	62%	26%	27%	28%	61%	79%	49%	43%	33%	34%	20%	17%	17%	53%	45%	22%	88%	28%	31%	11%			
EVAPM4/89	79%	13%	04%	56%	50%	35%	38%	28%	56%	46%	45%	71%	70%	63%	58%	30%	33%	32%	53%	66%	38%	40%	31%	31%	23%	11%	16%	50%	36%	23%	71%	14%	24%	08%			

*La moyenne des différences est de +7% en faveur d'EVAPM4/91 - Ce qui ne signifie pas nécessairement une amélioration des compétences (cf analyses)* (\*) Question reformulée (\*)

B EVAPM4/91 - QUESTIONNAIRE B																																		Conjointes					
Questionnaire repris d'EVAPM4/89																																							
Numéros des Items	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37		
Domaine	C		C	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D		D		D	N	N	N	N	N	N	A	A	A	A	P	P	P	P	P	P	P	S	S	5&6	30&32	
% code 1 corrigés	11%	36%	8%	83%	54%	44%	11%	26%	14%	36%	38%	72%	51%	83%	20%	7%	18%	22%	49%	43%	38%	62%	72%	42%	56%	53%	42%	41%	10%	67%	63%	65%	74%	60%	37%	80%	27%	42%	59%
% code 1 échantillon	12%	33%	8%	86%	55%	44%	11%	30%	14%	32%	32%	73%	53%	83%	26%	9%	18%	24%	49%	45%	39%	60%	70%	42%	58%	54%	43%	43%	11%	69%	62%	66%	70%	58%	35%	77%	31%		
% relatif code 1	14%	39%	8%	87%	66%	60%	25%	52%	31%	37%	39%	76%	61%	89%	40%	15%	25%	35%	53%	49%	47%	63%	75%	55%	67%	67%	55%	56%	21%	87%	79%	86%	84%	75%	49%	90%	50%		
% non-réponses	16%	15%	4%	2%	16%	27%	57%	42%	56%	12%	17%	5%	13%	7%	36%	36%	26%	32%	7%	9%	16%	4%	7%	24%	13%	18%	23%	24%	48%	21%	22%	22%	17%	23%	27%	15%	38%		
Admis en Troisième	12%	36%	7%	87%	58%	47%	12%	33%	15%	35%	35%	73%	57%	84%	28%	10%	19%	27%	53%	50%	44%	64%	73%	44%	61%	57%	47%	47%	14%	71%	64%	70%	72%	58%	38%	79%	34%		
Redoublement	7%	15%	10%	83%	27%	22%	5%	12%	7%	15%	15%	66%	24%	71%	7%	0%	27%	10%	17%	17%	12%	32%	54%	27%	39%	44%	29%	22%	0%	66%	49%	54%	63%	54%	15%	73%	17%		
Garçons	10%	39%	9%	84%	59%	50%	17%	35%	18%	37%	37%	70%	51%	79%	29%	14%	19%	29%	54%	50%	43%	63%	73%	41%	61%	57%	47%	46%	15%	77%	69%	74%	72%	62%	39%	78%	39%		
Filles	13%	28%	6%	86%	51%	38%	6%	27%	10%	28%	29%	75%	55%	86%	23%	6%	18%	20%	45%	41%	36%	58%	68%	43%	56%	52%	40%	40%	8%	62%	56%	60%	68%	54%	33%	76%	25%		
EVAPM4/89	13%	37%	8%	84%	56%	43%	8%	23%	15%	30%	33%	71%	46%	85%	18%	6%	14%	20%	53%	48%	38%	61%	69%	40%	53%	50%	42%	46%	13%	64%	37%	62%	68%	58%	34%	71%	14%		
Différence	-2%	-1%	0%	-1%	-2%	1%	3%	3%	-1%	6%	5%	1%	5%	-2%	2%	1%	4%	2%	-4%	-5%	0%	1%	3%	2%	3%	3%	0%	-5%	-3%	3%	6%	3%	6%	2%	3%	9%	13%		

*La progression moyenne, par rapport à EVAPM4/89, est de +1,8%*

**C** EVAPM4/91 - QUESTIONNAIRE C *O.C.M. - Jumeau du questionnaire A*

Numéros des items	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Domaine	C	C	D	E	E	D	D	D	D					N					A									P	P	P	N	N	N	N	N	A	S	S	S	S
% code 1 corrigés	74%	26%	32%	57%	70%	44%	72%	73%	38%	66%	57%	96%	70%	58%	71%	77%	62%	28%	22%	30%	81%	49%	78%	74%	77%	48%	59%	24%	18%	10%	77%	53%	71%	58%	54%	31%	89%	42%	47%	18%
% code 1 échantillon	72%	25%	28%	59%	68%	43%	68%	71%	35%	68%	52%	94%	65%	59%	68%	75%	63%	24%	22%	32%	77%	52%	77%	69%	79%	48%	59%	24%	18%	10%	78%	48%	71%	59%	58%	34%	89%	44%	48%	16%
% relatif code 1	73%	30%	30%	63%	72%	43%	69%	73%	37%	69%	53%	96%	66%	59%	69%	77%	64%	25%	23%	34%	80%	54%	80%	72%	82%	50%	61%	28%	22%	13%	79%	49%	75%	64%	64%	40%	91%	50%	54%	22%
% non-réponses	2%	16%	4%	6%	6%	2%	1%	2%	6%	1%	2%	2%	1%	0%	2%	3%	2%	2%	5%	3%	4%	3%	4%	4%	3%	4%	4%	14%	17%	17%	2%	3%	3%	9%	9%	14%	3%	11%	12%	24%
Admis en Troisième	74%	25%	31%	59%	69%	47%	73%	73%	37%	70%	51%	97%	66%	62%	67%	77%	64%	26%	21%	35%	80%	54%	79%	71%	81%	51%	61%	26%	19%	10%	81%	51%	72%	62%	60%	38%	90%	46%	47%	17%
Redoublement	58%	15%	9%	55%	55%	13%	45%	57%	21%	57%	51%	87%	62%	49%	66%	64%	58%	21%	15%	19%	64%	45%	68%	60%	66%	28%	49%	11%	15%	11%	62%	32%	70%	45%	40%	19%	83%	36%	47%	9%
Garçons	75%	26%	33%	65%	70%	47%	74%	76%	35%	68%	49%	95%	68%	67%	69%	81%	70%	25%	24%	35%	77%	52%	82%	72%	81%	52%	60%	26%	17%	14%	80%	47%	69%	64%	62%	34%	88%	55%	52%	20%
Filles	68%	24%	24%	54%	67%	39%	63%	67%	35%	67%	54%	94%	61%	53%	66%	69%	56%	22%	20%	31%	77%	53%	73%	66%	78%	45%	57%	22%	19%	8%	76%	49%	73%	55%	54%	33%	89%	34%	44%	13%
Equivalents questionnaire A	78%	16%	46%	37%	64%	59%	72%	65%	30%					68%					46%									22%	19%	17%						24%	88%	33%	16%	15%
Différence	-4%	10%	-14%	20%	6%	-15%	0%	8%	8%					-10%					-24%									2%	-1%	-7%					2%	1%	9%	11%	3%	

La différence moyenne, par rapport au questionnaire A, est de +6%

**D** EVAPM4/91 - QUESTIONNAIRE D

Numéros des items	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	Conjointes		
Domaine	S	S	P	P	P	A		N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N				D	C		C	C	D	D	D	C	C	C	C	C	D	D	D	E	E	1114	2931
% code 1 corrigés	44%	74%	91%	43%	63%	60%	52%	81%	90%	86%	62%	64%	60%	55%	92%	91%	43%	73%	2%	21%	34%	24%	5%	40%	35%	56%	27%	19%	72%	77%	70%	62%	11%	70%	73%	43%	16%	25%	43%	48%	
% code 1 échantillon	41%	75%	91%	42%	59%	60%	53%	79%	86%	85%	62%	65%	56%	54%	90%	91%	43%	71%	2%	21%	35%	21%	5%	41%	36%	51%	26%	18%	75%	73%	66%	59%	11%	66%	68%	41%	14%	21%	43%	48%	
% relatif code 1	44%	78%	95%	54%	73%	64%	58%	83%	92%	86%	64%	67%	60%	58%	93%	93%	45%	74%	2%	25%	44%	38%	10%	62%	55%	66%	35%	32%	80%	77%	72%	69%	13%	78%	88%	56%	32%	46%	43%	48%	
% non-réponses	7%	5%	5%	23%	18%	5%	8%	4%	6%	1%	3%	3%	7%	7%	2%	2%	4%	5%	14%	18%	21%	45%	47%	34%	34%	22%	27%	45%	6%	6%	8%	14%	19%	15%	23%	27%	54%	55%	0%	0%	
Admis en Troisième	46%	78%	93%	45%	61%	66%	59%	82%	88%	86%	66%	68%	57%	55%	91%	91%	46%	72%	2%	22%	39%	21%	5%	40%	36%	56%	29%	20%	79%	77%	72%	61%	10%	66%	70%	46%	16%	22%	47%	53%	
Redoublement	25%	65%	75%	20%	48%	33%	20%	63%	78%	75%	38%	43%	45%	43%	85%	85%	35%	63%	3%	15%	15%	20%	3%	28%	23%	23%	13%	5%	58%	45%	23%	50%	13%	73%	60%	18%	10%	15%	23%	10%	
Garçons	40%	73%	92%	47%	67%	60%	53%	76%	85%	83%	59%	68%	60%	56%	90%	90%	43%	65%	3%	21%	39%	18%	6%	45%	37%	53%	29%	24%	78%	72%	67%	56%	13%	60%	67%	44%	17%	25%	44%	50%	
Filles	42%	76%	90%	38%	53%	61%	53%	82%	87%	86%	65%	62%	52%	52%	90%	92%	43%	75%	1%	20%	31%	23%	4%	37%	35%	51%	23%	13%	73%	74%	65%	61%	8%	70%	69%	39%	13%	17%	43%	66%	
EVAPM4/89																				14%	20%	13%	4%													71%	41%				

**M** EVAPM4/91 - QUESTIONNAIRE M *Synthèse statistique des quatre questionnaires "complémentaires" d'EVAPM4/89*

Numéros des items	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	5-6
Domaine	A	A	A				A		A	N	N	N		P	S	V	V	V	V			D	D	D	D		D	C	C	C	C	C	C	D	N	
% code 1 corrigés	13%	6%	0%	8%	6%	35%	12%	77%	12%	75%	46%	33%	49%	7%	10%	9%	30%	53%	19%	29%	23%	9%	29%	11%	69%	62%	18%	37%	82%	53%	33%	8%	75%	31%	8%	42%
% code 1 échantillon	16%	6%	0%	10%	8%	35%	12%	74%	12%	74%	45%	32%	47%	7%	11%	9%	33%	50%	17%	24%	20%	9%	26%	13%	72%	64%	18%	37%	81%	54%	31%	7%	72%	31%	7%	42%
% relatif code 1	27%	11%	1%	16%	13%	50%	13%	75%	13%	75%	49%	36%	52%	21%	33%	15%	58%	70%	27%	37%	30%	13%	39%	31%	86%	76%	24%	48%	91%	70%	57%	18%	83%	48%	12%	59%
% non-réponses	41%	50%	53%	38%	38%	31%	6%	2%	8%	9%	10%	66%	67%	44%	42%	29%	36%	35%	33%	33%	33%	33%	33%	56%	16%	24%	23%	11%	22%	47%	61%	13%	37%	38%	28%	
Admis en Troisième	19%	7%	1%	11%	8%	37%	10%	76%	11%	77%	47%	35%	50%	8%	12%	8%	37%	54%	19%	26%	22%	9%	27%	16%	75%	68%	19%	40%	83%	55%	31%	7%	71%	31%	8%	46%
Redoublement	6%	2%	0%	2%	2%	27%	20%	61%	22%	51%	24%	14%	22%	6%	4%	6%	20%	29%	12%	6%	8%	8%	18%	2%	57%	49%	14%	18%	73%	47%	29%	6%	76%	24%	2%	29%
Garçons	19%	6%	0%	12%	11%	41%	10%	77%	12%	73%	49%	35%	50%	6%	12%	9%	41%	57%	26%	27%	26%	7%	31%	17%	73%	66%	20%	39%	83%	61%	36%	9%	75%	28%	7%	51%
Filles	13%	6%	0%	8%	6%	29%	14%	72%	12%	74%	42%	31%	44%	8%	10%	8%	27%	44%	10%	21%	15%	10%	22%	11%	71%	62%	17%	35%	78%	49%	25%	6%	70%	33%	8%	34%
EVAPM4/89	15%	5%	2%	7%	6%	36%	7%	77%	10%	75%	39%	29%	42%	12%	14%	8%	30%	52%	18%	28%	21%	12%	27%	8%	64%	57%	16%	30%	76%	48%	31%	7%	78%	34%	10%	42%
Différence	-2%	1%	-2%	1%	0%	-1%	5%	0%	2%	0%	7%	4%	7%	-5%	-4%	1%	0%	1%	1%	1%	2%	-3%	2%	3%	5%	5%	2%	7%	6%	5%	2%	1%	-3%	-3%	-2%	0%

La différence moyenne, par rapport à EVAPM4/89, est de +2,0%

**N EVAPM4/91 - QUESTIONNAIRE N** *Questionnaire repris d'EVAPM4/89*

Numéros des items	Questionnaire repris d'EVAPM4/89																													Réussites conjointes		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	48/5	18/19	27/29
Domaine	D	D	D	C	C	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	C					C	P	P	P	A	A	A				C	A
% code 1 corrigés	67%	41%	53%	72%	59%	48%	75%	28%	24%	65%	41%	20%	-50%	25%	13%	41%	81%	43%	8%	14%	78%	69%	58%	63%	46%	6%	1%	0%	13%	58%	49%	11%
% code 1 échantillon	73%	42%	55%	72%	59%	51%	72%	29%	26%	62%	37%	-22%	48%	27%	16%	37%	80%	47%	8%	16%	79%	72%	60%	65%	45%	5%	0%	0%	11%	58%	49%	11%
% relatif code 1	74%	50%	63%	75%	63%	58%	84%	37%	33%	79%	53%	31%	72%	43%	26%	65%	84%	51%	10%	19%	80%	74%	62%	74%	55%	11%	1%	0%	23%	60%	52%	23%
% non-réponses	1%	16%	14%	4%	6%	13%	14%	21%	21%	22%	31%	31%	34%	37%	39%	43%	5%	8%	22%	16%	2%	3%	3%	13%	17%	55%	58%	59%	52%	3%	7%	52%
Admis en Troisième	74%	44%	56%	75%	61%	53%	72%	32%	29%	62%	42%	25%	50%	30%	19%	41%	81%	49%	8%	17%	81%	72%	61%	67%	48%	5%	0%	0%	12%	59%	51%	12%
Redoublement	69%	29%	45%	49%	39%	29%	67%	8%	8%	53%	10%	4%	29%	8%	2%	14%	73%	31%	6%	8%	65%	67%	59%	39%	18%	2%	0%	0%	0%	39%	33%	0%
Garçons	73%	46%	64%	75%	64%	55%	70%	36%	32%	57%	37%	23%	46%	31%	20%	38%	80%	48%	9%	23%	85%	76%	63%	64%	47%	7%	0%	0%	14%	61%	51%	14%
Filles	74%	39%	47%	70%	55%	47%	74%	23%	22%	65%	37%	20%	48%	23%	13%	36%	80%	46%	6%	11%	73%	68%	58%	66%	44%	4%	0%	0%	8%	55%	47%	9%
EVAPM4/89	69%	38%	54%	75%	61%	45%	73%	26%	21%	63%	42%	17%	46%	24%	12%	36%	80%	39%	5%	11%	77%	66%	56%	66%	46%	7%	2%	0%	12%	59%	41%	14%
Différence	-2%	3%	-1%	-3%	-2%	3%	2%	2%	3%	2%	-1%	3%	4%	1%	1%	5%	1%	4%	3%	3%	1%	3%	2%	-3%	0%	-1%	-1%	0%	1%	-1%	8%	-3%

La moyenne des différences est de 1,3% en faveur d'EVAPM4/91

**P EVAPM4/91 - QUESTIONNAIRE P**

Numéros des items	Questionnaire P																																Réussites conjointes	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	27/30	
Domaine	C	C	D	D	D	D	D	D	D	V	V	V	A	A	A	A	A	A	A	A	N	N	N	S	S	P	P	P	P	P	S	S		
% code 1 corrigés	77%	53%	41%	56%	27%	29%	53%	52%	46%	28%	31%	15%	12%	41%	29%	24%	24%	34%	17%	13%	35%	36%	24%	13%	12%	21%	53%	53%	47%	45%	68%	76%	34%	
% code 1 échantillon	76%	57%	42%	50%	26%	31%	52%	52%	43%	32%	31%	18%	12%	45%	33%	27%	27%	33%	18%	14%	34%	35%	25%	11%	10%	22%	53%	51%	45%	42%	68%	78%	34%	
% relatif code 1	86%	67%	49%	61%	30%	40%	64%	62%	51%	36%	35%	23%	20%	52%	39%	58%	53%	52%	37%	31%	44%	44%	35%	19%	15%	46%	65%	62%	55%	51%	72%	83%	34%	
% non-réponses	12%	14%	14%	18%	14%	24%	19%	16%	15%	11%	12%	21%	39%	14%	16%	52%	50%	37%	51%	54%	21%	21%	28%	41%	38%	52%	19%	18%	19%	18%	5%	6%	0%	
Admis en Troisième	77%	58%	46%	54%	26%	34%	55%	55%	45%	37%	33%	21%	14%	49%	37%	31%	31%	37%	21%	16%	37%	37%	26%	12%	10%	24%	52%	51%	45%	42%	68%	79%	34%	
Redoublement	63%	46%	20%	26%	15%	15%	43%	43%	37%	11%	24%	7%	2%	22%	15%	9%	7%	13%	2%	4%	26%	30%	13%	0%	0%	2%	50%	50%	39%	39%	70%	70%	24%	
Garçons	78%	61%	47%	56%	29%	34%	54%	58%	46%	34%	32%	18%	12%	45%	36%	29%	28%	36%	21%	17%	36%	36%	28%	13%	12%	27%	52%	50%	46%	44%	75%	80%	34%	
Filles	73%	54%	37%	45%	23%	28%	50%	46%	41%	30%	30%	18%	12%	45%	31%	26%	26%	30%	16%	12%	33%	33%	23%	9%	8%	17%	53%	52%	43%	40%	63%	77%	33%	

**Q EVAPM4/91 - QUESTIONNAIRE Q**

Numéros des items	Questionnaire Q																																	Réussites conjointes	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	1/3	27/28
Domaine	P	P	P	P	P	P	P	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	D	D	C	N	N	N	N				N	N	A	A	A		N
% code 1 corrigés	85%	83%	83%	13%	9%	38%	42%	15%	14%	66%	72%	88%	52%	33%	41%	38%	21%	22%	53%	59%	60%	23%	6%	29%	31%	3%	19%	36%	50%	57%	31%	9%	27%	78%	40%
% code 1 échantillon	83%	80%	81%	13%	7%	37%	40%	14%	14%	63%	67%	84%	46%	34%	42%	33%	18%	20%	48%	55%	52%	21%	7%	28%	32%	4%	17%	34%	47%	54%	27%	11%	22%	78%	40%
% relatif code 1	87%	84%	86%	17%	9%	52%	60%	34%	37%	70%	73%	91%	57%	43%	52%	44%	23%	26%	74%	81%	58%	34%	13%	48%	54%	9%	21%	42%	52%	59%	32%	14%	26%	78%	49%
% non-réponses	5%	5%	5%	24%	29%	28%	33%	61%	63%	11%	8%	8%	19%	22%	19%	24%	24%	23%	34%	32%	9%	39%	50%	41%	40%	52%	22%	20%	10%	9%	14%	24%	15%	0%	19%
Admis en Troisième	83%	81%	83%	15%	7%	41%	43%	15%	16%	66%	67%	86%	46%	34%	45%	31%	19%	23%	52%	58%	55%	22%	7%	30%	34%	5%	19%	37%	48%	55%	25%	12%	20%	79%	44%
Redoublement	79%	76%	76%	7%	5%	17%	24%	2%	2%	43%	55%	74%	40%	29%	31%	45%	10%	14%	29%	38%	40%	14%	2%	17%	24%	0%	5%	31%	31%	40%	36%	7%	26%	76%	31%
Garçons	84%	82%	82%	15%	8%	43%	45%	17%	17%	67%	69%	86%	53%	38%	50%	31%	19%	23%	55%	60%	56%	23%	8%	29%	33%	4%	17%	32%	44%	57%	30%	13%	29%	80%	40%
Filles	81%	78%	80%	11%	5%	32%	35%	11%	11%	59%	65%	83%	40%	30%	34%	35%	17%	18%	42%	51%	49%	19%	5%	28%	32%	4%	16%	37%	50%	52%	24%	8%	16%	76%	40%

## EVAPM4/91

## Résultats par questionnaires

(\*) Compté signifie que les épreuves EVAPM ont été présentées comme devant contribuer à l'évaluation individuelle des élèves.

EVAPM4/91 - Questionnaire A		Taille de l'échantillon : 467											
Domaines	Ensemble	N	n	A	D	P	V	S	G	C	d	E	
Nbre d'items pris en compte	32	9	5	4	7	4	0	3	16	2	12	2	
% absolu code 1	48%	48%	59%	35%	33%	18%		52%	55%	47%	57%	51%	
% relatif code 1	56%	53%	62%	41%	43%	28%		62%	64%	53%	65%	64%	
% non-réponses	19%	11%	6%	17%	31%	39%		20%	18%	23%	16%	23%	
Admis en Troisième	49%	50%	60%	38%	34%	19%		54%	55%	46%	58%	51%	
Redoublement	38%	37%	52%	20%	24%	7%		46%	44%	41%	45%	40%	
Garçons	50%	50%	60%	37%	34%	18%		55%	58%	49%	60%	54%	
Filles	44%	47%	58%	33%	30%	16%		49%	49%	43%	51%	45%	
Nés en 1977	52%	53%	64%	40%	36%	20%		56%	59%	48%	62%	53%	
Redoublement en cours	47%	50%	61%	36%	23%	8%		42%	55%	54%	56%	48%	
Participation à EVAPM5/90	51%	51%	62%	38%	35%	20%		56%	57%	50%	60%	49%	
Compté (*)	47%	49%	61%	33%	33%	19%		52%	53%	45%	55%	47%	

EVAPM4/91 - Questionnaire B		Taille de l'échantillon : 385											
Domaines	Ensemble	N	n	A	D	P	V	S	G	C	d	E	
Nbre d'items pris en compte	33	10	6	4	9	7	0	2	14	7	7	0	
% absolu code 1	47%	50%	51%	48%	54%	54%		53%	41%	38%	44%		
% relatif code 1	58%	59%	57%	61%	69%	69%		70%	51%	51%	50%		
% non-réponses	22%	15%	11%	20%	26%	26%		26%	24%	31%	17%		
Admis en Troisième	50%	54%	55%	53%	55%	55%		56%	44%	41%	46%		
Redoublement	32%	29%	26%	34%	43%	43%		45%	26%	24%	25%		
Garçons	51%	54%	54%	53%	58%	58%		58%	44%	43%	45%		
Filles	44%	48%	49%	47%	49%	49%		50%	39%	35%	43%		
Nés en 1977	52%	56%	57%	56%	57%	56%		59%	45%	43%	47%		
Redoublement en cours	48%	59%	61%	56%	54%	53%		58%	36%	33%	39%		
Participation à EVAPM5/90	47%	50%	52%	48%	52%	51%		54%	43%	42%	43%		
Compté (*)	48%	52%	53%	50%	53%	53%		53%	43%	39%	47%		

EVAPM4/91 - Questionnaire C		Taille de l'échantillon : 401											
Domaines	Ensemble	N	n	A	D	P	V	S	G	C	d	E	
Nbre d'items pris en compte	28	12	8	4	7	3	0	4	9	2	5	2	
% absolu code 1	44%	42%	50%	26%	35%	17%		49%	54%	50%	52%	63%	
% relatif code 1	46%	44%	52%	29%	40%	21%		54%	54%	51%	50%	67%	
% non-réponses	7%	4%	4%	6%	14%	16%		13%	5%	9%	3%	6%	
Admis en Troisième	45%	44%	51%	29%	37%	18%		50%	54%	50%	52%	64%	
Redoublement	32%	31%	39%	13%	30%	13%		44%	36%	37%	29%	55%	
Garçons	46%	44%	51%	29%	39%	19%		54%	56%	51%	53%	67%	
Filles	41%	40%	48%	25%	33%	16%		45%	49%	46%	46%	60%	
Nés en 1977	47%	45%	52%	31%	39%	20%		53%	57%	53%	54%	68%	
Redoublement en cours	43%	44%	53%	28%	34%	10%		52%	50%	52%	42%	67%	
Participation à EVAPM5/90	43%	41%	49%	25%	35%	20%		46%	52%	48%	50%	63%	
Compté	43%	41%	47%	29%	35%	16%		50%	52%	48%	50%	60%	

EVAPM4/91 - Questionnaire D		Taille de l'échantillon : 346											
Domaines	Ensemble	N	n	A	D	P	V	S	G	C	d	E	
Nbre d'items pris en compte	34	12	11	1	5	3		2	17	8	7	2	
% absolu code 1	57%	71%	72%	60%	63%	66%		59%	44%	49%	46%	20%	
% relatif code 1	64%	73%	74%	64%	69%	74%		61%	55%	58%	57%	39%	
% non-réponses	17%	4%	4%	5%	12%	15%		6%	27%	21%	25%	55%	
Admis en Troisième	57%	72%	73%	66%	64%	66%		62%	45%	50%	47%	19%	
Redoublement	41%	57%	59%	33%	47%	48%		45%	29%	32%	29%	13%	
Garçons	56%	70%	71%	60%	64%	69%		56%	44%	48%	45%	21%	
Filles	54%	71%	71%	61%	60%	60%		59%	41%	47%	42%	15%	
Nés en 1977	59%	74%	75%	65%	65%	68%		59%	47%	52%	48%	22%	
Redoublement en cours	53%	71%	70%	79%	55%	61%		45%	40%	48%	38%	18%	
Participation à EVAPM5/90	55%	68%	70%	55%	60%	64%		53%	45%	51%	46%	20%	
Compté	56%	72%	73%	61%	61%	63%		58%	44%	49%	44%	20%	

EVAPM4/91 - Questionnaire M		Taille de l'échantillon : 445											
Domaines	Ensemble	N	n	A	D	P	V	S	G	C	d	E	
Nbre d'items pris en compte	26	9	4	5	6	1	4	1	11	5	6	0	
% absolu code 1	38%	39%	43%	36%	27%	10%	31%	30%	43%	50%	36%		
% relatif code 1	49%	44%	49%	41%	42%	33%	41%	58%	56%	64%	49%		
% non-réponses	29%	21%	14%	27%	40%	67%	33%	42%	31%	31%	30%		
Admis en Troisième	39%	41%	45%	38%	28%	12%	30%	37%	44%	49%	39%		
Redoublement	26%	24%	22%	24%	13%	4%	14%	20%	34%	46%	24%		
Garçons	41%	41%	46%	37%	31%	12%	34%	41%	45%	53%	39%		
Filles	34%	36%	38%	35%	21%	10%	22%	27%	40%	46%	35%		
Nés en 1977	42%	43%	47%	40%	32%	15%	33%	42%	47%	54%	41%		
Redoublement en cours	37%	40%	44%	38%	20%	5%	23%	25%	43%	51%	37%		
Participation à EVAPM5/90	40%	41%	47%	37%	29%	9%	33%	32%	45%	54%	38%		
Compté	37%	39%	44%	36%	28%	11%	30%	36%	41%	45%	38%		

EVAPM4/91 - Questionnaire N		Taille de l'échantillon : 399											
Domaines	Ensemble	N	n	A	D	P	V	S	G	C	d	E	
Nbre d'items pris en compte	26	4	0	4	14	3	11	0	8	5	3	0	
% absolu code 1	46%	31%		31%	45%	68%	39%		54%	55%	54%		
% relatif code 1	55%	41%		41%	57%	72%	53%		60%	59%	62%		
% non-réponses	20%	34%		34%	22%	3%	28%		8%	7%	10%		
Admis en Troisième	49%	33%		33%	48%	71%	41%		57%	57%	58%		
Redoublement	32%	15%		15%	30%	63%	21%		43%	40%	48%		
Garçons	49%	33%		33%	48%	75%	41%		59%	59%	61%		
Filles	44%	30%		30%	43%	67%	37%		53%	53%	53%		
Nés en 1977	49%	35%		35%	49%	72%	43%		57%	56%	59%		
Redoublement en cours	42%	35%		35%	35%	69%	26%		58%	61%	54%		
Participation à EVAPM5/90	47%	32%		32%	47%	73%	39%		54%	53%	55%		
Compté	46%	33%		33%	45%	71%	38%		54%	52%	57%		

EVAPM4/91 - Questionnaire P		Taille de l'échantillon : 387										
Domaines	Ensemble	N	n	A	D	P	V	S	G	C	d	E
Nbre d'items pris en compte	32	11	3	8	12	5	3	4	9	2	7	0
% absolu code 1	37%	26%	32%	24%	38%	44%	25%	42%	48%	65%	43%	
% relatif code 1	48%	42%	41%	43%	47%	56%	31%	47%	57%	77%	51%	
% non-réponses	25%	35%	24%	39%	22%	25%	14%	23%	16%	13%	17%	
Admis en Troisième	39%	31%	34%	29%	39%	43%	30%	42%	50%	67%	45%	
Redoublement	25%	13%	23%	9%	30%	36%	14%	35%	34%	54%	29%	
Garçons	40%	29%	33%	28%	40%	44%	28%	45%	51%	70%	46%	
Filles	35%	26%	30%	25%	37%	41%	26%	39%	44%	64%	39%	
Nés en 1977	41%	31%	35%	30%	41%	43%	31%	45%	52%	70%	48%	
Redoublement en cours	36%	26%	37%	21%	39%	43%	27%	43%	43%	60%	39%	
Participation à EVAPM5/90	38%	30%	33%	29%	37%	40%	26%	41%	50%	69%	45%	
Compté	38%	28%	36%	25%	39%	43%	27%	43%	48%	64%	44%	

