

Association des
Professeurs de
Mathématiques de l'
Enseignement
Public
26 rue Duméril - 75 013 PARIS

Observatoire EVAPM

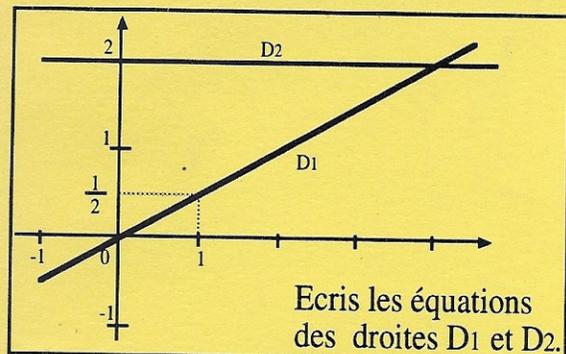
Équipe de Recherche
associée à l'INRP

Ecrire la fraction $\frac{3}{100}$
sous forme décimale.
(lire "trois centièmes")

Gestion mentale d'informations mathématiques

Calcul mental

Représentations mentales



Etudes coordonnées par
Antoine BODIN et Jean Pierre SICRE

Ecrire sous la forme d'une
puissance de 10 :

$$10^2 \times 10^3$$

Document de travail

publié avec l'aide de
l'IREM de Franche-Comté

Octobre 1996

Gestion mentale d'informations mathématiques

Calcul mental

Représentations mentales

PREMIERE PARTIE

Banque de questions "Calcul mental et représentations mentales"

Document provisoire du 5 octobre 1991

Cette partie contient les énoncés et les résultats des questions posées au cours des opérations successives :

EVAPM5/88 : fin de Cinquième (juin 1988)

EVAPM6/89 : fin de Sixième (juin 1989)

EVAPM4/89 : fin de Quatrième (juin 1989)

EVAPM3/90 : fin de Troisième (juin 1990)

EVAPM5/90 : fin de Cinquième (juin 1990)

EVAPM2/91 : fin de Seconde (juin 1991)

**Il reste à intégrer les questions
des opérations EVAPM 4/91 et 3/92.**

Dans chaque cas, une partie des questions ont été posées oralement (question énoncées oralement, sans support visuel) et une autre partie des questions ont été posées en utilisant un rétroprojecteur (questions non lues, mais projetées sur un écran).

Nous avons pu remarquer que, dans l'ensemble, la présentation visuelle de la question présentait un aspect facilitateur.

Dans la présentation qui suit on précise donc chaque fois si la question a été présentée de façon visuelle.

Nous savons combien la longueur du questionnaire et la place d'une question dans un questionnaire peuvent influencer sur les scores de réussite, aussi, dans chaque cas, nous indiquons le numéro (place) de la question dans le questionnaire correspondant.

Dans les colonnes **R**, on trouve un premier nombre en gras : il s'agit du **pourcentage de réussite** enregistré pour la question.

Le nombre entre parenthèses, placé au dessous du pourcentage de réussite est le **pourcentage de non-réponses** enregistrées pour la question.

Le pourcentage de non-réponses est un bon indicateur du caractère familier ou non familier de la question. Il n'est pas lié à la difficulté réelle, mais plutôt à la difficulté apparente pour l'élève. Ainsi on trouve des questions très mal réussies pour lesquelles pratiquement tous les élèves ont fourni une réponse, mais on trouve aussi des questions auxquelles beaucoup d'élèves ne répondent pas, mais pour lesquelles la plupart des élèves qui répondent fournissent une réponse exacte.

Dans les opérations EVAPM, les épreuves "Calcul mental et Représentations mentales" ne sont passées que par une dizaine de classes (200 à 300 élèves selon les cas). Contrairement à ce qui se passe pour les épreuves de la passation générale (épreuves écrites), on ne peut donc pas parler dans ce cas d'échantillons représentatifs. Il convient donc d'être prudents dans l'interprétation de ces résultats qui ne peuvent être considérés que comme des indicateurs mais qui ne manqueront pas de permettre de poser un certain nombre de questions.

Le but de ce document n'est pas de poser ces questions, et encore moins de chercher à y répondre. Il a pour objet essentiel de présenter questions et résultats sous une forme facilitant l'analyse. Bien sûr, les enseignants pourront l'utiliser avec profit pour organiser des séquences de "gestion mentale" des nombres et d'autres notions mathématiques.

Bibliographie (à compléter...)

Merci de communiquer d'autres références, en particulier concernant le niveau secondaire, à Antoine BODIN.

BUTLEN, D., PEZARD, M. : Calcul mental, Calcul rapide - IREM PARIS 7 1989, *Une expérience de mise en place d'activités "calcul mental" du CP au CM2*

Mc INTOSH, A. (1995) : Mental computation performance in Australia, Japan and the United States. Educational Studies in Mathematics - Vol 29, N°3.

Niveau et année de la passation

Code Compé tence	Libellé de la question	6/89		5/88		5/90		4/89		3/90		2/91	
		n°	R (N.R)										

Calcul mental traditionnel													
	Calculer : $7,3 \times 0,1$	10	43 (07)	6	59 (06)			6	67 (03)				
	Calculer : 8×7	1	80 (00)	1	80 (01)								
	Calculer : $12 + 56$	3	90 (00)										
	Calculer : 27×5	2	65 (04)	2	78 (01)	1	80 (03)						
	Calculer : $42 : 0,1$	12	28 (06)										
	Calculer : $88 \times 0,1$	9	54 (05)	5	62 (06)	3	62 (03)	5	68 (01)				
	Calculer : $89 - 43$	5	60 (05)										
	Calculer : $100 \times 2,8$	8	54 (05)	4	73 (01)	2	67 (03)	4	76 (03)				
	Calculer : $192 - 47$ <i>SPRESE CM2/83 : 69%</i>	6	34 (15)	8	57 (07)			35	55 (08)				
	Calculer : $287 : 10$	11	80 (04)										
	Calculer : $423 + 169$ <i>SPRESE CM2/83 : 60%</i>	4	31 (18)	7	40 (11)	4	43 (08)	34	61 (09)				
	Calculer : 781×10	7	86 (00)	3	89 (02)								
	On propose trois nombres (<i>sur la fiche réponse</i>) : $7\ 322 - 732 - 4\ 370$ Un seul de ces nombres est égal à : $7\ 650$ "moins" 328 . Entourer ce nombre.	22	68 (01)	28	75 (01)	14	82 (00)						
	On propose trois nombres (<i>sur la fiche réponse</i>) : $876 - 8\ 760 - 11\ 460$ Un seul de ces nombres est égal à : 304 "plus" $8\ 456$. Entourer ce nombre.	23	58 (00)	29	77 (01)								

Niveau et année de la passation

Code	Libellé de la question	6/89		5/88		5/90		4/89		3/90		2/91	
		n°	R (N.R)	n°	R (N.R)	n°	R (N.R)	n°	R (N.R)	n°	R (N.R)	n°	R (N.R)
	On propose trois nombres (<i>sur la fiche réponse</i>) : 35 - 15 - 5 Un seul de ces nombres est égal à : 3585 "divisé" par 117. Entourer ce nombre.	24	45 (01)	30	50 (01)								
	<i>Question rétroprojetée</i> Calculer : 100 x 2,8	31	70 (01)										
	<i>Question rétroprojetée</i> Calculer : 88 x 0,1	34	58 (01)										
	<i>Question rétroprojetée</i> Calculer : 287 : 10	32	80 (01)	46	87 (01)								
	<i>Question rétroprojetée</i> Calculer : 38,5 : 100	33	64 (01)	47	77 (01)	24	72 (02)						
	<i>Question rétroprojetée</i> Calculer : 9,99 : 1 000			48	46 (02)								
	<i>Question rétroprojetée</i> Calculer : 42 : 0,1	35	26 (06)	49	20 (12)	25	16 (07)						
	<i>Question rétroprojetée</i> Calculer : 56,8 : 0,01	36	28 (05)	50	20 (14)								
	<i>Question rétroprojetée</i> Calculer : 0,278 : 0,001			51	32 (15)								
	<i>Question rétroprojetée</i> Calculer : 54,8 + 22 - 24,8	43	29 (12)	52	53 (05)								
	<i>Question rétroprojetée</i> Calculer : 24,7 - 17 + 2,3	44	21 (13)	53	40 (17)	26	56 (15)						
	<i>Question rétroprojetée</i> Calculer : 25 x 6 x 4	45	43 (16)	54	68 (05)								
	<i>Question rétroprojetée</i> Calculer : - 12,7 + 3,8 + 12,7	46	48 (31)	55	62 (11)	27	68 (37)						
	<i>Question rétroprojetée</i> Calculer : 15 - 40 + 5			56	37 (03)								
	<i>Question rétroprojetée</i> Calculer : 358 x 75 - 358 x 74			57	32 (33)			48	33 (27)				
	<i>Question rétroprojetée</i> Calculer : 489 x 8 + 489 x 2			58	27 (40)								

Niveau et année de la passation

Code	Libellé de la question	6/89		5/88		5/90		4/89		3/90		2/91	
		n°	R (N.R)	n°	R (N.R)	n°	R (N.R)	n°	R (N.R)	n°	R (N.R)	n°	R (N.R)
	<p><i>Question rétroprojetée</i></p> <p>On donne :</p> <p align="center">17 x 325 = 5 525</p> <p>Calcule : $17 \times 3,25$</p>							57	79 (07)				
	Calculer $(-2) \times 8$							2	87 (00)				
	Calculer $(-5) \times (-7)$							3	86 (01)				
	Calculer $3 \times (-4)$							1	94 (00)				
	<p>Ecrire le plus simplement possible :</p> <p align="center">$\sqrt{4\ 900}$</p>									2	31 (15)	1	51 (5)
	Quel est l'inverse du nombre $\frac{45}{29}$?											10	81 (02)
	Quel est l'opposé du nombre $17,8$?											11	96 (01)
Ecriture des nombres - Ecriture scientifique - Organisation de calculs													
	Quelle est l'écriture scientifique du nombre $123,4$?											9	33 (14)
	<p><i>Question rétroprojetée</i></p> <p>Julie fait un calcul avec sa calculatrice scientifique. Elle lui indique :</p> <p align="center">3.28 15</p> <p>Quel résultat va-t-elle écrire sur sa feuille ?</p>							45	37 (07)				
	<p><i>Question rétroprojetée</i></p> <p>L'écriture scientifique d'un nombre A est : $2,3 \cdot 10^{-1}$</p> <p>Ecrire un encadrement de A au centième.</p>							46	09 (23)				
	<p><i>Question rétroprojetée</i></p> <p>L'écriture scientifique d'un nombre est : $5,61 \cdot 10^{15}$</p> <p>Ecrire un ordre de grandeur de ce nombre.</p>							47	09 (36)				
	<p><i>Question rétroprojetée</i></p> <p>Ecrire le plus simplement possible : $(\sqrt{49})^2$</p>									16	77 (04)		

Niveau et année de la passation

Code	Libellé de la question	6/89		5/88		5/90		4/89		3/90		2/91	
		n°	R (N.R.)										
	<i>Question rétroprojetée</i> Ecrire le plus simplement possible : $\sqrt{(1,5)^2}$									17	71 (02)		
	Calculer : $489 \times 8 + 489 \times 2$					28	40 (35)						
	Calculer : 101^2									7	08 (15)	15	41 (01)
	<i>Question rétroprojetée</i> Calculer : $13 \times 5 + 13 \times 2 + 13 \times 3$							49	44 (17)				
	<i>Question rétroprojetée</i> Calculer : 130×11 Remarquer que 11 est égal à 10 + 1							50	47 (04)				
	<i>Question rétroprojetée</i> Calculer : $(9 - 1) \times (6 + 1)$							51	74 (02)				
Calcul mental traditionnel - problèmes													
	Combien y-a-t-il de minutes dans trois heures un quart ?			36	67 (06)								
	Combien y-a-t-il de quarts d'heure dans deux heures trois-quart ?			35	72 (04)								
	J'achète un stylo à 18,5F. Je donne 20F au marchand. Il n'a pas de monnaie. Il me fait une remise de 50 centimes. Combien me rend-t-il ?	14	48 (05)			5	55 (02)						
	J'achète un stylo à 18,50F. Je donne 20F au marchand. Il n'a pas de monnaie et me demande 50 centimes. Combien me rend-t-il ? <i>SPRESE CM2/83 : 51%</i>			12	60 (03)								
	On multiplie les longueurs des arêtes d'un cube par 10. Par quel nombre son volume est-il multiplié ?									5	39 (12)	4	63 (06)
	On multiplie les longueurs des côtés d'un carré par 3. Par quel nombre son périmètre est-il multiplié ?									3	40 (10)	2	41 (01)

Niveau et année de la passation

Code	Libellé de la question	6/89		5/88		5/90		4/89		3/90		2/91	
		n°	R (N.R)	n°	R (N.R)	n°	R (N.R)	n°	R (N.R)	n°	R (N.R)	n°	R (N.R)
	On multiplie les longueurs des côtés d'un carré par 3. Par quel nombre son aire est-elle multipliée ?									4	52 (07)	3	72 (02)
	Quelle est l'aire d'un triangle rectangle dont les côtés de l'angle droit mesurent respectivement 7 mètres et 20 mètres ?											13	71 (05)
	Quelle est la mesure du côté d'un carré dont l'aire est 36cm ² ?									1	85 (00)		
	<i>Question rétroprojetée</i> Donner un ordre de grandeur du total des achats de ce ticket de caisse. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>* 19,15 * 10,40 * 4,50 T</p> </div>	47	51 (06)	59	61 (09)	32	60 (16)						
	Trouver deux nombres entiers naturels sachant que leur produit est 40 et que leur quotient est 10.											18	77 (10)
	Trouver deux nombres sachant que leur somme est 100 et que leur différence est 50.											17	82 (06)
	Un mètre d'étoffe coûte 60F. Quel est le prix de 0,5m de cette étoffe ?	13	63 (12)										
	Un mètre d'étoffe coûte 72F. Combien coûtent 0,75 mètres de cette étoffe ? <i>SPRESE CM2/83 : 20%</i>			9	09 (57)								
	Une douzaine de mouchoirs coûte 96F . Quel est le prix de 3 mouchoirs ? <i>SPRESE CM2/83 : 32%</i>			11	26 (28)								
	Une personne est née en 1894. Quel est son âge cette année ? <i>SPRESE CM2/83 : 48%</i>			10	49 (08)								