EVAPM4/91 - Questionnaire Q		Taille de l'échantillon : 368										
Domaines	Ensemble	N	n	A	D	P	V	S	G	C	d	E
Nbre d'items pris en compte	31	10	7	3	7	7	0	0	14	1	2	11
% absolu code 1	42%	30%	34%	22%	51%	51%			45%	60%	56%	42%
% relatif code 1	50%	38%	44%	24%	56%	56%			55%	58%	77%	50%
% non-réponses	24%	26%	30%	18%	19%	19%			26%	9%	33%	26%
Admis en Troisième	41%	30%	34%	19%	50%	50%			44%	55%	55%	41%
Redoublement	31%	23%	23%	23%	40%	40%			32%	40%	33%	31%
Garçons	42%	31%	33%	24%	51%	51%			46%	56%	58%	43%
Filles	37%	27%	32%	16%	46%	46%			39%	49%	47%	36%
Nés en 1977	43%	34%	39%	22%	51%	51%			45%	56%	57%	42%
Redoublement en cours	32%	16%	19%	8%	44%	44%			38%	31%	44%	38%
Participation à EVAPM5/90	41%	31%	35%	21%	49%	49%			44%	61%	54%	41%
Compté	40%	31%	36%	19%	47%	47%			43%	58%	53%	40%

## EVAPM4/91

## Synthèse des résultats

EVAPM4/91 - Questionnaire Première passation		Taille de l'échantillon : 1599										
Domaines	Ensemble	N	n	A	D	P	V	S	G	C	d	E
Nbre d'items pris en compte	127	43	30	13	28	17	0	11	56	19	31	6
% absolu code 1	49%	53%	60%	38%	46%	41%		53%	48%	45%	51%	45%
% relatif code 1	56%	57%	63%	45%	55%	52%		61%	56%	54%	58%	57%
% non-réponses	16%	8%	6%	14%	22%	25%		16%	20%	23%	16%	28%
Admis en Troisième	51%	56%	61%	42%	47%	42%		54%	49%	46%	52%	45%
Redoublement	36%	39%	46%	23%	36%	30%		45%	34%	31%	35%	36%
Garçons	51%	55%	60%	41%	48%	44%		56%	50%	47%	52%	47%
Filles	46%	52%	58%	37%	42%	37%		50%	44%	42%	46%	40%
Nés en 1977	53%	57%	63%	44%	48%	43%		56%	52%	48%	54%	48%
Redoublement en cours	48%	56%	62%	43%	41%	36%		49%	45%	44%	46%	44%
Participation à EVAPM5/90	49%	53%	59%	38%	45%	41%		51%	49%	47%	51%	44%
Compté	49%	54%	60%	39%	45%	40%		52%	47%	45%	50%	42%

EVAPM4/91 - Questionnaires deuxième passation		Taille de l'échantillon : 1599										
Domaines	Ensemble	N	n	A	D	P	V	S	G	C	d	E
Nbre d'items pris en compte	115	34	14	20	39	16	18	5	42	13	18	11
% absolu code 1	40%	31%	36%	28%	41%	49%	35%	40%	47%	55%	44%	42%
% relatif code 1	50%	41%	45%	39%	52%	58%	47%	49%	56%	63%	55%	50%
% non-réponses	25%	28%	24%	32%	24%	21%	27%	26%	22%	17%	22%	26%
Admis en Troisième	42%	33%	37%	31%	43%	50%	37%	41%	48%	56%	46%	41%
Redoublement	28%	19%	23%	16%	29%	41%	18%	32%	35%	45%	31%	31%
Garçons	43%	33%	37%	31%	44%	51%	37%	44%	49%	58%	47%	43%
Filles	37%	30%	33%	27%	38%	46%	32%	37%	43%	51%	41%	36%
Nés en 1977	44%	36%	41%	32%	44%	50%	39%	45%	49%	57%	48%	42%
Redoublement en cours	36%	28%	30%	26%	35%	46%	25%	39%	44%	55%	41%	38%
Participation à EVAPM5/90	41%	34%	38%	31%	41%	48%	36%	39%	48%	57%	45%	41%
Compté	40%	32%	38%	29%	41%	48%	34%	41%	46%	52%	45%	40%

EVAPM4/91 - Résultats tous questionnaires		Taille de l'échantillon : 1599										
Domaines	Ensemble	N	n	A	D	P	V	S	G	C	d	E
Nbre d'items pris en compte	242	77	44	33	67	33	18	16	98	32	49	17
% absolu code 1	45%	44%	52%	32%	43%	45%	35%	49%	48%	49%	48%	43%
% relatif code 1	54%	50%	57%	42%	53%	55%	47%	57%	56%	58%	57%	52%
% non-réponses	20%	17%	12%	25%	23%	23%	27%	19%	21%	21%	18%	26%
Admis en Troisième	46%	46%	54%	35%	44%	46%	37%	50%	48%	50%	50%	42%
Redoublement	32%	30%	39%	19%	32%	35%	18%	41%	34%	36%	34%	33%
Garçons	47%	45%	53%	35%	46%	47%	37%	52%	50%	51%	50%	44%
Filles	42%	42%	50%	31%	40%	42%	32%	46%	44%	46%	44%	38%
Nés en 1977	48%	48%	56%	37%	46%	47%	39%	53%	51%	52%	52%	44%
Redoublement en cours	42%	44%	52%	33%	38%	41%	25%	46%	45%	48%	44%	40%
Participation à EVAPM5/90	46%	44%	52%	34%	43%	44%	36%	48%	48%	51%	49%	42%
Compté	45%	44%	53%	33%	42%	44%	34%	49%	47%	48%	48%	41%

### Légende

N	Domaine Numérique
n	Connaissance des nombres - Calcul Numérique
A	Calcul littéral - Algèbre
G	Domaine géométrique
C	Tracés - Constructions géométriques
d	Connaissance et utilisation des théorèmes de Géométrie
E	Géométrie de l'Espace
D	Domaine gestion de données
P	Proportionnalité et applications linéaires
V	Calculs d'aires et de volumes
S	Gestion de données statistiques

Pour les calculs, seuls ont été pris en compte les items significatifs de réussites (et non ceux qui ne renseignaient que sur la démarche)

Des ajustements ont parfois été faits pour corriger des erreurs de codage (réussites imbriquées)

## EVAPM 3/92

## Plan de l'évaluation

Organisation des divers questionnaires et épreuves

Distribution des questions suivant les thèmes.

		Questionnaires "exigibles"				Questionnaires "complémentaires"				Questionnaires "supplémentaires" (Passation limitée)							TOTAL
		E	G	H	I	P	R	S	T	UA	UB	VA	VB	WA	WB	Y	
Thèmes																	
C	Tracés...	1	2		1			2	2	1		1	1		1		12
D	Théorèmes...	4	2	4	3		2	2	2	8	4	1	1			1	34
Y	Repère...	2	2	1		2	1	2	1							5	16
E	Espace		1	2	1	1	1	1								1	8
N	Nombres	1	3	3	1	2	1	4	3		1		1	1	1	20	42
A	Algèbre	3	2	4	4	2	2	1	1			1		2	1	3	26
P	Prop. Fonctions		2	3	1	1	1	1	1					8	3	5	26
V	Aires Volumes	1		3	1	1	1	1							3	5	16
S	Statistiques	2	1	2	1	1	1										8

Ensemble géométrie	7	7	7	5	3	4	7	5	9	4	2	2		1	7	70
Ensemble numérique	4	5	7	5	4	3	5	4		1	1	1	3	2	23	68
Fonctions-Données	3	3	8	3	3	3	2	1					8	6	10	50

Nombre de questions	14	15	22	13	10	10	14	10	9	5	3	3	11	9	40	188
Nombre d'items	35	36	22	38	27	30	37	27	13	15	17	9	33	32	40	411

Remarque : Les questions des épreuves supplémentaires ne sont pas reportées dans la table des objectifs.

# EVAPM 3/92

# Résultats complets par questionnaires: E-G-H-I-P-R-S-T

Les résultats donnés en caractères maigres ont été calculés à partir d'un échantillon de 1 600 élèves pris dans 1600 classes. Rayon maximum des intervalles de confiance au seuil de 95% : 5% (dépend du pourcentage)  
 Les résultats en caractère gras ont été calculés à partir d'un échantillon de 400 classes, soit 10 000 élèves (échantillon indépendant du premier). Rayon maximum des intervalles de confiance au seuil de 95% : 1%

E EVAPM3/92 - QUESTIONNAIRE E Questionnaire repris d'EVAPM3/90																																			Conjointes/disjointes				
Numéros des items	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	1a3	12&13	25&27	32&34
Domaine	N	N	N	S	A	A	A	A	A	A	A	A	A	S	V	V	V	P	C	C	D	D	D	D	D	Y	Y	Y	C	D	D	D	D	D	D	D	D		
% code 1 corrigés	60%	53%	47%	52%	39%	58%	32%	36%	79%	49%	48%	79%	59%	46%	47%	39%	31%	25%	36%	36%	77%	72%	39%	28%	36%	24%	22%	88%	42%	51%	33%	64%	63%	64%	41%	39%	59%	16%	58%
% code 1 échantillon	60%	58%	48%	55%	41%	63%	30%	34%	76%	44%	43%	78%	60%	43%	49%	39%	31%	24%	39%	40%	78%	70%	38%	27%	37%	24%	22%	88%	39%	49%	31%	63%	61%	62%	41%	39%	59%	16%	58%
% relatif code 1	60%	59%	52%	66%	47%	71%	36%	44%	89%	58%	60%	81%	63%	70%	65%	52%	42%	30%	53%	54%	90%	83%	52%	38%	51%	35%	32%	96%	48%	63%	46%	93%	89%	94%	65%	39%	59%	16%	58%
% non-réponses	01%	02%	08%	16%	12%	12%	18%	23%	15%	25%	28%	03%	04%	39%	24%	25%	21%	26%	26%	14%	15%	27%	31%	28%	31%	31%	08%	19%	23%	33%	32%	32%	34%	37%					
Admis en Seconde E.G.	68%	69%	60%	57%	51%	72%	39%	43%	86%	52%	51%	88%	71%	52%	58%	47%	39%	32%	49%	50%	86%	77%	51%	38%	50%	33%	30%	91%	45%	59%	38%	70%	68%	69%	49%	50%	70%	23%	65%
Admis en Seconde L.P.	44%	36%	27%	50%	18%	43%	09%	14%	52%	26%	26%	58%	36%	24%	34%	26%	19%	07%	24%	21%	59%	55%	16%	07%	09%	05%	07%	78%	23%	25%	14%	45%	45%	46%	24%	19%	32%	03%	42%
Redoublement	42%	42%	30%	55%	39%	58%	24%	24%	58%	27%	27%	67%	48%	30%	30%	27%	18%	18%	15%	21%	64%	61%	12%	03%	30%	12%	12%	94%	30%	45%	30%	52%	45%	52%	27%	24%	42%	09%	42%
Garçons	60%	57%	49%	56%	38%	58%	25%	31%	74%	41%	41%	77%	57%	49%	50%	41%	32%	25%	45%	45%	75%	71%	41%	27%	40%	25%	24%	85%	33%	49%	29%	63%	61%	61%	41%	39%	56%	18%	58%
Filles	60%	59%	47%	55%	44%	66%	34%	36%	77%	47%	46%	78%	63%	37%	47%	36%	30%	23%	33%	34%	80%	69%	35%	26%	34%	22%	20%	91%	44%	48%	31%	63%	60%	63%	40%	40%	62%	15%	58%
EVAPM3/90	60%	53%	46%	54%	39%	62%	31%	34%	77%	45%	43%	83%	61%	42%	47%	35%	27%	21%	35%	36%	73%	69%	36%	24%	35%	23%	20%	90%	41%	55%	32%	61%	62%	61%	39%				
Différence	0%	-2%	1%	-2%	0%	-4%	1%	2%	2%	4%	5%	-4%	-4%	4%	0%	4%	4%	2%	1%	0%	2%	3%	3%	4%	1%	1%	2%	-2%	1%	-4%	1%	3%	1%	3%	2%				

La différence moyenne, par rapport à EVAPM3/90, est de 1,0%

G EVAPM3/92 - QUESTIONNAIRE G Synthèse statistique des quatre questionnaires "exigibles" d'EVAPM3/90																																				Conjointes/disjointes					
Numéros des items	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	6a8	9&10	15&17	18&20	26&28
Domaine	E	E	E	Y	Y	Y	Y	Y	D	D	C	D	C	C	N	N	N	N	N	N	A	A	A	A	A	N	N	N	P	P	P	P	S	S	S	S	S				
% code 1 corrigés	52%	26%	21%	57%	44%	40%	41%	38%	68%	40%	54%	28%	67%	60%	78%	74%	72%	34%	63%	22%	60%	29%	39%	47%	46%	83%	90%	61%	23%	44%	16%	09%	78%	48%	14%	34%	31%	32%	67%	17%	55%
% code 1 échantillon	55%	28%	23%	62%	45%	42%	39%	38%	71%	38%	56%	26%	67%	61%	80%	73%	73%	33%	63%	21%	58%	28%	40%	48%	48%	85%	89%	65%	19%	47%	15%	09%	76%	46%	11%	33%	31%	32%	67%	17%	55%
% relatif code 1	67%	50%	40%	76%	56%	47%	46%	44%	73%	41%	72%	48%	73%	66%	87%	83%	84%	37%	71%	24%	71%	36%	46%	57%	58%	86%	90%	66%	25%	61%	30%	23%	96%	60%	14%	50%	31%	32%	67%	17%	55%
% non-réponses	18%	43%	44%	19%	20%	12%	13%	13%	02%	06%	23%	47%	08%	09%	08%	12%	14%	09%	11%	15%	18%	22%	12%	16%	17%	01%	01%	01%	27%	23%	51%	60%	21%	23%	24%	34%					
Admis en Seconde E.G.	63%	34%	28%	71%	55%	52%	49%	47%	78%	48%	61%	30%	76%	70%	85%	80%	80%	46%	74%	30%	71%	37%	52%	59%	60%	89%	93%	70%	24%	55%	19%	12%	77%	52%	14%	35%	39%	42%	74%	24%	62%
Admis en Seconde L.P.	39%	17%	14%	43%	24%	24%	22%	21%	58%	21%	43%	17%	54%	39%	72%	60%	60%	11%	40%	06%	41%	16%	20%	28%	30%	74%	81%	50%	11%	31%	06%	05%	75%	33%	06%	32%	15%	14%	53%	04%	35%
Redoublement	45%	19%	16%	52%	35%	29%	29%	29%	68%	29%	61%	29%	48%	65%	68%	58%	52%	13%	58%	06%	23%	03%	23%	32%	32%	90%	94%	68%	10%	39%	06%	06%	68%	45%	06%	32%	26%	23%	48%	06%	65%
Garçons	59%	32%	28%	61%	48%	49%	45%	43%	71%	45%	56%	27%	74%	67%	79%	74%	71%	32%	66%	18%	58%	27%	43%	50%	49%	84%	90%	66%	23%	51%	17%	10%	75%	52%	15%	37%	37%	38%	67%	14%	57%
Filles	51%	25%	19%	63%	43%	35%	35%	34%	72%	33%	55%	25%	62%	56%	81%	72%	74%	35%	62%	23%	58%	29%	39%	46%	48%	85%	89%	63%	15%	44%	12%	08%	76%	40%	07%	30%	25%	27%	67%	19%	53%
EVAPM3/90	64%	37%	30%	52%	40%	45%	47%	45%	74%	42%	46%	21%	75%	67%	64%	60%	58%	41%	61%	27%	57%	28%	39%	50%	44%	84%	89%	62%	19%	55%	20%	12%	92%	58%	16%	42%					
Différence	-12%	-11%	-9%	3%	4%	-3%	-6%	-7%	6%	2%	8%	7%	8%	-8%	-7%	-14%	-14%	-7%	2%	-3%	3%	1%	0%	-3%	2%	-1%	1%	-1%	4%	-11%	-4%	-3%	-14%	-10%	-2%	8%					

La différence moyenne, par rapport à EVAPM3/90, est de -1,7% (négative)



R EVAPM3/92 - QUESTIONNAIRE R																														Synthèse statistique des quatre questionnaires "complémentaires" d'EVAPM3/90						Conjointes/disjointes																
Numéros des Items																														46	78	10/90	19/22	24/26																		
Domaine																														D	N	N	E	E	N	N	N	N	N	N	P	P	P	S	S	V	V	D				
% code 1 corrigés	62%	51%	49%	49%	38%	35%	54%	47%	35%	03%	05%	02%	66%	48%	43%	36%	31%	17%	68%	35%	57%	40%	17%	78%	78%	80%	84%	26%	32%	20%																						
% code 1 échantillon	58%	51%	50%	45%	38%	32%	52%	43%	35%	03%	05%	03%	70%	50%	45%	35%	31%	16%	69%	32%	59%	40%	16%	79%	77%	78%	82%	29%	33%	21%	25%	41%	41%	17%	75%																	
% relatif code 1	73%	75%	72%	53%	51%	45%	68%	60%	58%	11%	16%	08%	79%	58%	56%	71%	67%	36%	73%	38%	75%	58%	22%	87%	85%	86%	88%	62%	51%	35%	25%	41%	41%	17%	75%																	
% non-réponses	21%	32%	30%	16%	24%	28%	24%	28%	39%	68%	67%	65%	12%	14%	19%	52%	54%	54%	06%	15%	22%	30%	28%	09%	09%	06%	54%	35%	40%	00%	00%	00%	00%	00%																		
Admis en Seconde E.G.	66%	59%	58%	59%	50%	41%	61%	52%	43%	03%	07%	02%	78%	62%	56%	42%	40%	22%	75%	39%	70%	45%	19%	82%	81%	82%	87%	32%	40%	26%	33%	49%	51%	24%	79%																	
Admis en Seconde L.P.	38%	36%	38%	24%	13%	13%	32%	26%	19%	02%	03%	04%	51%	29%	22%	13%	09%	05%	48%	15%	33%	28%	04%	69%	68%	70%	74%	25%	20%	12%	08%	22%	22%	03%	67%																	
Redoublement	52%	30%	27%	39%	27%	24%	42%	27%	24%	00%	00%	00%	52%	36%	27%	27%	21%	09%	76%	30%	42%	39%	12%	76%	67%	64%	67%	09%	12%	06%	12%	27%	24%	12%	64%																	
Garçons	56%	57%	58%	43%	35%	33%	52%	43%	33%	03%	08%	04%	70%	45%	46%	38%	37%	21%	71%	36%	62%	46%	18%	76%	77%	79%	83%	32%	36%	26%	24%	40%	41%	21%	75%																	
Filles	59%	45%	42%	45%	41%	31%	51%	43%	37%	04%	03%	01%	69%	55%	44%	31%	25%	12%	66%	27%	55%	35%	13%	81%	76%	76%	81%	25%	30%	17%	25%	41%	41%	12%	74%																	
EVAPM3/90	62%	51%	48%	45%	37%	34%	51%	41%	37%	05%	06%	03%	72%	51%	40%	40%	35%	18%	65%	37%	58%	38%	18%	78%	77%	80%	84%	38%	37%	23%																						
Différence	0%	0%	1%	4%	1%	1%	3%	8%	-2%	-2%	-1%	-1%	-6%	-3%	3%	-4%	-4%	-1%	3%	-2%	-1%	2%	-2%	0%	1%	0%	0%	-12%	-5%	-3%																						

La différence moyenne, par rapport à EVAPM3/90, est de -0,7% (négative)

S EVAPM3/92 - QUESTIONNAIRE S																																					
Numéros des Items																																					
Domaine																																					
% code 1 corrigés	90%	56%	37%	27%	21%	43%	31%	42%	46%	28%	35%	29%	67%	67%	26%	17%	63%	52%	26%	12%	50%	46%	28%	35%	23%	03%	32%	17%	14%	10%	13%	14%	14%	61%	66%	8%	
% code 1 échantillon	90%	59%	41%	30%	24%	44%	31%	42%	50%	32%	36%	29%	65%	64%	27%	16%	62%	53%	30%	11%	54%	49%	32%	40%	19%	03%	31%	21%	18%	12%	13%	17%	15%	16%	60%	68%	9%
% relatif code 1	92%	61%	49%	47%	33%	49%	49%	55%	56%	37%	43%	37%	72%	71%	36%	23%	70%	62%	48%	24%	75%	63%	43%	67%	39%	07%	44%	46%	39%	24%	25%	25%	23%	25%	69%	84%	18%
% non-réponses	02%	03%	17%	37%	27%	11%	36%	24%	10%	12%	17%	21%	09%	10%	24%	30%	12%	14%	37%	53%	28%	23%	26%	40%	51%	61%	31%	53%	54%	52%	48%	34%	36%	35%	12%	20%	51%
Admis en Seconde E.G.	93%	64%	48%	35%	30%	52%	36%	44%	56%	38%	43%	34%	73%	72%	34%	18%	70%	60%	36%	13%	63%	59%	38%	48%	21%	03%	37%	24%	20%	15%	16%	20%	18%	20%	67%	74%	11%
Admis en Seconde L.P.	82%	45%	22%	17%	10%	25%	18%	35%	35%	17%	18%	16%	47%	47%	11%	10%	51%	39%	18%	05%	37%	30%	22%	20%	13%	02%	17%	16%	12%	02%	05%	08%	05%	08%	45%	54%	05%
Redoublement	86%	38%	24%	29%	14%	19%	19%	43%	33%	19%	24%	29%	52%	52%	24%	10%	29%	38%	14%	24%	24%	29%	10%	24%	19%	05%	10%	10%	05%	00%	19%	10%	10%	05%	43%	57%	00%
Garçons	89%	61%	45%	37%	28%	46%	35%	39%	48%	32%	35%	31%	71%	71%	28%	17%	65%	58%	29%	12%	55%	51%	39%	38%	21%	04%	32%	24%	21%	15%	14%	20%	17%	19%	58%	65%	10%
Filles	91%	57%	36%	22%	20%	41%	27%	45%	52%	34%	36%	27%	59%	58%	26%	16%	59%	49%	31%	11%	53%	47%	26%	42%	17%	02%	29%	19%	15%	09%	12%	14%	13%	15%	63%	72%	08%

T EVAPM3/92 - QUESTIONNAIRE T																											
Numéros des Items																											
Domaine																											
% code 1 corrigés	19%	11%	38%	30%	23%	92%	58%	68%	55%	39%	33%	14%	08%	23%	19%	31%	11%	09%	13%	22%	21%	36%	17%	14%	12%	46%	08%
% code 1 échantillon	22%	12%	42%	35%	26%	90%	55%	63%	53%	41%	34%	15%	05%	21%	19%	29%	10%	09%	12%	20%	22%	38%	16%	14%	13%	49%	10%
% relatif code 1	35%	22%	50%	42%	32%	92%	64%	73%	63%	42%	39%	30%	11%	40%	31%	42%	18%	19%	24%	34%	33%	51%	28%	21%	25%	56%	17%
% non-réponses	38%	44%	15%	16%	18%	02%	13%	13%	16%	04%	14%	52%	57%	49%	40%	32%	46%	55%	48%	40%	35%	25%	42%	34%	48%	14%	43%
Admis en Seconde E.G.	31%	18%	51%	44%	35%	94%	64%	72%	61%	45%	42%	18%	05%	21%	21%	32%	12%	09%	14%	27%	27%	46%	21%	20%	19%	55%	11%
Admis en Seconde L.P.	02%	00%	23%	15%	08%	84%	40%	48%	35%	29%	19%	05%	05%	23%	14%	21%	06%	10%	10%	03%	12%	22%	11%	03%	02%	32%	11%
Redoublement	16%	06%	39%	35%	19%	77%	42%	42%	39%	48%	23%	13%	00%	13%	13%	35%	06%	06%	06%	13%	16%	32%	00%	03%	06%	32%	00%
Garçons	26%	17%	39%	34%	25%	92%	59%	67%	56%	40%	36%	17%	07%	20%	23%	28%	12%	12%	15%	18%	26%	43%	20%	18%	17%	47%	12%
Filles	19%	09%	44%	36%	26%	89%	53%	60%	49%	41%	33%	13%	03%	22%	15%	30%	09%	07%	10%	22%	19%	34%	14%	11%	10%	50%	09%

## EVAPM 3/92

## Résultats par questionnaires

EVAPM3/92 - Questionnaire E		Taille de l'échantillon : 457												
Domaines	Ensemble	N	n	A	D	P	V	S	G	C	d	Y	E	
Nbre d'items pris en compte	34	11	3	R	6	1	3	2	17	3	11	3	0	
% absolu code 1	48%	54%	53%	54%	40%	25%	39%	49%	48%	53%	52%	27%		
% relatif code 1	61%	60%	57%	61%	54%	30%	53%	68%	64%	68%	69%	39%		
% non-réponses	21%	12%	4%	15%	25%	21%	25%	27%	26%	20%	27%	30%		
Admis en Seconde L.P.	57%	64%	66%	63%	47%	32%	48%	55%	56%	63%	59%	38%		
Admis en Seconde E.G.	30%	33%	36%	32%	26%	7%	26%	37%	30%	41%	33%	7%		
Redoublement	37%	42%	38%	43%	30%	18%	25%	42%	36%	43%	38%	18%		
Garçons	48%	52%	55%	50%	42%	25%	41%	52%	48%	58%	50%	30%		
Filles	48%	56%	55%	56%	38%	23%	38%	46%	47%	53%	51%	26%		
Nés en 1977	55%	61%	62%	61%	48%	31%	49%	54%	54%	61%	57%	35%		
Redoublement en cours	46%	55%	55%	55%	37%	21%	39%	42%	44%	53%	47%	25%		
Participation à EVAPM 4/91	51%	58%	56%	58%	40%	30%	38%	48%	51%	62%	54%	31%		
Compté	51%	57%	63%	55%	41%	22%	41%	49%	50%	56%	54%	29%		

EVAPM3/92 - Questionnaire H		Taille de l'échantillon : 385												
Domaines	Ensemble	N	n	A	D	P	V	S	G	C	d	Y	E	
Nbre d'items pris en compte	22	7	2	5	8	1	5	2	7	0	4	1	2	
% absolu code 1	54%	44%	70%	34%	60%	50%	51%	86%	57%		53%	75%	58%	
% relatif code 1	56%	44%	70%	33%	63%	53%	56%	85%	59%		54%	71%	61%	
% non-réponses	3%	1%	1%	2%	4%	5%	8%	1%	3%		3%	2%	2%	
Admis en Seconde L.P.	61%	51%	80%	40%	68%	56%	62%	89%	64%		60%	74%	66%	
Admis en Seconde E.G.	41%	29%	50%	21%	49%	41%	39%	78%	45%		38%	62%	50%	
Redoublement	44%	35%	56%	26%	48%	32%	38%	81%	50%		48%	61%	47%	
Garçons	57%	44%	73%	32%	64%	52%	58%	87%	61%		55%	71%	66%	
Filles	52%	43%	66%	34%	59%	49%	50%	83%	54%		50%	69%	54%	
Nés en 1977	59%	50%	77%	39%	66%	54%	59%	89%	61%		57%	71%	62%	
Redoublement en cours	54%	41%	67%	31%	60%	31%	55%	86%	59%		53%	81%	61%	
Participation à EVAPM 4/91	55%	42%	68%	32%	61%	52%	53%	85%	60%		55%	75%	62%	
Compté	58%	47%	74%	36%	67%	52%	62%	86%	61%		55%	79%	64%	

EVAPM3/92 - Questionnaire P		Taille de l'échantillon : 412												
Domaines	Ensemble	N	n	A	D	P	V	S	G	C	d	Y	E	
Nbre d'items pris en compte	26	10	6	4	9	2	4	3	7	3	0	2	2	
% absolu code 1	40%	41%	44%	36%	31%	16%	42%	25%	49%	37%		48%	70%	
% relatif code 1	52%	53%	52%	55%	45%	37%	49%	45%	60%	42%		67%	79%	
% non-réponses	26%	26%	20%	35%	29%	61%	16%	24%	21%	17%		33%	14%	
Admis en Seconde L.P.	50%	52%	54%	50%	40%	22%	51%	39%	60%	44%		62%	82%	
Admis en Seconde E.G.	21%	18%	22%	12%	17%	2%	23%	20%	28%	19%		22%	48%	
Redoublement	27%	29%	34%	21%	23%	7%	34%	19%	28%	22%		26%	40%	
Garçons	42%	42%	45%	38%	34%	15%	44%	32%	51%	40%		52%	67%	
Filles	37%	38%	41%	34%	31%	14%	39%	31%	45%	31%		42%	68%	
Nés en 1977	47%	48%	50%	46%	39%	20%	49%	38%	55%	42%		54%	75%	
Redoublement en cours	39%	41%	48%	30%	29%	9%	36%	33%	48%	34%		49%	70%	
Participation à EVAPM 4/91	43%	42%	42%	41%	35%	17%	42%	38%	53%	46%		49%	67%	
Compté	42%	42%	45%	38%	36%	18%	43%	39%	48%	35%		50%	66%	

EVAPM3/92 - Questionnaire G		Taille de l'échantillon : 380												
Domaines	Ensemble	N	n	A	D	P	V	S	G	C	d	Y	E	
Nbre d'items pris en compte	36	14	9	5	8	4	0	4	14	3	3	3	3	
% absolu code 1	47%	57%	64%	44%	33%	23%		44%	45%	60%	45%	44%	33%	
% relatif code 1	57%	64%	70%	54%	45%	35%		55%	57%	70%	54%	54%	52%	
% non-réponses	19%	11%	8%	17%	33%	40%		26%	20%	13%	18%	15%	23%	
Admis en Seconde L.P.	55%	66%	72%	56%	36%	27%		44%	54%	69%	52%	55%	42%	
Admis en Seconde E.G.	34%	42%	50%	27%	25%	13%		36%	31%	45%	32%	27%	23%	
Redoublement	39%	44%	56%	23%	27%	15%		38%	40%	58%	42%	35%	27%	
Garçons	50%	58%	65%	45%	35%	25%		45%	50%	66%	48%	49%	39%	
Filles	46%	57%	65%	44%	29%	20%		38%	43%	58%	43%	42%	32%	
Nés en 1977	53%	63%	69%	51%	37%	28%		45%	53%	67%	52%	51%	41%	
Redoublement en cours	47%	59%	64%	49%	26%	17%		34%	47%	67%	46%	47%	30%	
Participation à EVAPM 4/91	48%	57%	66%	39%	35%	23%		46%	47%	66%	46%	43%	38%	
Compté	51%	61%	67%	51%	36%	26%		46%	50%	66%	49%	49%	36%	

EVAPM3/92 - Questionnaire I		Taille de l'échantillon : 375												
Domaines	Ensemble	N	n	A	D	P	V	S	G	C	d	Y	E	
Nbre d'items pris en compte	33	13	4	9	9	3	3	3	11	2	7	0	2	
% absolu code 1	44%	55%	37%	63%	34%	25%	18%	60%	38%	41%	44%		13%	
% relatif code 1	60%	64%	52%	70%	62%	56%	52%	79%	55%	56%	57%		47%	
% non-réponses	26%	16%	27%	11%	33%	20%	54%	25%	32%	27%	22%		14%	
Admis en Seconde L.P.	55%	64%	47%	71%	50%	52%	32%	65%	48%	51%	55%		18%	
Admis en Seconde E.G.	29%	35%	18%	42%	31%	33%	9%	51%	20%	21%	26%		2%	
Redoublement	32%	42%	18%	53%	26%	24%	3%	51%	27%	24%	34%		2%	
Garçons	49%	55%	38%	62%	49%	54%	30%	62%	42%	47%	49%		15%	
Filles	44%	55%	38%	63%	37%	36%	18%	58%	36%	35%	44%		9%	
Nés en 1977	53%	62%	46%	69%	48%	51%	31%	63%	46%	48%	54%		17%	
Redoublement en cours	42%	51%	34%	59%	41%	41%	14%	68%	32%	33%	39%		5%	
Participation à EVAPM 4/91	47%	57%	37%	66%	43%	45%	24%	60%	39%	44%	45%		11%	
Compté	48%	57%	36%	67%	43%	43%	26%	61%	41%	41%	47%		20%	

EVAPM3/92 - Questionnaire R		Taille de l'échantillon : 420												
Domaines	Ensemble	N	n	A	D	P	V	S	G	C	d	Y	E	
Nbre d'items pris en compte	27	11	8	3	7	3	2	2	9	0	6	0	3	
% absolu code 1	46%	45%	47%	41%	57%	79%	26%	55%	39%		44%		28%	
% relatif code 1	62%	55%	57%	49%	71%	86%	43%	75%	63%		65%		58%	
% non-réponses	25%	19%	18%	23%	23%	9%	38%	30%	33%		23%		15%	
Admis en Seconde L.P.	55%	54%	56%	49%	62%	82%	33%	60%	50%		58%		3%	
Admis en Seconde E.G.	31%	25%	29%	17%	48%	69%	16%	49%	24%		32%		9%	
Redoublement	36%	37%	39%	30%	43%	69%	9%	38%	29%		34%		19%	
Garçons	49%	46%	49%	37%	58%	78%	31%	57%	45%		51%		32%	
Filles	45%	44%	45%	39%	55%	78%	23%	53%	39%		47%		23%	
Nés en 1977	53%	52%	55%	44%	60%	79%	34%	58%	49%		56%		34%	
Redoublement en cours	42%	39%	41%	33%	57%	80%	25%	54%	33%		42%		15%	
Participation à EVAPM 4/91	50%	47%	49%	41%	57%	79%	28%	53%	49%		55%		38%	
Compté	51%	47%	49%	40%	61%	78%	36%	59%	50%		58%		34%	

EVAPM3/92 - Questionnaire S		Taille de l'échantillon : 382													
Domaines	Ensemble	N	n	A	D	P	V	S	G	C	d	Y	E		
Nbre d'items pris en compte	24	10	5	5	3	3	0	0	11	4	4	2	1		
% absolu code 1	38%	41%	46%	36%	45%	45%			33%	13%	47%	46%	28%		
% relatif code 1	49%	50%	56%	44%	57%	57%			45%	24%	61%	56%	43%		
% non-réponses	20%	16%	17%	14%	6%	6%			28%	39%	22%	22%	26%		
Admis en Seconde L.P.	46%	49%	54%	45%	60%	60%			40%	18%	56%	52%	38%		
Admis en Seconde E.G.	26%	29%	35%	22%	35%	35%			22%	6%	34%	31%	22%		
Redoublement	27%	31%	38%	25%	43%	43%			18%	6%	27%	26%	10%		
Garçons	43%	45%	52%	38%	57%	57%			37%	18%	51%	45%	39%		
Filles	38%	42%	45%	38%	47%	47%			32%	13%	46%	46%	26%		
Nés en 1977	46%	50%	55%	45%	59%	59%			39%	17%	55%	52%	35%		
Redoublement en cours	37%	44%	52%	35%	43%	43%			30%	6%	46%	42%	35%		
Participation à EVAPM 4/91	42%	46%	50%	43%	53%	53%			35%	13%	52%	51%	29%		
Compté	45%	47%	51%	43%	57%	57%			39%	20%	53%	52%	31%		

EVAPM3/92 - Questionnaire T		Taille de l'échantillon : 381													
Domaines	Ensemble	N	n	A	D	P	V	S	G	C	d	Y	E		
Nbre d'items pris en compte	21	8	3	5	4	4	0	0	9	3	4	2	0		
% absolu code 1	29%	23%	22%	23%	68%	68%			18%	14%	23%	15%			
% relatif code 1	42%	37%	42%	34%	73%	73%			32%	33%	33%	29%			
% non-réponses	21%	22%	16%	26%	11%	11%			24%	26%	15%	41%			
Admis en Seconde L.P.	41%	37%	42%	34%	73%	73%			30%	30%	33%	24%			
Admis en Seconde E.G.	21%	15%	22%	10%	52%	52%			14%	16%	18%	1%			
Redoublement	27%	22%	24%	21%	50%	50%			22%	25%	24%	11%			
Garçons	36%	31%	37%	27%	69%	69%			27%	27%	30%	21%			
Filles	33%	29%	34%	25%	63%	63%			23%	24%	26%	14%			
Nés en 1977	40%	36%	42%	32%	73%	73%			29%	29%	32%	24%			
Redoublement en cours	30%	24%	28%	22%	60%	60%			21%	30%	20%	9%			
Participation à EVAPM 4/91	34%	29%	35%	25%	66%	66%			24%	24%	29%	12%			
Compté	35%	29%	37%	24%	65%	65%			28%	30%	29%	21%			

## EVAPM 3/92

## Synthèse des résultats

EVAPM3/92 - Questionnaires première passation		Taille de l'échantillon : 1597													
Domaines	Ensemble	N	n	A	D	P	V	S	G	C	d	Y	E		
Nbre d'items pris en compte	125	45	18	27	31	9	11	11	49	8	25	9	7		
% absolu code 1	48%	54%	57%	51%	42%	27%	39%	37%	46%	53%	49%	42%	35%		
% relatif code 1	59%	60%	64%	57%	56%	43%	54%	69%	59%	66%	61%	51%	53%		
% non-réponses	19%	11%	11%	11%	24%	27%	24%	21%	22%	19%	21%	19%	37%		
Admis en Seconde L.P.	56%	63%	66%	60%	50%	39%	50%	60%	55%	62%	57%	51%	42%		
Admis en Seconde E.G.	33%	36%	41%	32%	33%	22%	27%	48%	30%	38%	31%	24%	25%		
Redoublement	37%	42%	45%	40%	33%	20%	25%	50%	37%	44%	39%	32%	25%		
Garçons	50%	53%	58%	50%	48%	38%	46%	59%	49%	58%	50%	45%	40%		
Filles	47%	54%	57%	52%	41%	29%	38%	53%	44%	50%	48%	39%	32%		
Nés en 1977	55%	60%	64%	58%	50%	39%	49%	60%	53%	60%	56%	48%	40%		
Redoublement en cours	47%	53%	56%	51%	41%	27%	39%	54%	44%	53%	45%	43%	32%		
Participation à EVAPM 4/91	50%	55%	58%	52%	45%	34%	41%	57%	49%	59%	51%	42%	37%		
Compté	51%	57%	60%	55%	47%	34%	47%	58%	49%	56%	51%	45%	39%		

EVAPM3/92 - Questionnaire deuxième passation		Taille de l'échantillon : 1595													
Domaines	Ensemble	N	n	A	D	P	V	S	G	C	d	Y	E		
Nbre d'items pris en compte	98	39	22	17	23	12	6	5	36	10	14	6	6		
% absolu code 1	39%	38%	43%	33%	47%	56%	37%	37%	34%	20%	39%	36%	42%		
% relatif code 1	52%	50%	54%	45%	59%	66%	47%	57%	49%	32%	55%	51%	63%		
% non-réponses	23%	21%	18%	24%	21%	18%	24%	27%	27%	28%	20%	32%	36%		
Admis en Seconde L.P.	48%	49%	53%	43%	55%	63%	45%	47%	44%	30%	50%	46%	51%		
Admis en Seconde E.G.	25%	22%	27%	15%	35%	44%	21%	32%	22%	13%	29%	18%	24%		
Redoublement	29%	30%	36%	24%	36%	46%	26%	26%	24%	16%	29%	21%	24%		
Garçons	43%	42%	47%	34%	50%	59%	40%	42%	39%	27%	45%	39%	45%		
Filles	39%	39%	43%	33%	46%	54%	34%	40%	34%	22%	41%	34%	38%		
Nés en 1977	47%	47%	52%	41%	54%	62%	44%	46%	42%	28%	49%	44%	48%		
Redoublement en cours	37%	38%	44%	30%	45%	52%	32%	42%	32%	22%	37%	33%	37%		
Participation à EVAPM 4/91	43%	42%	46%	37%	50%	58%	37%	45%	39%	26%	47%	37%	46%		
Compté	44%	42%	47%	36%	51%	58%	41%	47%	41%	28%	48%	41%	44%		

EVAPM3/92 - Résultats tous questionnaires		Taille de l'échantillon : 1595													
Domaines	Ensemble	N	n	A	D	P	V	S	G	C	d	Y	E		
Nbre d'items pris en compte	223	84	40	44	54	21	17	16	85	18	39	15	13		
% absolu code 1	44%	47%	49%	44%	44%	44%	38%	51%	41%	35%	45%	40%	38%		
% relatif code 1	56%	55%	58%	53%	58%	56%	52%	66%	55%	47%	59%	51%	58%		
% non-réponses	21%	16%	15%	16%	23%	22%	24%	23%	24%	24%	20%	24%	36%		
Admis en Seconde L.P.	53%	56%	59%	54%	52%	53%	48%	56%	50%	44%	55%	49%	46%		
Admis en Seconde E.G.	29%	29%	33%	26%	34%	34%	25%	43%	27%	24%	30%	22%	25%		
Redoublement	34%	36%	40%	33%	34%	35%	25%	43%	31%	29%	36%	28%	25%		
Garçons	47%	48%	52%	44%	49%	50%	44%	53%	45%	41%	48%	43%	42%		
Filles	43%	47%	49%	45%	43%	44%	36%	49%	40%	34%	45%	37%	35%		
Nés en 1977	51%	54%	57%	51%	51%	52%	47%	55%	48%	42%	53%	46%	43%		
Redoublement en cours	43%	46%	49%	43%	43%	42%	37%	50%	39%	36%	42%	39%	34%		
Participation à EVAPM 4/91	47%	49%	51%	46%	47%	48%	40%	54%	45%	41%	49%	40%	41%		
Compté	48%	50%	53%	47%	49%	48%	44%	55%	46%	40%	50%	44%	41%		

## Légende

N	Domaine Numérique
n	Connaissance des nombres - Calcul Numérique
A	Calcul littéral - Algèbre
G	Domaine géométrique
C	Tracés - Constructions géométriques
d	Connaissance et utilisation des théorèmes de Géométrie
Y	Géométrie dans le plan muni d'un repère
E	Géométrie de l'Espace
D	Domaine gestion de données
P	Proportionnalité et applications linéaires
V	Calculs d'aires et de volumes
S	Gestion de données statistiques

Pour les calculs, seuls ont été pris en compte les item significatifs de réussites (et non ceux qui ne renseignaient que sur la démarche)

Des ajustements ont parfois été faits pour corriger des erreurs de codage (réussites imbriquées)

## EVAPM 3/92

## Epreuves spéciales - Résultats par questionnaires

Rappelons que chacune de ces épreuves n'a été passée que dans quelques classes (10 à 15 classes selon le cas)

QUESTIONNAIRE VA		125 élèves dans 11 classes																
Numeros des Items		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
% code 1 corrigés		09%	35%	28%	40%	09%	03%	07%	03%	23%	24%	02%	03%	36%	24%	26%	10%	06%
% relatif code 1		12%	39%	30%	43%	12%	05%	11%	05%	32%	32%	04%	05%	48%	34%	35%	14%	10%
% non-réponses		25%	09%	08%	07%	26%	31%	36%	38%	27%	25%	34%	39%	26%	29%	25%	33%	37%
Garçons		12%	37%	25%	41%	08%	02%	07%	02%	25%	27%	00%	05%	42%	31%	31%	12%	07%
Filles		06%	34%	31%	40%	09%	05%	08%	05%	22%	22%	05%	02%	31%	18%	23%	08%	06%

QUESTIONNAIRE UB		175 élèves dans 15 classes														
Numeros des Items		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
% code 1 corrigés		32%	62%	44%	88%	55%	52%	48%	46%	11%	61%	33%	62%	35%	11%	46%
% relatif code 1		33%	63%	45%	91%	57%	54%	49%	51%	13%	77%	41%	76%	48%	15%	48%
% non-réponses		02%	02%	02%	03%	03%	03%	03%	09%	16%	21%	21%	18%	28%	28%	04%
Garçons		32%	64%	48%	82%	58%	53%	49%	51%	12%	58%	30%	60%	34%	12%	38%
Filles		33%	60%	41%	92%	53%	51%	47%	42%	10%	64%	35%	64%	35%	10%	52%

QUESTIONNAIRE VB		121 élèves dans 11 classes								
Numeros des Items		1	2	3	4	5	6	7	8	9
% code 1 corrigés		03%	03%	77%	66%	43%	51%	22%	07%	01%
% relatif code 1		05%	05%	92%	76%	51%	57%	28%	09%	01%
% non-réponses		27%	27%	17%	13%	16%	11%	19%	20%	24%
Garçons		04%	04%	73%	61%	49%	55%	35%	12%	02%
Filles		03%	03%	80%	70%	39%	49%	13%	04%	00%

QUESTIONNAIRE UA		173 élèves dans 15 classes																						
Numeros des Items		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
% code 1 corrigés		97%	94%	94%	61%	69%	68%	16%	73%	66%	22%	35%	12%	10%	38%	25%	14%	00%	38%	12%	01%	11%	04%	27%
% relatif code 1		98%	95%	95%	63%	72%	71%	17%	79%	71%	30%	49%	18%	20%	61%	42%	47%	00%	65%	48%	02%	39%	15%	35%
% non-réponses		01%	01%	01%	03%	04%	03%	04%	08%	08%	26%	29%	31%	47%	39%	39%	69%	71%	42%	76%	72%	72%	23%	23%
Garçons		94%	91%	90%	55%	71%	64%	14%	68%	66%	21%	31%	14%	08%	38%	25%	19%	00%	42%	14%	01%	12%	04%	22%
Filles		99%	96%	97%	65%	66%	72%	18%	77%	65%	23%	38%	11%	13%	38%	26%	11%	00%	36%	09%	00%	11%	04%	31%

EVAPM3/92 - QUESTIONNAIRE WA		Taille de l'échantillon: 137 élèves dans 12 classes																																
Numeros des Items		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
% code 1 corrigés		78%	67%	77%	67%	87%	89%	57%	28%	67%	58%	44%	24%	20%	28%	28%	34%	34%	16%	36%	52%	07%	10%	18%	22%	25%	59%	45%	82%	58%	28%	04%	02%	02%
% relatif code 1		78%	69%	78%	69%	90%	10%	65%	36%	71%	65%	55%	36%	31%	55%	59%	36%	36%	22%	44%	59%	14%	21%	42%	44%	29%	69%	52%	89%	64%	33%	11%	08%	07%
% non-réponses		01%	02%	02%	02%	03%	03%	13%	24%	06%	12%	20%	34%	35%	48%	52%	05%	05%	25%	18%	13%	49%	52%	58%	51%	14%	15%	12%	08%	08%	15%	65%	69%	67%
Garçons		87%	77%	83%	75%	93%	03%	67%	40%	73%	63%	53%	28%	23%	45%	43%	45%	42%	17%	47%	65%	10%	12%	18%	20%	30%	67%	58%	78%	60%	35%	07%	03%	03%
Filles		70%	59%	71%	60%	81%	14%	49%	17%	61%	53%	36%	20%	17%	14%	16%	24%	27%	16%	27%	40%	04%	09%	17%	23%	21%	53%	34%	84%	57%	23%	01%	01%	01%

EVAPM3/92 - QUESTIONNAIRE WB		Taille de l'échantillon: 135 élèves dans 12 classes																															
Numeros des Items		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
% code 1 corrigés		95%	96%	88%	87%	78%	76%	40%	74%	66%	27%	73%	69%	28%	59%	42%	33%	09%	01%	41%	75%	77%	79%	79%	80%	61%	66%	47%	16%	07%	02%	10%	09%
% relatif code 1		95%	96%	89%	88%	81%	78%	44%	85%	79%	50%	88%	85%	46%	75%	67%	52%	09%	01%	43%	81%	81%	83%	84%	85%	64%	77%	68%	30%	13%	05%	18%	16%
% non-réponses		00%	00%	01%	01%	04%	04%	09%	13%	17%	45%	18%	19%	39%	22%	37%	38%	04%	04%	04%	08%	05%	06%	07%	06%	05%	15%	31%	49%	49%	57%	47%	46%
Garçons		97%	97%	89%	86%	84%	81%	47%	80%	70%	34%	80%	75%	36%	67%	53%	41%	08%	00%	50%	84%	84%	88%	86%	88%	72%	73%	58%	20%	08%	03%	11%	11%
Filles		93%	94%	87%	87%	72%	70%	34%	69%	62%	21%	66%	63%	21%	51%	32%	25%	10%	01%	34%	66%	70%	70%	72%	73%	51%	59%	37%	11%	06%	01%	08%	07%

EVAPM3/92 - QUESTIONNAIRE Y		Taille de l'échantillon: 256 élèves dans 12 classes																																											
Numeros des Items		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40				
Domaine																																													
% code 1 corrigés		79%	69%	80%	52%	48%	43%	38%	35%	45%	64%	56%	20%	75%	95%	48%	84%	75%	61%	80%	64%	53%	42%	32%	39%	46%	31%	29%	28%	45%	63%	57%	15%	48%	20%	69%	69%	40%	35%	64%	87%				
% relatif code 1		80%	71%	81%	54%	57%	46%	42%	38%	46%	69%	61%	24%	77%	96%	56%	86%	80%	63%	84%	73%	54%	53%	34%	48%	48%	33%	33%	45%	53%	65%	66%	20%	53%	27%	72%	72%	45%	41%	76%	88%				
% non-réponses		02%	03%	02%	04%	16%	07%	10%	09%	03%	07%	08%	17%	02%	01%	15%	02%	06%	02%	05%	13%	03%	21%	07%	18%	03%	08%	12%	39%	16%	03%	14%	27%	09%	23%	04%	04%	11%	14%	15%	01%				
Garçons		82%	68%	84%	61%	54%	40%	46%	41%	50%	70%	62%	25%	71%	92%	61%	85%	75%	67%	86%	70%	59%	54%	44%	41%	49%	32%	35%	34%	44%	73%	66%	18%	54%	28%	75%	75%	53%	41%	65%	93%				
Filles		75%	69%	76%	44%	43%	44%	30%	30%	41%	59%	51%	15%	78%	96%	37%	83%	75%	57%	75%	59%	48%	33%	22%	37%	44%	30%	24%	23%	45%	55%	50%	12%	42%	14%	63%	63%	30%	30%	63%	82%				

# Questionnaires avec résultats

151

**4/91**  
**3/92**

**page 152**  
**page 169**

*Les huit questionnaires de l'évaluation Quatrième 1991, les huit questionnaires généraux et les deux épreuves spéciales WA et WB de l'évaluation Troisième 1992, présentés en réduction, avec, pour chaque question :*

*Les codes des compétences opérationnalisées*

*Les pourcentages de réussite*

*Les pourcentages de Non-Réponse (N.R.)*

*Les pourcentages de réussite obtenus lors de passations antérieures*

Association des Professeurs de mathématiques  
de l'enseignement public  
26 rue Duméril - 75013 PARIS

# APMEP

## Evaluation en fin de quatrième - 1991

Questionnaire portant sur les compétences exigibles - Modalité A

Avec calculatrice - Durée : 50 min.

Nom et prénom :	CLASSE :
Etablissement :	Avez-vous passé des épreuves APMEP en fin de cinquième ? OUI - NON (Entourer la mention utile)

Cette épreuve est composée de nombreuses questions dont la plupart sont assez faciles.  
Ne t'attarde pas sur une question particulière. Commence par faire celles qui te conviennent le mieux. Reprends ensuite depuis le début et essaie de faire toutes les questions.  
Utilise une feuille de brouillon pour préparer certaines de tes réponses.  
Si tu as fini avant la fin de l'heure, relis soigneusement tes réponses.

Construis le point B, projeté du point sur la droite D<sub>1</sub> suivant la direction D<sub>2</sub>  
(Laisse les traits de construction)

**4C 111**

R = 78 %  
EVAPM4/89 (A1) : 79 %

N.R. : 05 %

CONSTRUIS l'image de la droite par la translation qui transforme A en B.

N.R. : 40 %

**4C 152**

R = 16 %  
EVAPM4/89 (D33) : 13 %  
EVAPM3/90 (E20) : 36 %  
EVAPM3/92 (E20) : 36 %  
EVAPM2/91 (C7) : 56 %

**5C 311-312**

Le triangle BAC est isocèle de sommet A.  
Le triangle BAD est isocèle de sommet D.  
L'angle ABD mesure 41°.

CALCULE la mesure de l'angle DAC.

Explique ce que tu fais.

Explication correcte : 42 %  
EVAPM5/88 (P 9) : 23 %  
EVAPM4/89 (A12) : 35 %

Quel est ton résultat ?

R = 46 %  
EVAPM5/88 (P 10) : 29 %  
EVAPM4/89 (A13) : 38 %

N.R. : 20 %

La figure ci-dessous représente la section d'une sphère de centre A par un plan P.

N.R. : 26 % *Quelle est la forme de cette section ?*  
Cercle (ou disque) : 37 %  
EVAPM4/89 (C19) : 28 %

Quelle est le centre de cette section ?  
Point C : 64 % N.R. : 21 %  
EVAPM4/89 (C20) : 56 %

**4D 137**

Les longueurs des côtés de ce triangle sont indiquées sur la figure.

Ce triangle est-il rectangle ?

Justifie ta réponse par un calcul

R = 59 %  
EVAPM4/89 (A18) : 45 %

N.R. : 11 %

**4E 141**

Pour chacune des figures ci-dessous, deux côtés ont des longueurs connues (marquées sur la figure). Dans chaque cas, calcule la longueur de troisième côté (marquée ?), et justifie ta réponse.

**4D 138**

Relation exacte : 74 %  
EVAPM4/89 (C24) : 71 %

N.R. : 12 %

Résultat : R = 72 %  
EVAPM4/89 (C25) : 70 %

**4D 138**

Relation exacte : 68 %  
EVAPM4/89 (C26) : 63 %

N.R. : 15 %

Résultat : R = 65 %  
EVAPM4/89 (C27) : 58 %

Si l'on avait une feuille assez grande, pourrait-on construire :

1° Un triangle dont les côtés mesurent : 30 cm ; 18 cm ; 45 cm ? OUI NON Coche la bonne réponse

Explication correcte : 36 %  
EVAPM4/89 (B10) : 30 %

N.R. : 15 %

2° Un triangle dont les côtés mesurent : 44 cm ; 44 cm ; 44 cm ? OUI NON Coche la bonne réponse

Reussite conjointe : 30 %

Explication correcte : 37 %  
EVAPM4/89 (B11) : 33 %

N.R. : 17 %

QUESTIONNAIRES DE 4/91 AVEC LES RESULTATS

EVAPM 4/91 - 3/92

**4N 241**

Complète le signe qui convient : < ou >

Trois réponses : 27 %  
EVAPM4/89 (C7) : 32 %

10,18 > 10,108

-3,41 > -3,401

-15 < 5,03

N.R. : 00 %

Les quatre R.E. : 68 %  
EVAPM4/89 (C8) : 55 %

**4N 212**

En utilisant ta calculatrice.

1°) Donne une valeur approchée à 0,1 près de  $\frac{17,9}{2,3}$

R = 80 % N.R. : 05 %  
EVAPM4/89 (A34) : 66 %

2°) Donne une valeur approchée à un centième près du quotient de 24,7 par 9,2.

R = 52 % N.R. : 07 %  
EVAPM4/89 (A35) : 38 %

**4A 251**

Un champ rectangulaire a un côté qui mesure 40 m de plus que l'autre. Son périmètre est 1250 m.

L'appelle  $x$  la mesure, en mètres, du plus petit côté.

Sans résoudre ces équations, ENTOURE celle qui traduit cet énoncé, BARRE les autres.

R = 46 %  
EVAPM4/89 (D9) : 40 %  
N.R. : 06 %

$x = x + 40$	$x + 40x = 1250$
$1250x = x + 40$	$2(x + 40 + x) = 1250$
$40x = x$	$2x + 40x = 1250$

**Factorise 4A 234**

$a^2 + a =$  N.R. : 12 %

R = 33 %  
EVAPM4/89 (A19) : 31 %  
EVAPM3/90 (C1) : 61 %  
EVAPM3/92 (I17) : 52 %

$3x^2 - 8x =$  N.R. : 16 %

R = 36 %  
EVAPM4/89 (A20) : 31 %  
EVAPM3/90 (C2) : 62 %  
EVAPM3/92 (I18) : 54 %

**4P 312**

Dans chaque tableau, on a défini une application linéaire par la donnée d'un nombre  $x$  et de son image  $y$ .

ECRIS, dans chaque cas, une relation liant  $x$  et  $y$ .

(inscris tes réponses dans les cadres correspondants)

Réussite conjointe : 15 %

$x$	$y$	$x$	$y$	$x$	$y$
-5	15	3	2,1	12	-4,8

N.R. : 40 %

R = 22 % EVAPM 4/89 (D10) : 23 % N.R. : 33 %

R = 19 % EVAPM 4/89 (D11) : 17 % N.R. : 39 %

R = 17 % EVAPM 4/89 (D12) : 16 %

Effectue les calculs suivants. Dans chaque cas, écris le résultat sous forme de fraction.

$\frac{(-3,7)}{13} + \frac{(5,3)}{13} =$  N.R. : 21 %

Somme et produits : 53 %  
EVAPM4/89 (A30) : 50 %

$(-5) \times \frac{-5}{11} =$  N.R. : 04 %

$\frac{9}{7} - \frac{5}{11} =$  N.R. : 21 %

Quotients : 42 %  
EVAPM4/89 (A31) : 36 %

N.R. : 14 %

**4A 254**

Utilise la droite graduée ci-dessous pour représenter graphiquement l'ensemble des solutions de l'inéquation :  $3x < -6$

N.R. : 35 %

R = 24 %  
EVAPM4/89 (D8) : 23 %

**4S 321**

Une usine a fabriqué des bateaux, tous pareils, pendant trois ans.

Le graphique ci-contre renseigne sur sa production pour chacune de ces trois années.

1°) Combien de bateaux cette usine a-t-elle fabriqués en 1987 ?

R = 88 %  
EVAPM4/89 (B36) : 71 %  
N.R. : 06 %

2°) Parmi les bateaux fabriqués par cette usine au cours de ces trois années, quel est le pourcentage de ceux qui ont été fabriqués en 1987 ?

R = 33 %  
EVAPM4/89 (B37) : 14 %  
N.R. : 24 %

**4S 322**

Un professeur a corrigé 10 devoirs. Il a mis les notes suivantes : 5 ; 8 ; 8 ; 14 ; 5 ; 17 ; 8 ; 14 ; 14 ; 8.

Présente ces résultats dans un tableau dans lequel figureront les notes et les effectifs.

R = 36 %  
EVAPM4/89 (A21) : 24 %  
EVAPM3/90 (E4) : 54 %  
EVAPM3/92 (E4) : 52 %  
N.R. : 29 %

**4P 313**

Représente graphiquement l'application linéaire par laquelle  $x$  a pour image  $-2x$

R = 15 %  
EVAPM4/89 (D13) : 08 %  
Question reformulée : N.R. : 45 %

Association des Professeurs de mathématiques  
de l'enseignement public  
26 rue Duméril - 75013 PARIS

# APMEP

## Evaluation en fin de quatrième - 1991

### Questionnaire portant sur les compétences exigibles - Modalité B

Avec calculatrice - Durée : 50 min.

Nom et prénom :	CLASSE :
Etablissement :	Avez vous passé des épreuves APMEP en fin de cinquième ? OUI - NON (Entourer la mention utile)

Cette épreuve est composée de nombreuses questions dont la plupart sont assez faciles.  
Ne t'attarde pas sur une question particulière. Commence par faire celles qui te conviennent le mieux. Reprends ensuite depuis le début et essaie de faire toutes les questions.  
Utilise une feuille de brouillon pour préparer certaines de tes réponses.  
Si tu as fini avant la fin de l'heure, relis soigneusement tes réponses.

<p>Dessine le triangle équilatéral ABC sachant que O est son centre. (Laisse les traits de construction).</p> <p><b>4C 159</b></p> <p><b>R = 36 %</b> EVAPM 4/89 : 37 %</p> <p><b>N.R. : 15 %</b></p>	<p>Trace les hauteurs du triangle ABC.</p> <p><b>4C</b></p> <p><b>1 ou 2 hauteurs : 08 %</b> EVAPM 4/89 : 08 %</p> <p><b>Les 3 hauteurs : 83 %</b> EVAPM 4/89 : 84 %</p> <p><b>N.R. : 02 %</b></p>
---	--

1
2
3
4

Construis, en noir, le projeté du segment [AB] sur la droite D suivant la direction  $\ell$ .  
Construis ensuite, en rouge, le projeté de [EF] sur la droite D suivant la direction  $\ell$ .