Niveau et année de la passation

Code	Compétence	Libellé de la question	6/89		5/88		5/90		4/89		3/90		2/91	
			n°	R (N.R)										

Ordres de grandeur

	Donner un ordre de grandeur de la dépense suivante : 21 calculatrices à 79 F chacune.	28	26 (30)	34	37 (22)	16	21 (34)							
	<i>Question rétroprojetée</i> Sur ta feuille, entoure la bonne réponse. 71.5 x 3.29 =...? 2 352,35 ? 235,235 ? 210,128 ?	40	55 (01)	43	59 (08)	23	45 (13)							
	<i>Question rétroprojetée</i> Quel est le nombre de chiffres du nombre suivant : 321 x 243 ?	41	19 (20)	44	18 (14)									
	<i>Question rétroprojetée</i> Quel est le nombre de chiffres du nombre suivant : 648 x 38 ?	42	25 (12)	45	38 (12)									
	Trouver un ordre de grandeur de : 2 983 "plus" 7 021	25	39 (24)	31	60 (16)			36	42 (36)					
	Trouver un ordre de grandeur de : 301,5 "plus" 798,7.	26	43 (21)	32	53 (10)	15	20 (46)							
	Trouver un ordre de grandeur de : 978 "moins" 299.	27	43 (21)	33	62 (13)									

Fractions

	Combien y a-t-il de demi-litres dans "trois virgule cinq litres" ?	30	49 (09)											
	Donner la valeur décimale de : $\frac{1}{4}$							7	63 (06)					
	Donner une fraction égale à : $\frac{1}{10} + \frac{8}{10}$	18	68 (07)											
	Donner une fraction égale à : $1 + \frac{2}{3}$			23	28 (17)	9	33 (11)	13	56 (03)					
	Donner une fraction égale à : $1 - \frac{3}{4}$			24	42 (13)	10	42 (12)	12	39 (09)	13	63 (06)	5	86 (02)	
	Donner une fraction égale à : $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$							17	45 (10)					
	Donner une fraction égale à : $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$			20	46 (17)									
	Donner une fraction égale à : $\frac{2}{3} + \frac{5}{3}$			18	68 (07)	7	72 (03)	11	84 (04)					

Niveau et année de la passation

Code Compé tence	Libellé de la question	6/89		5/88		5/90		4/89		3/90		2/91	
		n°	R (N.R)										
	Donner une fraction égale à : $\frac{5}{2} : 4$							16	33 (28)				
	Donner une fraction égale à : $\frac{18}{5} - \frac{6}{5}$			19	65 (09)								
	Donner une valeur approchée au dixième près de : $\frac{1}{3}$							8	40 (15)				
	Ecrire la fraction $\frac{3}{100}$ sous forme décimale. (lire "trois centièmes")	16	51 (12)	27	53 (21)	13	64 (11)						
	Ecrire sous forme de fraction le décimal suivant : 0,1	17	62 (05)										
	Ecrire une fraction égale à : $\frac{2}{7} \times \frac{3}{5}$							15	44 (09)				
	Ecrire une fraction plus simple et égale à la fraction suivante : $\frac{10}{4}$							9	87 (00)				
	Ecrire une fraction plus simple et égale à la fraction suivante : $\frac{27}{15}$							10	60 (12)				
	J'ai bu le tiers d'un demi-litre de lait. Quelle fraction de litre ai-je bu ?			37	18 (32)	17	25 (21)	28	28 (17)	12	42 (13)	6	74 (03)
	J'ai lu les deux-tiers d'un livre. Quelle fraction du livre me reste-t-il à lire ?			38	74	18	72 (07)						
	Pierre a mangé le quart d'un gâteau. Sophie a mangé 20% du même gâteau. Qui a mangé le plus de gâteau ?			17	64 (01)	6	73 (02)						
	Quel est le plus grand des deux nombres : $\frac{9}{3}$ et $\frac{12}{3}$?			13	51 (02)			25	63 (01)				
	Quel est le plus grand des deux nombres : $\frac{15}{7}$ et $\frac{3}{7}$?			14	57 (01)								
	Quel est le plus grand des deux nombres : $\frac{15}{18}$ et $\frac{7}{4}$?			39	69 (02)			56	84 (03)				

Niveau et année de la passation

Code Compé tence	Libellé de la question	6/89		5/88		5/90		4/89		3/90		2/91	
		n°	R (N.R)										
	Quel est le plus petit des deux nombres : $\frac{5}{12}$ et $\frac{8}{12}$?			15	44 (02)								
	Quel est le plus petit des deux nombres : 5 et $\frac{17}{3}$?			16	56 (06)			26	65 (01)				
	Quel est le plus petit des deux nombres : $\frac{6}{5}$ et $\frac{6}{7}$							27	73 (00)				
	<i>Question rétroprojetée</i> Donner une fraction égale à : $\frac{1}{10} + \frac{1}{100}$	37	36 (01)										
	<i>Question rétroprojetée</i> Ecrire une fraction égale à : $\frac{2}{5} \times \frac{3}{7}$			40	70 (04)								
	<i>Question rétroprojetée</i> Quel est le nombre entier égal à : $\frac{3}{6} \times 8\,664$?	38	02 (77)	41	23 (46)	22	12 (57)						
	<i>Question rétroprojetée</i> Quel est le nombre décimal égal à : $2,1 \times \frac{2}{3}$?	39	04 (54)	42	22 (38)								
	<i>Question rétroprojetée</i> Quel est le nombre entier égal à : $\frac{12}{15} : \frac{12}{15}$?							37	75 (05)				
	<i>Question rétroprojetée</i> Quel est le nombre entier égal à : $\frac{26}{11} \times \frac{11}{13}$?							38	28 (22)	20	39 (31)	20	80 (02)
	<i>Question rétroprojetée</i> Ecrire une fraction égale à : $\frac{-3,7}{13} + \frac{5,3}{13}$							39	16 (05)				

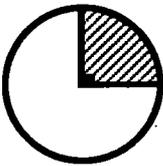
Niveau et année de la passation

Code	Libellé de la question	6/89		5/88		5/90		4/89		3/90		2/91	
		n°	R (N.R)	n°	R (N.R)	n°	R (N.R)	n°	R (N.R)	n°	R (N.R)	n°	R (N.R)
	<i>Question rétroprojetée</i> Ecrire une fraction égale à : $(-5) \times \left(-\frac{5}{11}\right)$							40	47 (09)				
	<i>Question rétroprojetée</i> Ecrire une fraction égale à : $\frac{9}{7} : \left(-\frac{5}{11}\right)$							41	28 (31)				
	<i>Question rétroprojetée</i> Ecrire une fraction égale à : $\frac{9}{7} : (-5)$							42	40 (24)				
	<i>Question rétroprojetée</i> Ecrire une fraction égale à : $\frac{2}{3} + \frac{3}{4}$							43	55 (04)				
	<i>Question rétroprojetée</i> Ecrire une fraction égale à : $5 + \frac{3}{7}$							44	55 (05)				
	<i>Question rétroprojetée</i> Quel est le plus grand des deux nombres : $-\frac{3}{4} \text{ et } -\frac{5}{4} ?$							55	78 (02)				
	Trouver le nombre entier égal à : $\frac{3}{4} \times 4$	19	14 (37)	21	34 (21)	8	34 (18)						
	Trouver le nombre entier égal à : $\frac{8}{3} \times 6$ <i>Question rétroprojetée en 5/90</i>	20	04 (54)	22	15 (37)	21	18 (28)	14	28 (11)				
Puissances													
	Calculer : 2^6											12	62 (04)
	Ecrire sous la forme 10^m (m étant un entier relatif) : $\frac{1}{10^2}$							19	45 (19)				
	Ecrire sous la forme a^b : $3^2 \times 3^4$							21	36 (12)				
	Ecrire sous la forme a^b : $5^5 \times 5^{-2}$							22	37 (10)				
	Ecrire sous la forme a^b : $\frac{2^2}{2^3}$							24	47 (08)				

Niveau et année de la passation

Code	Libellé de la question	6/89		5/88		5/90		4/89		3/90		2/91	
		n°	R (N.R)										
	Ecrire sous la forme a^b : $\frac{5^6}{5^2}$							23	42 (07)				
	Ecrire sous la forme d'une puissance de 10 : $10^2 \times 10^3$							18	71 (00)				
	Ecrire sous la forme d'une puissance de 10 : $\frac{10^5}{10^2}$							20	64 (03)				
Proportionnalité - pourcentages - vitesses													
	Répondre par oui ou par non : Le poids d'une personne est-il proportionnel à son âge ?							29	81 (00)				
	Répondre par oui ou par non : A vitesse constante, la distance parcourue est-elle proportionnelle au temps mis à la parcourir ?							30	94 (00)				
	Répondre par oui ou par non : Le salaire est-il proportionnel à l'âge ?							31	84 (00)				
	Une voiture consomme en moyenne 8 litres de "super" aux 100km. Que consomme-t-elle pour faire 25 kilomètres ?									9	76 (06)		
	A quel pourcentage la fraction $\frac{1}{4}$ correspond-t-elle ?	21	26 (29)	25	66 (11)	11	56 (06)						
	A quelle fraction le pourcentage 50% correspond-t-il ?	15	49 (08)	26	70 (08)	12	73 (06)						
	<i>Question rétroprojetée</i> 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											22	50 (14)

Niveau et année de la passation

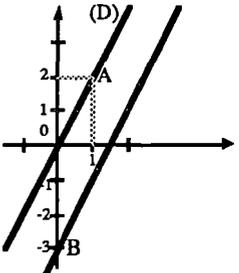
Code	Libellé de la question	6/89		5/88		5/90		4/89		3/90		2/91	
		n°	R (N.R)										
	<p><i>Question rétroprojetée</i></p> <p>A quel pourcentage du disque la zone hachurée correspond-t-elle ?</p> 	49	36 (07)	61	51 (01)	29	44 (01)						
	<p><i>Question rétroprojetée</i></p> <p>Dans un collège de 200 élèves, il y a 40 externes.</p> <p>Quel est le pourcentage d'externes ?</p>			62	54 (08)	31	53 (14)						
	<p>Un commerçant consent une remise de 20% à ses clients fidèles.</p> <p>Par quel nombre faut-il multiplier le prix normal pour obtenir le prix fidélité ?</p>									11	09 (15)	16	34 (06)
	<p>Un objet qui valait 400F a subi une augmentation de 10%.</p> <p>Quel est le nouveau prix de cet objet après augmentation ?</p>	29	38 (09)			19	67 (07)						
	<p>A une vitesse de 20km/h, quel temps faut-il pour parcourir 80km ?</p>							33	73 (09)	10	75 (05)		
	<p>J'ai parcouru 120 kilomètres en 3 heures.</p> <p>Quelle est ma vitesse, en kilomètres par heure ?</p>					20	68 (09)	32	77 (07)				
Calcul littéral - algèbre													
	Développer : $(5 + 2x)(5 - 2x)$									6	17 (05)	14	58 (03)
	<p><i>Question rétroprojetée</i></p> <p>Développer : $(3a + 5)^2$</p>									14	31 (04)		
	<p><i>Question rétroprojetée</i></p> <p>Développer : $(2b - 7)^2$</p>									15	31 (02)		
	<p><i>Question rétroprojetée</i></p> <p>Écrire sous forme développée et réduite :</p> $(3x - 4)^2$											21	62 (02)

Niveau et année de la passation

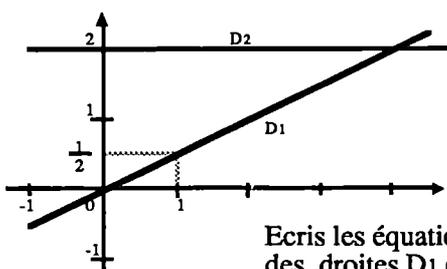
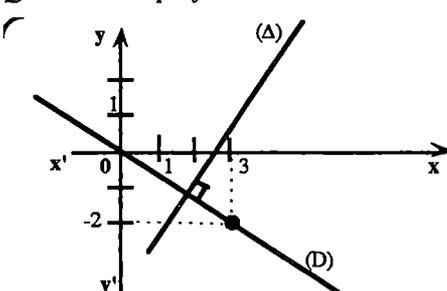
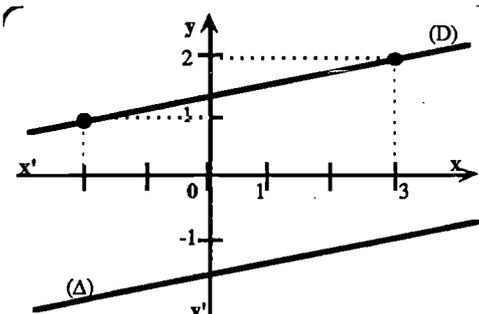
Code	Libellé de la question	6/89		5/88		5/90		4/89		3/90		2/91	
		n°	R (N.R)	n°	R (N.R)	n°	R (N.R)	n°	R (N.R)	n°	R (N.R)	n°	R (N.R)
	<p><i>Question rétroprojetée</i></p> <p>Développer et réduire</p> $(2 + \sqrt{5})^2$											22	50 (02)
	<p>Le produit de 12 par un nombre x est nul.</p> <p>Que vaut x ?</p>									8	81 (06)		
	<p><i>Question rétroprojetée</i></p> <p>Voici une équation :</p> $5(x - 1) = 3 + 3x$ <p>Lequel de ces quatre nombres est-il solution : 0 ; 1 ; -1 ; 4 ?</p>							52	31 (07)				
	<p><i>Question rétroprojetée</i></p> <p>Résoudre l'équation :</p> $\frac{7}{5}x = 1$									19	50 (12)	24	79 (03)
	<p><i>Question rétroprojetée</i></p> <p>Résoudre l'équation :</p> $17x = 0$									21	60 (04)		
	<p><i>Question rétroprojetée</i></p> <p>Résoudre l'équation :</p> $3x + 12 = 5x - 2$											23	71 (01)
	<p><i>Question rétroprojetée</i></p> <p>Résoudre l'inéquation :</p> $2x - 1 < x + 7$									18	29 (12)	25	82 (02)