**4C 112**

**Segment [EF] : 44 %**  
EVAPM 4/89 : 43 %

**Segment [AB] : 54 %**  
EVAPM 4/89 : 56 %

**N.R. : 16 %**

**Réussite conjointe : 42 %**

5
6

<p>Construis, en noir, l'image de la demi-droite AB d'origine A dans la translation de vecteur <math>\vec{EF}</math>.</p> <p>Construis, en rouge, l'image de la demi-droite AB d'origine A dans la symétrie de centre O.</p> <p><b>4C 153</b></p> <p><b>Translation : 11 %</b> EVAPM 4/89 : 08 %</p> <p><b>N.R. : 57 %</b></p> <p><b>5C 213</b></p> <p><b>Symétrie : 26 %</b> EVAPM 4/89 : 23 %</p> <p><b>N.R. : 42 %</b></p>	<p>Construis l'image de la droite <math>\Delta</math> dans une rotation de centre O et d'angle <math>70^\circ</math>.</p> <p><b>4C 156</b></p> <p><b>N.R. : 56 %</b></p> <p><b>R = 14 %</b> EVAPM4/89 : 15 % EVAPM3/90 (F14) : 19 % EVAPM2/91 (D17) : 27 %</p>
<p>Si l'on avait une feuille assez grande, pourrait-on construire :</p> <p>1°) Un triangle dont les côtés mesurent : 30 cm ; 18 cm ; 45 cm ? <b>OUI</b> <b>NON</b> <small>Coche la bonne réponse</small></p> <p>Explique ta réponse <b>Oui et expl. correcte : 36 %</b> <b>EVAPM4/91 (A16) : 36 %</b> <b>N.R. : 15 %</b> <b>N.R. : 12 %</b> <b>EVAPM 4/89 : 30 %</b></p> <p>2°) Un triangle dont les côtés mesurent : 28 cm ; 14 cm ; 44 cm ? <b>OUI</b> <b>NON</b> <small>Coche la bonne réponse</small></p> <p>Explique ta réponse <b>Non et expl. correcte : 38 %</b> <b>EVAPM4/91 (A17) : 37 %</b> <b>N.R. : 17 %</b> <b>N.R. : 17 %</b> <b>EVAPM 4/89 : 33 %</b></p>	
<p>FURS est un parallélogramme. I est le milieu de [RU]. G est le symétrique de F dans la symétrie de centre I.</p> <p><b>5D 231</b></p> <p><b>R = 72 %</b> <b>EVAPM 5/88 (Q23) : 40 %</b> <b>EVAPM 4/89 : 71 %</b> <b>EVAPM 3/90 (D4) : 76 %</b></p> <p><b>N.R. : 05 %</b></p> <p>Que peux-tu dire de FUGR ?</p> <p>Explique pourquoi <b>Explication : 51 %</b> <b>EVAPM 5/88 (Q24) : 22 %</b> <b>EVAPM 4/89 : 46 %</b> <b>EVAPM 3/90 (D5) : 60 %</b></p> <p><b>4D 164</b></p> <p>Que peux-tu dire de la position du point R par rapport au segment [SG] ?</p> <p>Explique pourquoi <b>R milieu : 83 %</b> <b>EVAPM 5/88 (Q25) : 62 %</b> <b>EVAPM 4/89 : 85 %</b> <b>EVAPM 3/90 (D6) : 87 %</b></p> <p><b>N.R. : 07 %</b></p>	

7
8

9
---

10
----

11
----

12
----

13
----

14
----

15
----

16
----

C et C' sont deux cercles de centres O et O' qui se coupent en A et B.  
La droite (AO) recoupe le cercle C en M.  
La droite (AO') recoupe le cercle C' en M'.

Les droites (MM') et (OO') semblent parallèles.  
Est-ce vrai ?.....  
Prouve - le

**4D I14**

Démonstration : 22 %  
EVAPM4/89 : 20 %  
EVAPM3/90 (F19) : 24 %

Voir question modifiée :  
EVAPM4/91 (D21) : 34 %

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

EVAPM4/91 - Questionnaire 3 - page 1

**4P 331** N.R. : 21 % Voiture : 67 %  
Complète le tableau suivant : EVAPM 4/89 : 64 %

	Voiture	Bicyclette	Vélotomoteur
d (m)	87 500	16 200	
t (s)		1 800	
v (m/s)		14	

Dans chaque cas (voiture, bicyclette, vélotomoteur),  
d représente une distance parcourue, en mètres (m)  
t représente le temps mis pour parcourir cette distance, en secondes (s)  
v représente la vitesse supposée constante, en mètres par seconde (m/s)

Bicyclette : 63 %  
EVAPM 4/89 : 57 %

N.R. : 22 %

Vélotomoteur : 65 %  
EVAPM 4/89 : 62 %

Réussite conjointe : 59 % N.R. : 22 %

**4P 314**

Le graphique ci-contre exprime la consommation d'une voiture en fonction de la distance parcourue à la vitesse constante de 90 km/h

Répondre aux questions suivantes à l'aide de ce graphique

- Quelle est environ la consommation de cette voiture aux 100 km?  
N.R. : 17 % R = 74 %  
EVAPM 4/89 : 68 %

Avec le réservoir plein au départ, cette voiture ne peut parcourir que 600 km avant la panne sèche.

- Quelle est environ la contenance du réservoir?  
R = 60 % N.R. : 23 %  
EVAPM 4/89 : 58 %

Sachant qu'il reste entre 20 et 30 litres dans le réservoir, donne un encadrement de la distance que cette voiture peut encore parcourir :  
R = 37 %  
EVAPM 4/89 : 34 %  
N.R. : 27 %

**4S 321**

Une usine a fabriqué des bateaux, tous pareils, pendant trois ans.

Le graphique ci-contre renseigne sur sa production pour chacune de ces trois années.

1°) Combien de bateaux cette usine a-t-elle fabriqués en 1987 ?  
R = 80 %  
EVAPM 4/89 : 71 %  
N.R. : 15 %

2°) Parmi les bateaux fabriqués par cette usine au cours de ces trois années, quel est le pourcentage de ceux qui ont été fabriqués en 1987 ?  
R = 27 %  
EVAPM 4/89 : 14 %  
N.R. : 38 %

30

31

32

33

34

35

36

37

ANNEXES

EVAPM4/91 - Questionnaire 3 - page 4

Association des Professeurs de mathématiques  
de l'enseignement public  
26 rue Duméril - 75013 PARIS

**APMEP**

**Evaluation en fin de quatrième - 1991**

Questionnaire portant sur les compétences exigibles - Modalité C

Avec calculatrice -Durée : 50 min.

Nom et prénom :	CLASSE :
Etablissement :	Avez vous passé des épreuves APMEP en fin de cinquième ? OUI - NON (Entourer la mention utile)

Cette épreuve est composée de nombreuses questions dont la plupart sont assez faciles.  
Ne t'attarde pas sur une question particulière. Commence par faire celles qui te conviennent le mieux. Reprends ensuite depuis le début et essaie de faire toutes les questions.  
Utilise une feuille de brouillon pour préparer certaines de tes réponses.  
Si tu as fini avant la fin de l'heure, relis soigneusement tes réponses.

**ATTENTION**

**NE PAS OUVRIR CE FEUILLET AVANT D'AVOIR LU CETTE PAGE.**

Ce questionnaire est un questionnaire à choix multiples.  
Cela signifie que pour chaque question tu as le choix entre plusieurs réponses.

Munis-toi d'un crayon gras, de façon à laisser des marques très visibles sur la feuille.

Pour chaque question, il y a quatre réponses proposées.  
Elles sont appelées A, B, C et D.  
Pour chaque question il peut y avoir 0, 1, 2, 3 ou 4 réponses exactes.

Réponses possibles

	Q45		
Réponse A	A	Vrai	Faux
Réponse B	B	Vrai	Faux
Réponse C	C	Vrai	Faux
Réponse D	D	Vrai	Faux

Dans chaque cas, ENTOURE selon le cas l'un des mots VRAI ou FAUX.

	Q50		
Faisons un essai	6 + 5 = 13	A	Vrai Faux
	7 + 8 = 15	B	Vrai Faux
	11 + 12 = 23	C	Vrai Faux
	5 + 6 + 4 = 13	D	Vrai Faux

Réservé pour la correction

Voilà ce que tu dois obtenir.  
Es-tu d'accord ?

SI OUI tourne la page et commence à répondre au questionnaire  
SI NON appelle ton professeur.

	Q50		
6 + 5 = 13	A	Vrai	Faux
7 + 8 = 15	B	Vrai	Faux
11 + 12 = 23	C	Vrai	Faux
5 + 6 + 4 = 13	D	Vrai	Faux

Prépare tes réponses au brouillon et utilise une gomme si nécessaire.

N'oublie pas que, pour chaque question, il peut y avoir 0, 1, 2, 3 ou 4 réponses "VRAI"

AEFC est un parallélogramme.

**4C 111** **R = 74 %**  
Le projeté du point A sur la droite D<sub>1</sub> suivant la direction de la droite D<sub>2</sub> est :  
**N.R. : 02 %**

**4C 152** **R = 26 %**  
L'une des droites de la figure est l'image de la droite Δ par la translation qui transforme A en B.  
Il s'agit de :  
**N.R. : 16 %**

**5C 311-312** **R = 32 %**  
Le triangle BAC est isocèle de sommet A.  
Le triangle BAD est isocèle de sommet D.  
L'angle ABD mesure 41°.  
En calculant la mesure de l'angle DAC, on trouve :  
**N.R. : 04 %**

La figure ci-dessous représente la section d'une sphère de centre A par un plan P

**4E 141** **R = 57 %**  
En réalité, la forme de cette section est :  
**N.R. : 06 %**

**R = 70 %**  
Le centre de cette section est :  
**N.R. : 06 %**

Les longueurs des côtés de ce triangle sont indiquées sur la figure.

**4D 137** **R = 44 %**  
Ce triangle est-il rectangle ?  
**N.R. : 02 %**

Pour chacune des figures ci-dessous, deux côtés ont des longueurs connues (marquées sur la figure).

**4D 138** **R = 72 %**  
La longueur du troisième côté est :  
**N.R. : 01 %**

**R = 73 %**  
La longueur du troisième côté est :  
**N.R. : 02 %**

**Réussite conjointe : 57 %**

C 1	
Le point B	A Vrai Faux
Le point C	B Vrai Faux
Le point E	C Vrai Faux
Le point F	D Vrai Faux

C 2	
La droite D <sub>1</sub>	A Vrai Faux
La droite D <sub>2</sub>	B Vrai Faux
La droite D <sub>3</sub>	C Vrai Faux
La droite D <sub>4</sub>	D Vrai Faux

C 3	
57°	A Vrai Faux
39°	B Vrai Faux
82°	C Vrai Faux
49°	D Vrai Faux

C 4	
un ovale	A Vrai Faux
un cercle	B Vrai Faux
un triangle	C Vrai Faux
un rectangle	D Vrai Faux

C 5	
Le point A	A Vrai Faux
Le point B	B Vrai Faux
Le point C	C Vrai Faux
Le point D	D Vrai Faux

C 6	
non, car BD + DF ≠ BF	A Vrai Faux
non, car BD <sup>2</sup> + BF <sup>2</sup> ≠ DF <sup>2</sup>	B Vrai Faux
non, car BD <sup>2</sup> + DF <sup>2</sup> ≠ BF <sup>2</sup>	C Vrai Faux
oui, car $\hat{B} + \hat{F} = 90^\circ$	D Vrai Faux

C 7	
14	A Vrai Faux
100	B Vrai Faux
10	D Vrai Faux

C 8	
≈17,7	A Vrai Faux
12,5	B Vrai Faux
5	C Vrai Faux
1	D Vrai Faux

Si on avait une feuille assez grande, et des instruments adaptés, on pourrait construire un triangle dont les côtés mesurent :

**R = 38 %** C 9

30 cm ; 18 cm ; 45 cm.	A	Vrai	Faux
20 cm ; 15 cm ; 44 cm.	B	Vrai	Faux
13 cm ; 52 cm ; 35 cm.	C	Vrai	Faux
27 cm ; 48 cm ; 25 cm.	D	Vrai	Faux

**N.R. : 06 %**

**4R 212** C 10-11-12-13

Une valeur approchée à 0,1 près de  $\frac{17,9}{23}$  est :

0,8	R = 66 %
0,7	R = 57 %
411,7	R = 96 %
0,78	R = 70 %

**N.R. : 02 %**

**4R 241** **R = 58 %**

Vrai ou faux ?

**N.R. : 00 %** C 14

16,18 < 16,108	A	Vrai	Faux
-3,41 < -3,401	B	Vrai	Faux
-15 < 5,03	C	Vrai	Faux
0 < -3,52	D	Vrai	Faux

**4A 251** **R = 22 %** **N.R. : 05 %** C 19

Un champ rectangulaire a un côté qui mesure 40 m de plus que l'autre. Son périmètre est 1250 m.

Si  $x$  désigne la mesure en mètres du plus petit côté, une équation qui traduit cet énoncé est :

$x(x+40) = 1250$	A	Vrai	Faux
$2x + 2(x+40) = 1250$	B	Vrai	Faux
$x + 40x = 1250$	C	Vrai	Faux
$2(x+40+x) = 1250$	D	Vrai	Faux

**4A 234** **Réussite conjointe : 23 %** C 20-21-22-23

En faisant l'opération  $a + a$  on obtient :

$a \times a + a$	R = 30 %
$a^3$	R = 81 %
$a(a+1)$	R = 49 %
$a \times a + 1$	R = 78 %

**N.R. : 04 %**

**4A 234** **Réussite conjointe : 30 %**

l'expression  $3x^2 - 8x$  on obtient :

$x^3(3-8)$	R = 74 %
$-5x^3$	R = 77 %
$3 \times x \times x - 8 \times x$	R = 48 %
$x(3x-8)$	R = 59 %

**N.R. : 04 %**

**4P 312** Dans chacun des trois tableaux, on a défini une application linéaire par la donnée d'un nombre  $x$  et de son image  $y$ .

$x$	$y$	Une relation entre $x$ et $y$ est :	$x$	$y$	Une relation entre $x$ et $y$ est :	$x$	$y$	Une relation entre $x$ et $y$ est :	
-5	15	<b>R = 24 %</b>	3	2,1	<b>R = 18 %</b>	12	-4,8	<b>R = 10 %</b>	
$y = -3x$	<b>N.R. : 14 %</b>	$y = \frac{7}{10}x$	<b>N.R. : 17 %</b>	$10y = -4x$	<b>N.R. : 17 %</b>	$y = x - 7,2$	B Vrai Faux	$y = x - 16,8$	C Vrai Faux
$y = x + 20$	B Vrai Faux	$x = 0,7y$	B Vrai Faux	$y = x - 16,8$	C Vrai Faux	$y = -0,4x$	D Vrai Faux	$y = -0,4x$	D Vrai Faux
$x = -3y$	C Vrai Faux	<b>Réussite conjointe : 05 %</b>	$y = x - 0,9$	D Vrai Faux					
$y = 10x$	D Vrai Faux								

**4R 214** C 31

$\frac{(-3,7)}{13} + \frac{5,3}{13} = \frac{9}{26}$  **R = 77 %**

**N.R. : 02 %**

**4R 215** C 32-33

$\frac{-4}{-4} \times \frac{6}{6} = -8$  **R = 53 %**

**N.R. : 03 %**

**4R 216** C 34-35

$\frac{9}{9} \div \left(\frac{-5}{-5}\right) = \frac{99}{99}$  **R = 58 %**

**N.R. : 09 %**

**Réussite conjointe : 30 %**

**Réussite conjointe : 41 %**

**4A 254** **R = 31 %** C 36

Sur chaque droite graduée, le trait gras représente l'ensemble des solutions de l'inéquation  $3x < -6$

**N.R. : 14 %**

Une usine a fabriqué des bateaux, tous pareils, pendant trois ans. Le graphique ci-dessous renseigne sur sa production pour chacune de ces trois années.

**4S 321**

**R = 89 %** **R = 42 %**

Le nombre de bateaux que cette usine a fabriqués en 1987 est :

**N.R. : 03 %** C 37

70	A	Vrai	Faux
80	B	Vrai	Faux
90	C	Vrai	Faux
100	D	Vrai	Faux

Parmi les bateaux fabriqués en 1987 est :

**N.R. : 11 %** C 38

45%	A	Vrai	Faux
90%	B	Vrai	Faux
0,45%	C	Vrai	Faux
0,9%	D	Vrai	Faux

Un professeur a corrigé 10 devoirs. Il a mis les notes suivantes : 5 ; 8 ; 8 ; 14 ; 5 ; 17 ; 8 ; 14 ; 14 ; 8.

Les tableaux ci-dessous présentent les notes et les effectifs correspondants :

Tableau 1

Note	5	8	14	5	17	8	14	14	8	
Effectif	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Tableau 2

$0 \leq \text{note} < 7$	7 $\leq$ note < 13	13 $\leq$ note < 20	
Effectif	2	4	4

Tableau 3

Note	5	8	14	5	17	8	14	14	8	
Effectif	5	13	21	35	40	57	65	79	93	101

Tableau 4

Note	5	8	14	17
Effectif	2	4	3	1

**R = 47 %**

**N.R. : 12 %**

**4S 322**

La représentation graphique de l'application linéaire par laquelle  $x$  a pour image  $-2x$  est :

**R = 18 %**

**N.R. : 24 %**

Association des Professeurs de mathématiques  
de l'enseignement public  
26 rue Duméril - 75013 PARIS

# APMEP

## Evaluation en fin de quatrième - 1991

Questionnaire portant sur les compétences exigibles - Modalité D

Avec calculatrice - Durée : 50 min.

Nom et prénom : \_\_\_\_\_ CLASSE : \_\_\_\_\_  
 Etablissement : \_\_\_\_\_ Avez vous passé des épreuves APMEP en fin de cinquième ?  
 OUI - NON (Entourer la mention utile)

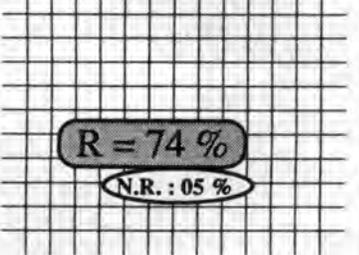
Cette épreuve est composée de nombreuses questions dont la plupart sont assez faciles.  
 Ne t'attarde pas sur une question particulière. Commence par faire celles qui te conviennent le mieux. Reprends ensuite  
 depuis le début et essaie de faire toutes les questions.  
 Utilise une feuille de brouillon pour préparer certaines de tes réponses.  
 Si tu as fini avant la fin de l'heure, relis soigneusement tes réponses.

Voici la répartition des élèves de sixième d'un  
collège, selon la langue vivante étudiée :

Langue vivante	Anglais	Allemand	Russe
Nombre d'élèves	90	45	15

TRACE le diagramme en bâtons  
représentant cette situation,  
en prenant un carreau pour 10 élèves.

Axe des effectifs et  
2 bâtons corrects : 44 %



4S 323

R = 74 %  
N.R. : 05 %

Le tableau ci-dessous donne certaines dimensions d'un objet  
et les dimensions correspondantes sur sa maquette.

N.R. : 05 %

Complète ce tableau :

Dimensions sur l'obj.	120 cm	220 cm	240 cm	300 cm	r
Dimensions sur la maquette	6 cm	11 cm			m

r désigne une dimension de l'objet, et m la dimension correspondante sur la

Exprime m en fonction de r

R = 43 %

N.R. : 23 %

A quelle échelle a été réalisée la  
maquette de cet objet ?

R = 63 %

N.R. : 18 %

Développe, c'est à dire écris sous la forme  
d'une somme. (Tu détailleras tes calculs)

$$(2x + 3)(x + 3) =$$

4A 232 Développement : 60 %  
N.R. : 05 %

Forme réduite : 52 %  
N.R. : 08 %

Complète les égalités suivantes :

$$R = 81 \% \quad N.R. : 04 \%$$

$$\frac{-155}{35} = \frac{\dots}{-7}$$

4R 213

$$\frac{8}{15} = \frac{56}{\dots}$$

N.R. : 06 % R = 90 %

Utilise ta calculatrice pour effectuer 125 : 7

4R 244 R = 86 %  
N.R. : 01 %

Ecris l'arrondi du résultat  
avec deux décimales : \_\_\_\_\_

Réussite conjointe : 43 %

Complète les égalités suivantes :

$$R = 62 \% \quad N.R. : 03 \%$$

$$978,523 = 0,978523 \times 10^{\dots}$$

$$R = 64 \% \quad N.R. : 03 \%$$

$$978,523 = \dots \times 10^2$$

$$R = 60 \% \quad N.R. : 07 \%$$

$$978,523 = \dots \times 10^{-2}$$

$$R = 55 \% \quad N.R. : 07 \%$$

$$978,523 = 9785,23 \times 10^{\dots}$$

4R 245 Sachant que  $a < b$ , complète :

$$R = 92 \% \quad N.R. : 02 \%$$

$$a - 3 \dots b - 3$$

$$R = 91 \% \quad 3b \dots 3a \quad N.R. : 02 \%$$

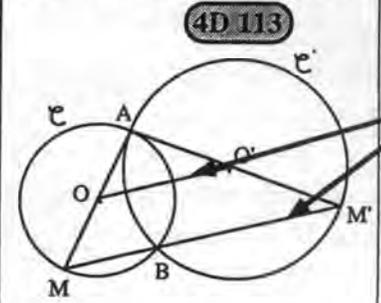
4R 225 Exposant : 43 %

Complète :

$$25^3 \times 20^3 = (\dots)^{\dots}$$

(25 x 20) ou (500) :  
73 % N.R. : 05 %

$\mathcal{C}$  et  $\mathcal{C}'$  sont deux cercles de centres O et  
O' qui se coupent en A et B.  
La droite (AO) recoupe le cercle  $\mathcal{C}$  en M.  
La droite (AO') recoupe le cercle  $\mathcal{C}'$  en M'.



Les droites (MM') et (OO') semblent parallèles.  
Est-ce vrai ? .....  
Prouve - le

Démonstration : 34 %  
EVAPM4/89 (B18) : 20 %  
EVAPM4/91 (B18) : 22 %  
(Dessin modifié - segments tracés)

N.R. : 21 %

**4C 152** CONSTRUIS l'image de la droite  $\Delta$  par la translation de vecteur  $\vec{AB}$ .

**4C 155** CONSTRUIS l'image des points A et B par une même rotation de centre O et d'angle  $30^\circ$ .

**Tracé : 24 %**  
**EVAPM 4/89(D33) : 13 %**  
**EVAPM 4/91(A2) : 16 %**  
**EVAPM 3/92(I11) : 41 %**  
**Texte modifié !**

**Image de A : 40 %**  
**N.R. : 34 %**

**Image de B : 35 %**  
**N.R. : 34 %**

22  
23  
24  
25

En utilisant les données portées sur le dessin, DETERMINE la mesure du côté [EF] au millimètre près

**4D 116** Calculs :

**Utilisation du cos  $\hat{F}$  : 56 %**  
**N.R. : 22 %**

**N.R. : 27 %** **R = 27 %**

Réponse :

26  
27

Les points A et B ont pour coordonnées : A(100 ; 50) , B(-140 ; 100).

**4D 115** CALCULE les coordonnées du milieu du segment [AB]

**N.R. : 45 %** **R = 19 %**

Réponse :

28

Dans le triangle MNP,

TRACE :

- en rouge, la bissectrice de l'angle  $\widehat{NMP}$
- en bleu, la médiane passant par N
- en noir, la hauteur issue de P

**4C 131** Bissectrice : **72 %**  
**N.R. : 06 %**

**4C 133** Médiane : **77 %**  
**N.R. : 06 %**

**4C 132** Hauteur : **70 %**  
**N.R. : 08 %**

**Réussite conjointe : 48 %**

29  
30  
31

**4C 125** CONSTRUIS la tangente au cercle de centre O passant par le point M.

Quels instruments as-tu utilisés ?

Réponse :

**[OM] tracé et tangente correcte : 62 %**  
**[OM] non tracé et tangente correcte : 11 %**  
**Utilisation de l'équerre : 70 %**

32  
33  
34

Les points A, B et C appartiennent au cercle  $\mathcal{C}$  de centre O.

Sans mesurer les angles, trouve la mesure de l'angle  $\widehat{BCA}$  .....  
 Justifie ta réponse.

**4D 139** **Angle : 73 %**  
**EVAPM4/89(C17) : 71 %**  
**Justification : 43 %**  
**EVAPM4/89(C18) : 41 %**  
**N.R. : 27 %**

35  
36

Un plan  $\Pi$  coupe une sphère de centre A.  
 La droite, perpendiculaire au plan  $\Pi$  et qui passe par A, coupe le plan  $\Pi$  en B.

**4E 141**

Quelle est la nature (la forme) de la section obtenue ? **Section : 16 %**  
**N.R. : 54 %**

Quel est le centre de la section obtenue ? **Centre : 25 %**  
**N.R. : 55 %**

37  
38

Association des Professeurs de mathématiques  
de l'enseignement public  
26 rue Duméril - 75013 PARIS

# APMEP

## Evaluation en fin de quatrième - 1991

Questionnaire portant sur les compétences complémentaires - Modalité M

Avec calculatrice - Durée : 50 min.

Nom de l'élève : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_  
CLASSE : \_\_\_\_\_ Etablissement : \_\_\_\_\_

Cette épreuve est destinée à évaluer tes compétences en mathématiques. Certaines des questions posées ne sont pas exigibles en classe de quatrième. Elles ne correspondront donc pas toujours avec ce que tu as fait avec ton professeur.

Traite les questions dans l'ordre que tu veux. Nous te demandons simplement de t'appliquer et de faire de ton mieux. Prépare tes réponses au brouillon. Lorsque des explications te sont demandées, essaie de faire des phrases correctes et lisibles.

**Ecris une équation qui traduise le problème suivant:**

On augmente un côté d'un carré de 6,4 cm et un autre côté de 3,5 cm.  
On obtient un rectangle dont l'aire dépasse de 52,595 cm<sup>2</sup> celle du carré.  
Trouve la longueur du côté du carré. 3,5

**Equation : 13 %**  
EVAPM4/89(P25):15 %  
EVAPM3/90(M16):27 %  
EVAPM2/91(M26):43 %

**Equation traduisant le problème:**

**4A 251** **R = 06 %**  
Calculs  
EVAPM4/89 (P26) : 05 %  
**4A 252** EVAPM3/90(M18):17 %  
EVAPM2/91(M28):32 %

Résultat: **N.R. : 50 %**

Un tonneau est au  $\frac{3}{5}$  plein. **4A 251** **Utilisation d'une équation : 08 %**  
Pour le remplir complètement il faut encore  
Quelle est sa contenance? **EVAPM4/89 (Q1) : 07 %**

R.E. par : Méthode algébrique : 06 % (EVAPM4/89 (Q2) : 06 %)  
Autre méthode : 35 % (EVAPM4/89 (Q3) : 36 %)

**N.R. : 28 %** Réponse **R = 42 %**  
**EVAPM4/89 : 42 %**

Calcule:  $a + bc$  Calcule:  $(a + b) c$   
pour  $a = -7 ; b = 2 ; c = -5$  pour  $a = -7 ; b = 2 ; c = -5$

**4N 226-227-228.App**

**R = 77 %**  
EVAPM4/89 (Q5) : 77 %  
**N.R. : 02 %**

**R = 75 %**  
EVAPM4/89 (Q7) : 75 %  
**N.R. : 02 %**

**4N 227.App** **N.R. : 08 %**  $3,84 + 6,37$  **R = 46 %**  
 $12,91 - 7,89$  EVAPM4/89 (M4) : 39 %

Pour chacune des expressions ci-contre, calcule  
une valeur approchée à  $\frac{1}{100}$  près **N.R. : 09 %**  
 $14,5 \times \frac{19,1}{7,18}$  **R = 33 %**  
EVAPM4/89 (M5) : 29 %

**Calculatrice indispensable** **N.R. : 10 %**  
 $\frac{17,36}{14,2 \times 57,8}$  **R = 49 %**  
EVAPM4/89 (M6) : 42 %

**4P 311**

Un récipient a la forme d'un parallélépipède.  
Si on y verse 120 cm<sup>3</sup> de liquide,  
celui-ci occupe une hauteur de 6 cm.

**Un certain volume V de liquide occupe une hauteur h dans ce récipient, exprime V en fonction de h**

**R = 10 %**  
EVAPM4/89 (M16) : 14 %  
**N.R. : 67 %**

**4S 323**

Le professeur PASDEDETAIL ne sait attribuer que trois notes: 0 ; 10 ; 20.  
Voici, pour une classe, la fréquence des notes attribuées:

note	0	10	20
fréquence	0,1	0,6	0,3

**R = 30 %**  
EVAPM4/89 (M12) : 30 %  
**N.R. : 42 %**

Exprime cela par un diagramme circulaire.

Parmi ces 3 solides, lequel a le plus grand volume ?

**4V 144** **Volume du cube: 53 %**  
EVAPM4/89 (P11) : 52 %  
EVAPM3/90 (P4) : 73 %  
EVAPM3/92 (P4) : 72 %

**4V 145** **Volume du prisme: 19 %**  
EVAPM4/89 (P13) : 18 %  
EVAPM3/90 (P5) : 28 %  
EVAPM3/92 (P5) : 30 %

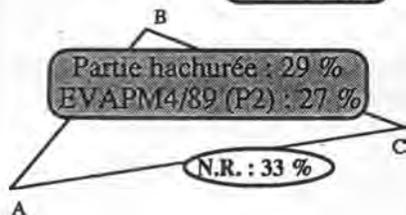
**Volume de la boule: 29 %**  
EVAPM4/89 (P13) : 28 %  
EVAPM3/90 (P6) : 28 %  
EVAPM3/92 (P6) : 30 %

**R = 23 %**  
EVAPM4/89 (P14) : 21 %  
EVAPM3/90 (P7) : 30 %  
EVAPM3/92 (P7) : 35 %

**N.R. : 33 %**  
Quelle est ta réponse?

HACHURE la partie de la surface du triangle où se trouvent tous les points de cette surface qui sont plus proches de A que de B.

4D 122.App



Partie hachurée : 29 %  
EVAPM4/89 (P2) : 27 %

N.R. : 33 %

ENONCE la propriété que tu as utilisée

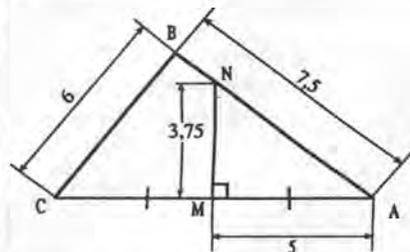
Propriété énoncée : 11 %  
EVAPM4/89 (P3) : 08 %

N.R. : 56 %

22

23

24



AMN est un triangle rectangle en M.

M est le milieu du segment [AC].

Les mesures nécessaires sont sur la figure.

1°) Calcule la longueur du segment AN.

Justifie ton calcul par une propriété.

4D 138.App

Relation de Pythagore : 69 %  
EVAPM4/89 (Q30) : 64 %

N.R. : 16 %

R = 62 %  
EVAPM4/89 (Q31) : 57 %

25

26

2°) Le triangle ABC est-il rectangle ?

Prouve-le ?

4D 137.App

N.R. : 23 %

R = 37 %  
EVAPM4/89 (Q33) : 30 %

27

28

Utilise le quadrillage pour tracer les images du "J"

N.R. : 11 %

Symétrie orth. : 82 %  
EVAPM4/89 (M20) : 76 %

6C 20.App

1) Dans la symétrie par rapport à la droite  $\Delta$  (en rouge)

29

N.R. : 22 %

Symétrie centrale : 53 %  
EVAPM4/89 (M21) : 48 %

5C 21.App

2) Dans la symétrie de centre A (en bleu)

30

N.R. : 47 %

Translation : 33 %  
EVAPM4/89 (M22) : 31 %

4C 156.App

3) Dans la translation de vecteur BC (en noir)

31

N.R. : 61 %

Rotation : 08 %  
EVAPM4/89 (M23) : 07 %

4C 152.App

4) Dans la rotation de centre A qui transforme E en F, (en vert)

32

Construction : 75 %  
EVAPM4/89 (M17) : 78 %

5C 211

Soit ABC un triangle rectangle en A.