Niveau et année de la passation

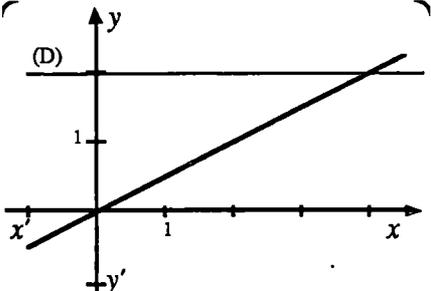
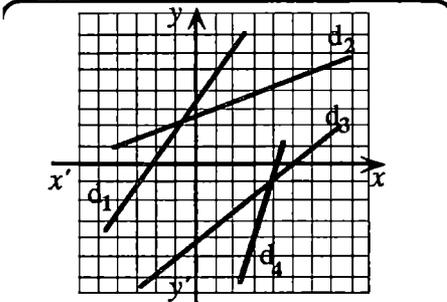
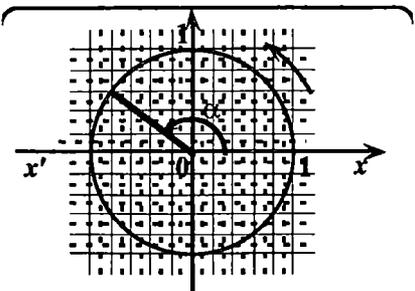
Code Compé tence	Libellé de la question	6/89		5/88		5/90		4/89		3/90		2/91	
		n°	R (N.R)										

Plan muni d'un repère																	
	<p><i>Question rétroprojetée</i></p> <p>Le plan est muni d'un repère (O, \vec{i}, \vec{j}), orthonormé.</p> <p>On note $M(x; y)$ le point dont les coordonnées dans ce repère sont x et y.</p> <p>On donne les points :</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>E(- 45 ; 80)</td> <td>F(- 45 ; - 80)</td> </tr> <tr> <td>G(45 ; 80)</td> <td>H(45 ; - 45)</td> </tr> </table> <p>Nommer deux points symétriques par rapport à l'axe des x.</p>	E(- 45 ; 80)	F(- 45 ; - 80)	G(45 ; 80)	H(45 ; - 45)											32	41 (07)
E(- 45 ; 80)	F(- 45 ; - 80)																
G(45 ; 80)	H(45 ; - 45)																
	<p><i>Question rétroprojetée</i></p> <p>Le plan est muni d'un repère (O, \vec{i}, \vec{j}), orthonormé.</p> <p>On note $M(x; y)$ le point dont les coordonnées dans ce repère sont x et y.</p> <p>On donne les points :</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>A(45 ; 45)</td> <td>B(75 ; 45)</td> </tr> <tr> <td>C(75 ; - 45)</td> <td>D(- 75 ; - 45)</td> </tr> </table> <p>Nommer deux points symétriques par rapport à l'origine</p>	A(45 ; 45)	B(75 ; 45)	C(75 ; - 45)	D(- 75 ; - 45)											31	60 (07)
A(45 ; 45)	B(75 ; 45)																
C(75 ; - 45)	D(- 75 ; - 45)																
	<p><i>Question rétroprojetée</i></p>  <p>Ecris l'équation de la droite parallèle à la droite (D) et passant par B</p> <p><i>En seconde, le texte devient : "écris une équation..."</i></p>									23	02 (54)	28	26 (27)				

Niveau et année de la passation

Code Compé tence	Libellé de la question	6/89		5/88		5/90		4/89		3/90		2/91	
		n°	R (N.R)	n°	R (N.R)	n°	R (N.R)	n°	R (N.R)	n°	R (N.R)	n°	R (N.R)
	<p>Question rétroprojetée</p>  <p>Ecris les équations des droites D1 et D2</p>									24 (D ₁)	29 (27)		
	<p>Question rétroprojetée</p>  <p>La droite (Δ) est perpendiculaire à la droite (D). Ecrire un vecteur directeur de la droite (Δ)</p>											26	07 (33)
	<p>Question rétroprojetée</p>  <p>Quel est le coefficient directeur de la droite (Δ), sachant qu'elle est parallèle à la droite (D) ?</p>											27	13 (27)

Niveau et année de la passation

Code	Libellé de la question	6/89		5/88		5/90		4/89		3/90		2/91		
		n°	R (N.R)											
	<p><i>Question rétroprojetée</i></p>  <p>Ecrire une équation de la droite (D) sachant qu'elle est parallèle à l'axe des x.</p>											28	26 (27)	
	<p><i>Question rétroprojetée</i></p>  <p>Quelle est, parmi les droites d_1, d_2, d_3 et d_4, la droite qui a le plus petit coefficient directeur ?</p>											30	61 (02)	
Trigonométrie														
	<p>Quel est le sinus d'un angle de 60° ?</p>												8	22 (20)
	<p>Quelle est la mesure principale d'un angle de 400 degrés ?</p> <p>(Préciser si l'on juge nécessaire : angle de +400 degrés)</p>												7	49 (26)
	<p><i>Question rétroprojetée</i></p>  <p>Ecrire une valeur décimale approchée, de $\cos \alpha$, à 0,01 près.</p>												34	07 (48)

**Gestion mentale d'informations
mathématiques**

Calcul mental

Représentations mentales

DEUXIEME PARTIE

Questions

épreuves

et analyses

relatives aux opérations

EVAPM 6/87

à EVAPM 3/92

En Troisième 1990, voir aussi

l'épreuve calcul machine

**Gestion mentale d'informations
mathématiques**

Calcul mental

Représentations mentales

Niveaux

sixième et cinquième

EVAM 5788

Evaluation en fin de cinquième - Epreuve "calcul mental"

L'épreuve comprend deux parties :

Première partie: les questions sont lues par le professeur.

Deuxième partie: les questions sont écrites et sont projetées sur un écran.

Dans les deux cas, l'élève est muni d'une feuille de recueil de ses résultats,

il doit écrire ses réponses au stylo,

toute réponse raturée ou comportant une trace d'effaçage devra être considérée comme nulle.

Avant chaque question, le professeur lira le numéro de la question et demandera aux élèves de cocher la case correspondante de leur feuille de recueil. Ceci pour permettre aux élèves d'être, à tout moment, attentifs à la question en cours et de ne pas se tromper de case de réponse.

Consignes générales à lire aux élèves

Après avoir distribué les feuilles de recueil de la première partie, dire :

"Vous allez passer une épreuve de calcul mental.

Vous disposez d'un stylo et d'une feuille comportant des cases numérotées..

A chaque fois que je vous dirai le numéro d'un exercice, vous cocherez la case à droite du numéro.

Vous répondrez dans les cases réponses.

Vous n'avez droit qu'à une réponse.

Toute réponse raturée ou comportant une trace d'effaçage sera annulée.

Je ne pourrai pas répondre aux questions concernant les exercices."

Première partie

Pour chaque question, le professeur lira deux fois l'énoncé, pendant que les élèves auront leur stylo levé.

A la fin de la seconde lecture, les élèves auront 15 secondes pour répondre.

Ce temps écoulé, le professeur demandera de lever les stylos.

Consignes à lire aux élèves avant la première partie

"Je lirai deux fois chaque question. Pendant ce temps vous tiendrez votre stylo levé.

A la fin de la deuxième lecture, vous aurez 15 secondes pour répondre.

Au bout de ce temps, je dirai : "levez vos stylos"."

La première question est un exemple :

"Cochez la case 0. Calculer $2 + 5$. Calculer $2 + 5$ "

Après 15 secondes : *"Levez vos stylos."*

Deuxième partie

Le professeur aura découpé les questions du transparent ou aménagé un jeu de caches tel qu'il soit possible de ne montrer qu'une seule question à la fois. Les questions seront présentées dans l'ordre des numéros.

Le professeur posera la première question sur le rétroprojecteur, fera cocher la case correspondante au numéro de l'exercice, et sans lire ou commenter la question, laissera 30 secondes aux élèves pour répondre. Puis, il remplacera cette question par la suivante. Etc...

Consignes à lire aux élèves avant la deuxième partie

"Dans cette partie, je ne lirai pas les questions. Elles seront projetées. Je ne vous donnerai que le numéro de l'exercice pour que vous cochiez sur votre feuille.

A partir du moment où la question sera visible, vous aurez 30 secondes pour répondre.

La question sera visible pendant les 30 secondes."

Codage des résultats

Les marges de droite des feuilles de recueil comportent des cases numérotées qui

permettent de coder les réponses. Le code utilisé sera :

Réponse exacte : 1

Réponse fausse, raturée ou présentant des traces d'effaçage : 0

Non réponse : X

Evaluation en fin de cinquième
Epreuve "calcul mental"

Première partie : Les questions sont lues par le professeur...
(voir document consignes "calcul mental")

n° de l'item	code	Énoncé de la question (voir consignes de lecture)	Conditions d'attribution du code 1 ou bonne réponse	Remarques
1	6-303C	Calculer: 8×7	56	
2	6-303C	Calculer: 27×5	135	
3	6-303C	Calculer: 781×10	7810	
4	6-303C	Calculer: $100 \times 2,8$	280	
5	6-303C	Calculer: $88 \times 0,1$	8,8	
6	6-303C	Calculer: $7,3 \times 0,1$	0,73	
7	6-301C	Calculer: $423 + 169$	592	SPRESE CM2 83 R = 60%
8	6-302C	Calculer: $192 - 47$	145	SPRESE CM2 83 R = 69%
9	6-300C	Un mètre d'étoffe coûte 72 F Quel est le prix de 0,75 mètres de cette étoffe ?	54 ou 54 F	SPRESE CM2 83 R = 20%
10	6-300C	Une personne est née en 1894 Quel est son âge cette année ?	94 ou 94 ans	SPRESE CM2 83. R = 48%
11	6-300C	Une douzaine de mouchoirs coûte 96 F Quel est le prix de 3 mouchoirs ?	24 ou 24 F	SPRESE CM2 83. R = 32%
12	6-300C	J'achète un stylo à 18,50 F. Je donne 20 F au marchand. Il n'a pas de monnaie et me demande 50 centimes. Combien me rend-il ?	2 ou 2 F	SPRESE CM2 83 R = 51%
13	441	Quel est le plus grand des deux nombres : $\frac{9}{3}$ et $\frac{12}{3}$?	$\frac{12}{3}$	

14	441	Quel est le plus grand des deux nombres : $\frac{15}{7}$ et $\frac{3}{7}$?	$\frac{15}{7}$	
15	441	Quel est le plus petit des deux nombres : $\frac{5}{12}$ et $\frac{8}{12}$?	$\frac{5}{12}$	
16	441C	Quel est le plus grand des deux nombres : 5 et $\frac{17}{3}$?	5	
17	441A _{pp}	Pierre a mangé un quart d'un gâteau Sophie a mangé 20% du même gâteau Qui a mangé le plus de gâteau ?	Pierre	voir item 61. (complémentaire)
18	451	Donner une fraction égale à : $\frac{2}{3} + \frac{5}{3}$	$\frac{7}{3}$	
19	452	Donner une fraction égale à : $\frac{18}{5} - \frac{6}{5}$	$\frac{12}{5}$	
20	453	Donner une fraction égale à : $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$	voir item 37
21	453	Trouver le nombre entier égal à : $\frac{3}{4} \times 4$	3 ou $\frac{3}{1}$	
22	453	Trouver le nombre entier égal à : $\frac{8}{3} \times 6$	16 ou $\frac{16}{1}$	
23	451C	Donner une fraction égale à : $1 + \frac{2}{3}$	$\frac{5}{3}$	
24	452C	Donner une fraction égale à : $1 - \frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$	voir item 38
25	6-342C	A quel pourcentage correspond la fraction $\frac{1}{4}$?	25 ou 25%	voir item 61
26	6-341C	A quelle fraction correspond le pourcentage 50% ?	$\frac{1}{2}$ accepter "un demi" ou "la moitié"	
27	6-342C	Ecris la fraction $\frac{3}{100}$ sous forme décimale (lire "trois centièmes")	0,03	
28	6-332C	On te propose trois nombres dans la case n° 28 Un seul est égal à : 7650 moins 328. Entoure-le.	7322	

24

ESMH 5/88

29	6-332	On te propose trois nombres dans la case n° 29, Un seul est égal à : 304 plus 8456 Entoure-le.	8760	
30	6-332C	On te propose trois nombres dans la case n° 28 Un seul est égal à : 585 divisé par 117 Entoure-le.	5	
31	6-331	Trouve un ordre de grandeur de : 2983 plus 7021	Accepter toute réponse comprise entre 9000 et 11000	
32	6-331	Trouve un ordre de grandeur de : 301,5 plus 798,7	Accepter toute réponse comprise entre 1000 et 1200	
33	6-331C	Trouve un ordre de grandeur de : 978 moins 299	Accepter toute réponse comprise entre 600 et 800	
34	6-330C	Donner un ordre de grandeur de la dépense suivante : 21 calculatrices à 79 Francs chacune.	Accepter toute réponse comprise entre 1500 et 1700	
35		Combien y-a-t-il de quarts d'heure dans deux heures trois quart ?	11 ou $\frac{11}{4}$ ou 11 quarts	
36		Combien y-a-t-il de minutes dans trois heures un quart ?	195 ou 195 minutes	
37	453C	J'ai bu le tiers d'un demi-litre de lait. Quelle fraction de litre ai-je bu ?	$\frac{1}{6}$ ou $\frac{1}{6}$ litre	voir item 20
38	452C	J'ai lu les deux tiers d'un livre. Quelle fraction du livre me reste-t-il à lire ?	$\frac{1}{6}$ ou $\frac{1}{6}$ du livre	voir item 21

Deuxième partie : Les questions complètes se trouvent sur une feuille d'acétate jointe et seront retroprojetées. (Voir document consignes "calcul mental")

n° de l'item	code compétence	IDENTIFICATION de l'ITEM	condition d'attribution du code 1	remarques
39	441C	Quel est le plus grand...	$\frac{7}{4}$	
40	453	Donner une fraction...	$\frac{6}{35}$	
41	453C	Quel est l'entier...	4332	

42	453C	Quel est le décimal..	1,4	EVAPM6 R = 49%
43	300C	71,5 x 3,29...	235,235	
44	300C	321 x 243	5	
45	300C	648 x 38	5	voir EVAPM6
46	6-311C	287 : 10	28,7	
47	6-311C	38,5 : 100	0,385	
48	6-311C	9,99 : 1000	0,00999	
49	6-312C	42 : 0,1	420	
50	6-312C	56,8 : 0,01	5680	
51	6-312C	0,278 : 0,001	278	
52	423C	54,8 +...	52	
53	423C	24,7 +...	10	
54	423C	25 x 6..	600	
55	541C	- 12,7 +...	3,8	
56	541C	15 - 40...	-20	
57	434C	358 x...	358	
58	433C	489 x...	4890	
59	6-331C	Donner un ordre de grandeur.....	accepter toute réponse entre 33 et 35.	
60	6-481C	Quelle masse de fruits..	55,5 ou 55,5g	
61	642C	A quel pourcentage...	25 ou 25%	
62	642C	Dans un collège...	20%	

Epreuve "calcul mental" - Deuxième partie (rétroprojecteur)
(voir document consignes "calcul mental")

question n° 39

Quel est le plus grand des deux nombres :

$$\frac{15}{18} \text{ et } \frac{7}{4} ?$$

question n° 41

Quel est le nombre entier égal à :

$$\frac{3}{6} \times 8\,664 ?$$

question n° 43

$$71,5 \times 3,29 = ?$$

sur ta feuille, 2352,35 ?
Entoure la bonne réponse 235,235 ?
210,128 ?

question n° 45

Quel est le nombre de chiffres du nombre suivant :

$$648 \times 38 ?$$

question n° 47

Calculer :

$$38,5 : 100$$

question n° 49

Calculer :

$$42 : 0,1$$

question n° 40

Ecrire une fraction égale à :

$$\frac{2}{5} \times \frac{3}{7} ?$$

question n° 42

Quel est le nombre décimal égal à :

$$2,1 \times \frac{2}{3} ?$$

question n° 44

Quel est le nombre de chiffres du nombre suivant :

$$321 \times 243 ?$$

question n° 46

Calculer :

$$287 : 10$$

question n° 48

Calculer :

$$9,99 : 1\,000$$

question n° 50

Calculer :

$$56,8 : 0,01$$

question n° 51

Calculer :

$$0,278 : 0,001$$

question n° 53

Calculer :

$$24,7 - 17 + 2,3$$

question n° 55

Calculer :

$$-12,7 + 3,8 + 12,7$$

question n° 57

Calculer :

$$358 \times 75 - 358 \times 74$$

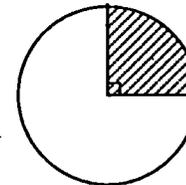
question n° 59

Donner un ordre de grandeur du total des achats de ce ticket de caisse :

- * 19,25
- * 10,40
- * 4,50
- T

question n° 61

A quel pourcentage du disque la zone hachurée correspond-t-elle ?



question n° 52

Calculer :

$$54,8 + 22 - 24,8$$

question n° 54

Calculer :

$$25 \times 6 \times 4$$

question n° 56

Calculer :

$$15 - 40 + 5$$

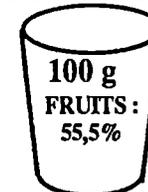
question n° 58

Calculer :

$$489 \times 8 + 489 \times 2$$

question n° 60

Quelle masse de fruits ce pot de confitures contient-il ?



question n° 62

Dans un collège de 200 élèves il y a 40 externes.

Quel est le pourcentage d'externes ?

EVALUATION 5/88

APMEP

Evaluation fin de cinquième
Epreuve CALCUL MENTAL : Première partie

NOM, prénom _____ Classe : _____

Pour réussir cette épreuve, il faut être très attentif.

Ecoute bien ce que te dit ton professeur. Respects les consignes.

0	<input type="checkbox"/> réponse		1	<input type="checkbox"/> réponse		0	
1	<input type="checkbox"/> réponse		2	<input type="checkbox"/> réponse		1	
2	<input type="checkbox"/> réponse		3	<input type="checkbox"/> réponse		2	
3	<input type="checkbox"/> réponse		4	<input type="checkbox"/> réponse		3	
4	<input type="checkbox"/> réponse		5	<input type="checkbox"/> réponse		4	
5	<input type="checkbox"/> réponse		6	<input type="checkbox"/> réponse		5	
6	<input type="checkbox"/> réponse		7	<input type="checkbox"/> réponse		6	
7	<input type="checkbox"/> réponse		8	<input type="checkbox"/> réponse		7	
8	<input type="checkbox"/> réponse		9	<input type="checkbox"/> réponse		8	
9	<input type="checkbox"/> réponse		10	<input type="checkbox"/> réponse		9	
10	<input type="checkbox"/> réponse		11	<input type="checkbox"/> réponse		10	
11	<input type="checkbox"/> réponse		12	<input type="checkbox"/> réponse		11	
12	<input type="checkbox"/> réponse		13	<input type="checkbox"/> réponse		12	
13	<input type="checkbox"/> réponse		14	<input type="checkbox"/> réponse		13	
14	<input type="checkbox"/> réponse		15	<input type="checkbox"/> réponse		14	
15	<input type="checkbox"/> réponse		16	<input type="checkbox"/> réponse		15	
16	<input type="checkbox"/> réponse		17	<input type="checkbox"/> réponse		16	
17	<input type="checkbox"/> réponse		18	<input type="checkbox"/> réponse		17	
18	<input type="checkbox"/> réponse		19	<input type="checkbox"/> réponse		18	
19	<input type="checkbox"/> réponse		20	<input type="checkbox"/> réponse		19	
20	<input type="checkbox"/> réponse		21	<input type="checkbox"/> réponse		20	
21	<input type="checkbox"/> réponse		22	<input type="checkbox"/> réponse		21	
22	<input type="checkbox"/> réponse		23	<input type="checkbox"/> réponse		22	
23	<input type="checkbox"/> réponse		24	<input type="checkbox"/> réponse		23	
24	<input type="checkbox"/> réponse		25	<input type="checkbox"/> réponse		24	
25	<input type="checkbox"/> réponse		26	<input type="checkbox"/> réponse		25	
26	<input type="checkbox"/> réponse		27	<input type="checkbox"/> réponse		26	
27	<input type="checkbox"/> réponse		28	<input type="checkbox"/> réponse		27	
28	<input type="checkbox"/> 7322 732 4370		29	<input type="checkbox"/> 876 8760 11460		28	
29	<input type="checkbox"/> 35 15 5		30	<input type="checkbox"/> réponse		29	
30	<input type="checkbox"/> réponse		31	<input type="checkbox"/> réponse		30	
31	<input type="checkbox"/> réponse		32	<input type="checkbox"/> réponse		31	
32	<input type="checkbox"/> réponse		33	<input type="checkbox"/> réponse		32	
33	<input type="checkbox"/> réponse		34	<input type="checkbox"/> réponse		33	
34	<input type="checkbox"/> réponse		35	<input type="checkbox"/> réponse		34	
35	<input type="checkbox"/> réponse		36	<input type="checkbox"/> réponse		35	
36	<input type="checkbox"/> réponse		37	<input type="checkbox"/> réponse		36	
37	<input type="checkbox"/> réponse		38	<input type="checkbox"/> réponse		37	
38	<input type="checkbox"/> réponse					38	

APMEP

Evaluation fin de cinquième
Epreuve CALCUL MENTAL : Deuxième partie

NOM, prénom _____ Classe : _____

Pour réussir cette épreuve, il faut être très attentif.

Ecoute bien ce que te dit ton professeur et regarde bien l'écran.

39	<input type="checkbox"/> réponse		40	<input type="checkbox"/> réponse		39	
40	<input type="checkbox"/> réponse		41	<input type="checkbox"/> réponse		40	
41	<input type="checkbox"/> réponse		42	<input type="checkbox"/> réponse		41	
42	<input type="checkbox"/> réponse		43	<input type="checkbox"/> réponse		42	
43	<input type="checkbox"/> 2352,35 235,235 210,128		44	<input type="checkbox"/> réponse		43	
44	<input type="checkbox"/> réponse		45	<input type="checkbox"/> réponse		44	
45	<input type="checkbox"/> réponse		46	<input type="checkbox"/> réponse		45	
46	<input type="checkbox"/> réponse		47	<input type="checkbox"/> réponse		46	
47	<input type="checkbox"/> réponse		48	<input type="checkbox"/> réponse		47	
48	<input type="checkbox"/> réponse		49	<input type="checkbox"/> réponse		48	
49	<input type="checkbox"/> réponse		50	<input type="checkbox"/> réponse		49	
50	<input type="checkbox"/> réponse		51	<input type="checkbox"/> réponse		50	
51	<input type="checkbox"/> réponse		52	<input type="checkbox"/> réponse		51	
52	<input type="checkbox"/> réponse		53	<input type="checkbox"/> réponse		52	
53	<input type="checkbox"/> réponse		54	<input type="checkbox"/> réponse		53	
54	<input type="checkbox"/> réponse		55	<input type="checkbox"/> réponse		54	
55	<input type="checkbox"/> réponse		56	<input type="checkbox"/> réponse		55	
56	<input type="checkbox"/> réponse		57	<input type="checkbox"/> réponse		56	
57	<input type="checkbox"/> réponse		58	<input type="checkbox"/> réponse		57	
58	<input type="checkbox"/> réponse		59	<input type="checkbox"/> réponse		58	
59	<input type="checkbox"/> réponse		60	<input type="checkbox"/> réponse		59	
60	<input type="checkbox"/> réponse		61	<input type="checkbox"/> réponse		60	
61	<input type="checkbox"/> réponse		62	<input type="checkbox"/> réponse		61	
62	<input type="checkbox"/> réponse					62	

CINQUIÈME - EVAPM 5/88 -
Chapitre 4 Etudes particulières

1 Epreuves spéciales

Il n'est pas possible de contrôler tous les objectifs par des questionnaires papier-crayon qui doivent être passés par des milliers d'élèves. Bien des investigations supplémentaires, d'un type plus "clinique" seraient nécessaires. Pour cette évaluation du programme de cinquième, nous nous sommes contentés d'évaluations dans le domaine du calcul mental et dans celui de l'argumentation. Une vingtaine de classes ont été utilisées et chaque épreuve a ainsi été passée dans dix classes. Les classes ont été retenues sur la base d'un volontariat qui assure mal la représentativité du groupe étudié. Toutefois, pour des études de ce type la représentativité n'est pas l'élément essentiel. Les taux de réussite par exemple, nous intéressent moins que l'identification des difficultés ou les dépendances et hiérarchies entre questions.

1 - 1 CALCUL MENTAL

PREAMBULE

Pourquoi avoir organisé une épreuve spéciale de calcul mental ?

Il nous a semblé difficile d'intégrer le calcul mental dans les questionnaires exigibles ou complémentaires. Cela aurait allongé des épreuves que beaucoup de collègues s'accordaient à juger trop longues et aurait introduit des ruptures à l'intérieur des questionnaires.

Pourtant nous voulions tester toutes les compétences exigibles; il fallait donc faire des épreuves de calcul mental (les compétences 441, 451 et 453 font explicitement appel au calcul mental).

Nous avons donc décidé de faire passer une telle épreuve à 9 classes.

Pour construire cette épreuve, nous avons tenu compte :

- a) des compétences exigibles de cinquième utilisant le calcul mental
- b) des compétences exigibles de sixième et cinquième qui ne sont pas spécifiées "mentalement", mais qui peuvent faire l'objet d'un traitement mental (par exemple: diviser par 0,1).

Pour ces dernières compétences, il fallait faire le choix de celles dont le traitement mental apporte une information supplémentaire par rapport à un traitement écrit.

Ainsi il ne nous a pas semblé pertinent de tester oralement la somme de relatifs. Par contre demander $23,5 + 13 + 6,5$ oralement ou par écrit n'apporte pas les mêmes informations.

D'autre part il nous a semblé intéressant d'évaluer la maîtrise par les élèves de certains réflexes; par exemple : "à quelle fraction correspond 50%" ou encore "calculer 55,5 % de 100". En effet en posant par écrit cette dernière question, l'élève a la possibilité de poser ses opérations, de les effectuer, en somme d'appliquer sa technique. La poser oralement, nécessite sans doute une meilleure compréhension de "pour cent" et nous permet un meilleur accès aux conceptions des élèves.

- c) des évaluations antérieures (celles du SPRESE) sur le calcul mental.

Mais le calcul MENTAL n'est pas basé uniquement sur l'oral. Les questions peuvent être posées visuellement mais traitées par l'élève mentalement. Nous avons donc utilisé pour une partie du questionnaire le rétroprojecteur qui nous a permis de laisser la question visible de l'élève pendant un temps précis.

Ce questionnaire a été posé à 9 classes dont nous ne sommes pas sûrs de la représentativité. Il faut donc utiliser les résultats très prudemment. Nous tirerons de ceux-ci les lignes qui nous semblent les plus significatives.

Le lecteur trouvera en annexe l'ensemble des épreuves ainsi que les consignes de passation qui ici sont très importantes.

A propos du calcul mental "traditionnel"

Dans ce qui suit on trouvera des questions extraites des épreuves.

Les questions présentées comme dans l'exemple ci-dessous ont été présentées oralement. Pour alléger la présentation, on ne répètera pas à chaque fois la ligne de légende : N° de l'item, Énoncé de la question etc...

n° de l'item	code	Énoncé de la question (voir consignes de lecture)	Conditions d'attribution du code 1 ou bonne réponse	Remarques
7	6-301C	Calculer: 423 + 169	592	SPRESE CM2 83 R = 60%

Les questions présentées comme celle de droite proviennent du questionnaire utilisé avec le rétro-projecteur.

Dans les deux cas, $R = nn\%$ indique le taux de réussite que nous avons obtenu.

question n° 39

Quel est le plus grand des deux nombres :

$$\frac{15}{18} \quad \text{et} \quad \frac{7}{4} \quad ?$$

Si nous comparons les résultats obtenus en fin de cinquième et en CM2 (en 1983) aux questions 7 et 8 nous notons pour les questions 7 et 8 une baisse sensible des réussites en cinquième.

7	6-301C	Calculer: 423 + 169	592	SPRESE CM2 83 R = 60%	R = 40%
8	6-302C	Calculer: 192 - 47	145	SPRESE CM2 83 R = 69%	R = 57%

L'utilisation régulière de la calculatrice n'est peut-être pas étrangère à cette baisse, mais il faut souligner que les conditions de passation étaient différentes et que dans la plupart des évaluations antérieures, le traitement mental des questions est loin d'être assuré.

Par contre les résultats sur l'ordre de grandeur sont assez positifs (du moins pour l'addition et la soustraction).