Soit I le milieu du segment [BC]

1°) CONSTRUIS le point J symétrique du point I par rapport à la droite (AB)

33

N.R. : 13 %

2°) DEMONTRE que le quadrilatère AIBJ est un losange.

4D 161

Démonstration : 08 %  
EVAPM4/89 (M19) : 10 %

N.R. : 38 %

34

35

Association des Professeurs de mathématiques  
de l'enseignement public  
26 rue Duméril - 75013 PARIS

APMEP

Evaluation en fin de quatrième - 1991

Questionnaire portant sur les compétences complémentaires - Modalité N  
Avec calculatrice - Durée : 50 min.

Nom de l'élève : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_  
CLASSE : \_\_\_\_\_ Etablissement : \_\_\_\_\_

Cette épreuve est destinée à évaluer tes compétences en mathématiques. Certaines des questions posées ne sont pas exigibles en classe de quatrième. Elles ne correspondront donc pas toujours avec ce que tu as fait avec ton professeur.

Traite les questions dans l'ordre que tu veux. Nous te demandons simplement de t'appliquer et de faire de ton mieux. Prépare tes réponses au brouillon. Lorsque des explications te sont demandées, essaie de faire des phrases correctes et lisibles.

**4C 159.Comp** Les points A, B et C sont les sommets d'une figure régulière de centre O.

Quel est son nom? **R = 67 %** **N.R. : 01 %**  
EVAPM4/89 : 69

Calcule l'angle AOB (écris ci-dessous ton calcul) **Explication : 41 %**  
EVAPM4/89 : 38

**N.R. : 14 %**

Angle AOB **R = 53 %**  
EVAPM4/89 : 54

---

**CONSTRUIS** les projections des points **4C 111**  
A, B et C sur  $D_2$  parallèlement à  $D_3$ . Nomme respectivement  $A'$ ,  $B'$  et  $C'$  ces points.

**CONSTRUIS** ensuite les projections des points  
 $A'$ ,  $B'$  et  $C'$  sur  $D_3$  parallèlement à  $D_1$ . Nomme respectivement  $A''$ ,  $B''$  et  $C''$  ces points.

**N.R. : 04 %**

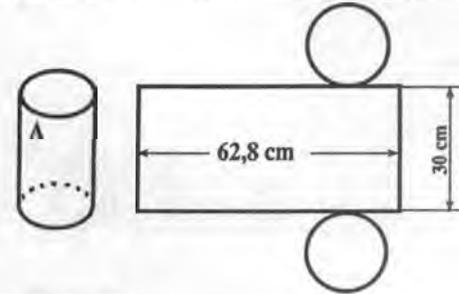
**A', B', C' : 72 %**  
EVAPM4/89 : 75 %

**Réussite conjointe : 58 %**  
EVAPM4/89 : 59 %

**N.R. : 06 %**

**A'', B'', C'' : 59 %**  
EVAPM4/89 : 61 %

La boîte A a une forme de cylindre de révolution. En la découpant, on a obtenu un rectangle et deux disques, dessinés à côté de la boîte (en modèle réduit). Répondre aux questions suivantes à partir des données numériques marquées sur la figure.



Explique tes réponses dans les cadres.

a) Quelle est la longueur de chacun des cercles ?

**SE 123** **R = 48 %** **N.R. : 13 %**  
SPRESE5/82 : 35 %  
EVAPM5/88(N5) : 33 %  
EVAPM4/89 : 45 %

Réponse : \_\_\_\_\_

---

b) Quel est le rayon des cercles ?

**6V 511** **R = 24 %** **N.R. : 21 %**  
SPRESE5/82 : 11 %  
EVAPM5/88(N8) : 15 %  
EVAPM4/89 : 21 %

Réponse : \_\_\_\_\_

---

c) Quelle est l'aire du disque de base du cylindre ?

**5V 653** **R = 20 %** **N.R. : 31 %**  
SPRESE5/82 : 08 %  
EVAPM5/88(N11) : 13 %  
EVAPM4/89 : 17 %

Réponse : \_\_\_\_\_

---

d) Quel est le volume du cylindre ?

**5V 662** **R = 13 %** **N.R. : 39 %**  
**4V 145** SPRESE5/82 : 05 %  
EVAPM5/88(N14) : 09 %  
EVAPM4/89 : 12 %

Réponse : \_\_\_\_\_

CONSTRUIS une tangente au cercle C qui soit parallèle à la droite (d). **4C 125**

Nomme (t) cette tangente

Laisse les traits de construction.

Dis quels instruments tu as utilisés

Quelles propriétés as-tu utilisées ?

**Explication : 14 %**  
EVAPM4/89 : 11 %  
N.R. : 16 %

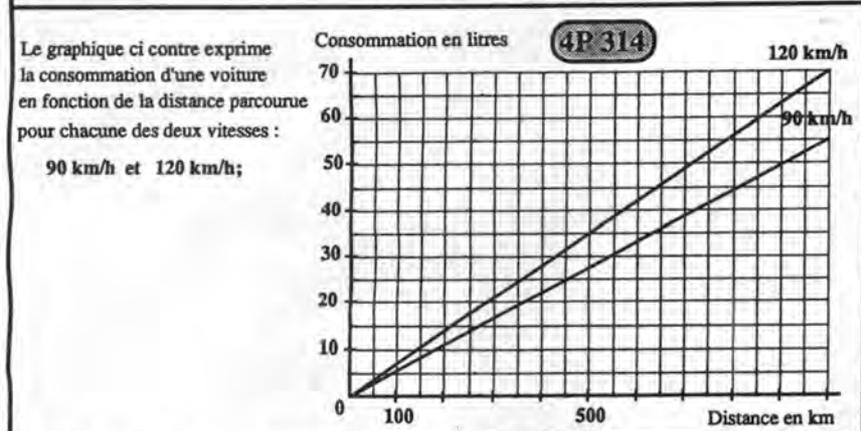
**Tangente : 81 %**  
EVAPM4/89 : 80 %  
N.R. : 05 %

+ 0

**Equerre et une propriété énoncée : 43 %**  
EVAPM4/89 : 39 %

**Compas et une propriété énoncée : 08 %**  
EVAPM4/89 : 05 %

17  
18  
19  
20



- Le réservoir de la voiture contient 45 litres. Lis **N.R. : 02 %**  
cette voiture peut parcourir à 120 km/h, le réservoir étant plein **R = 78 %**  
Quel nombre **EVAPM4/89 : 77 %**

- Il reste 30 litres dans le réservoir de cette voiture. **R = 69 %**  
Peut-elle encore parcourir 500 km à 120 km/h ? **EVAPM4/89 : 66 %**

Peut-elle encore parcourir 600 km à 90 km/h ? **N.R. : 03 %**

Justifie tes réponses

**R = 58 %**  
N.R. : 03 % **EVAPM4/89 : 56 %**

21  
22  
23

Ecris une équation traduisant la situation suivante:  
" Un nombre est tel que son double augmenté de 16 est égal à son triple diminué de 21"

Equation trouvée : **Equation : 63 %**  
**4A 251** **EVAPM4/89 : 66 %** **N.R. : 13 %**

CALCULE ce nombre.

**4A 252** **R = 46 %**  
**EVAPM4/89 : 46 %**  
N.R. : 17 %

24  
25

Démontre que la différence des carrés de deux nombres entiers consécutifs est un nombre impair.

**4N 226. App**  
**4N 227. App**

Expression du type :  $(a + 1)^2 - a^2$  : **06 %**  
**EVAPM4/89 : 07 %** **N.R. : 55 %**

**Développement de  $(a + 1)^2 - a^2$  : 01 %**  
**EVAPM4/89 : 02 %**

**Factorisation de  $(a + 1)^2 - a^2$  : 00 %**  
**EVAPM4/89 : 00 %** **N.R. : 52 %**

**Considérations arithmétiques : 13 %**  
**EVAPM4/89 : 12 %**

26  
27  
28  
29

Association des Professeurs de mathématiques  
de l'enseignement public  
26 rue Duméril - 75013 PARIS

**APMEP**

**Evaluation en fin de quatrième - 1991**

**Questionnaire portant sur les compétences complémentaires - Modalité P**

Avec calculatrice - Durée : 50 min.

Nom de l'élève : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_  
CLASSE : \_\_\_\_\_ Etablissement : \_\_\_\_\_

Cette épreuve est destinée à évaluer tes compétences en mathématiques. Certaines des questions posées ne sont pas exigibles en classe de quatrième. Elles ne correspondront donc pas toujours avec ce que tu as fait avec ton professeur.

Traite les questions dans l'ordre que tu veux. Nous te demandons simplement de t'appliquer et de faire de ton mieux. Prépare tes réponses au brouillon. Lorsque des explications te sont demandées, essaie de faire des phrases correctes et lisibles.

**4C 155.App** Le triangle SQR est l'image du triangle PQT par une rotation.

Quel est le CENTRE de cette rotation ? **N.R. : 12 %**

**R = 77 %** (texte légèrement modifié)  
EVAPM2/91 (A48) : 75 %  
I.E.A. 4/82 : France : 75 %, Japon : 79 %, U.S.A. : 58 %

Quel est l'ANGLE de cette rotation ? **R = 53 %**  
EVAPM2/91 (A49) : 62 %  
**N.R. : 14 %**

---

**4D 122**

1) Où se trouvent les points qui sont à la même distance de E que de F ?

Réponse : **R = 41 %**  
**N.R. : 14 %**

2) Colorie la partie du carré où se trouvent tous les points qui sont plus près de E que de F.  
**R = 56 %**  
**N.R. : 18 %**

---

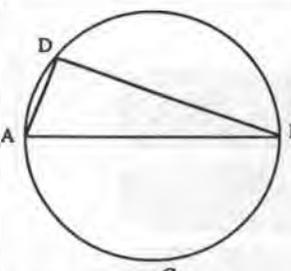
**4D 139.App**

Sans utiliser l'équerre, construis sur l'un des côtés du triangle MNP un point C tel que ABC soit un triangle rectangle en C.

Laisse les lignes de construction.

**R = 27 %**  
**N.R. : 14 %**

C est un cercle de 3 cm de rayon. [AB] est un diamètre de C  
D est un point de C tel que AD = 2 cm.



Trouve la longueur DB en justifiant les calculs :

**ADB triangle rectangle : 29 %**  
**"Pythagore" est cité : 53 %**  
**Egalité de Pythagore posée : 52 %**

**4D 136.App**  
**4D 137**

**N.R. : 15 %** **R = 46 %**  
Réponse : \_\_\_\_\_

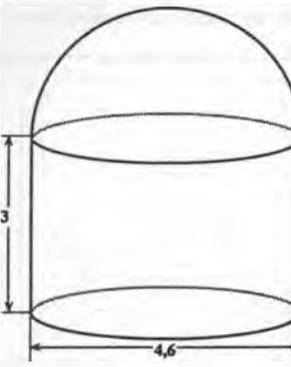
---

**Mini formulaire**

Longueur d'un cercle de rayon R	$L = 2\pi R$	Aire d'une sphère de rayon R:	$A = 4\pi R^2$
Aire d'un disque de rayon R	$S = \pi R^2$	Volume d'une boule de rayon R:	$V = \frac{4}{3}\pi R^3$
Volume d'un cylindre de hauteur h et dont l'aire des bases est B		$V = B h$	

Un solide est formé d'un cylindre, surmonté d'une demi-boule. Les dimensions en cm sont notées sur le dessin de ce solide.

En utilisant le mini formulaire ci-dessus :



1) Calcule une valeur approchée au centième de cm<sup>3</sup>, du volume du cylindre. **R = 28 %**  
**4V 145** **N.R. : 11 %**

2) Calcule une valeur approchée au centième de cm<sup>3</sup>, du volume de la demi-boule. **R = 31 %**  
**4V 144** **N.R. : 12 %**

3) Donne une valeur approchée au dixième de cm<sup>3</sup>, du volume de ce solide. **R = 15 %**  
**N.R. : 21 %**

---

Prouve que 0 n'est pas solution de l'équation :

$$3(x^2 + 1) - 5 = \frac{6(x-2)}{5}$$

**4A/N XXX**  
**R = 12 %**  
**N.R. : 39 %**

Développe A, c'est à dire écris A sous la forme d'une somme. (tu détailleras tes calculs)

$A = (3x - 2)(2x - 1)$  **4A 232**

Développement : **41 %**  
**N.R. : 14 %**

Réduction : **29 %**

Une tache a malencontreusement caché un nombre de l'équation :  $x^2 - 10x + \text{■} = 0$

Explicite ce que tu as fait : **4A 252**

Démarche : 24 %

Mais Pierre se souvient que 4 est une solution de cette équation.

Quel est le nombre caché ? **R = 24 %** **N.R. : 50 %**

Ecris une équation traduisant que les deux figures hachurées ont la même aire. Trouve x.

**4A 251** Equation : **Equation : 34 %** **N.R. : 37 %**

Calcul de la valeur de x :

Résolution : 17 %

**4A 232.Comp** **4A 232.App**

**N.R. : 54 %** Réponse : **R = 13 %**

Sachant que  $1,2857 \leq b \leq 1,2858$  est un encadrement à  $10^{-4}$  près de b, en déduire :

**R = 35 % (ESRM4/73 : 44 %)**  $10^{-2}$  près **N.R. : 21 %**  $\leq b \leq \dots$  **4N 243-244 Comp**

**R = 36 % (ESRM4/73 : 41 %)**  $10^{-1}$  près **N.R. : 21 %**  $\leq b \leq \dots$

**R = 24 % (ESRM4/73 : 34 %)**  $10^{-3}$  près **N.R. : 28 %**  $\leq b \times 10 \leq \dots$

**4S XXX**

Voici l'évolution du prix d'un objet :

Année	1982	1985	1988
Prix de l'objet	80 F	100 F	120 F

En prenant la base 100 pour 1982, quel est l'indice de prix pour 1988 ?

Explicite comment tu as fait : **Démarche : 13 %**

**N.R. : 38 %** Réponse : **R = 12 %**

On verse une certaine quantité de liquide dans un récipient cylindrique de  $8 \text{ cm}^2$  de base, et de 20 cm de haut.

**4P 313**

Trace le graphique donnant le volume V du liquide en fonction de la hauteur h qu'il occupe dans le récipient.

**R = 21 %** **N.R. : 52 %**

Les quatre droites sont les représentations graphiques des applications linéaires suivantes désignées par les lettres (A), (B), (C) et (D)

**4P 314.Comp** **R = 53 %** **N.R. : 19 %**

(A) l'application qui à x fait correspondre  $\frac{1}{3}x$

(B) l'application qui à x fait correspondre  $\frac{3}{2}x$

(C) l'application qui à x fait correspondre  $-\frac{1}{2}x$

(D) l'application qui à x fait correspondre  $-2x$

Réussite conjointe : 34 %

Ecris dans chaque case la lettre de l'application linéaire correspondant à chaque représentation graphique.

**N.R. : 18 %** **R = 47 %** **R = 45 %**

**4S 321.Comp**

Sur ce graphique, la hauteur de pluie en centimètres est relevée pendant 13 semaines.

La hauteur moyenne de pluie tombée par semaine durant cette période est environ :

**R = 68 %** **N.R. : 05 %**

I.E.A. 4/82 : France : 50 % **tes**

Japon : 67 % **tes**

U.S.A. : 46 % **tes**

5 centimètres

**4P 314.Comp**

Utilise le graphique ci-dessus pour répondre à la question suivante :

3 heures après le départ, de combien de kilomètres la voiture A devance-t-elle

**R = 76 %** **N.R. : 06 %**

I.E.A. 4/82 : France : 58 % **tes**

Japon : 80 % **tes**

U.S.A. : 59 % **tes**

25 kilomètres

Association des Professeurs de mathématiques  
de l'enseignement public  
26 rue Duméril - 75013 PARIS

**APMEP**

**Evaluation en fin de quatrième - 1991**

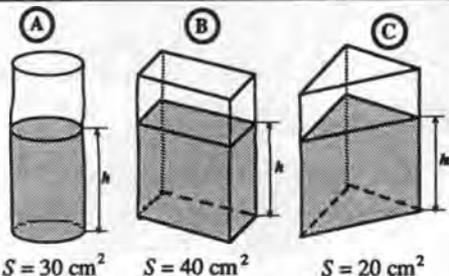
**Questionnaire portant sur les compétences complémentaires - Modalité Q**

Avec calculatrice - Durée : 50 min.

Nom de l'élève : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_  
CLASSE : \_\_\_\_\_ Etablissement : \_\_\_\_\_

Cette épreuve est destinée à évaluer tes compétences en mathématiques. Certaines des questions posées ne sont pas exigibles en classe de quatrième. Elles ne correspondront donc pas toujours avec ce que tu as fait avec ton professeur.

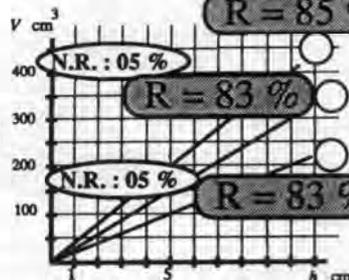
Traite les questions dans l'ordre que tu veux. Nous te demandons simplement de t'appliquer et de faire de ton mieux. Prépare tes réponses au brouillon. Lorsque des explications te sont demandées, essaie de faire des phrases correctes et lisibles.



(A) (B) et (C) désignent trois récipients dont les aires de base  $S$  sont indiquées sous chaque récipient.

**4P 314**

Le graphique ci-contre exprime le volume  $V$  de liquide en fonction de la hauteur  $h$  qu'il occupe dans chacun des trois récipients. On rappelle que le volume  $V$  est donné par la relation :  $V = S \times h$ .



**Réussite conjointe : 78 %**

Attribue à chaque représentation graphique le récipient correspondant en inscrivant dans les bulles les lettres A, B ou C.

N.R. : 05 %  
**R = 85 %**  
N.R. : 05 %  
**R = 83 %**  
N.R. : 05 %  
**R = 83 %**

1   
2   
3

Un fleuriste compose des bouquets, tous identiques. Pour 3 bouquets, il lui faut 12 roses et 21 tulipes.

Pour composer un nombre  $N$  de bouquets, il lui faut un nombre  $R$  de roses et un nombre  $T$  de tulipes.

Exprime  $R$  en fonction de  $N$

**R = 13 %**

N.R. : 24 %

**4P 311-312**

Exprime  $T$  en fonction de  $R$

**R = 09 %**

N.R. : 29 %

4   
5

15 kg de pommes coûtent 90 F. Sachant que le prix  $y$  est proportionnel à la quantité  $x$ ,

exprime  $y$  en fonction de  $x$ .

**R = 38 %**  
**EVAPM4/89 (C12) : 16 %**

Explique comment tu as fait:

**4P 311-312**

Explication : 42 %  
**EVAPM4/89 (C13) : 22 %**

N.R. : 28 %

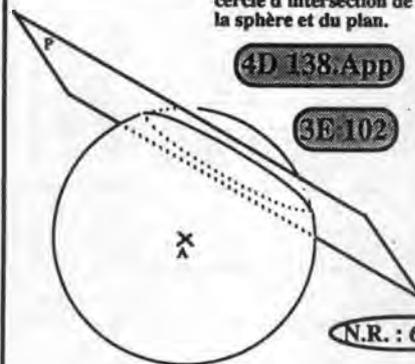
6   
7

Cette figure représente une sphère de centre  $A$  coupée par un plan  $P$ . On sait que le rayon de la sphère est 5 cm et que le point  $A$  est situé à 3 cm du plan  $P$ .

Calcule le rayon  $R$  du cercle d'intersection de la sphère et du plan.

**4D 138.App**

**3E 102**



N.R. : 63 %

Donne le détail des calculs, et énonce les propriétés que tu utilises

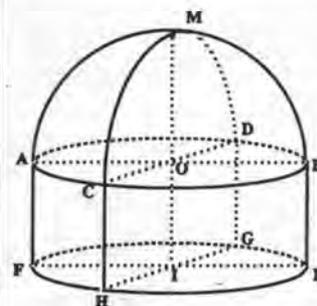
Démarche : 15 %  
**EVAPM3/90 (B33) : 16 %**

**EVAPM3/92 (137) : 14 %**  
(Texte et dessin modifiés)

**R = 14 %**  
**EVAPM3/90 (B34) : 15 %**

**EVAPM3/92 (138) : 12 %**  
(Texte et dessin modifiés)

8   
9



Ce dessin représente une demi-sphère posée sur un cylindre de révolution ; une base du cylindre et la demi-sphère ont même centre  $O$  et même rayon.

Les points  $A, B, C, D, O$  sont dans un même plan  $P$  qui contient une base du cylindre.

La droite qui passe par  $O$  et qui est perpendiculaire à  $P$  coupe la demi-sphère en  $M$ .

Nomme sur ce dessin :

Deux diamètres de la demi-sphère

N.R. : 11 % **R = 66 %**

Deux droites perpendiculaires à  $(OM)$

N.R. : 08 % **R = 72 %**

Deux droites parallèles à  $(AF)$

N.R. : 08 % **R = 88 %**

10   
11   
12

**4E 141.Comp**

**5E 112.App**

**R = 41 %**  
EVAPM5/90 (N17) : 23 %

**N.R. : 19 %**

Le dessin représente une partie d'une pièce d'appartement.

Le sol est recouvert d'un carrelage (représenté sur le dessin).

Les carreaux sont en réalité des carrés de 25 cm de côté.

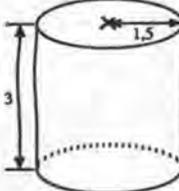
On doit placer, contre le mur du fond, une armoire ayant la forme d'un parallépipède rectangle (prisme droit à base rectangulaire).

Cette armoire mesure :

Longueur : 100 cm  
Largeur : 50 cm  
hauteur : 175 cm (même hauteur que la porte)

**Dessine cette armoire, le plus soigneusement possible**

**5E 132**



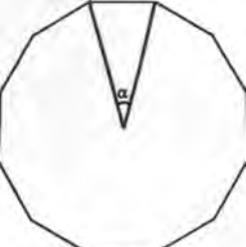
**R = 22 %**  
EVAPM5/88 (D7) : 19 %

**N.R. : 23 %**

Trace un patron de ce cylindre en utilisant les mesures portées sur le dessin.

Les mesures sont en cm

(Les mots "patron" et "développement" sont synonymes)



On a utilisé une rotation d'angle  $\alpha$  pour construire ce polygone régulier (dodécagone).

Calcule la mesure de l'angle  $\alpha$  :

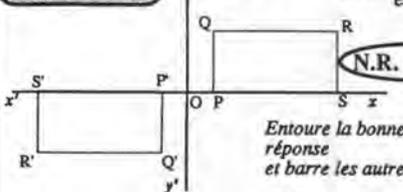
**4C 161.App**

Réponse : **R = 59 %** **N.R. : 32 %**

- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20

EVAPM91 - Questionnaire Q - page 1

**4C 155.App**



Entoure la bonne réponse et barre les autres.

Sur le dessin, PQRS est un rectangle, et son image par une transformation est le rectangle P'Q'R'S'. Cette transformation est :

**N.R. : 09 %**

Une rotation de centre O

Une symétrie

Une translation

Une symétrie axiale

Aucune de ces transformations

**R = 60 %**  
I.E.A. France : 18 %  
Japon : 58 %  
USA : 24 %

Les  $\frac{2}{3}$  d'un champ rectangulaire sont partagés en 5 lots de même aire.

Quelle fraction de l'aire totale du champ ainsi partagé, chaque lot représente-t-il?

**4N 216**

**N.R. : 39 %**

Arithmétique : **R = 23 %**  
EVAPM4/89(D6) : 16 %

Explication de type :

**N.R. : 50 %**

Algébrique : **R = 06 %**  
EVAPM4/89(D7) : 08 %

La longueur d'un rectangle a été multipliée par  $\frac{4}{3}$

La largeur de ce rectangle a été multipliée par  $\frac{5}{7}$

**4N 215.App**

Par quelle fraction l'aire de ce rectangle a-t-elle été multipliée ?

Explique ce que tu fais.

**Explication : 29 %**  
EVAPM4/89(P30) : 26 %

**N.R. : 40 %**

**R = 31 %**  
EVAPM4/89(P31) : 31 %

Réponse :

SIMPLIFIE l'expression suivante :  
Détaille les calculs et donne le résultat sous forme fractionnaire

**4N 215.App**

**R = 40 %**  
EVAPM4/89 (M7/8) : 44 %

**N.R. : 19 %**

Calcule :

$(-3)^2 + 2 \times (-5)^2 + 5 \times 2$

**R = 50 %**  
EVAPM4/89(A24) : 10 %  
expression modifiée !

**N.R. : 10 %**

$2 \times 5^2 - 3 \times 2^2 + 1 =$

**R = 57 %**  
EVAPM4/89(A25) : 43 %  
expression modifiée !

**4N 227-228**

**N.R. : 09 %**

**4A XXX**

Un professeur de musique dispose de 432 F. Il veut acheter 4 cassettes à 34 F chacune, et des disques à 37 F pièce.

Combien de disques peut-il acheter s'il veut garder une certaine somme pour d'autres achats ?

Explique ce que tu fais.

**Arithmétique : 31 %**

**Démarche de type :**

**Algébrique : 09 %**

**N.R. : 15 %** **R = 27 %**

- 21
- 22
- 23
- 24
- 25
- 26
- 27
- 28
- 29
- 30
- 31
- 32
- 33

EVAPM91 - Questionnaire Q - page 1

Evaluation en fin de troisième - 1992

Questionnaire portant sur les compétences exigibles - Modalité E

Calculatrices autorisées

Durée : 50 minutes.

Nom de l'élève : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_  
CLASSE : \_\_\_\_\_ Etablissement : \_\_\_\_\_

Cette épreuve est composée de nombreuses questions dont la plupart sont assez faciles.  
Ne t'attarde pas sur une question particulière. Commence par faire celles qui te conviennent  
le mieux. Reprends ensuite depuis le début et essaie de faire toutes les questions.  
Utilise une feuille de brouillon pour préparer certaines de tes réponses.  
Si tu as fini avant la fin de l'heure, relis soigneusement tes réponses.

1

2

3

4

5

6

7

8

Écris sous la forme  $a^b$  :

**4N 223** N.R. : 01 %  
 $3^2 \times 3^4 =$  R = 60 %  
 EVAPM3/90 : 60 %  
 EVAPM4/89 (B19) : 53 %  
 EVAPM4/91 (B19) : 49 %  
 EVAPM2/91 (A1) : 79 %  
 $5^5 \times 5^{-2} =$  R = 53 %  
 EVAPM3/90 : 53 %  
 EVAPM4/89 (B20) : 48 %  
 EVAPM4/91 (B20) : 43 %  
 EVAPM2/91 (A3) : 77 %  
**4N 224** N.R. : 02 %  
 $2^2 \times 2^3 \times 2 =$  R = 47 %  
 EVAPM3/90 : 46 %  
 EVAPM4/89 (B21) : 38 %  
 EVAPM4/91 (B21) : 38 %  
 EVAPM2/91 (A10) : 71 %  
 N.R. : 08 %

Un professeur a corrigé 10 devoirs  
Il a mis les notes suivantes: **4S 322**  
5 ; 8 ; 8 ; 14 ; 5 ; 17 ; 8 ; 14 ; 14 ; 8.

Présente ces résultats dans un tableau dans lequel  
figureront les notes et les effectifs. N.R. : 16 %

Résous le système d'inéquations suivant: **3A 116**  

$$\begin{cases} 3x - 1 < 5x + 2 \\ 4x + 5 < 3x + 10 \end{cases}$$

Calculs

Première inéquation : 39 %  
 N.R. : 12 % EVAPM3/90 : 39 %  
 EVAPM2/91 (M4) : 51 %

Deuxième inéquation : 58 %  
 N.R. : 12 % EVAPM3/90 : 62 %  
 EVAPM2/91 (M5) : 69 %

Système : 32 %  
 EVAPM3/90 : 31 %  
 EVAPM2/91 (M6) : 41 %  
 Réponse: N.R. : 18 %

Utilise l'axe ci-contre pour représenter graphiquement, si cela est possible, l'ensemble des solutions de cette inéquation.

Représentation : 36 %  
 N.R. : 23 % EVAPM3/90 : 34 %  
 EVAPM2/91 (M8) : 47 %

Précise comment il convient de lire ta représentation (Légende).

Un magasin solde des chemises et des pantalons.  
Toutes les chemises sont vendues au même prix unitaire.  
Tous les pantalons sont vendus au même prix unitaire. **3A 119**

Jean a payé 570 F pour 7 chemises et 3 pantalons.  
Sophie a payé 730 F pour 3 chemises et 7 pantalons.  
CALCULE le prix d'une chemise et le prix d'un pantalon

Calculs

Système correct : 19 %  
 EVAPM3/90 : 77 % N.R. : 15 %  
 EVAPM2/91 (A1) : 87 %

R = 48 % N.R. : 28 %  
 EVAPM3/90 : 42 %  
 EVAPM2/91 (A3) : 63 %

Réponse  
 Prix d'une chemise : ..... F Prix d'un pantalon : ..... F

Développe.... **3A 105**

$(x + y)^2 =$  R = 79 % N.R. : 03 %  
 EVAPM3/90 : 83 % REUSSITE CONJOINTE : 59 %

$(a - b)^2 =$  R = 59 % N.R. : 04 %  
 EVAPM3/90 : 63 % **3A 106-104**

$(m + p)(m - p) =$

La superficie des terres cultivables d'une ferme se répartit suivant le diagramme ci-dessous: **3S 103**

Prairies Céréales Vigne

Quel est le pourcentage des terres cultivées en céréales?  
 Trouve des valeurs approchées aussi précises que le diagramme le permet. N.R. : 39 %

R = 46 %  
 EVAPM3/90 : 42 %  
 Réponse: \_\_\_\_\_

Un cône de révolution a les dimensions suivantes: - Hauteur: 9 cm  
 - Rayon de la base: 4 cm

Calcule le volume de ce cône.  
 Tu donneras le résultat à 1 cm<sup>3</sup> près.

Explication et détail des calculs **3V 104**

Démarche : 47 %  
 EVAPM3/90 : 47 %

Calculs : 39 %  
 EVAPM3/90 : 35 % N.R. : 25 %

R = 31 %  
 EVAPM3/90 : 27 %  
 Réponse: \_\_\_\_\_

**4P 312**

N.R. : 21 %

Pour l'application linéaire représentée graphiquement ci-dessus, exprime  $y$  en fonction de  $x$ .