28	6-332C	<p style="text-align: center;">On te propose trois nombres dans la case n° 28</p> <p style="text-align: center;">Un seul est égal à : 7650 moins 328.</p> <p style="text-align: center;">Entoure-le.</p> <p style="text-align: center;">(Les nombres étaient : 7322; 732 et 4370)</p>	7322	R = 75%
----	--------	--	------	----------------

29	6-332	On te propose trois nombres dans la case n° 29, Un seul est égal à : 304 plus 8456 Entoure-le. (Les nombres étaient: 876; 8760 et 11460)	8760	R = 77%
30	6-332C	On te propose trois nombres dans la case n° 28 Un seul est égal à : 585 divisé par 117 Entoure-le. (Les nombres étaient: 35; 15 et 5)	5	R = 50%
31	6-331	Trouve un ordre de grandeur de : 2983 plus 7021	Accepter toute réponse comprise entre 9000 et 11000	R = 60%
32	6-331	Trouve un ordre de grandeur de : 301,5 plus 798,7	Accepter toute réponse comprise entre 1000 et 1200	R = 55%
33	6-331C	Trouve un ordre de grandeur de : 978 moins 299	Accepter toute réponse comprise entre 600 et 800	R = 62%

Ces résultats semblent montrer une évolution de la pratique du calcul mental.

Nos pratiques insistent peut-être plus sur le calcul d'ordre de grandeur que sur des techniques de calcul. Cette impression est confirmée par la réussite aux questions sur la multiplication par 10, 100... qui est souvent utilisée dans le calcul d'ordre de grandeur.

3	6-303C	Calculer: 781 x 10	7810	R = 89%
4	6-303C	Calculer: 100 x 2,8	280	R = 73%
5	6-303C	Calculer: 88 x 0,1	8,8	R = 62%
6	6-303C	Calculer: 7,3 x 0,1	0,73	R = 59%

Ce changement est d'ailleurs tout à fait conforme au nouveau programme.

L'introduction de la calculatrice semble, par ailleurs poser quelques problèmes.

Etudions les résultats suivants :

question n° 53

Calculer :
24,7 - 17 + 2,3
R = 40%

question n° 54

Calculer :
25 x 6 x 4
R = 68%

question n° 55

Calculer :
$-12,7 + 3,8 + 12,7$
R = 62%

question n° 56

Calculer :
$15 - 40 + 5$
R = 37%

Les propriétés des opérations ne font plus l'objet d'un enseignement en soi, mais leur utilisation reste un objectif.

La faible réussite aux questions 53 et 56 (posées au rétroprojecteur) peuvent nous poser quelques problèmes.

La calculatrice est peut-être utilisée de manière trop systématique sans réflexion préalable.

Apprend-on réellement à nos élèves à se servir d'une calculatrice ?

Nous ne pouvons que souscrire à l'opinion de Weaver (dans Didactique des mathématiques - le dire et le faire - Cédic/Nathan) : "Les calculatrices ont surtout été utilisées pour vérifier des calculs, faire des calculs et plus rarement pour faire de l'exploration numérique. Ceci devrait changer à mesure que les professeurs apprendront et exploreront eux-mêmes des utilisations plus riches des calculatrices".

A propos des techniques de calcul et de la compréhension des notions

Etudions, par exemple, certaines questions sur les pourcentages.

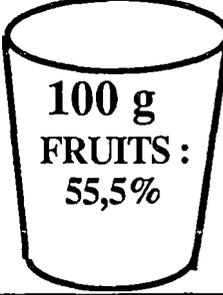
Rappelons par ailleurs le résultat obtenu pour la question suivante posée dans le questionnaire B (item 27):

Un objet qui valait 400 F a subi une augmentation de 10 %.

Quel est le nouveau prix de cet objet après augmentation ?

Le taux de réussite était de 54%

question n° 60

Quelle masse de fruits ce pot de confitures contient-il?

R = 35%

La différence de réussite est assez sensible. Les 35 % de réponses exactes prouvent que peu d'élèves ont compris la notion de pourcentage. La technique de calcul est cependant mieux réussie, du moins dans des exercices simples.

Nous pouvons nous demander si une succession d'exercices techniques peut, à la longue, faire comprendre la notion.

Quel temps passons nous à la compréhension d'un concept ?

quel temps passons nous à la recherche d'exercices techniques ?

Etudions à présent les calculs fractionnaires

21	453	Trouver le nombre entier égal à : $\frac{3}{4} \times 4$	3 ou $\frac{3}{1}$	R = 34%
22	453	Trouver le nombre entier égal à : $\frac{8}{3} \times 6$	16 ou $\frac{16}{1}$	R = 15%

23	451C	Donner une fraction égale à : $1 + \frac{2}{3}$	$\frac{5}{3}$	R = 28%
24	452C	Donner une fraction égale à : $1 - \frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$	R = 62% voir item 38

Comparons aux items portant sur le produit des fractions dans un questionnaire écrit exigible :

Par exemple : $\frac{11}{12} \times \frac{5}{6}$: R = 64%

Pourquoi une telle différence de réussite. Une nouvelle fois nous notons que la technique prime sur la notion. Un élève qui ne sait pas calculer

$\frac{3}{4} \times 4$, a-t-il une bonne idée de la notion de fraction ?

question n° 41

Quel est le nombre entier égal à :

$$\frac{3}{6} \times 8664 ?$$

23%

Ces résultats semblent prouver que les concepts de pourcentage et de fraction ne sont pas maîtrisés en fin de cinquième par un grand nombre d'élèves, alors que les exercices plus technique sur ces notions sont mieux réussis.

A propos des images mentales :

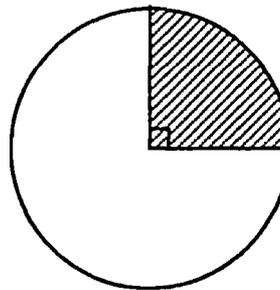
Il semble que les élèves ne parviennent pas à associer des images mentales pertinentes et efficaces aux notions étudiées. Ceci est peut-être une cause de certains échecs. Ici encore nos pratiques pédagogiques (qui débordent largement le cadre des mathématiques) sont en cause.

Un élève sur deux ne se fait pas une bonne image de 25 %. Peut-on s'étonner alors, comme nous l'avons signalé auparavant, que 34 % réussissent $\frac{3}{4} \times 4$?

Le même argument peut expliquer les nombreux échecs à la question 11

question n° 61

A quel pourcentage du disque la zone hachurée correspond-t-elle ?



11	6-300C	Une douzaine de mouchoirs coûte 96 F	24F	SPRESE CM2 83	R = 26%
		Quel est le prix de 3 mouchoirs ?	ou 24	R = 32%	

L'image mentale du quart n'est sans doute pas utilisée ici.

Le dernier point que nous aimerions soulever est celui de la qualité de l'écoute et de l'attention de nos élèves.

EVAPA 5/88

28

Comment expliquer que les réussites aux questions 13 (posée oralement) et 39 (posée au rétroprojecteur) soient si différentes, si ce n'est par la difficulté d'une écoute soutenue.

13	441	Quel est le plus grand des deux nombres : $\frac{9}{3}$ et $\frac{12}{3}$?	$\frac{12}{3}$	R = 51%
----	-----	--	----------------	---------

Est-ce que nous réfléchissons suffisamment à cette question ?

Est-il possible de trouver des embryons de solution ?

La modification des pratiques dans le sens d'une plus grande recherche personnelle de l'élève ne doit pas améliorer la qualité de l'écoute! Ce problème doit-être posé, sa solution n'étant, absolument pas, le cours magistral dont nous connaissons, par ailleurs, les effets catastrophiques.

question n° 39

Quel est le plus grand des deux nombres : $\frac{15}{18}$ et $\frac{7}{4}$?
R = 70%

Calcul mental : Résultats sur 7 classes (162 élèves)

Item n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Réussite (%)	80	78	89	73	62	59	40	57	09	49	26	60	51
Non-réponses (%)	1	1	2	1	6	6	11	7	57	8	28	3	2

Item n°	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Réussite (%)	57	44	56	64	68	65	46	34	15	28	42	66	70
Non-réponses (%)	1	2	6	1	7	9	17	21	37	17	13	11	8

Item n°	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37		
Réussite (%)	53	75	77	50	60	53	62	37	72	67	18		
Non-réponses (%)	21	1	1	1	16	10	13	22	4	6	32		

Item n°	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Réussite (%)	74	69	70	23	22	59	18	38	87	77	46	20	20
Non-réponses (%)		2	4	46	38	8	14	12	1	1	2	12	14

Item n°	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	
Réussite (%)	32	53	40	68	62	37	32	27	61	35	51	54	
Non-réponses (%)	15	5	17	5	11	3	33	40	9	19	1	8	

Calcul mental

SIXIÈME 1989
CINQUIÈME 1990

La première épreuve de "calcul mental" que nous avons élaborée fut celle d'EVAPM5/88. Il n'y avait donc pas eu de telle épreuve pour la première évaluation de Sixième en 1987.

Depuis, nous avons proposé chaque année un questionnaire "calcul mental". Notre intention ne se limite pas à avoir des informations sur les capacités des élèves à calculer de "tête" ; nous voudrions surtout savoir si les élèves sont capables de traiter mentalement une information, de s'en faire une représentation opérationnelle, de choisir une bonne stratégie de réponse dans un temps très court.

Les épreuves sont constituées de deux parties : la première basée sur l'oral, la seconde sur le visuel en utilisant un rétroprojecteur (l'élève devant alors chercher la réponse "dans sa tête" et sans écrire).

Rappelons que ces épreuves n'ont été passées que dans une dizaine de classes. Il faut donc être très prudent pour l'analyse des pourcentages de réussite.

Les épreuves de calcul mental de Cinquième 88 et Sixième 89 avaient été jugées beaucoup trop longues par les enseignants. En effet, les élèves ne sont pas habitués à fixer leur attention pendant une heure sur des exercices de ce type, et ils semblaient manifester une fatigue importante avant la fin de l'épreuve. L'épreuve de Cinquième 90 a donc été considérablement raccourcie.

63

Constatations générales :

La plupart des résultats sont stables entre EVAPM5/88 et EVAPM5/90. Le raccourcissement de l'épreuve (assortie d'une diminution proportionnelle du temps alloué), ne s'est pas traduit par une augmentation sensible des scores de réussite. Parfois même, telle question qui était placée en fin d'épreuve en 88, voit son score baisser de façon notable, en 90. A regarder les résultats, on peut même se demander si l'immersion prolongée dans une épreuve de ce type n'est pas favorable à la mobilisation rapide des acquisitions, et cela malgré la fatigue que cette tâche engendre. Il nous reste sans doute à trouver un équilibre entre une situation d'évaluation conduisant à une fatigue dommageable à la manifestation des capacités acquises et une situation trop peu exigeante pour inciter les élèves à donner leur maximum.

Les pourcentages de réussite s'améliorent entre Sixième et la Cinquième.

Le tableau suivant permettra de mieux comparer une partie des résultats, regroupés par thème.

Item N° (EVAPM5/90)	Calcul mental traditionnel											Ordre de grandeur				
	1	2	3	4	5	24	25	26	27	28	29	14	15	16	23	32
Réussite EVAPM6/89 (en %)	65	54	54	31	48	64	26	21	48	*	36	68	43	26	55	51
Réussite EVAPM5/88 (en %)	78	73	62	40	*	77	20	40	62	27	51	75	53	37	59	61
Réussite EVAPM5/90 (en %)	80	67	62	43	55	72	16	56	68	40	44	82	20	21	45	60

Item N° (EVAPM5/90)	Fractions											Pourcentages			Vitesse
	7	8	9	10	11	12	13	21	22	17	18	19	30	31	20
Réussite EVAPM6/89 (en %)	*	14	*	*	26	49	51	04	02	*	*	38	23	*	*
Réussite EVAPM5/88 (en %)	68	34	28	42	66	70	53	15	23	18	74	*	35	54	61
Réussite EVAPM5/90 (en %)	72	34	33	42	56	73	64	18	12	25	72	67	39	53	68

Calcul mental "traditionnel"

Nous devons insister d'une part sur la stabilité globale des résultats entre la Cinquième 1988 et la Cinquième 1990, d'autre part sur la progression entre les résultats de Sixième 1989 et ceux de Cinquième 1990.

On aurait pu craindre que l'utilisation régulière et "banalisée" de la calculatrice entraîne une baisse des pourcentages de réussite. Il semble que cette crainte ne soit pas justifiée.

CM 5/90 - 25	CM 5/90 - 24
<p>Calculer : $42 : 0,1$</p> <p>6/89/Réto : 26% (N.R. : 06%) 6/89/Oral : 28% (N.R. : 06%) 5/90/Réto : 16% (N.R. : 07%) 5/88/Réto : 20% (N.R. : 12%)</p>	<p>Calculer : $38,5 : 100$</p> <p>6/89/Réto : 64% (N.R. : 01%) 5/90/Réto : 72% (N.R. : 02%) 5/88/Réto : 77% (N.R. : 01%)</p>

Notons cependant que les résultats qui avaient été obtenus au CM2 en 83 n'ont pas été égalés, même en Cinquième. Ceci n'est pas surprenant, ce type de calcul étant, à présent, fait à la calculatrice. De plus, il est difficile de savoir si les conditions de passation sont vraiment comparables.

64

Item	Code	Question	Evaluations antérieures	EVAPM6/89	EVAPM5/90
1	6N303	Calcule 27×5	EVAPM5/88 : R = 78%	65%	80%
2	6N303	Calcule $100 \times 2,8$	EVAPM5/88 : R = 73%	54%	67%
3	6N303	Calcule $88 \times 0,1$	EVAPM5/88 : R = 62%	54%	62%
4	6N301	Calcule $423 + 169$	EVAPM5/88 : R = 40% SPRESE CM2/83 : R = 60%	31%	43%

Item	Code	Question	Evaluations antérieures	EVAPM6/89	EVAPM5/90
13	6N300 Comp	Un mètre d'étoffe coûte 60F. Quel est le prix de 0,5m de cette étoffe ?	EVAPM5/88 : R = 78%	63%	Non posée
14	6N300 Comp	J'achète un stylo à 18,5F. Je donne 20F au marchand. Il n'a pas de monnaie. Il me fait une remise de 50 centimes. Combien me rend-t-il ?	EVAPM5/88 : R = 60% SPRESE CM2/83 : R = 51%	48%	55%

CM 6/89 - 31
<p>Calculer : $100 \times 2,8$</p> <p>6/89/Oral : 54% (N.R. : 05%) 6/89/Réto : 70% (N.R. : 01%) 5/90/Oral : 67% (N.R. : 03%) 5/88/Oral : 73% (N.R. : 01%)</p>

CM 6/89 - 35
<p>Calculer : $42 : 0,1$</p> <p>6/89/Réto : 26% (N.R. : 06%) 6/89/Oral : 28% (N.R. : 06%) 5/90/Réto : 16% (N.R. : 07%) 5/88/Réto : 20% (N.R. : 12%)</p>

Il faut constater que l'utilisation de la calculatrice n'a pas entraîné une baisse visible dans la maîtrise des calculs de base : multiplication, division par 10, par 100.