R = 25 %  
 EVAPM3/90 : 23 %  
 EVAPM4/89 (B29) : 13 %  
 EVAPM4/91 (B29) : 10 %

réponse :

**4C 153**

CONSTRUIS l'image de la droite  $D$  par la translation qui transforme  $A$  en  $B$ .

Démarche : 36 %  
 EVAPM3/90 : 35 %  
 EVAPM4/89 (D33) : 17 %  
 EVAPM4/91 (A3) : 19 %  
 EVAPM2/91 (C6) : 30 %

N.R. : 26 %

R = 36 %  
 EVAPM3/90 : 36 %  
 EVAPM4/89 (D34) : 18 %  
 EVAPM4/91 (A2) : 16 %  
 EVAPM2/91 (C7) : 56 %

**3D 101**

La figure est donnée ci-contre.

Sachant que :

- $AC = 2$  cm,  $AE = 5$  cm,  $AB = 3$  cm.
- Les droites  $(BC)$  et  $(DE)$  sont parallèles.

Calculer  $AD$ .

Ecrire le détail des calculs et les propriétés utilisées.

Démarche : 77 %  
 EVAPM3/90 : 75 %

N.R. : 15 %

R = 72 %  
 EVAPM3/90 : 69 %

réponse :  $AD =$  .....

**3D 106**

ACE est un triangle rectangle en  $A$

On donne :  $AC = 9$  cm,  
 $\widehat{CEA} = 49^\circ$

Calculer la distance  $AE$  à 1mm près.

Ecrire le détail des calculs.

Démarche : 39 %  
 EVAPM3/90 : 36 %

N.R. : 31 %

R = 28 %  
 EVAPM3/90 : 24 %

réponse :  $AE =$  .....

**3Y 105**

Droite  $(d)$  : 36 %  
 EVAPM3/90 : 35 %  
 EVAPM2/91 (F33) : 39 %

N.R. : 28 %

Trace, dans le repère ci-contre :

- la droite  $(d)$  de coefficient directeur 0,5 passant par le point  $O$ , origine du repère.
- la droite  $(d')$  de coefficient directeur 2 passant par le point  $A(2; -1)$ .
- la droite  $(d'')$  de coefficient directeur -3 passant par le point  $B(-1; 2)$ .

REUSSITE CONJOINTE : 16 %

Droite  $(d')$  : 24 %  
 EVAPM3/90 : 23 %  
 EVAPM2/91 (F34) : 34 %

N.R. : 31 %

Droite  $(d'')$  : 22 %  
 EVAPM3/90 : 20 %  
 EVAPM2/91 (F35) : 31 %

N.R. : 31 %

**3D 111**

ABCD et DCFE sont deux parallélogrammes ayant le côté  $(DC)$  commun.

- Utilise les points de la figure

Justifie ta réponse

N.R. : 08 %  
 R = 88 %  
 EVAPM3/90 : 90 %

N.R. : 19 %  
 Justification : 42 %  
 EVAPM3/90 : 41 %

- Quelle est la nature du quadrilatère ABFE?

Justifie ta réponse

N.R. : 23 %  
 R = 51 %  
 EVAPM3/90 : 55 %

Justification : 33 %  
 EVAPM3/90 : 32 %  
 N.R. : 33 %

**3CD 108**

Le triangle  $MNP$  est l'image du triangle  $ABC$  dans la symétrie de centre  $O$

Une tache a malencontreusement caché une partie du dessin.

On sait que :  $AB = 3$  cm,  $NP = 8$  cm,  $\widehat{MNP} = 20^\circ$

Utilise ces informations pour donner :

La longueur du segment  $[BC]$  : R = 64 %  
 EVAPM3/90 : 61 %

La longueur du segment  $[MP]$  : R = 63 %  
 EVAPM3/90 : 62 %

La mesure de l'angle  $BCA$  : R = 64 %  
 EVAPM3/90 : 61 %

Quelles propriétés as-tu utilisées? R = 64 %  
 EVAPM3/90 : 61 %

Propriétés : 41 %  
 EVAPM3/90 : 39 %

N.R. : 37 %

Evaluation en fin de troisième - 1992

Questionnaire portant sur les compétences exigibles - Modalité G

Calculatrices autorisées

Durée : 50 minutes.

Nom de l'élève : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_  
CLASSE : \_\_\_\_\_ Etablissement : \_\_\_\_\_

Cette épreuve est composée de nombreuses questions dont la plupart sont assez faciles.  
Ne t'attarde pas sur une question particulière. Commence par faire celles qui te conviennent  
le mieux. Reprends ensuite depuis le début et essaie de faire toutes les questions.  
Utilise une feuille de brouillon pour préparer certaines de tes réponses.  
Si tu as fini avant la fin de l'heure, relis soigneusement tes réponses.

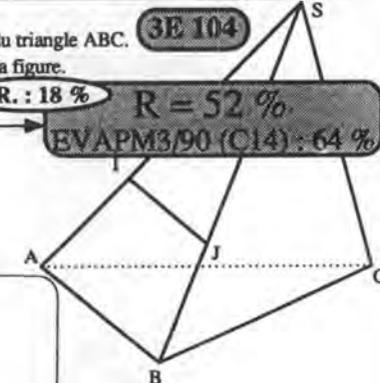
Cette figure représente une pyramide en perspective.  
On coupe cette pyramide par un plan parallèle au plan du triangle ABC. (3E 104)  
La section obtenue contient le segment [IJ] marqué sur la figure.

a) Complète la figure donnée en achevant de dessiner cette section en perspective. (N.R. : 18 %) R = 52 %  
EVAPM3/90 (C14) : 64 %

On donne les dimensions suivantes:  
AB = 6 cm ; BC = 9 cm ; AC = 12 cm ; IJ = 4 cm.

b) Dans le cadre ci-dessous, TRACE cette section en vraie grandeur ("à plat").

R = 21 %  
EVAPM3/90 (C16) : 30 %  
N.R. : 44 %



Dans le plan muni d'un repère orthonormal, on considère les points A (-2 ; 10) et B (4 ; 5).  
Calcule la distance AB. (3Y 103)

Calculs

Démarche : 57 % (N.R. : 19 %)  
EVAPM3/90 (B37) : 52 %

R = 44 % (N.R. : 20 %)  
EVAPM3/90 (B38) : 40 %

Réponse: AB = \_\_\_\_\_

EOAP est un parallélogramme.

Sur la figure ci-dessus, tu peux lire directement les coordonnées de certains vecteurs.

CD : 40 % (N.R. : 12 %) EVAPM3/90 (B28) : 45 %  
EF : 41 % (N.R. : 13 %) EVAPM3/90 (B29) : 47 %  
TU : 38 % (N.R. : 13 %) EVAPM3/90 (B30) : 45 %

3Y 101 REUSSITE CONJOINTE : 31 %

CONSTRUIS le triangle MNP, image du triangle VIC dans la rotation telle que:  
Le point V a pour image le point M,  
et le point I a pour image le point N.

Quelles propriétés (ou quelle propriété) as-tu utilisées?  
N.R. : 47 % Propriété : 28 % EVAPM3/90 (B36) : 21 %  
N.R. : 23 % Construction : 54 % EVAPM3/90 (B35) : 46 %

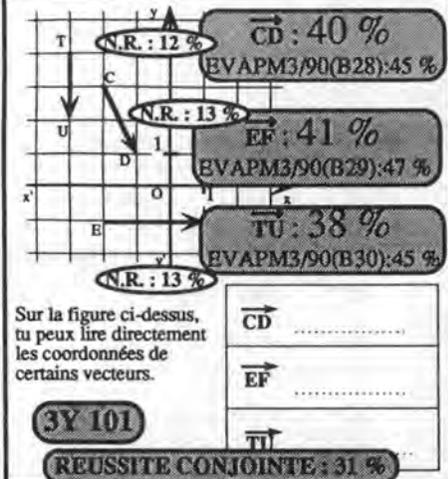
1°) CONSTRUIS le point C, image du point A par la translation de vecteur DA.  
2°) CONSTRUIS le point E, image du point D par la translation de vecteur BA.

Point C : 67 % (N.R. : 08 %) EVAPM3/90 (D9) : 75 %  
Point E : 60 % (N.R. : 09 %) EVAPM3/90 (D10) : 67 %

3E 102

3D 112 AE + ... = AP  
+ OE = AE  
3CD 113 OE + OA = ...

3CD 110



15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

3N 107

Ecris le nombre  $\sqrt{120}$  de trois façons différentes sous la forme  $\sqrt{a} \times \sqrt{b}$ , a et b étant des nombres entiers.

N.R. : 14 %

R = 78 %  
EVAPM3/90 (F31) : 64 %

R = 74 %  
EVAPM3/90 (F32) : 60 %

R = 72 %  
EVAPM3/90 (F33) : 58 %

Pour chacune des trois équations ci-dessous, on te demande de répondre aux questions suivantes:  
- si elle admet une ou plusieurs solutions, quelles sont (ou quelle est) ces solutions ?  
- dans le cas contraire, pour quelle raison l'équation n'admet-elle pas de solution ?

3N 104

Equation:  $x^2 = 25$

R = 34 %  
EVAPM3/90 (C10) : 41 %  
N.R. : 09 %

Equation:  $y^2 = -49$

R = 63 %  
EVAPM3/90 (C11) : 61 %  
N.R. : 11 %

Equation:  $x^2 = 17$

R = 22 %  
EVAPM3/90 (C12) : 27 %  
N.R. : 15 %

REUSSITE CONJOINTE : 17 %

Résous le système d'équations suivant:  $\begin{cases} a = 12 - 3b \\ 4b - 66 = -3a \end{cases}$

3A 117

Calculs

Démarche : 60 %  
EVAPM3/90 (D19) : 57 %  
N.R. : 18 %

Solution: R = 29 %  
EVAPM3/90 (D20) : 28 %  
N.R. : 22 %

Développe et réduis l'expression:  $A = (5a + \frac{1}{2})^2$

3A 111

QUESTION DEP3/90

R = 39 %  
EVAPM3/90 (F26) : 39 %  
EVAPM2/91 (A10) : 61 %  
N.R. : 12 %

Ecris sous la forme d'un produit de facteurs du premier degré, les expressions suivantes:

$B = (x+1)(x-2) - 5(x-2)$

3A 102

R = 47 %  
EVAPM3/90 (F27) : 50 %  
EVAPM2/91 (A11) : 68 %  
N.R. : 16 %

$C = (4x-3)^2 + (4x-3)(x+3)$

3A 103

R = 46 %  
EVAPM3/90 (F28) : 44 %  
EVAPM2/91 (A12) : 61 %  
N.R. : 17 %

$C =$

R = 83 %  
EVAPM3/90 (D24) : 84 %

R = 90 %  
EVAPM3/90 (D25) : 89 %

R = 61 %  
EVAPM3/90 (D26) : 62 %

$\frac{-5}{7} \dots \frac{7}{9}$

4N 242

$\frac{15}{7} \dots \frac{23}{8}$

$\frac{9}{6} \dots \frac{3}{5}$

29

30

31

32

33

34

35

36

Un commerçant consent une remise de 20% à ses clients fidèles.

3P 105

Par quel nombre faut-il multiplier le prix "normal" pour obtenir le prix "fidélité"?

Calculs

R = 23 %  
EVAPM3/90 (A12) : 19 %  
N.R. : 27 %

Réponse: .....

Représente graphiquement l'application linéaire définie par:  $y = -2x$

4P 313

R = 44 %  
EVAPM3/90 (C23) : 53 %  
EVAPM4/89 (D13) : 08 %  
Question modifiée:  
EVAPM4/91 (A34) : 15 %

N.R. : 23 %

Dans ma ville, le prix à payer pour une course de taxi s'obtient en additionnant deux nombres:  
- la prise en charge, fixe, qui ne dépend pas du nombre de kilomètres parcourus,  
- le prix des kilomètres parcourus, proportionnel au nombre de kilomètres.  
J'ai payé 32 F pour une course de 10 km et 47 F pour une course de 16 km.  
Exprime le prix y (en francs) d'une course en fonction de la distance x (en kilomètres).

Ecris tes calculs dans cette case

3P 101

Démarche : 16 %  
EVAPM3/90 (C31) : 20 %  
EVAPM2/91 (E20) : 30 %  
N.R. : 51 %

Réponse: R = 09 %  
EVAPM3/90 (C32) : 12 %  
EVAPM2/91 (E21) : 19 %  
N.R. : 60 %

Voici un tableau représentant les lave-linge vendus par un marchand au cours du mois de décembre 1989

Catégorie	A	B	C
Nombre de lave-linge	11	25	14

Légende

Soit p le prix en F d'un lave-linge.  
Catégorie A :  $p < 2500$   
Catégorie B :  $2500 < p < 3500$   
Catégorie C :  $p > 3500$

3S 101

a) Combien a-t-il vendu de lave-linge en décembre 89 ?  
R = 78 %  
EVAPM3/90 (F7) : 92 %  
N.R. : 21 %

b) Combien en a-t-il vendu dont le prix unitaire est supérieur à 2500 F ?  
R = 48 %  
EVAPM3/90 (F8) : 58 %  
N.R. : 23 %

c) Combien en a-t-il vendu dont le prix unitaire est au plus 3500 F ?  
R = 14 %  
EVAPM3/90 (F9) : 16 %  
N.R. : 24 %

Représentation : 34 %  
EVAPM3/90 (F10) : 42 %  
N.R. : 34 %

d) Représente les ventes du tableau par un diagramme en bâtons.  
Choisis toi-même les unités

3S 108

Evaluation en fin de troisième - 1992

Questionnaire formé de questions à choix multiples (Q.C.M.)  
portant sur l'ensemble du programme - modalité H

Calculatrices autorisées

Durée : 50 minutes.

Nom de l'élève :

Prénom :

CLASSE :

Etablissement :

**ATTENTION**

NE PAS OUVRIR CE FEUILLET AVANT D'AVOIR LU CETTE PAGE.

Ce questionnaire est un questionnaire à choix multiples.  
Cela signifie que pour chaque question vous avez à décider entre plusieurs réponses.

Cette épreuve est composée de nombreuses questions et fait partie d'un ensemble d'épreuves destinées à étudier les capacités acquises, en mathématiques, par les élèves de troisième.

Certaines questions vous paraîtront faciles, d'autres sont plus difficiles. Certaines questions ne correspondront peut-être pas à ce que vous avez étudié avec votre professeur; essayez tout de même de les traiter.

Dans tous les cas, ne vous attardez pas sur une question particulière et commencez par faire celles qui vous conviennent le mieux. Reprenez ensuite depuis le début et essayez de faire toutes les questions.

Utilisez, si nécessaire, une feuille de brouillon pour préparer certaines de vos réponses.  
Le questionnaire est assez long, mais il est souvent possible de répondre directement.

Si vous avez fini avant la fin de l'heure, relisez soigneusement vos réponses.

Munissez-vous d'un crayon gras, de façon à laisser des marques très visibles sur la feuille.

Pour chaque question, il y a quatre réponses proposées. Elles sont appelées a, b, c et d.

Pour chaque question il peut y avoir 0, 1, 2, 3 ou 4 réponses exactes.

Dans chaque ligne, ENTOURER selon le cas l'un des mots **Oui**, **Non** ou **Insp**.

*Insp* signifie "Je ne sais pas **REPENDRE**" : il est toujours préférable de signaler que l'on ne sait pas répondre à la question plutôt que d'entourer n'importe quelle case.

a, b et c désignant trois nombres quelconques,

on peut affirmer que :

a	$a + b = b + a$	Oui	Non	Insp
b	$a + b = a - b$	Oui	Non	Insp
c	$3a = 3 + a$	Oui	Non	Insp
d	$a + (b + c) = (a + b) + c$	Oui	Non	Insp

Faisons un essai

Voilà ce que vous devez obtenir.

Etes-vous d'accord ?

SI OUI tournez la page et commencez à répondre au questionnaire

SI NON appelez votre professeur.

Utiliser une gomme si vous voulez modifier vos réponses.

Ne pas oublier que, pour chaque question il peut y avoir 0, 1, 2, 3 ou 4 réponses "Oui"

Enoncé de la question

Bla bla bla...

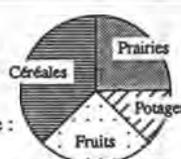
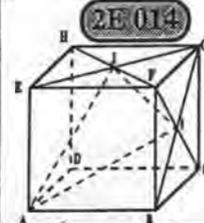
a	Réponse A	Oui	Non	Insp
b	Réponse B	Oui	Non	Insp
c	Réponse C	Oui	Non	Insp
d	Réponse D	Oui	Non	Insp

Réponses possibles

Réserve pour la codage

0  
00

QUESTIONNAIRES DE 3/92 AVEC LES RÉSULTATS

<p>L'équation <math>\frac{x}{42} = \frac{10}{7}</math> a la même solution que l'équation :</p> <table border="1"> <tr> <td>a</td> <td><math>10x = 294</math></td> <td>R = 48 %</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td><math>7x = 420</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td>c</td> <td><math>42x = 70</math></td> <td>N.R. : 03 %</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td><math>2x = 120</math></td> <td></td> </tr> </table>	a	$10x = 294$	R = 48 %	b	$7x = 420$		c	$42x = 70$	N.R. : 03 %	d	$2x = 120$		<p>3A 108 <math>(5+7)^2</math> est égal à :</p> <table border="1"> <tr> <td>a</td> <td><math>5^2 + 7^2</math></td> <td>R = 59 %</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td><math>12^2</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td>c</td> <td><math>12 \times 2</math></td> <td>N.R. : 00 %</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td><math>5^2 + 2 \times 5 \times 7 + 7^2</math></td> <td></td> </tr> </table>	a	$5^2 + 7^2$	R = 59 %	b	$12^2$		c	$12 \times 2$	N.R. : 00 %	d	$5^2 + 2 \times 5 \times 7 + 7^2$	
a	$10x = 294$	R = 48 %																							
b	$7x = 420$																								
c	$42x = 70$	N.R. : 03 %																							
d	$2x = 120$																								
a	$5^2 + 7^2$	R = 59 %																							
b	$12^2$																								
c	$12 \times 2$	N.R. : 00 %																							
d	$5^2 + 2 \times 5 \times 7 + 7^2$																								
<p>3A 113-114 Si <math>x &gt; 7</math> alors on peut affirmer que :</p> <table border="1"> <tr> <td>a</td> <td><math>-3x &gt; -21</math></td> <td>R = 20 %</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td><math>-3x &lt; 21</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td>c</td> <td><math>-3x &lt; -21</math></td> <td>N.R. : 01 %</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td><math>3x &gt; 21</math></td> <td></td> </tr> </table>	a	$-3x > -21$	R = 20 %	b	$-3x < 21$		c	$-3x < -21$	N.R. : 01 %	d	$3x > 21$		<p>3A 113-114 Si <math>a &lt; -3</math> alors on peut affirmer que :</p> <table border="1"> <tr> <td>a</td> <td><math>4a &lt; 12</math></td> <td>R = 22 %</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td><math>-4a &gt; 12</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td>c</td> <td><math>4a &gt; -12</math></td> <td>N.R. : 02 %</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td><math>4a &lt; -12</math></td> <td></td> </tr> </table>	a	$4a < 12$	R = 22 %	b	$-4a > 12$		c	$4a > -12$	N.R. : 02 %	d	$4a < -12$	
a	$-3x > -21$	R = 20 %																							
b	$-3x < 21$																								
c	$-3x < -21$	N.R. : 01 %																							
d	$3x > 21$																								
a	$4a < 12$	R = 22 %																							
b	$-4a > 12$																								
c	$4a > -12$	N.R. : 02 %																							
d	$4a < -12$																								
<p>3A 114 Si <math>-4 &gt; -b</math> alors on peut affirmer que :</p> <table border="1"> <tr> <td>a</td> <td><math>4 &gt; b</math></td> <td>R = 21 %</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td><math>4 &lt; b</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td>c</td> <td><math>-b &lt; -4</math></td> <td>N.R. : 02 %</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td><math>-b &lt; 4</math></td> <td></td> </tr> </table>	a	$4 > b$	R = 21 %	b	$4 < b$		c	$-b < -4$	N.R. : 02 %	d	$-b < 4$		<p>4N 218 <math>300 \times 0,02</math> est égal à :</p> <table border="1"> <tr> <td>a</td> <td><math>6 \times 10^2</math></td> <td>R = 67 %</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td><math>6 \times 10^1</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td>c</td> <td><math>6 \times 10^0</math></td> <td>N.R. : 02 %</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td><math>6 \times 10^{-2}</math></td> <td></td> </tr> </table>	a	$6 \times 10^2$	R = 67 %	b	$6 \times 10^1$		c	$6 \times 10^0$	N.R. : 02 %	d	$6 \times 10^{-2}$	
a	$4 > b$	R = 21 %																							
b	$4 < b$																								
c	$-b < -4$	N.R. : 02 %																							
d	$-b < 4$																								
a	$6 \times 10^2$	R = 67 %																							
b	$6 \times 10^1$																								
c	$6 \times 10^0$	N.R. : 02 %																							
d	$6 \times 10^{-2}$																								
<p>4N 213 La somme de <math>\frac{3}{7}</math> et <math>\frac{5}{21}</math> est :</p> <table border="1"> <tr> <td>a</td> <td><math>\frac{14}{21}</math></td> <td>R = 74 %</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td><math>\frac{8}{28}</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td>c</td> <td><math>\frac{2}{3}</math></td> <td>N.R. : 01 %</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td><math>\frac{15}{147}</math></td> <td></td> </tr> </table>	a	$\frac{14}{21}$	R = 74 %	b	$\frac{8}{28}$		c	$\frac{2}{3}$	N.R. : 01 %	d	$\frac{15}{147}$		<p>3S 104 La moyenne des notes suivantes : 5; 12; 4; 7; 12; 11 et 12 est : ...</p> <table border="1"> <tr> <td>a</td> <td>7</td> <td>R = 95 %</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>10</td> <td>N.R. : 00 %</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>12</td> <td></td> </tr> </table>	a	7	R = 95 %	b	9		c	10	N.R. : 00 %	d	12	
a	$\frac{14}{21}$	R = 74 %																							
b	$\frac{8}{28}$																								
c	$\frac{2}{3}$	N.R. : 01 %																							
d	$\frac{15}{147}$																								
a	7	R = 95 %																							
b	9																								
c	10	N.R. : 00 %																							
d	12																								
<p>3S 102 Les surfaces cultivées d'une exploitation agricole se répartissent selon le diagramme ci-contre :</p>  <p>A la lecture de ce diagramme on peut estimer que les prairies représentent :</p> <table border="1"> <tr> <td>a</td> <td>90% de la surface</td> <td>R = 77 %</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>25% de la surface</td> <td></td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>15% de la surface totale</td> <td>N.R. : 01 %</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>50% de la surface totale</td> <td></td> </tr> </table>	a	90% de la surface	R = 77 %	b	25% de la surface		c	15% de la surface totale	N.R. : 01 %	d	50% de la surface totale		<p>2E 014 N.R. : 00 %</p>  <p>On considère un cube ABCDEFGH Le point I est le point d'intersection des segments [FC] et [GB]. Le point J est le point d'intersection des segments [HF] et [EO].</p> <table border="1"> <tr> <td>a</td> <td>Le triangle EGB est rectangle</td> <td>R = 59 %</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>Le triangle IAJ est isocèle</td> <td>EVAPM2/91</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>Le triangle AEJ est rectangle</td> <td>(R8) : 59 %</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>Le triangle AEJ est isocèle</td> <td></td> </tr> </table>	a	Le triangle EGB est rectangle	R = 59 %	b	Le triangle IAJ est isocèle	EVAPM2/91	c	Le triangle AEJ est rectangle	(R8) : 59 %	d	Le triangle AEJ est isocèle	
a	90% de la surface	R = 77 %																							
b	25% de la surface																								
c	15% de la surface totale	N.R. : 01 %																							
d	50% de la surface totale																								
a	Le triangle EGB est rectangle	R = 59 %																							
b	Le triangle IAJ est isocèle	EVAPM2/91																							
c	Le triangle AEJ est rectangle	(R8) : 59 %																							
d	Le triangle AEJ est isocèle																								

Un cône de révolution a pour hauteur [SH]. Le rayon de la base du cône est de 3 cm. **3E 105** **N.R. : 04 %** **R = 57 %**

Un point I est situé sur la hauteur [SH] aux deux tiers de celle-ci à partir du sommet ( $SI = \frac{2}{3} SH$ ).

Un plan passant par le point I et parallèle à la base du cône, coupe ce cône suivant un cercle.

Le rayon de ce cercle est :

a	1 cm	Oui	Non	Jnsp
b	1,5 cm	Oui	Non	Jnsp
c	2 cm	Oui	Non	Jnsp
d	2,5 cm	Oui	Non	Jnsp

Le dessin représente un bloc de fer ayant la forme d'un prisme droit. **5V 661** **N.R. : 07 %** **R = 38 %**

Le volume de ce prisme est :

a	812 cm <sup>3</sup>	Oui	Non	Jnsp
b	928 cm <sup>3</sup>	Oui	Non	Jnsp
c	1624 cm <sup>3</sup>	Oui	Non	Jnsp
d	1856 cm <sup>3</sup>	Oui	Non	Jnsp

A partir du cône dessiné ci-contre on réalise un nouveau cône. Ce dernier est obtenu en multipliant par 3 le rayon du disque de base et la hauteur. **3V 109** **N.R. : 05 %** **R = 57 %**

L'angle HAC est alors multiplié par le nombre :

a	1	Oui	Non	Jnsp
b	3	Oui	Non	Jnsp
c	9	Oui	Non	Jnsp
d	3 <sup>3</sup>	Oui	Non	Jnsp

L'aire du disque de base est alors multipliée par le nombre :

a	1	Oui	Non	Jnsp
b	3	Oui	Non	Jnsp
c	9	Oui	Non	Jnsp
d	3 <sup>3</sup>	Oui	Non	Jnsp

Le volume du cône est alors multiplié par le nombre :

a	1	Oui	Non	Jnsp
b	3	Oui	Non	Jnsp
c	9	Oui	Non	Jnsp
d	3 <sup>3</sup>	Oui	Non	Jnsp

La longueur AC est alors multipliée par le nombre :

a	1	Oui	Non	Jnsp
b	3	Oui	Non	Jnsp
c	9	Oui	Non	Jnsp
d	3 <sup>3</sup>	Oui	Non	Jnsp

Dans le plan muni d'un repère, le point A a pour coordonnées (5 ; -7), et le point B a pour coordonnées (-3 ; -6). Le point I est le milieu du segment [AB]. Les coordonnées du point I sont :

a	(-8 ; 1)	Oui	Non	Jnsp
b	(1 ; -6,5)	Oui	Non	Jnsp
c	(-4 ; 0,5)	Oui	Non	Jnsp
d	(-6,5 ; 1)	Oui	Non	Jnsp

RSTU est un parallélogramme. On peut affirmer que :

a	$\vec{RS} + \vec{RT} = \vec{US}$	Oui	Non	Jnsp
b	$\vec{TU} + \vec{TS} = \vec{TR}$	Oui	Non	Jnsp
c	$\vec{SR} + \vec{ST} = \vec{SU}$	Oui	Non	Jnsp
d	$\vec{ST} + \vec{TU} = \vec{RT}$	Oui	Non	Jnsp

Un petit malin a caché les tarifs de la bibliothèque de ma ville : **3P 102** **N.R. : 05 %** **R = 50 %**

Les tarifs cachés peuvent correspondre au :

a	Tableau (1)	Oui	Non	Jnsp
b	Tableau (2)	Oui	Non	Jnsp
c	Tableau (3)	Oui	Non	Jnsp
d	Tableau (4)	Oui	Non	Jnsp

Francs pour l'inscription.  
Francs par livre emprunté.

Nombre de livres empruntés.	1	2	3	4
Coût	20F	30F	36F	38F

Nombre de livres empruntés.	1	2	3	4
Coût	25F	30F	35F	40F

Nombre de livres empruntés.	1	2	3	4
Coût	25F	35F	45F	55F

Nombre de livres empruntés.	1	2	3	4
Coût	15F	17F	21F	27F

ABC, BCD, BDE, BEF et ABG sont des triangles rectangles isocèles. **3C 102** **N.R. : 01 %** **R = 69 %**

L'un de ces triangles est l'image du triangle ABC par la translation qui transforme A en B. Il s'agit du ...

a	triangle ABG	Oui	Non	Jnsp
b	triangle BCD	Oui	Non	Jnsp
c	triangle BDE	Oui	Non	Jnsp
d	triangle BEF	Oui	Non	Jnsp

ABD est un triangle rectangle en B. AB = 5 cm et AD = 9 cm. **3D 105** **N.R. : 04 %** **R = 59 %**

Une mesure arrondie à 1 degré près de l'angle ADB est :

a	61°	Oui	Non	Jnsp
b	56°	Oui	Non	Jnsp
c	34°	Oui	Non	Jnsp
d	29°	Oui	Non	Jnsp

On donne la figure suivante telle que : **3D 103** **N.R. : 06 %** **R = 49 %**

les points A, B et M sont alignés, les points A, C et N sont alignés, (BC) // (MN), BC = 2 ; MN = 3 ; AB = 3.

La longueur BM est :

a	BM = 4,5	Oui	Non	Jnsp
b	BM = 1,5	Oui	Non	Jnsp
c	BM = 1	Oui	Non	Jnsp
d	BM = $\frac{2}{3}$	Oui	Non	Jnsp

EVAPM2/91 (S16) : 45 %  
IEA TER/84 JPN : 74 % USA : 51 %

Evaluation en fin de troisième - 1992

Questionnaire portant sur les compétences exigibles - Modalité I

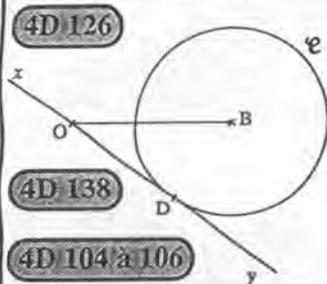
Calculatrices autorisées

Durée : 50 minutes.

Nom de l'élève : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_  
CLASSE : \_\_\_\_\_ Etablissement : \_\_\_\_\_

Cette épreuve est composée de nombreuses questions dont la plupart sont assez faciles.  
Ne t'attarde pas sur une question particulière. Commence par faire celles qui te conviennent  
le mieux. Reprends ensuite depuis le début et essaie de faire toutes les questions.  
Utilise une feuille de brouillon pour préparer certaines de tes réponses.  
Si tu as fini avant la fin de l'heure, relis soigneusement tes réponses.

Soit  $\mathcal{C}$  un cercle de centre B. La droite (xy) est tangente au cercle  $\mathcal{C}$  au point D.  
O est un point de la droite (xy) tel que OD = 8cm et OB = 10cm.  
CALCULE la distance BD.

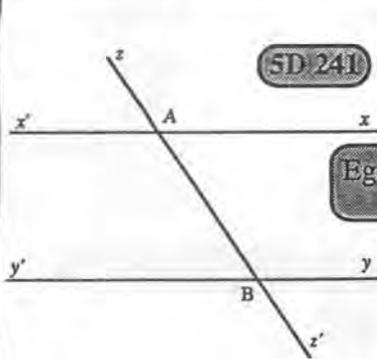


Indique ci-dessous les propriétés que tu utilises et les calculs que tu effectues

(Angle droit) : 46 %  
(Triangle rectangle) : 67 %  
(Théorème de Pythagore) : 84 %  
(Fonctions Trigo.) : 05 %

R = 75 %  
Réponse : N.R. : 09 %

Les droites  $x'x$  et  $y'y$  sont parallèles. CONSTRUIS les bissectrices des angles  $\widehat{x'Az'}$  et  $\widehat{zBy}$ .  
(n'efface pas les traits de construction).



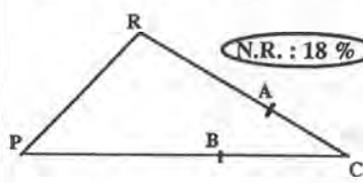
PROUVE que ces bissectrices sont parallèles.

Egalité des angles  $\widehat{x'Az'}$  et  $\widehat{zBy}$  : 22 %  
EVAPM5/90 (N34) : 13 %

Parallélisme : 07 %  
EVAPM5/90 (N35) : 05 %

N.R. : 39 %

Sur la figure ci-dessous, on sait que :  
AC = 11 cm, RA = 22 cm,  
BC = 15 cm et PC = 45 cm.

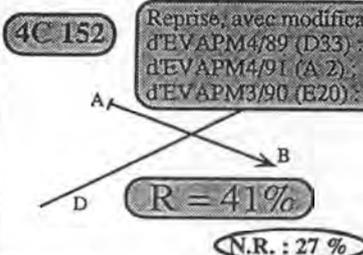


les droites (AB) et (RP) sont-elles parallèles?  
Justifier la réponse

R = 50 %  
EVAPM3/90 (C18) : 51 %

Réf. à la réciproque du théorème de Thalès : 42 %  
EVAPM3/90 (C19) : 42 %

CONSTRUIS l'image de la droite D par la translation de vecteur  $\vec{AB}$ .



R = 89 %  
EVAPM5/88 (N24) : 75 %  
EVAPM5/90 (P6) : 77 %

x - 5,3 = 5,6  
réponse : 5A 561.App  
N.R. : 01 %

R = 76 %  
EVAPM5/88 (N25) : 28 %  
EVAPM5/90 (P7) : 33 %

12 - y = 20  
réponse : y = .....  
N.R. : 02 %

R = 79 %  
EVAPM5/88 (N26) : 23 %  
EVAPM5/90 (P8) : 30 %

3z - 6 = 20  
réponse : z = .....  
5A 562.App  
N.R. : 07 %

Résous l'inéquation :  $x - 1 < 4x + 5$

Calculs : 3A 115  
R = 44 %  
EVAPM3/90 (D21) : 38 %  
N.R. : 11 %

Utilise l'axe dessiné ci-dessous pour représenter graphiquement ta réponse.  
N.R. : 14 %

Représentation : 50 %  
EVAPM3/90 (D22) : 42 %

Factorise

$a^2 + a =$  R = 52 %  
EVAPM3/90 (C1) : 61 %  
EVAPM4/89 (A19) : 31 %  
EVAPM4/91 (A23) : 33 %  
N.R. : 17 %

$3x^2 - 8x =$  R = 54 %  
EVAPM3/90 (C2) : 62 %  
EVAPM4/89 (A20) : 31 %  
EVAPM4/91 (A24) : 36 %  
N.R. : 19 %

Résous l'équation :

$(2x + 3)(x - 4) = 0$   
Calculs : 3A 118  
R = 55 %  
EVAPM3/90 (B26) : 59 %  
EVAPM2/91 (B37) : 62 %  
N.R. : 15 %

Réponse: \_\_\_\_\_

Démarche : 65 %  
EVAPM3/90 (B26) : 59 %  
EVAPM2/91 (B37) : 62 %  
N.R. : 15 %

R = 55 %  
EVAPM3/90 (B27) : 50 %  
EVAPM2/91 (B38) : 58 %

Montre que les nombres A et B sont des nombres entiers. Donne les détails de tes calculs.

$A = 3\sqrt{5} \times 5\sqrt{3} \times 2\sqrt{15}$  (3N 107)  $B = 2\sqrt{27} - 4\sqrt{9} - 3\sqrt{12} + 4\sqrt{25}$  (3N 106)

R.E. simplifiée = 50 % R.E. simplifiée = 34 %

= ..... (N.R. : 20 %) = ..... (N.R. : 32 %)

Un centre de loisirs en montagne loue des Vélos Tout Terrain. Le prix d'une location comprend une partie fixe correspondant à la prise en charge du VTT, et une partie variable proportionnelle à la durée (en heures entières) de la location.

Sur un prospectus, on peut lire les tarifs suivants :

Durée	1h	2h	3h	4h	5h	...
Prix	35F	40F	45F	50F	55F	...

Quel est le montant de la prise en charge ? R = 44 % (N.R. : 24 %)

Comment peux-tu obtenir le prix d'une location de 12h ? (3P 101)

Réponse avec poursuite du tableau : 21 %

Réponse utilisant la prise en charge : 38 %

(N.R. : 35 %)

Exprime le prix P de la location en fonction de la durée t (en heures). P = R = 30 %

La figure représente quatre solides: un cylindre de révolution, un cône de révolution, un prisme droit et une pyramide régulière.

Ces quatre solides ont la même aire de base et la même hauteur. Le cône a un volume de  $24 \text{ cm}^3$

(3V 102) le volume du cylindre? R = 18 % (N.R. : 49 %)

(3V 101) le volume du prisme? R = 15 % (N.R. : 58 %)

(3V 103) le volume de la pyramide? R = 23 % (N.R. : 54 %)

Explique comment tu as fait pour trouver les réponses :

Question reprise d'EVAPM3/90 et 2/91 avec modification :

Cylindre : EVAPM3/90 (B12) : 19 % EVAPM2/91 (C18) : 11 %

Prisme : EVAPM3/90 (B14) : 14 % EVAPM2/91 (C19) : 20 %

Pyramide : EVAPM3/90 (B13) : 25 % EVAPM2/91 (C20) : 08 %

Calcul de l'aire de la base : 16 %

Passage "direct" par un coeff. 3 ou 1/3 : 07 % (3V 104)

21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33

La correction des 28 copies d'un devoir surveillé en composition française a fourni la liste des notes suivantes :

12 ; 9 ; 11 ; 12 ; 10 ; 8 ; 11 ; 10 ; 9 ; 11 ; 10 ; 9 ; 10 ; 10 ;  
11 ; 11 ; 8 ; 10 ; 9 ; 12 ; 10 ; 11 ; 10 ; 10 ; 10 ; 11 ; 10 ; 9 .

a) Complète le tableau des effectifs par note :

(3S 105) Notes R = 87 % (2) (N.R. : 08 %)

Nombre de copies	2	
------------------	---	--

b) Complète le tableau des fréquences des notes :

(3S 106) Notes R = 42 % (2) (N.R. : 32 %)

Fréquences	0,07	
------------	------	--

c) Représente ces fréquences par un diagramme en bâtons.

Cette figure représente une sphère de centre A coupée par un plan P. On sait que le rayon de la sphère est 5 cm, et que le point A est situé à 3 cm du plan P. Le cercle d'intersection de la sphère et du plan a pour centre le point B.

Calcule le rayon R du cercle d'intersection de la sphère et du plan.

(3E 102)

Question modifiée d'EVAPM3/90

Démarche : 14 %  
EVAPM3/90 (B33) : 16 %

(N.R. : 75 %)

R = 12 %  
EVAPM3/90 (B34) : 15 %

Réponse : R = .....

34  
35  
36  
37  
38

Evaluation en fin de troisième - 1992

Questionnaire portant sur les compétences complémentaires - Modalité P

Calculatrices autorisées

Durée : 50 minutes.

Nom de l'élève : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_  
CLASSE : \_\_\_\_\_ Etablissement : \_\_\_\_\_

Cette épreuve est destinée à évaluer tes compétences en mathématiques. Certaines des questions posées sont faciles, d'autres sont difficiles et ne sont pas exigibles en classe de troisième. Elles ne correspondront donc pas toujours avec ce que tu as fait en classe, mais cela ne doit pas t'empêcher d'essayer d'y répondre. Traite les questions dans l'ordre qui te convient. Nous te demandons simplement de l'appliquer et de faire de ton mieux. Prépare tes réponses au brouillon. Lorsque des explications te sont demandées, essaie de faire des phrases correctes et lisibles.

La droite (D) est munie du repère (I ; J)  
(ce qui signifie que le point I a pour abscisse 0 et que le point J a pour abscisse 1).

La droite ( $\Delta$ ) est munie d'une graduation régulière. Les droites (m), (n), (p) et (q) sont parallèles.

Quelles sont les abscisses des points A, B et C?

Abscisse du point A : **R = 40 % (EVAPM3/90 : 35 %)**  
Abscisse du point B : **R = 37 % (EVAPM3/90 : 32 %)**  
Abscisse du point C : **R = 33 % (EVAPM3/90 : 29 %)**

**REUSSITE CONJOINTE : 29 %**  
**3C 101.Comp**  
**N.R. : 17 %**

Parmi ces 3 solides, lequel a le plus grand volume ?

Ecris le détail de tes calculs.

**3V 101.App**

**Cube : 72 % (EVAPM3/90 : 73 %)**  
EVAPM4/89 (P11) : 52 %  
EVAPM4/91 (M18) : 53 %

**Prisme : 30 % (EVAPM3/90 : 28 %)**  
EVAPM4/89 (P12) : 18 %  
EVAPM4/91 (M19) : 19 %

**Boule : 31 % (EVAPM3/90 : 29 %)**  
EVAPM4/89 (P13) : 28 %  
EVAPM4/91 (M20) : 29 %

**N.R. : 10 %**  
**N.R. : 19 %**  
**N.R. : 18 %**

**R = 35 %**  
EVAPM3/90 : 30 %  
EVAPM4/89 (P14) : 21 %  
EVAPM4/91 (M21) : 23 %

Quelle est ta réponse?

Prix en Francs

Tissu qualité AA

Un marchand vend du tissu en gros. Il vend souvent du tissu de qualité AA. Il n'accepte pas d'en vendre moins de 10 m à la fois, et il n'en vend jamais plus de 100 m à la fois.

Pour éviter de refaire toujours les mêmes calculs, il a fait un graphique qui lui permet de lire directement le prix d'une longueur quelconque de tissu comprise entre 10 m et 100 m.

Comme on le voit, le prix n'est pas proportionnel à la longueur, mais la représentation graphique du prix en fonction de la longueur est un segment de droite.

Pour x compris entre 10 et 100, exprime le prix y en fonction de la longueur x

Ecris tes calculs dans cette case

**3E 101.App**

**Demarche : 18 %**  
**EVAPM3/90 : 18 %**  
**N.R. : 56 %**

**N.R. : 67 %**  
**R = 15 %**  
**EVAPM3/90 : 14 %**

Réponse:

Le tableau ci-contre donne les effectifs, par âge, d'un club du collège.

Age des élèves	11 ans	12 ans	13 ans	14 ans
Nombre d'élèves par âge	10	15	20	25
Age des élèves	11 ans	12 ans	13 ans	14 ans
Nombre d'élèves cumulés croissants	10	25	45	70

COMPLETE ce tableau de façon à obtenir le tableau des effectifs cumulés croissants.

**3S 101** **3S 105**

**R = 37 %**  
EVAPM3/90 : 45 %  
EVAPM4/89 (Q15) : 17 %

**N.R. : 31 %**

**Démarche : 39 %**  
EVAPM3/90 : 39 %  
EVAPM4/89 (O16) : 11 %

**N.R. : 45 %**  
**Polygone : 13 %**  
EVAPM3/90 : 14 %  
EVAPM4/89 (Q17) : 07 %

**Question modifiée en EVAPM2/91**  
EVAPM2/91 (D1) : 40 %  
EVAPM2/91 (D2) : 32 %  
EVAPM2/91 (D3) : 16 %  
EVAPM2/91 (D4) : 13 %

**3S 108**  
**Autre représentation : 11 %**  
EVAPM3/90 : 16 %

SABCD est une pyramide à base carrée.  
Les plans EFGH et ABCD sont parallèles.  
On donne:  
SF = 12,5 m, SB = 20 m, BC = 16 m  
Calculer la longueur du segment [FG].

**3D 103.App**

Ecrire le détail des calculs et les propriétés utilisées.

Démarche : 71 %  
EVAPM3/90 : 70 %

N.R. : 15 %

R = 68 %  
EVAPM3/90 : 65 %

Réponse: FG = ..... m

14  
15

Le plan étant muni d'un repère orthonormal, soit la droite (d) d'équation:  $y = 3x + 4$

a) Le point P( 45 ; 130 ) appartient-il à cette droite?  
Justifier la réponse

N.R. : 22 %

R = 69 %  
EVAPM3/90 : 72 %  
IREM BES3/83 : 58 %

**3Y 104.Comp**

Réponse: .....

16

b) Soit Q le point d'intersection de la droite (d) avec l'axe des abscisses.  
Calcule les coordonnées du point Q.

Calculs

N.R. : 44 %

R = 28 %  
EVAPM3/90 : 27 %  
IREM BES3/83 : 14 %

Réponse: .....

17

Une personne a emprunté sans intérêt 1000 F.  
Elle a déjà remboursé une somme S.  
Il lui reste à rembourser une somme égale aux  $\frac{2}{3}$  de la somme S déjà rendue.  
Calcule S en laissant le détail des calculs.

Explique ce que tu as fait

**4A 251** N.R. : 34 %

Démarche : 50 %  
EVAPM3/90 : 47 %  
EVAPM5/88 (N22) : 04 %  
EVAPM4/89 (M9) : 25 %  
EVAPM2/91 (C28) : 68 %  
SPRESE3/84 : 26 %

R = 34 %  
EVAPM3/90 : 31 %  
EVAPM5/88 (N23) : 04 %  
EVAPM4/89 (M10) : 12 %  
EVAPM2/91 (C29) : 58 %  
SPRESE3/84 : 23 %

Quel est ton résultat ? S = ..... F

18  
19

Cette figure est composée d'un rectangle et d'un triangle équilatéral.

Calculs

**3A 115.App**

Démarche : 34 %  
EVAPM3/90 : 35 %

N.R. : 42 %

R = 29 %  
EVAPM3/90 : 30 %

Réponse: .....

Pour quelles valeurs de x le périmètre du rectangle est-il plus petit que celui du triangle?

20  
21

Pour chacune des trois équations ci-dessous, on te demande de répondre aux questions suivantes:  
- si elle admet une ou plusieurs solutions, quelles sont (ou quelle est) ces solutions ?  
- dans le cas contraire, pour quelle raison l'équation n'admet-elle pas de solution ?

Equation: $a^2 - \frac{25}{100} = 0$	Equation: $b^2 + 1 = 0$	Equation: $25c^2 = 36$
<b>3N 104.App</b>	<b>REUSSITE CONJOINTE : 10 %</b>	
R = 20 % EVAPM3/90 : 19 % N.R. : 26 %	R = 38 % EVAPM3/90 : 42 % N.R. : 25 %	R = 17 % EVAPM3/90 : 16 % N.R. : 25 %

22  
23  
24

Complète les égalités suivant **3N 108** **REUSSITE CONJOINTE : 39 %**

$\frac{5}{7} = \sqrt{\dots}$	$\frac{5}{7} = \sqrt{\dots}$	$\sqrt{\frac{5}{7}} = \sqrt{\dots}$
R = 74 % EVAPM3/90 : 77 % N.R. : 12 %	R = 62 % EVAPM3/90 : 65 % N.R. : 13 %	R = 53 % EVAPM3/90 : 52 % N.R. : 20 %

25  
26  
27

Evaluation en fin de troisième - 1992

Questionnaire portant sur les compétences complémentaires - Modalité R

Calculatrices autorisées

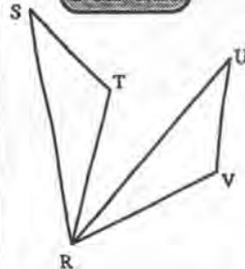
Durée : 50 minutes.

Nom de l'élève : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_  
CLASSE : \_\_\_\_\_ Etablissement : \_\_\_\_\_

Cette épreuve est destinée à évaluer tes compétences en mathématiques. Certaines des questions posées sont faciles, d'autres sont difficiles et ne sont pas exigibles en classe de troisième. Elles ne correspondront donc pas toujours avec ce que tu as fait en classe, mais cela ne doit pas t'empêcher d'essayer d'y répondre. Traite les questions dans l'ordre qui te convient. Nous te demandons simplement de l'appliquer et de faire de ton mieux. Prépare tes réponses au brouillon. Lorsque des explications te sont demandées, essaie de faire des phrases correctes et lisibles.

Le triangle RST est l'image du triangle RUV dans une rotation de centre R et d'angle  $50^\circ$ .

3CD 110



Démontre que le triangle SUR est isocèle.

R = 62 %  
EVAPM3/90 (N3) : 62 %  
N.R. : 21 %

1

Calcule la mesure de l'angle  $\widehat{SUR}$

Justification : 51 %  
EVAPM3/90 (N4) : 51 %

R = 49 %  
EVAPM3/90 (N5) : 48 %

N.R. : 30 % Réponse:  $\widehat{SUR} =$  °

2

3

Factoriser...

N.R. : 16 %

$9t^2 - 30t + 25$

R = 49 %

EVAPM3/90 (N15) : 45 %  
EVAPM2/91 (F3) : 64 %

3A 112

4

$16x - \frac{4}{4}$

N.R. : 24 %  
R = 38 %

EVAPM3/90 (N16) : 37 %  
EVAPM2/91 (F4) : 57 %

3A 110

5

$x^2 - x + \frac{1}{4}$

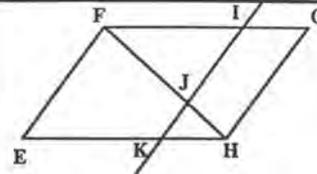
R = 35 %

EVAPM3/90 (N17) : 34 %  
EVAPM2/91 (F5) : 51 %

3A 112

6

N.R. : 28 %



EFGH est un parallélogramme.  
EF = 8 cm ; EH = 12 cm ; FH = 10 cm  
(IK) est parallèle à (EF) et KH = 2,4 cm.  
Calculer les longueurs HJ et JK.

Explications et calculs

3D 101

3D 103

N.R. : 24 %

N.R. : 28 %

HJ : R = 54 %  
EVAPM3/90 (Q10) : 51 %

JK : R = 47 %  
EVAPM3/90 (Q11) : 41 %

Réponses: HJ = ..... cm ; JK = ..... cm

7  
8

Dans le plan muni d'un repère orthonormal, on considère les points : A ( 2 ; 4 ) ; B ( 8 ; 3 ) ; C ( 10 ; 12 )

Le triangle ABC est-il rectangle?

3Y 103.App

Détail des calculs et du raisonnement

Justification par :

Distances et Pythagore : 35 %  
EVAPM3/90 (M8) : 37 %  
EVAPM2/91 (Q25) : 24 %

Equations de droites : 03 %

EVAPM3/90 (M9) : 05 %  
EVAPM2/91 (Q26) : 04 %

Coefficients directeurs : 05 %  
EVAPM3/90 (M10) : 06 %  
EVAPM2/91 (Q27) : 04 %

9  
10  
11  
12

Analyse des coord. des vecteurs : 12 %

EVAPM3/90 (M11) : 03 %  
EVAPM2/91 (Q28) : 09 %

Soit A la valeur prise par l'expression :  $2x^2 + 3x - 2$  pour  $x = \sqrt{3}$

3N 105

Calculs

a) donne, sous forme simplifiée, la valeur EXACTE de A.

Démarche : 66 %  
EVAPM3/90 (Q3) : 72 %

N.R. : 14 %

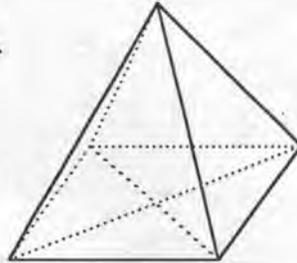
(exacte) : R = 48 %  
EVAPM3/90 (Q4) : 51 %

N.R. : 19 %

(arrondie) : R = 36 %  
EVAPM3/90 (Q5) : 40 %

13  
14  
15

Une pyramide régulière a pour base un carré.  
Toutes les arêtes de la pyramide ont la même longueur : 14 cm.



Calcule la hauteur  $h$  de cette pyramide.  
Donne une valeur de  $h$ , arrondie au centième près.

3E 103

Donne le détail de tous les calculs et énonce les propriétés que tu utilises.

Mise en évidence d'un triangle rectangle utile : 36 %  
EVAPM3/90 (Q14) : 40 %

Utilisation de Pythagore : 31 %  
EVAPM3/90 (Q15) : 35 %

N.R. : 54 %

R = 17 %  
EVAPM3/90 (Q16) : 18 %

Réponse:  $h =$  ..... cm

16  
17

18

Un calcul effectué par ordinateur a donné:  $(102\ 201)^2 = 10\ 445\ 044\ 401$

Utilise ce résultat pour compléter les égalités suivantes: REUSSITE CONJOINTE : 17 %

(Attention: les nombres ont été choisis de façon à ce qu'il ne soit pas possible d'utiliser la calculatrice)

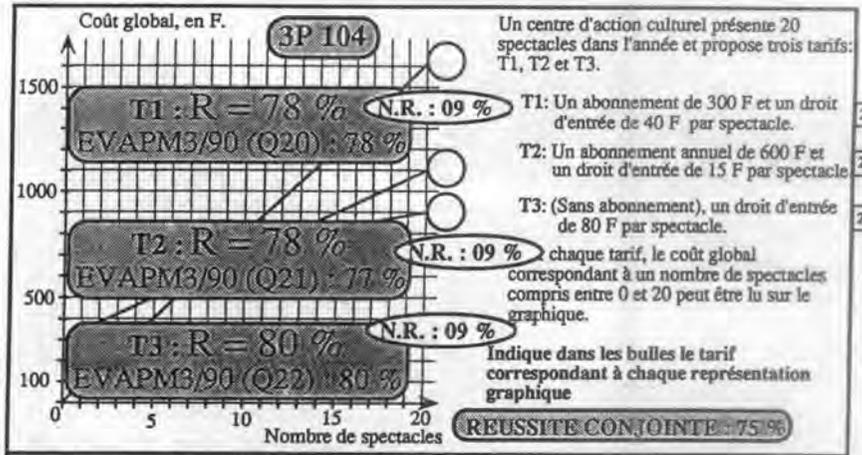
3N 103 (102,201)<sup>2</sup> R = 68 % EVAPM3/90 (M19) : 65 % (1 022 010)<sup>2</sup> R = 35 % EVAPM3/90 (M20) : 37 %  
N.R. : 06 % N.R. : 15 %

$\sqrt{10\ 445\ 044\ 401}$  R = 57 % EVAPM3/90 (M21) : 58 %  $\sqrt{1\ 044\ 504\ 440}$  R = 40 % EVAPM3/90 (M22) : 38 %  
N.R. : 22 % N.R. : 30 %

Par quel nombre faut-il multiplier  $\sqrt{10\ 445\ 044\ 401}$  pour obtenir  $\sqrt{104\ 450\ 444\ 010}$  ?

3N 107 N.R. : 28 % R = 17 % EVAPM3/90 (M23) : 19 %

19  
20  
21  
22  
23



Un centre d'action culturelle présente 20 spectacles dans l'année et propose trois tarifs: T1, T2 et T3.

T1: Un abonnement de 300 F et un droit d'entrée de 40 F par spectacle.

T2: Un abonnement annuel de 600 F et un droit d'entrée de 15 F par spectacle

T3: (Sans abonnement), un droit d'entrée de 80 F par spectacle.

chaque tarif, le coût global correspondant à un nombre de spectacles compris entre 0 et 20 peut être lu sur le graphique.

Indique dans les bulles le tarif correspondant à chaque représentation graphique

24  
25  
26

Voici les masses respectives de 11 poulets d'un lot :  
1,5 kg; 1,4 kg; 1,6 kg; 1,5 kg; 3,5 kg; 3,2 kg; 1,4 kg; 1,5 kg; 3,3 kg; 3,5 kg; 3 kg.

Quelle est la moyenne de ces masses ?

3S 104.App R = 84 % EVAPM3/90 (M12) : 84 %  
N.R. : 06 %

27

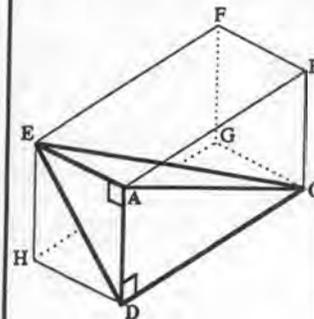
La médiane de cette liste est 1,6 kg. Pourquoi ?

R = 26 % EVAPM3/90 (M13) : 38 %  
N.R. : 54 %

28

ABCDEFGH est un parallélépipède rectangle dont les dimensions en cm sont:  
FB = 3 ; BC = 4 ; HG = 6

Calcule le volume de la pyramide CEAD.



Explication et détail

Démarche : 32 %  
EVAPM3/90 (N22) : 37 %

3V 103.App

R = 20 %  
EVAPM3/90 (N23) : 23 %  
N.R. : 40 %

Réponse: ..... cm<sup>3</sup>

29  
30

Evaluation en fin de troisième - 1992

Questionnaire portant sur les compétences complémentaires - Modalité S

Calculatrices autorisées

Durée : 50 minutes.

Nom de l'élève : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_  
CLASSE : \_\_\_\_\_ Etablissement : \_\_\_\_\_

Cette épreuve est destinée à évaluer tes compétences en mathématiques. Certaines des questions posées sont faciles, d'autres sont difficiles et ne sont pas exigibles en classe de troisième. Elles ne correspondront donc pas toujours avec ce que tu as fait en classe, mais cela ne doit pas t'empêcher d'essayer d'y répondre. Traite les questions dans l'ordre qui te convient. Nous te demandons simplement de t'appliquer et de faire de ton mieux. Prépare tes réponses au brouillon. Lorsque des explications te sont demandées, essaie de faire des phrases correctes et lisibles.

Calcule la valeur exacte prise par l'expression :  $A = a - (b - c) - (d - c)$ ,

sachant que :  $a = -\frac{5}{3}$  ;  $b = \frac{1}{6}$  ;  $c = \frac{2}{3}$  ;  $d = \frac{5}{3}$

Démarche : 90 %  
EVAPM5/90 (N5) : 43 %

5N 42

N.R. : 03 %

R = 56 %  
EVAPM5/90 (N6) : 07 %  
A = \_\_\_\_\_

IL y a quelques années, la population de l'ITALIE était le douzième de celle de l'EUROPE.

La population de l'EUROPE était le sixième de la population MONDIALE.

5N 459 App

Quelle fraction de la population MONDIALE la population de l'ITALIE représentait-elle ?

R = 37 % N.R. : 17 %

EVAPM5/88 (N34) : 08 %  
EVAPM5/90 (P3) : 15 %

alors d'environ 4 milliards d'habitants.

Donne, en millions d'habitants, une valeur

R = 21 % N.R. : 27 %

EVAPM5/88 (N36) : 04 %  
EVAPM5/90 (P5) : 07 %

Parmi les nombres de la liste suivante :

5 0 -1 -3 -10

ENTOURE ceux qui sont solution de l'inéquation :

$$2x - 5 > 3x - 3$$

BARRE les autres.

3A 115 Comp

Donne ta méthode :

R = 43 % N.R. : 11 %  
EVAPM5/90 (A27) : 37 %

Substitution des valeurs : 31 %

Résolution de l'inéquation : 42 %

Développe et réduis.

$$(2\sqrt{7} - 3\sqrt{5})^2 =$$

3A 109

Démarche : 46 %

A comparer avec :  
EVAPM3/90 (M14) : 54 %  
EVAPM2/91 (F1) : 62 %

R = 28 %

Réponse : N.R. : 12 %

A comparer avec :  
EVAPM3/90 (M15) : 33 %  
EVAPM2/91 (F2) : 38 %

Il y avait n litres d'essence dans le réservoir de ma voiture. J'en ai utilisé le tiers au voyage aller et 8 litres au voyage retour. Il en reste 10 litres. Combien y avait-il de litres d'essence au départ ?

Justifications :

4A 251-252

Mise en équation : 35 %  
EVAPM2/91 (M9) : 62 %

R = 29 %  
EVAPM2/91 (M10) : 57 %

Réponse : N.R. : 21 %

Un jardin rectangulaire mesure 50 m de long et 30 m de large.

5P 632

On représente ce jardin par un dessin à l'échelle  $\frac{1}{100}$ .

Calculs :

Longueur : 67 %  
EVAPM5/90 (N13) : 45 %

N.R. : 09 %

N.R. : 10 %

Largeur : 67 %  
EVAPM5/90 (N14) : 44 %

Quelle est la longueur, et quelle est la largeur de ce rectangle, sur le dessin ?  
Précise les unités choisies

Longueur :  
Réponses :  
Largeur :

Un commerçant annonce une remise de 15% sur l'ensemble de ses articles.

3P 105

Si A désigne l'ancien prix d'un article, et si N désigne le nouveau prix de cet article, exprime N en fonction de A :

Forme non réduite : 26 %

N.R. : 30 %

Réponse : N = R = 17 %

- 24
- 25
- 26
- 27
- 28
- 29
- 30
- 31
- 32
- 33
- 34
- 35
- 36
- 37

La figure ci-dessous est formée des trois parallélogrammes construits à partir du triangle TOI.

3CD 113.App

1°) INDIQUE sur cette figure le point C tel que :

$$\vec{TC} = \vec{TO} + \vec{TI}$$

Point C : 63 % N.R. : 12 %

A comparer avec :  
EVAPM3/90 (M6) : 53 %

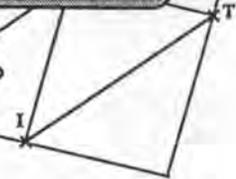
2°) INDIQUE sur cette figure le point R tel que :

$$\vec{IO} + \vec{IR} = \vec{IT}$$

Point R : 52 %

N.R. : 14 %

A comparer avec :  
EVAPM3/90 (M7) : 41 %

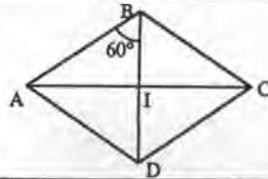


ABCD est un losange.