L'item 13 d'EVAPM 6/89 témoigne d'un sens correct de la multiplication.

CM 6/89 - 33
<p>Calculer : $287 : 10$</p> <p>6/89/Oral : 80% (N.R. : 04%) 6/89/Réto : 80% (N.R. : 01%) 5/88/Réto : 87% (N.R. : 01%)</p>

CM 6/89 - 34
<p>Calculer : $88 \times 0,1$</p> <p>6/89/Réto : 54% (N.R. : 04%) 6/89/Oral : 58% (N.R. : 05%) 5/90/Oral : 62% (N.R. : 03%) 5/88/Oral : 62% (N.R. : 05%)</p>

Nous avons posé certaines questions oralement, puis en utilisant le rétroprojecteur. Les pourcentages de réussite obtenus sont généralement voisins. Ce sont à peu près les mêmes élèves qui répondent correctement aux deux.

Les questions 26-27-28 ont été posées pour essayer d'avoir des informations sur les capacités des élèves à organiser un calcul. L'utilisation de la calculatrice nous empêche souvent d'avoir accès à ce type d'information. Pourtant il semble essentiel que l'élève soit capable d'organiser efficacement un calcul, ne serait-ce que pour rendre l'utilisation de la calculatrice plus performante.

C M 5/90 - 26

Calculer : $24,7 - 17 + 2,3$

6/89/Rétro : 21% (N.R.: 13%)
 5/90/Rétro : 56% (N.R.: 15%)
 5/88/Rétro : 40% (N.R.: 17%)

C M 5/90 - 28

Calculer :

$489 \times 8 + 489 \times 2$

5/90/Rétro : 40% (N.R.: 35%)

C M 5/90 - 27

Calculer :

$-12,7 + 3,8 + 12,7$

6/89/Rétro : 48% (N.R.: 31%)
 5/90/Rétro : 68% (N.R.: 37%)
 5/88/Rétro : 62% (N.R.: 11%)

Pour ces questions, en Cinquième, le pourcentage de réussite augmente entre la passation de 88 et celle de 90. Si cette amélioration se confirmait, elle pourrait être l'indice d'un meilleur équilibre entre calcul machine et calcul à la main. Cependant, il convient de noter que l'épreuve 1990 était nettement moins longue que celle de 1988 et était de ce fait susceptible de conduire à de meilleurs résultats.

On notera aussi l'amélioration importante des résultats entre la Sixième et la Cinquième.

65

Ordre de grandeur

Questions de l'épreuve Calcul mental - EVAPM5/90

Item	Code	Question	Evaluations antérieures	EVAPM6/89	EVAPM5/90
14	6N332	On te propose trois nombres dans la case n°14. Un seul est égal à : 7650 moins 328. Entoure-le. (les nombres étaient : 7322 ; 732 ; 4370)	EVAPM5/88 : R = 75%	68%	82%
15	6N331	Trouve un ordre de grandeur de 301,5 plus 798,7.	EVAPM5/88 : R = 53%	43%	20%
16	6N331	Donne un ordre de grandeur de la dépense suivante : 21 calculatrices à 79F chacune.	EVAPM5/88 : R = 37%	26%	21%

C M 5/90 - 23

$71,5 \times 3,29 = ?$ 2352,35 ?
 sur la feuille, entoure 235,235 ?
 la bonne réponse : 210,128 ?

6/89/Rétro : 55% (N.R.: 01%)
 5/90/Rétro : 45% (N.R.: 11%)
 5/88/Rétro : 59% (N.R.: 08%)

Souvent, en Cinquième 90, les pourcentages de réussite sont en baisse par rapport à ceux que nous avons obtenus en Cinquième 88. Dans quelques cas, ils deviennent même inférieurs à ceux de Sixième 89. Il est difficile d'analyser cette baisse. Se confirmera-t-elle ?

Les taux de non-réponses très élevés aux questions 15, 16, 32 (46%, 34%, 46%) suggèrent que le travail sur les ordres de grandeur a pu subir une baisse d'intérêt après la première année d'application du programme. En tout cas les élèves semblent moins familiers avec les ordres de grandeurs qu'ils ne l'étaient en 88.

C M 5/90 - 32

Donner un ordre de grandeur du total des achats de ce ticket de caisse :

- * 19,15
- * 10,40
- * 4,50

6/89/Rétro : 51% (N.R.: 06%)
 5/90/Rétro : 60% (N.R.: 16%)
 5/88/Rétro : 61% (N.R.: 09%)

Peut-être les enseignants de Cinquième, ont-ils porté leurs efforts sur des notions davantage présentes dans les programmes de Quatrième et de Troisième. Il serait pourtant regrettable de ne plus travailler sur la notion d'ordre de grandeur, qui est un "garde fou" de l'utilisation irraisonnée de la calculatrice.

Fractions - Pourcentages

C M 5/90 - 29

A quel pourcentage du disque la zone hachurée correspond - elle ?



6/89/Rétro : 36% (N.R.: 07%)
 5/90/Rétro : 44% (N.R.: 01%)
 5/88/Rétro : 51% (N.R.: 01%)

C M 5/90 - 31

Dans un collège de 200 élèves, il y a 40 externes.
 Quel est le pourcentage d'externes ?

5/90/Rétro : 53% (N.R.: 14%)

On peut être surpris des taux de réussite de la question 29.

De très nombreux élèves répondent 1/4 (voire même 90°). Ceci confirme la difficulté de relier les notions de fraction et de pourcentage.

Ici les élèves considèrent peut-être que le mot pourcentage est un synonyme de fraction.

Questions de l'épreuve Calcul mental - EVAPM5/90

Item	Code	Question	Evaluations antérieures	EVAPM6/89	EVAPM5/90
11	6N342 Comp	A quel pourcentage correspond la fraction $\frac{1}{4}$?	EVAPM5/88 : R = 66%	26%	56%
12	6N341 Comp	A quelle fraction correspond le pourcentage 50% ?	EVAPM5/88 : R = 70%	49%	73%

Les résultats ci-dessus confirment l'impression que nous avons eue en 1988. Les élèves n'arrivent pas très bien à passer rapidement d'une fraction à un pourcentage (et inversement). De même une image (comme à la question 29) n'est pas associée - dans un temps court - à un pourcentage.

C M 5/90 - 30

Quelle masse de fruits ce pot de confiture contient-il ?



6/89/Rétro : 23% (N.R.: 24%)
 5/90/Rétro : 39% (N.R.: 24%)
 5/88/Rétro : 35% (N.R.: 19%)

Questions de l'épreuve Calcul mental - EVAPM5/90

Item	Code	Question	Evaluations antérieures	EVAPM6/89	EVAPM5/90
19	6P481	Un objet qui valait 400F a subi une augmentation de 10%. Quel est le nouveau prix de cet objet après augmentation ?	EVAPM5/88 : R = 58%	38%	67%

Comment expliquer la différence de réussite aux questions 19 et 30 ?

Peut être à leur place dans le questionnaire ? En effet, la question 30 vient à la fin de l'épreuve. Le taux de non réponse en Cinquième 90 est de 24% ; il est de 67% pour la question 19.

On peut supposer que la question 19 est traitée de façon systématique dans les classes et que les démarches de résolution sont alors quasiment devenues des habitudes. Il faut d'ailleurs noter la différence entre la Sixième et la Cinquième. Il faut noter que la question 19 a aussi été posée dans un questionnaire normal (question A29/EVAPM5/90) où l'on remarque que le résultat est inférieur à celui obtenu ici (A29 : 58%).

Les questions 29 et 30 sont peut-être davantage de l'ordre de l'appréhension directe de représentations iconiques. De plus dans la question 30, le décodage de l'image a dû poser des problèmes aux élèves.

En fin de Cinquième, le sens de la notion de pourcentage ne semble pas bien acquis, même si certaines démarches de résolution fonctionnent correctement.

Les résultats sur les calculs fractionnaires sont très voisins de ceux obtenus en 89. Ils confirment que les élèves ont des mécanismes de calculs assez systématiques. Lorsque ces mécanismes ne sont pas pertinents (ce qui se produit en calcul mental), ils n'arrivent pas à mettre en place rapidement des stratégies efficaces.

C M 5/90 - 21	
Trouver le nombre entier égal à :	$\frac{8}{3} \times 6$
5/90/Rétro : 18% (N.R.: 28%)	

C M 5/90 - 22	
Quel est le nombre entier égal à	$\frac{3}{6} \times 8\,664$?
6/89/Rétro : 02% (N.R.: 77%) 5/90/Rétro : 12% (N.R.: 57%)	

67

CONCLUSION concernant le thème "Calcul mental"

Au moment où l'utilisation des calculatrices se généralise, les activités de calcul mental constituent un moyen privilégié d'assurer que le sens des opérations n'est pas perdu de vue ; elles permettent aussi d'entraîner à une certaine agilité en ce qui concerne les transformations d'écritures et le sens qu'il convient d'accorder aux écritures elles-mêmes.

Le but du calcul mental ne peut plus, si cela a jamais été le cas, être la virtuosité calculatoire. Au cours de nos opérations d'évaluation, nous sommes passés peu à peu d'une conception traditionnelle du calcul mental à une conception "gestion mentale des nombres et des autres concepts mathématiques". Nous n'avons pas la place de détailler ce point, mais les épreuves dites de "Calcul Mental" des évaluations successives de Quatrième, Troisième et Seconde donnent quelques indications sur notre façon d'envisager ce thème.

Une synthèse de toutes les questions posées dans ce cadre dans nos six évaluations successives, comportant en particulier l'évolution des résultats de la Sixième à la Seconde, est en préparation et sera publiée ultérieurement. Dans l'immédiat, les épreuves et analyses déjà publiées pourraient être considérées comme autant de points de repères susceptibles d'aider les enseignants dans l'organisation de séquences d'apprentissage, et non seulement d'évaluation, relevant de ce thème.

Evaluation en sixième Thème : Calcul mental

Première partie :

Questions lues par le professeur...

Les consignes de passation concernant les épreuves "calcul mental" se trouvent dans la brochure EVAPM5/88 page 144.

La grille destinée à recueillir les réponses des élèves est reproduite en page 4 de ce feuillet (échelle 1/2)

ITEM N°	CODE compétence	IDENTIFICATION de l'ITEM	Conditions d'attribution du code 1	REMARQUES
1	6N303	Calculer 8×7	56	EVAPM 5/88 - R = 80 %
2	6N303	Calculer 27×5	135	EVAPM 5/88 - R = 78 %
3	6N301	Calculer $12 + 56$	68	
4	6N301	Calculer $423 + 169$	592	EVAPM 5/88 - R = 40 % SPRESE CM2/83 R = 60 %
5	6N302	Calculer $89 - 43$	46	
6	6N302	Calculer $192 - 47$	145	EVAPM 5/88 - R = 57 % SPRESE CM2/83 R = 69 %
7	6N311-C	Calculer 781×10	7 810	EVAPM 5/88 - R = 89 %
8	6N311-C	Calculer $100 \times 2,8$	280	EVAPM 5/88 - R = 73 % Voir Item 31
9	6N312-C	Calculer $88 \times 0,1$	8,8	EVAPM 5/88 - R = 62 % Voir Item 34
10	6N312-C	Calculer $7,3 \times 0,1$	0,73	EVAPM 5/88 - R = 59 %
11	6N311	Calculer $287 : 10$	28,7	EVAPM 6/89 - A9-10 Voir Item 32
12	6N312	Calculer $42 : 0,1$	420	EVAPM 6/89 - A9-10 Voir l'item 35 plus loin
13	6N303-C	Un mètre d'étoffe coûte 60 F. Quel est le prix de 0,5 m de cette étoffe ?	30 ou 30 F	
14	6N302-C	J'achète un stylo à 18,50 F. Je donne 20 F au marchand. Il n'a pas de monnaie. Il me fait une remise de 50 centimes. Combien me rend-il ?	2 ou 2 F	
15	6N341-C	A quelle fraction correspond le pourcentage 50 %	$\frac{1}{2}$ - un demi - la moitié	EVAPM 5/88 - R = 70 %
16	6N342	Ecris la fraction $\frac{3}{100}$ sous forme décimale (lire "trois centièmes")	0,03	
17	6N341	Ecris sous forme de fraction le décimal suivant : 0,1	$\frac{1}{10}$ ou un dixième	EVAPM 6/89 - A11
18	6N343	Donner une fraction égale à $\frac{1}{10} + \frac{8}{10}$	$\frac{9}{10}$	Voir Item 38
19	6N344	Trouver le nombre entier égal à $\frac{3}{4} \times 4$	3 ou $\frac{3}{1}$	EVAPM 5/88 - R = 34 % EVAPM 6/89 D35
20	6N344	Trouver le nombre entier égal à $\frac{8}{3} \times 6$	16 ou $\frac{16}{1}$	EVAPM 5/88 - R = 15 % EVAPM 6/89 D35

- 36 -

ITEM N°	CODE compétence	IDENTIFICATION de l'ITEM	Conditions d'attribution du code 1	REMARQUES
21	6N342-C	A quel pourcentage correspond la fraction $\frac{1}{4}$	25 ou 25 %	EVAPM 5/88 - R = 66 %
22	6N332	On te propose trois nombres dans la case n° 22 [7 322-732-4370]. Un seul est égal à 7 650 moins 328. Entoure-le	7 322	EVAPM 5/88 - R = 75 %
23	6N332	On te propose trois nombres dans la case n° 23 [876-8 760-11 460]. Un seul est égal à 304 plus 8 456. Entoure-le	8 760	EVAPM 5/88 - R = 77 %
24	6N332	On te propose trois nombres dans la case n° 24 [35-15-5]. Un seul est égal à 585 divisé par 117. Entoure-le	5	EVAPM 5/88 - R = 50 %
25	6N331	Trouve un ordre de grandeur de 2983 plus 7021	Accepter toute réponse comprise entre 9 000 et 11 000	EVAPM 5/88 - R = 60 %
26	6N331	Trouve un ordre de grandeur de 301,5 plus 798,7	...entre 1 000 et 1 200	EVAPM 5/88 - R = 53 %
27	6N331	Trouve un ordre de grandeur de 978 moins 299	...entre 600 et 800	EVAPM 5/88 - R = 62 %
28	6N330-C	Donner un ordre de grandeur de la dépense suivante : 21 calculatrices à 79 F chacune	...entre 1 500 et 1 700	EVAPM 5/88 - R = 37 %
29	6P481	Un objet qui valait 400 F a subi une augmentation de 10 %. Quel est le nouveau prix de cet objet après augmentat.?	440 ou 440 F	EVAPM 6/89 - A13-14
30	6N341	Combien y a-t-il de demi litres dans "trois virgule cinq litres".	7 ou $\frac{7}{2}$	

Deuxième partie

Questions présentées au rétroprojecteur.

les questions complètes sont reproduites en page 3 de ce feuillet (échelle 1/2).

ITEM N°	CODE compétence	IDENTIFICATION de l'ITEM	Conditions d'attribution du code 1	REMARQUES
31	6N311-C	Calculer $100 \times 2,8$	280	Voir Item 8
32	6N311	Calculer $287 : 10$	28,7	EVAPM 5 R = 87 % Voir Item 11
33	6N311	Calculer $38,5 : 100$	0,385	EVAPM 5 R = 77 %
34	6N312-C	Calculer $88 \times 0,1$	8,8	Voir Item 9
35	6N312	Calculer $42 : 0,1$	420	Voir Item 12 EVAPM 5/88 - R = 20 %
36	6N312	Calculer $56,8 : 0,01$	5 680	EVAPM 5/88 - R = 20 %
37	6N343	Donner... $\frac{1}{10} + \frac{1}{100}$	0,11	
38	6N344	Quel est le nombre entier...	4332	EVAPM 5/88 - R = 23 % Voir Item 19
39	6N344	Quel est...	1,4	EVAPM 5/88 - R = 22 %
40	6N330-C	$715 \times 3,29$	235,235	EVAPM 5/88 - R = 59 %
41	6N330-C	Quel est... 321×243	5	EVAPM 5/88 - R = 18 %
42	6N330-C	Quel est... 648×38	5	EVAPM 5/88 - R = 38 %
43	6N330-C	$54,8 + 22 - 44,8$	52	EVAPM 5/88 - R = 53 %
44	6N300-C	$24,7 - 17 + 2,3$	10	EVAPM 5/88 - R = 40 %
45	6N300-C	$25 \times 6 \times 4$	600	EVAPM 5/88 - R = 68 %
46	6N300-C	$-12,7 + 3,8 + 12,7$	3,8	EVAPM 5/88 - R = 62 %
47	6N300-C	Donner...	Accepter toute réponse entre 33 et 35	EVAPM 5/88 - R = 61 %
48	6N481	Quelle masse...	55,5 ou 55,5 g	EVAPM 5/88 - R = 35 %
49	6N342-C	A quel pourcentage...	25 ou 25 %	EVAPM 5/88 - R = 51 %

-37-

Epreuve "Calcul mental" - Deuxième partie (rétroprojecteur)
(voir document consignés "Calcul mental")

Question n° 31

Calculer :
 $100 \times 2,8$

Question n° 33

Calculer :
 $38,5 : 100$

Question n° 35

Calculer :
 $42 : 0,1$

Question n° 37

Donner une fraction
égale à :

$$\frac{1}{10} + \frac{1}{100}$$

Question n° 39

Quel est le nombre
décimal égal à :

$$2,1 \times \frac{2}{3} ?$$

Question n° 32

Calculer :
 $287 : 10$

Question n° 34

Calculer :
 $88 \times 0,1$

Question n° 36

Calculer :
 $56,8 : 0,01$

Question n° 38

Quel est le nombre
entier égal à :

$$\frac{3}{6} \times 8\,664$$

Question n° 40

$71,5 \times 3,29 = ?$
sur ta feuille, entoure
la bonne réponse :

- 2352,35 ?
- 235,235 ?
- 210,128 ?

Question n° 41

Quel est le nombre de
chiffres du nombre
suivant :

$$321 \times 243 ?$$

Question n° 43

Calculer:
 $54,8 + 22 - 24,8$

Question n° 45

Calculer :
 $25 \times 6 \times 4$

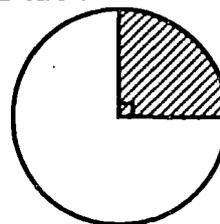
Question n° 47

Donner un ordre de
grandeur du total des
achats de ce ticket de
caisse :

- * 19,15
- * 10,40
- * 4,50
- T

Question n° 49

A quel pourcentage du dis-
que la zone hachurée corres-
pond-elle ?



Question n° 42

Quel est le nombre de
chiffres du nombre
suivant :

$$648 \times 38 ?$$

Question n° 44

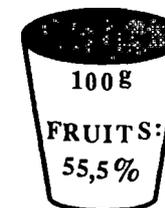
Calculer :
 $24,7 - 17 + 2,3$

Question n° 46

Calculer :
 $-12,7 + 3,8 + 12,7$

Question n° 48

Quelle masse de fruit
ce pot de confiture
contient-il ?



1
38
1

Evaluation en Sixième
Epreuve portant sur le thème Calcul mental

Sans calculatrice

Nom de l'élève : _____ Prénom : _____
CLASSE : _____ Etablissement : _____

Essai : → 0 Réponse _____

Première partie

1 <input type="checkbox"/> Réponse _____	2 <input type="checkbox"/> Réponse _____	3 <input type="checkbox"/> Réponse _____
4 <input type="checkbox"/> Réponse _____	5 <input type="checkbox"/> Réponse _____	6 <input type="checkbox"/> Réponse _____
7 <input type="checkbox"/> Réponse _____	8 <input type="checkbox"/> Réponse _____	9 <input type="checkbox"/> Réponse _____
10 <input type="checkbox"/> Réponse _____	11 <input type="checkbox"/> Réponse _____	12 <input type="checkbox"/> Réponse _____
13 <input type="checkbox"/> Réponse _____	14 <input type="checkbox"/> Réponse _____	15 <input type="checkbox"/> Réponse _____
16 <input type="checkbox"/> Réponse _____	17 <input type="checkbox"/> Réponse _____	18 <input type="checkbox"/> Réponse _____
19 <input type="checkbox"/> Réponse _____	20 <input type="checkbox"/> Réponse _____	21 <input type="checkbox"/> Réponse _____
22 <input type="checkbox"/> Réponse _____	23 <input type="checkbox"/> Réponse _____	24 <input type="checkbox"/> Réponse _____
25 <input type="checkbox"/> Réponse _____	26 <input type="checkbox"/> Réponse _____	27 <input type="checkbox"/> Réponse _____
28 <input type="checkbox"/> Réponse _____	29 <input type="checkbox"/> Réponse _____	30 <input type="checkbox"/> Réponse _____

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

Deuxième partie

31 <input type="checkbox"/> Réponse _____	32 <input type="checkbox"/> Réponse _____	33 <input type="checkbox"/> Réponse _____
34 <input type="checkbox"/> Réponse _____	35 <input type="checkbox"/> Réponse _____	36 <input type="checkbox"/> Réponse _____
37 <input type="checkbox"/> Réponse _____	38 <input type="checkbox"/> Réponse _____	39 <input type="checkbox"/> Réponse _____
40 <input type="checkbox"/> Réponse _____	41 <input type="checkbox"/> Réponse _____	42 <input type="checkbox"/> Réponse _____
43 <input type="checkbox"/> Réponse _____	44 <input type="checkbox"/> Réponse _____	45 <input type="checkbox"/> Réponse _____
46 <input type="checkbox"/> Réponse _____	47 <input type="checkbox"/> Réponse _____	48 <input type="checkbox"/> Réponse _____
49 <input type="checkbox"/> Réponse _____		

31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49

-38-

Réserve pour la correction

Epreuve "calcul mental" - Deuxième partie
(rétroprojecteur)

(voir document consignes "calcul mental")

question n° 21

Trouver le nombre entier
égal à:

$$\frac{8}{3} \times 6$$

question n° 22

Quel est le nombre entier
égal à:

$$\frac{3}{6} \times 8\,664 ?$$

question n° 23

$$71,5 \times 3,29 = ?$$

sur ta feuille, 2352,35 ?
Entoure la bonne réponse 235,235 ?
 210,128 ?

question n° 24

Calculer :

$$38,5 : 100$$

question n° 25

Calculer :

$$42 : 0,1$$

question n° 26

Calculer :

$$24,7 - 17 + 2,3$$

question n° 27

Calculer :

$$-12,7 + 3,8 + 12,7$$

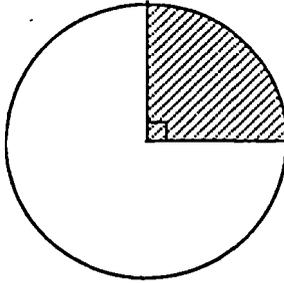
question n° 28

Calculer :

$$489 \times 8 + 489 \times 2$$

question n° 29

A quel pourcentage du disque la zone hachurée correspond-t-elle ?



question n° 50

Quelle masse de fruits ce pot de confitures contient-il?



question n° 62

Dans un collège de 200 élèves il y a 40 externes.

Quel est le pourcentage d'externes ?

question n° 59

Donner un ordre de grandeur du total des achats de ce ticket de caisse :

* 19,25

* 10,40

* 4,50

T

4/10

erreur 5/30

Epreuve CALCUL MENTAL : Première partie

NOM, prénom _____

Classe: _____

Pour réussir cette épreuve, il faut être très attentif.
 Ecoute bien ce que te dit ton professeur. Respecte les consignes.

0	<input type="checkbox"/> réponse		1	<input type="checkbox"/> réponse		0	
2	<input type="checkbox"/> réponse		3	<input type="checkbox"/> réponse		1	
4	<input type="checkbox"/> réponse		5	<input type="checkbox"/> réponse		2	
6	<input type="checkbox"/> réponse		7	<input type="checkbox"/> réponse		3	
8	<input type="checkbox"/> réponse		9	<input type="checkbox"/> réponse		4	
10	<input type="checkbox"/> réponse		11	<input type="checkbox"/> réponse		5	
12	<input type="checkbox"/> réponse		13	<input type="checkbox"/> réponse		6	
14	<input type="checkbox"/> réponse		15	<input type="checkbox"/> réponse		7	
16	<input type="checkbox"/> réponse		17	<input type="checkbox"/> réponse		8	
18	<input type="checkbox"/> réponse		19	<input type="checkbox"/> réponse		9	
20	<input type="checkbox"/> réponse		21	<input type="checkbox"/> réponse		10	
22	<input type="checkbox"/> réponse		23	<input type="checkbox"/> réponse		11	
24	<input type="checkbox"/> réponse		25	<input type="checkbox"/> réponse		12	
26	<input type="checkbox"/> réponse		27	<input type="checkbox"/> réponse		13	
28	<input type="checkbox"/> réponse		29	<input type="checkbox"/> réponse		14	
30	<input type="checkbox"/> réponse					15	
						16	
						17	
						18	
						19	
						20	
						21	
						22	
						23	
						24	
						25	
						26	
						27	
						28	
						29	
						30	

Epreuve CALCUL MENTAL : Deuxième partie

NOM, prénom _____

Classe: _____

Pour réussir cette épreuve, il faut être très attentif.
 Ecoute bien ce que te dit ton professeur et regarde bien l'écran.

31	<input type="checkbox"/> réponse		32	<input type="checkbox"/> réponse		31	
33	<input type="checkbox"/> réponse		34	<input type="checkbox"/> réponse		32	
35	<input type="checkbox"/> réponse		36	<input type="checkbox"/> réponse		33	
37	<input type="checkbox"/> réponse		38	<input type="checkbox"/> réponse		34	
39	<input type="checkbox"/> réponse		40	<input type="checkbox"/> réponse	2352,35 ; 235,235 ; 210,128	35	
41	<input type="checkbox"/> réponse		42	<input type="checkbox"/> réponse		36	
43	<input type="checkbox"/> réponse		44	<input type="checkbox"/> réponse		37	
45	<input type="checkbox"/> réponse		46	<input type="checkbox"/> réponse		38	
47	<input type="checkbox"/> réponse		48	<input type="checkbox"/> réponse		39	
49	<input type="checkbox"/> réponse					40	
						41	
						42	
						43	
						44	
						45	
						46	
						47	
						48	
						49	

Epreuve CALCUL MENTAL : Deuxième partie

NOM, prénom _____

Classe: _____

Pour réussir cette épreuve, il faut être très attentif.
 Ecoute bien ce que te dit ton professeur et regarde bien l'écran.

31	<input type="checkbox"/>	réponse	
33	<input type="checkbox"/>	réponse	
35	<input type="checkbox"/>	réponse	
37	<input type="checkbox"/>	réponse	
39	<input type="checkbox"/>	réponse	
41	<input type="checkbox"/>	réponse	
43	<input type="checkbox"/>	réponse	
45	<input type="checkbox"/>	réponse	
47	<input type="checkbox"/>	réponse	
49	<input type="checkbox"/>	réponse	

32	<input type="checkbox"/>	réponse	
34	<input type="checkbox"/>	réponse	
36	<input type="checkbox"/>	réponse	
38	<input type="checkbox"/>	réponse	
40	<input type="checkbox"/>	réponse	2352,35 ; 235,235 ; 210,128
42	<input type="checkbox"/>	réponse	
44	<input type="checkbox"/>	réponse	
46	<input type="checkbox"/>	réponse	
48	<input type="checkbox"/>	réponse	

31	
32	
33	
34	
35	
36	
37	
38	
39	
40	
41	
42	
43	
44	
45	
46	
47	
48	
49	

— 4 5 —

Epreuve CALCUL MENTAL : Première partie

NOM, prénom _____

Classe: _____

Pour réussir cette épreuve, il faut être très attentif.
 Ecoute bien ce que te dit ton professeur. Respecte les consignes.