L'angle ABD mesure 60°.

BI mesure 5 cm.

(Le dessin ne respecte pas ces mesures)



Quelle est la mesure de AI au millimètre près ?

Explique comment tu fais :

3D 106

Justification de l'angle droit : 26 %

Méthode utilisant Pythagore : 12 %

Méthode utilisant la tangente : 50 %

N.R. : 23 %

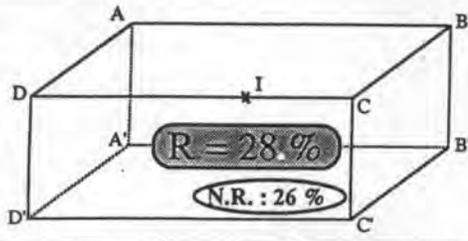
Réponse : R = 46 %

2E 015

Un parallélépipède ABCDD'C'B'A' est dessiné ci-contre en perspective.

On a marqué un point I sur le segment [DC].

Dessine, sur cette figure, la section du parallélépipède par le plan qui passe par les points A, A' et I.



R = 28 %

N.R. : 26 %

Dans le plan rapporté à un repère (O, I, J), on considère le point A de coordonnées (2 ; 2) et le point B de coordonnées (4 ; 1).  
Quelle est l'équation de la droite (AB) ?

Sans utiliser de calculatrice, ni de rapporteur, CONSTRUIS une demi-droite (By) telle que :  
 $\tan \widehat{xBy} = \frac{5}{3}$  Laisse les traits de construction

3CD 106

Justifications :

3Y 106

Méthode :

Système de 2 équations : 35 %

Coefficient directeur : 23 %

Lecture graphique : 03 %

N.R. : 31 %

Réponse :

R = 32 %

Un angle droit correctement placé : 14 %

N.R. : 52 %

R = 10 %



Sur la droite graduée ci-dessous,

CONSTRUIS GEOMETRIQUEMENT, (sans faire de calculs) :

- le point A d'abscisse  $\frac{2}{3}$
- le point B d'abscisse  $\frac{5}{3}$
- le point C d'abscisse  $\frac{2}{3}$

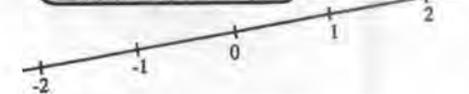
Construction d'une droite graduée passant par O : 13 %

Point A : 14 % N.R. : 34 %

Point B : 14 % N.R. : 36 %

Point C : 14 % N.R. : 35 %

3D 101.App



Trace dans le plan muni du repère ci-contre la droite D d'équation :  $y = -2x + 3$

3Y 104

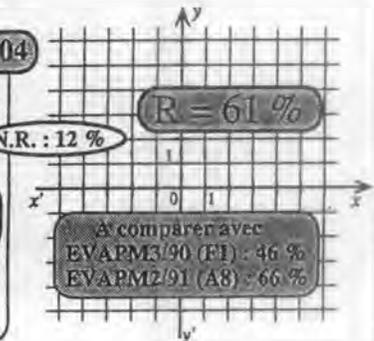
Indique ta méthode :

Calcul de coordonnées de points : 66 %

N.R. : 12 %

R = 61 %

Utilisation du coeff. directeur et de l'ordonnée à l'origine : 08 %



A comparer avec  
EVAPM3/90 (F1) : 46 %  
EVAPM2/91 (A8) : 66 %

Evaluation en fin de troisième - 1992

Questionnaire portant sur les compétences complémentaires - Modalité T

Calculatrices autorisées

Durée : 50 minutes.

Nom de l'élève : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_  
CLASSE : \_\_\_\_\_ Etablissement : \_\_\_\_\_

Cette épreuve est destinée à évaluer tes compétences en mathématiques. Certaines des questions posées sont faciles, d'autres sont difficiles et ne sont pas exigibles en classe de troisième. Elles ne correspondront donc pas toujours avec ce que tu as fait en classe, mais cela ne doit pas t'empêcher d'essayer d'y répondre. Traite les questions dans l'ordre qui te convient. Nous te demandons simplement de t'appliquer et de faire de ton mieux. Prépare tes réponses au brouillon. Lorsque des explications te sont demandées, essaie de faire des phrases correctes et lisibles.

Le plan est muni d'un repère orthonormal.  
(On notera que les points marqués \* \* \* sont sur une droite et ont pour coordonnées des nombres entiers.)

Ecris l'équation de la droite (BC).

Détail des calculs :

Utilisation du produit des coeff. directeurs : 19 %

N.R. : 44 %

R = 11 %

Réponse : \_\_\_\_\_

Résous l'équation suivante :  $(3x + 5)(x - 2) - (x + 4)(x - 2) = 0$

Calculs :

Ebauche de factorisation : 38 %  
EVAPM2/91 (D31) : 63 %

Factorisation : 30 %  
EVAPM2/91 (D32) : 52 %

N.R. : 18 %

R = 23 %  
EVAPM2/91 (D33) : 41 %

Réponse : \_\_\_\_\_

Une entreprise de transport loue une camionnette et propose deux tarifs:

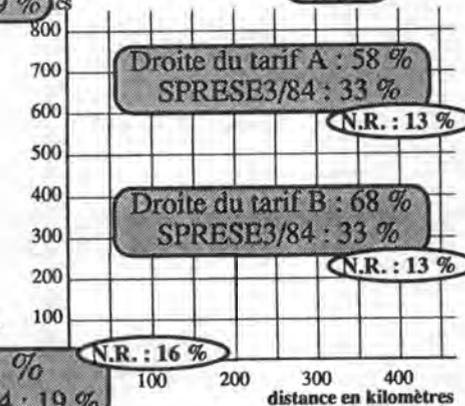
Tarif A: un versement de 250 F au départ et 1,50 F par kilomètre parcouru.

Tarif B: aucun versement au départ mais 2,50 F par kilomètre parcouru.

- a) On doit parcourir 100 kilomètres.  
Quel est le tarif le plus avantageux et quel est le prix correspondant?

Tarif : R = 92 % N.R. : 02 %  
Prix : SPRESE3/84 : 79 %<sup>en</sup>cs

- b) On désigne par x le nombre de kilomètres parcourus.  
Représenter graphiquement, dans le repère orthogonal ci-contre, chacune des deux fonctions qui, à x, associe la somme due suivant le tarif choisi.



- c) Pour quelle distance parcourue le choix du tarif est-il sans importance ?

3P 104 Distance : R = 55 % N.R. : 16 %  
SPRESE3/84 : 19 %

Soient M, N et P trois points tels que:  $MP = MN + NP$ .

3D 112.App

(MP, MN et NP désignent les longueurs des segments [MP], [MN] et [NP])

Reprise avec modification dans la formulation

Antoine affirme que ces trois points sont nécessairement alignés. A-t-il raison ?

Il affirme aussi qu'on a :  $\vec{MP} = \vec{MN} + \vec{NP}$ . A-t-il raison ?

R = 39 %  
EVAPM3/90 (Q12) : 35 %

N.R. : 04 %

Soient R, S et T trois points tels que:  $\vec{RT} = \vec{RS} + \vec{ST}$ .

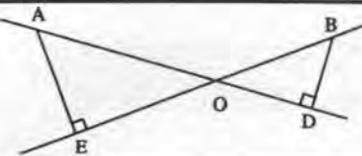
Gérard affirme qu'on a nécessairement :  $RT = RS + ST$ . A-t-il raison ?

Justifie la réponse par un texte ou un dessin.

R = 33 %  
EVAPM3/90 (Q13) : 23 %

N.R. : 14 %

(AD) et (BE) sont deux droites sécantes en O.  
D est le projeté orthogonal de B sur la droite (OA).  
E est le projeté orthogonal de A sur la droite (OB).  
On donne :  $OB = 5$ ;  $OD = 4$ ;  $OE = 6$ .



**Calcule OA.** **3D 103.App**

Explique comment tu fais :

Utilisation des cosinus : 14 %

Utilisation de Thalès par report d'un triangle : 08 %

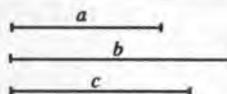
Utilisation "fausse" de Thalès : 23 %

R = 19 %

N.R. : 40 % Réponse :

---

Voici trois segments de longueurs :  $a$ ,  $b$  et  $c$ .



CONSTRUIS ci-dessous un segment de longueur  $d$   
tel que :  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ . **3C 101**

Mesures, puis calculs de  $d$  : 31 %

Construction géométrique : 11 %

---

Un champ est partagé entre trois personnes.  
La part de la première personne représente le  $\frac{1}{3}$  de la surface du champ.  
La part de la seconde personne représente les  $\frac{3}{4}$  de la surface restante.  
Quelle est la part de la troisième personne ? **5N 459.Comp**

Indique ici ta méthode :

Utilisation d'un schéma : 09 %  
EVAPM5/88 (P3) : 29%  
EVAPM5/90 (P9) : 28%

N.R. : 35 %

Explication : 13 %  
EVAPM5/88 (P4) : 10%  
EVAPM5/90 (P10) : 14%

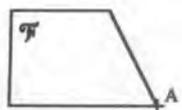
R = 21 %  
EVAPM5/88 (P5) : 15%  
EVAPM5/90 (P11) : 15%  
IREM BES 4/80 : 18 %

Méthode algébrique : 22 %

12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21

$\mathcal{F}$  a pour image  $\mathcal{F}_1$  dans la translation de vecteur  $\vec{AB}$ .  
 $\mathcal{F}_1$  a pour image  $\mathcal{F}_2$  dans la translation de vecteur  $\vec{BC}$ .

CONSTRUIS la figure  $\mathcal{F}_2$ .



**3C 102.App**  
**3D 112.App**

Construction par l'intermédiaire de  $\mathcal{F}_1$  : 36 %

Construction directe de  $\mathcal{F}_2$  : 17 %

---

$n$  est un nombre. Quand on l'augmente de 7, son carré augmente de 189.  
Traduis cet énoncé par une équation et trouve  $n$ . **4A 252.App**

Écriture d'une équation : 14 %

N.R. : 48 %

R = 12 %

Réponse :  $n =$  .....

---

Calcule :  $F = \frac{15}{7} + 10$   
 $F = \frac{15}{7} + 1$  **4N 213 à 216**

N.R. : 14 %

R = 46 %

Résultat sous forme de valeur approchée : 08 %

Réponse : .....

22  
23  
24  
25  
26  
27

Evaluation en fin de Troisième - 1992

Epreuve portant sur des compétences mathématiques générales - Modalité WA  
Calculatrices autorisées

Nom de l'élève : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_  
CLASSE : \_\_\_\_\_ Etablissement : \_\_\_\_\_

Cette épreuve est destinée à évaluer certaines compétences particulières, en mathématiques.  
Tu as sans doute rencontré une partie des questions posées au cours des années précédentes. Certaines questions peuvent ne pas être exigibles en classe de Troisième.

Dans l'ensemble, les questions posées pourront ne pas correspondre ce que tu as fait avec ton professeur.  
Traite les questions dans l'ordre que tu veux. Nous te demandons simplement de l'appliquer et de faire de ton mieux. Prépare tes réponses au brouillon. Lorsque des explications sont demandées, essaie de faire des phrases correctes et lisibles.

Le prix de vente affiché d'une voiture est 45 000 F,  
le marchand fait une réduction de 5% sur ce prix.  
Quel est le nouveau prix de cette voiture ? (3P 105) (6P 481)

Explications et calculs  
R = 78 % N.R. : 01 %  
EVAPM6/87 (AppA7) : 38 % Réponse : \_\_\_\_\_ F

Enfinement, le client doit encore ajouter des taxes qui augmentent encore le prix de 33%.  
Combien le client doit-il payer en tout ? (3P 105) (6P 481)

Explications et calculs  
R.E. : R = 67 % N.R. : 02 %  
EVAPM6/87 (AppA8) : 25 % Réponse : \_\_\_\_\_ F

On veut transporter 185 voitures par le train.  
On charge 9 voitures par wagon.  
Combien faut-il de wagons pour transporter toutes ces voitures ? (6N 304)

Explications et calculs  
N.R. : 03 % R = 87 % Réponses fausses (20 ou 20,5) : 09 %  
SPRESE CM2/87 : 43 % Réponse : Il faut..... wagons  
SPRESE 5/88 : 43 %

En 1988, l'homme le plus rapide du monde a parcouru les 100 mètres en 9,83 s  
Pour ce parcours,  
a) CALCULE sa vitesse moyenne en m/s (5P 641) b) CALCULE sa vitesse en km/h

Explications et calculs  
N.R. : 13 % R = 57 %  
EVAPM5/88 (A3) : 27 %  
EVAPM4/89 (A28) : 40 % Réponse : ..... m/s

Explications et calculs  
N.R. : 24 % R = 28 %  
EVAPM5/88 (A4) : 05 %  
EVAPM4/89 (A29) : 11 % Réponse : ..... km/h

Jean achète un radio-réveil marqué 240 F.  
Le commerçant lui fait une remise de 60 F. (5P 642)  
Un pull valant 300 F est soldé 240 F.  
Quel est le pourcentage de réduction ?

Explications et calculs  
N.R. : 06 % R = 67 %  
EVAPM5/88 (D17) : 29 % Réponse : \_\_\_\_\_

Explications et calculs  
N.R. : 12 % R = 58 %  
EVAPM5/88 (D18) : 21 % Réponse : \_\_\_\_\_

Il y a quelques années, la population de l'ITALIE était le douzième de celle de l'EUROPE.  
La population de l'EUROPE était le sixième de la population MONDIALE.  
Quelle fraction de la population mondiale la population de l'ITALIE représentait-elle ?

Explications et calculs  
N.R. : 20 % R = 44 %  
EVAPM5/88 (N34) : 08 % Réponse : \_\_\_\_\_

La population MONDIALE était alors d'environ 4 milliards d'habitants.  
Donne, en millions d'habitants, une valeur approchée du nombre d'habitants de l'ITALIE à cette époque.

Explications et calculs  
N.R. : 35 % R = 20 %  
EVAPM5/88 (N36) : 04 % Réponse : \_\_\_\_\_

Un peloton roule à 37,5 km/h.  
Cinq coureurs s'échappent et prennent 1 km d'avance en 10 minutes. (5P 641)  
Quelle est leur vitesse moyenne pendant cette échappée ?

Explications et calculs  
N.R. : 52 % R = 28 %  
EVAPM5/88 (M6) : 14 % Réponse : ..... km/h

Un objet coûte 200 F.  
Si les prix augmentent de 10% par an, combien le paiera-t-on dans deux ans ?

Explications et calculs  
N.R. : 05 % R = 34 %  
Réponse : \_\_\_\_\_ F

QUESTIONNAIRES DE 3/92 AVEC LES RÉSULTATS

Dans un supermarché l'eau de toilette GLOU GLOU est proposée dans deux conditionnements différents : en bouteilles de 540 ml, vendues 31 F, et en bouteilles de 1 litre, vendues 60 F.

Quel est le conditionnement le plus économique ?



Explications et calculs

Utilisation directe de la proportionnalité : 16 %

Comparaison des prix unitaires : 36 %

N.R. : 13 %

R = 52 %  
APU/82 : 38 %

Réponse

18  
19  
20

Dans un catalogue de vente par correspondance, on peut voir cette boîte aux lettres



Boîte aux lettres Normalisée PTT, simple face, laquée. Entièrement en tôle d'acier électrozinguée. Dimensions intérieures : 300 x 300 x 400 mm

L'unité : 159 F

Précisons que c'est la face d'entrée du courrier qui mesure 300mm x 300mm et que le dessin est une représentation en perspective, correcte, de la boîte.

François veut acheter une boîte aux lettres qui puisse recevoir des brochures, qui, une fois emballées, se présentent sous la forme de paquets dont les dimensions sont : 300 mm de long, 250 mm de large, 40 mm d'épaisseur.

Peut-il, sans courir de risque, commander la boîte présentée ci-dessus :  
a) s'il veut que ses paquets puissent passer par la fente de la boîte ?  
b) si le facteur dispose de la clé de la boîte ?

Explications et calculs

Réponse a) R = 10 %

N.R. : 52 %

Réponse b) R = 22 %

Réponses :

21  
22  
23  
24

On veut passer deux couches de peinture sur toutes les faces d'un cube de 90 cm de côté. Sachant qu'avec un pot on peut couvrir 5 m<sup>2</sup> au maximum, Combien de pots faudra-t-il acheter ?

6E181 6V512

Explications et calculs

4V143

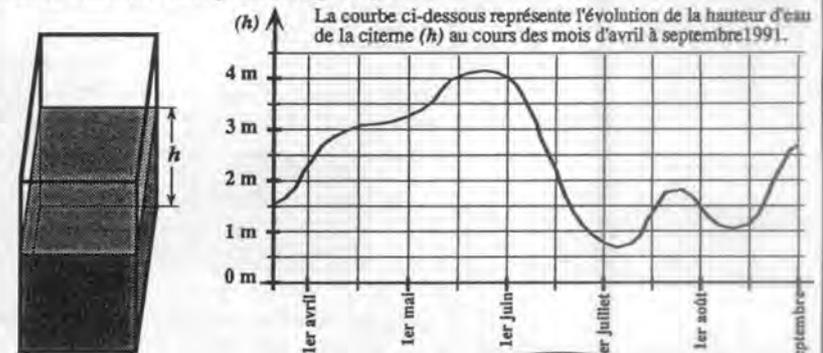
N.R. : 14 %

R = 25 %  
EVAPM6/87 (AppB2) : 11 %  
EVAPM6/89 (M2) : 09 %

Réponse : Il faudra acheter \_\_\_\_\_ pots

25  
26  
27

Dans une exploitation horticole, une citerne parallélépipédique recueille les eaux de pluie. L'eau recueillie est utilisée pour l'arrosage des jardins.



Quel était, approximativement, le niveau de l'eau, dans la citerne, le 1er mai ?

N.R. : 08 %

R = 82 %

Entre le 1er avril et le 1er septembre, à quel moment le niveau de l'eau a-t-il atteint son minimum ?

5S 672

Donner la réponse à quelques jours près.

N.R. : 08 %

R = 58 %

Entre le 1er avril et le 1er septembre quelles ont été les périodes de croissance du niveau d'eau dans la citerne ?

N.R. : 15 %

R = 28 %

28  
29  
30

La base de la citerne est un rectangle de 3m de long et de 2m de large.

Entre le 1er juin et le 1er août, pour les arrosages, on a tiré 40 m<sup>3</sup> d'eau de cette citerne.

Pendant la même période, quelle a été, approximativement, la quantité d'eau recueillie par cette citerne ?

Explications et calculs

5V661

Démarche correcte 04 %

N.R. : 67 %

R = 02 %

31  
32  
33

Evaluation en fin de Troisième - 1992

Epreuve portant sur des compétences mathématiques générales - Modalité WB  
Calculatrice autorisée

Nom de l'élève : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_  
CLASSE : \_\_\_\_\_ Etablissement : \_\_\_\_\_

Cette épreuve est destinée à évaluer certaines compétences particulières, en mathématiques.  
Tu as sans doute rencontré une partie des questions posées au cours des années précédentes. Certaines questions peuvent ne pas être exigibles en classe de Troisième.

Dans l'ensemble, les questions posées pourront ne pas correspondre ce que tu as fait avec ton professeur.

Traite les questions dans l'ordre que tu veux. Nous te demandons simplement de l'appliquer et de faire de ton mieux. Prépare tes réponses au brouillon. Lorsque des explications sont demandées, essaie de faire des phrases correctes et lisibles.

**Pour fabriquer du cidre, on admet que 100 kg de pommes donnent 60 litres de cidre.**

Quelle quantité de cidre obtient-on avec 1 500 kg de pommes ? **5P624**

Explications et calculs

N.R. : 00 % R = 96 %  
EVAPM6/89 (Q32) : 51 %

Réponse : \_\_\_\_\_

1  2

Quelle quantité de pommes faut-il pour fabriquer 720 litres de cidre ?

Explications et calculs

N.R. : 01 % R = 87 %  
EVAPM6/89 (Q34) : 33 %

Réponse : \_\_\_\_\_

3  4

Un magasin de jouets fait une remise de 15% sur les robots.  
Quel sera le prix d'un robot vendu initialement 185 F ? **3P105 6P481**

Explique ta réponse.

N.R. : 04 % R = 76 %  
EVAPM6/89 (C20) : 21 %

Réponse : \_\_\_\_\_ F

5  6

Un mur de 50 m de long est représenté sur un plan par un segment de 10 cm.  
Quelle est l'échelle de ce plan ? **5P631**

Explications et calculs

N.R. : 09 % R = 40 %  
EVAPM5/90 (M12) : 39 %

Réponse : \_\_\_\_\_

7

Un terrain ABCD est formé de deux parcelles 1 et 2 ;  
la parcelle 1 est un carré de 400 m de périmètre.

Sachant que le terrain entier a été payé 3 400 000 F  
à raison de 200 F le m<sup>2</sup> ; **5V651-652**

- a) Quelle est l'aire totale du terrain ? réponse : \_\_\_\_\_
- b) Quelle est l'aire de la parcelle 2 ? réponse : \_\_\_\_\_
- c) Quelle est la longueur du côté [CD] ? réponse : \_\_\_\_\_

Explications et calculs

	SPRESE CM2/81	SPRESE 5/82	SPRESE 5/88	EVAPM 6/87	EVAPM 5/88	R 3/92
Aire totale du terrain		27 %	36 %	26 %	36 %	74 %
Aire de la parcelle 2	10 %	08 %	16 %	14 %	25 %	66 %
Longueur CD		01 %	05 %		08 %	27 %

Une cuve à mazout a une capacité de 2500 litres. Elle a la forme d'un pavé droit  
(parallélépipède rectangle) de 2 mètres de long et de 1 mètre de large.  
Quelle est la hauteur de cette cuve ? **6V513 4V145**

Explications et calculs

N.R. : 38 % R = 33 %  
EVAPM6/89 (Q28) : 05 %

Réponse : \_\_\_\_\_

Les points A, B et C représentent trois fermes.  
On veut construire un arrêt de bus situé à la même  
distance des fermes A, B et C.

A quel endroit devra-t-on le construire ? **5C321**

Utilise tes instruments de dessin et  
laisse les traits de construction.

N.R. : 04 % Point conforme au calque :  
R = 50 %  
EVAPM5/88 (M19+M21) : 44 %

Voici un résumé des tarifs des abonnements et des communications téléphoniques en France, au Danemark et en Suisse. Ces tarifs sont établis "toutes taxes comprises".

On notera qu'en Suisse, il n'y a pas de tarif réduit pour les communications locales.

		FRANCE	DANEMARK	SUISSE
Frais d'abonnement par mois (fixe)		39 F	93 F	81 F
Coût d'une communication de 5 minutes	Appel local (moins de 150 km)	Plein tarif	0,73 F	1,33 F
		Heures creuses (tarif réduit moyen)	0,51 F	0,70 F
	Appel interurbain (plus de 150 km)	Plein tarif	13,1 F	3,4 F
		Heures creuses (tarif réduit moyen)	6,6 F	1,7 F

Source "Que Choisir"

Monsieur PIPELET habite en France. Voici sa facture de téléphone pour le mois de janvier 1992

Frais d'abonnement mois de janvier 1992		39 F
Appels locaux	Plein tarif	47,45 F
	Heures creuses	61,20 F
Appels interurbains	Plein tarif	91,70 F
	Heures creuses	138,60 F
Total à payer : 377,95 F		

55671

Si Monsieur PIPELET habitait au DANEMARK, quelle aurait été, pour la même utilisation de son téléphone, la facture et le montant total à payer (en Francs Français) ?

Explications et calculs

Appels locaux	Plein tarif	R = 77 %
	Heures creuses	R = 79 %
Appels interurbains	Plein tarif	R = 79 %
	Heures creuses	R = 80 %
Total		R = 61 %

Réponse :  
Montant au DANEMARK : F



Voici une carte de l'île d'Yeu (Ile située au large des côtes de Vendée).

On sait que la distance à vol d'oiseau entre le phare de la "Pointe des corbeaux" et le "Grand Phare" est de 8,5 km.

5P624 ou 5P631-632

Pour les questions qui suivent on cherchera des approximations aussi précises que possible des distances, aire, et échelle demandés.

Ne pas hésiter à dessiner sur la carte si cela peut être utile.

Quelle est, la distance à vol d'oiseau entre l'église de "Port-Joinville" (marquée d'un petit cercle) et le village de "La Croix" ?

N.R. : 15%

Réponse : R = 66 %

Par la route passant par Ker-Châlon et Marais Salé, quelle distance il-y-a-t-il entre l'église de "Port-Joinville" et le village de "La Croix" ?

N.R. : 31%

Réponse : R = 47 %

Quelle est, approximativement, l'aire de l'île d'YEU ?

On donnera la réponse en km<sup>2</sup>, puis en hectares.

5V651

N.R. : 49%

Démarche correcte : 16 %

N.R. : 49%

Réponses

R = 07 %

N.R. : 57%

R = 02 %

Aire en km<sup>2</sup> : km<sup>2</sup>

Aire en hectares : ha.

On effectue un agrandissement de cette carte de façon à ce que la distance en ligne droite, sur la carte, entre le phare de la "Pointe des corbeaux" et le "Grand Phare" soit 20 cm.

Quelle est, approximativement, l'échelle de cette nouvelle carte ?

5P631

N.R. : 46%

Réponse : R = 09 %

**SOMMAIRE**  
**DE LA**  
**BROCHURE**  
**D'ACTUALISATION**  
**4/91**  
**3/92**

**E**  
**R**  
**I**  
**A**  
**M**  
**M**  
**O**  
**S**

AVERTISSEMENT	2
PRÉSENTATION DE L'ÉQUIPE	4
REMERCIEMENTS	5

## INTRODUCTION

L'observatoire EVAPM	7
Les évaluations en quatrième et troisième	8
Composition du document	9
Utilisations possibles du document	10

## LE SAVOIR DES ÉLÈVES

TABLEAUX DES CAPACITÉS EXIGIBLES	12-15
----------------------------------	-------

### A N A L Y S E S P A R T H È M E S

#### **DOMAINE GÉOMÉTRIQUE**

TRACÉS ET CONSTRUCTIONS GÉOMÉTRIQUES	17
Tracés hors transformations	17
Les transformations géométriques	19
Conclusion	23
CONNAISSANCE ET UTILISATION DES THÉORÈMES EN GÉOMÉTRIE	25
Conclusion	36
GÉOMÉTRIE DANS LE PLAN MUNI D'UN REPÈRE	37
Conclusion	41
ESPACE	43
Les questions d'EVAPM 4/89 et 3/90 reprises en 4/91 et 3/92	43
Les questions nouvelles en Quatrième 1991 et Troisième 1992	45
Conclusion	48

#### **DOMAINE NUMÉRIQUE**

CONNAISSANCE DES NOMBRES et CALCUL NUMÉRIQUE	49
Calculs fractionnaires	49
Calculs approchés	51
Inégalités	52
Puissances	53
Problèmes	55
Conclusion	55
CALCUL LITTÉRAL	57
Développer en Quatrième et en Troisième	57
Factoriser en Quatrième et Troisième	58
Ordre et multiplication en Troisième	59
Inéquations en Quatrième et en Troisième	59
Equation en Quatrième et en Troisième	60
Conclusion	63

# DOMAINE GESTION DE DONNÉES

PROPORTIONNALITÉ, SITUATIONS LINÉAIRES ET AFFINES	65
Détermination d'une application linéaire ou affine	65
Représentation graphique d'une application linéaire ou affine	69
Les autres compétences de Quatrième et de Troisième	71
Conclusion	72
AIRES - VOLUMES	73
Les Aires	73
Les Volumes	74
Effet d'un agrandissement ou d'une réduction sur les Aires et les Volumes	76
Conclusion	76
STATISTIQUES	77
Lecture et exploitation de données statistiques	77
Réalisation de tableaux et de diagrammes	79
Calculs statistiques	80
Conclusion	82

## ÉPREUVES SPÉCIALES

ARGUMENTATION - DÉDUCTION - EXPRESSION	83
Épreuve UA	83
Épreuve UB	85
RECHERCHES DE PROBLÈMES	91
Modalité VA	91
Modalité VB	95
Remarques générales pour VA et VB	97
FORMATION GÉNÉRALE MATHÉMATIQUE	99
CALCUL MENTAL ET REPRÉSENTATIONS MENTALES	101
Numérique	102
Géométrie	106
Conclusion	107

## LE CONTEXTE ET L'OPINION DES PROFESSEURS

CONTEXTE DE TRAVAIL	
Les programmes actuels du collège : de la Sixième à la Troisième	109
Les conditions matérielles	111
Participation aux opérations d'évaluation de l'APMEP	112
Votre Évaluation de cette évaluation	112
PRÉSENTATION DES RÉSULTATS DE 4/91 ET 3/92	
Classe de quatrième 1991	113
Classe de troisième 1992	115

## ANNEXES

CONSIGNES DE CODAGE questionnaire par questionnaire	118
DOCUMENTS STATISTIQUES (4/91 p118, 3/92 p127, spéciales p 135)	138
QUESTIONNAIRES AVEC RÉSULTATS	
questionnaires de quatrième	152
questionnaire de troisième	169

## LES ENCARTS

16 questionnaires élèves: A, C, D, M, P, Q de 4/91 et les E, G, H, I, R, S, T, UA-B, VA-B, WA-B DE 3/92  
3 calques de codage

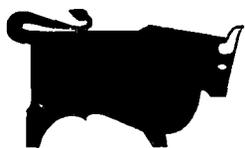
La FABRICATION  
de cette  
BROCHURE:

MISE EN PAGE  
FRANCIS LARUE

et

IMPRESSION

est coordonnée par  
BUBBLE COM  
81 699 489



LES EPREUVES  
LES RÉSULTATS  
DES ANALYSES

---

NOUVEAUX PROGRAMMES  
LE SAVOIR DES ÉLÈVES  
L'OPINION DES PROFESSEURS

---

1 40 000 ÉLÈVES  
5 600 CLASSES  
3 500 PROFESSEURS  
1 200 COLLEGES

Enquête réalisée avec le concours de l'INRP, des

**IREM de Besançon et Poitier**

Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques

UNIVERSITÉ DE FRANCHE-COMTÉ - 25030 BESANÇON CEDEX

et 40 AVENUE DU RECTEUR PINEAU - 86022 POITIER CEDEX