0	<input type="checkbox"/>	réponse	
2	<input type="checkbox"/>	réponse	
4	<input type="checkbox"/>	réponse	
6	<input type="checkbox"/>	réponse	
8	<input type="checkbox"/>	réponse	
10	<input type="checkbox"/>	réponse	
12	<input type="checkbox"/>	réponse	
14	<input type="checkbox"/>	réponse	
16	<input type="checkbox"/>	réponse	
18	<input type="checkbox"/>	réponse	
20	<input type="checkbox"/>	réponse	
22	<input type="checkbox"/>	réponse	
24	<input type="checkbox"/>	réponse	
26	<input type="checkbox"/>	réponse	
28	<input type="checkbox"/>	réponse	
30	<input type="checkbox"/>	réponse	

1	<input type="checkbox"/>	réponse	
3	<input type="checkbox"/>	réponse	
5	<input type="checkbox"/>	réponse	
7	<input type="checkbox"/>	réponse	
9	<input type="checkbox"/>	réponse	
11	<input type="checkbox"/>	réponse	
13	<input type="checkbox"/>	réponse	
15	<input type="checkbox"/>	réponse	
17	<input type="checkbox"/>	réponse	
19	<input type="checkbox"/>	réponse	
21	<input type="checkbox"/>	réponse	
23	<input type="checkbox"/>	réponse	
25	<input type="checkbox"/>	réponse	
27	<input type="checkbox"/>	réponse	
29	<input type="checkbox"/>	réponse	

0	
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	

**Gestion mentale d'informations
mathématiques**

Calcul mental

Représentations mentales

**Niveaux
quatrième et troisième**

4/89

Evaluation en fin de quatrième - Epreuve "calcul mental"

L'épreuve comprend deux parties :

Première partie: les questions sont lues par le professeur.

Deuxième partie: les questions sont écrites et sont projetées sur un écran.

Dans les deux cas, l'élève est muni d'une feuille de recueil de ses résultats,

il doit écrire ses réponses au stylo,

toute réponse raturée ou comportant une trace d'effaçage devra être considérée comme nulle.

Avant chaque question, le professeur lira le numéro de la question et demandera aux élèves de cocher la case correspondante de leur feuille de recueil. Ceci pour permettre aux élèves d'être, à tout moment, attentifs à la question en cours et de ne pas se tromper de case de réponse.

Consignes générales à lire aux élèves

Après avoir distribué les feuilles de recueil de la première partie, dire :

"Vous allez passer une épreuve de calcul mental.

Vous disposez d'un stylo et d'une feuille comportant des cases numérotées..

A chaque fois que je vous dirai le numéro d'un exercice, vous cocherez la case à droite du numéro.

Vous répondrez dans les cases réponses.

Vous n'avez droit qu'à une réponse.

Toute réponse raturée ou comportant une trace d'effaçage sera annulée.

Je ne pourrai pas répondre aux questions concernant les exercices."

Première partie

Pour chaque question, le professeur lira deux fois l'énoncé, pendant que les élèves auront leur stylo levé.

A la fin de la seconde lecture, les élèves auront 15 secondes pour répondre.

Ce temps écoulé, le professeur demandera de lever les stylos.

Consignes à lire aux élèves avant la première partie

"Je lirai deux fois chaque question. Pendant ce temps vous tiendrez votre stylo levé.

A la fin de la deuxième lecture, vous aurez 15 secondes pour répondre.

Au bout de ce temps, je dirai : "Levez vos stylos"."

La première question est un exemple :

"Cochez la case 0. Calculer $2 + 5$. Calculer $2 + 5$ "

Après 15 secondes : *"Levez vos stylos."*

Deuxième partie

Le professeur aura découpé les questions du transparent ou aménagé un jeu de caches tel qu'il soit possible de ne montrer qu'une seule question à la fois. Les questions seront présentées dans l'ordre des numéros.

Le professeur posera la première question sur le rétroprojecteur, fera cocher la case correspondante au numéro de l'exercice, et sans lire ou commenter la question, laissera 30 secondes aux élèves pour répondre. Puis, il remplacera cette question par la suivante. Etc...

Consignes à lire aux élèves avant la deuxième partie

"Dans cette partie, je ne lirai pas les questions. Elles seront projetées. Je ne vous donnerai que le numéro de l'exercice pour que vous cochiez sur votre feuille.

A partir du moment où la question sera visible, vous aurez 30 secondes pour répondre.

La question sera visible pendant les 30 secondes."

Codage des résultats

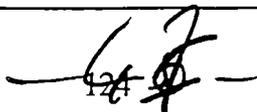
Les marges de droite des feuilles de recueil comportent des cases numérotées qui

permettent de coder les réponses. Le code utilisé sera :

Réponse exacte : 1

Réponse fausse, raturée ou présentant des traces d'effaçage : 0

Non réponse : X



Evaluation en fin de quatrième -Epreuve "calcul mental"

Première partie : Les questions sont lues par le professeur... (voir document consignes "calcul mental")

ITEM N°	CODE compétence	IDENTIFICATION de l'ITEM	Conditions d'attribution du code 1	REMARQUES
1	R-211	Calculer $3 \times (-4)$	- 12 ou (-12)	Voir EVAPM 4 A26-27
2	R-211	Calculer $(-2) \times 8$	- 16 ou (-16)	Idem
3	R-211	Calculer $(-5) \times (-7)$	35 ou (+35)	Idem
4	6-303C	Calculer $100 \times 2,8$	280	EVAPM 5 R = 73 %
5	6-303C	Calculer $88 \times 0,1$	8,8	EVAPM 5 R = 62 %
6	6-303C	Calculer $7,3 \times 0,1$	0,73	EVAPM 5 R = 59 %
7	6-342	Donner la valeur décimale de $\frac{1}{4}$	0,25	
8	R-212	Donner une valeur approchée au dixième près de $\frac{1}{3}$	0,3 ou 0,2	Voir EVAPM 4 A32-34
9	R-213	Ecrire une fraction plus simple et égale à la fraction suivante $\frac{10}{4}$	$\frac{5}{2}$	Critère de divisibilité de 6ème
10	R-213	Ecrire une fraction plus simple et égale à la fraction suivante $\frac{27}{15}$	$\frac{9}{5}$	Critère de divisibilité de 6ème
11	R-214	Donner une fraction égale à $\frac{2}{3} + \frac{5}{3}$	$\frac{7}{3}$	EVAPM 5 R = 68 % Voir EVAPM 4 A30 et EVAPM 4 C1
12	R-214	Donner une fraction égale à $1 - \frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$	EVAPM 5 R = 42 % et voir.....
13	R-214	Donner une fraction égale à $1 + \frac{2}{3}$	$\frac{5}{3}$	EVAPM 5 R = 28 % et voir...
14	R-215	Donner une fraction égale à $\frac{8}{3} \times 6$	16 ou $\frac{16}{1}$	EVAPM 5 R = 15 % et voir...
15	R-215	Donner une fraction égale à $\frac{2}{7} \times \frac{3}{5}$	$\frac{6}{35}$	Voir...
16	R-216	Donner une fraction égale à $\frac{5}{2} : 4$	$\frac{5}{8}$	Voir...
17	R-217	Donner une fraction égale à $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$	$\frac{5}{6}$	Voir...
18	R-219	Ecrire sous la forme d'une puissance de 10 $10^2 \times 10^3$	10^5	
19	R-219	Ecrire sous la forme 10^m (m étant un entier relatif) $\frac{1}{10^2}$	10^{-2}	
20	R-219	Ecrire sous la forme d'une puissance de 10 $\frac{10^5}{10^2}$	10^3	
21	R-223	Ecrire sous la forme a^b : $3^2 \times 3^4$	3^6	EVAPM 4 B19
22	R-229	Ecrire sous la forme a^b : $5^5 \times 5^{-2}$	5^3	EVAPM 4 B19
23	R-224	Ecrire sous la forme a^b : $\frac{5^6}{5^2}$	5^4	EVAPM 4 B21
24	R-225	Ecrire sous la forme a^b : $\frac{2^2}{2^3}$	2^{-1}	EVAPM B21
25	R-242	Quel est le plus grand des deux nombres $\frac{9}{3}$ et $\frac{12}{3}$	Voir EVAPM 4 D4 $\frac{12}{3}$	
26	R-242	Quel est le plus grand des deux nombres 5 et $\frac{17}{3}$	$\frac{17}{3}$	Voir EVAPM 4 D4

12/8

EVAPM 4 D5

27	R-242	Quel est le plus petit des deux nombres $\frac{6}{5}$ et $\frac{6}{7}$	$\frac{6}{7}$	Voir EVAPM 4 D4
28	R-215C	J'ai bu le tiers d'un demi-litre de lait. Quelle fraction de litre ai-je bu ?	$\frac{1}{6}$	EVAPM 5 R = 18 %
29	P	Répondre par oui ou par non : le poids d'une personne est proportionnel à son âge	non	
30	P	Répondre par oui ou par non : à vitesse constante, la distance est proportionnelle au temps mis à la parcourir	oui	
31	P	Répondre par oui ou par non : le salaire est proportionnel à l'âge	non	
32	P-331	J'ai parcouru 120 km en 3 heures, quelle est ma vitesse en km/h !	40 ou 40 km/h	Voir EVAPM 4 B30 et A28
33	P-331	A une vitesse de 20 km/h, quel temps faut-il pour parcourir 80 km ?	4 ou 4 h	Idem
34	6-301C	Calculer $423 + 169$	592	SPRESE CM2/83 R = 60 % EVAPM 5 R = 40 %
35	6-302C	Calculer $192 - 47$	145	SPRESE CM2/83 R = 69 % EVAPM 5 R = 57 %
36	6-331	Trouve un ordre de grandeur de 2983 plus 7021	Accepter toute réponse entre 9000 et 11000	EVAPM 5 R = 60 %

Deuxième partie : les questions complètes se trouvent sur une feuille d'acétate jointe et seront rétroprojetées.
(voir document consignés "calcul mental")

ITEM N°	CODE compétence	IDENTIFICATION de l'ITEM	Conditions d'attribution du code 1	REMARQUES
37	R-216	Quel est ... $\frac{12}{15} : \frac{12}{15}$	1	Voir Item 16
38	R-215	Quel est ... $\frac{26}{11} \times \frac{11}{13}$	2	Voir Item 15
39	R-214	Ecrire... $\frac{(-3,7)}{13} + \frac{(5,3)}{13}$ EVAPM 4	$\frac{1,6}{13}$ A30-31	
40	R-215	Ecrire... $(-5) \times \frac{-5}{11}$	$\frac{25}{11}$	Voir Item 14
41	R-216	Ecrire... $\frac{9}{7} : \frac{-5}{11}$	$-\frac{99}{35}$ ou $-\frac{99}{35}$ ou $\frac{99}{-35}$	Voir Item 16
42	R-216	Ecrire... $\frac{9}{7} : (-5)$	$-\frac{9}{35}$ ou $-\frac{9}{35}$ ou $\frac{9}{-35}$	Voir Item 16
43	R-217	Ecrire... $\frac{2}{3} + \frac{3}{4}$	$\frac{17}{12}$	EVAPM 4 B22-23-24
44	R-217	Ecrire... $5 + \frac{3}{7}$	$\frac{38}{7}$	Idem
45	R-221C	Julie...	$3,28 \times 10^{15}$ ou toute autre réponse correspondant au résultat, comme 328×10^{13}	
46	R-221	L'écriture...	Tout encadrement au centième correct, montrant que la notation scientifique est comprise	Ce que l'on veut tester ici est surtout l'utilisation correcte de l'écriture scientifique
47	R-222	L'écriture...	$5 \cdot 10^{15}$, $6 \cdot 10^{15}$ ou 10^{15}	
48	A-233	Calculer 358...	358	EVAPM 5 Cal.Ment.R=32% Voir EVAPM 4 B27-28
49	A-233	Calculer $13 \times 5...$	130	Idem
50	A-231	Calculer $130 \times ...$	1430	Voir EVAPM 4 C5-6 P25-26-27
51	A-231	Calculer $(9-1) \times ...$	56	Idem
52	A-252-C	Voici...	-1	
53	6-481-C	Quelle...	55,5 ou 55,5 g	EVAPM 5 Cal.Ment.R=35%
54	5-642-C	Dans un collège...	20 % ou 20	EVAPM 5 R = 54 %
55	R-242	Quelle est...	$-\frac{3}{4}$	Voir Item 25 EVAPM 5 Cal.Ment.R=69%
56	R-242	Quel est...	$\frac{7}{4}$	
57	R-281	$17 \times ...$	55,25	

Epreuve "Calcul mental"-Deuxième partie (rétroprojecteur)
(voir document consignes "Calcul mental")

Question n° 37

Quel est le nombre entier égal à :

$$\frac{12}{15} : \frac{12}{15}$$

Question n° 39

Ecrire une fraction égale à :

$$-\frac{3,7}{13} + \frac{5,3}{13}$$

Question n° 41

Ecrire une fraction égale à :

$$\frac{9}{7} : \left[-\frac{5}{11} \right]$$

Question n° 43

Ecrire une fraction égale à :

$$\frac{2}{3} + \frac{3}{4}$$

Question n° 45

Julie fait un calcul avec sa calculatrice scientifique. Elle lui indique:

$$\boxed{3.28 \quad 15}$$

Quel résultat va-t-elle écrire sur sa feuille?

Question n° 38

Quel est le nombre entier égal à :

$$\frac{26}{11} \times \frac{11}{13}$$

Question n° 40

Ecrire une fraction égale à :

$$(-5) \times \left[-\frac{5}{11} \right]$$

Question n° 42

Ecrire une fraction égale à :

$$\frac{9}{7} : (-5)$$

Question n° 44

Ecrire une fraction égale à :

$$5 + \frac{3}{7}$$

Question n° 46

L'écriture scientifique d'un nombre A est :

$$2,3 \cdot 10^{-1}$$

Ecrire un encadrement de A au centième.

Question n° 47

L'écriture scientifique d'un nombre est :

$$5,61 \cdot 10^{15}$$

Ecrire un ordre de grandeur de ce nombre.

Question n° 50

Calculer

$$130 \times 11.$$

Remarque que 11 est égal à $10 + 1$

Question n° 52

Voici une équation :

$$5(x+1) = 3 + 3x$$

Le quel de ces quatre nombres est solution?

$$0 \quad 1 \quad -1 \quad 4$$

Question n° 54

Dans un collège de 200 élèves, il y a 40 externes.

Quel est le pourcentage d'externes ?

Question n° 56

Quel est le plus grand des deux nombres :

$$\frac{15}{18} \text{ et } \frac{7}{4}$$

Question n° 48

Calculer

$$358 \times 75 - 358 \times 74$$

Question n° 49

Calculer

$$13 \times 5 + 13 \times 2 + 13 \times 3$$

Question n° 51

Calculer

$$(9-1) \times (6+1)$$

Question n° 53

Quelle masse de fruit ce pot de confiture contient-il ?



Question n° 55

Quel est le plus grand des deux nombres :

$$-\frac{3}{4} \text{ et } -\frac{5}{4}$$

Question n° 57

On donne:

$$\boxed{17 \times 325 = 5525}$$

Calcule $17 \times 3,25$

~~50~~

EVMP n 4/85

APMEP

Evaluation fin de quatrième

Epreuve CALCUL MENTAL : Première partie

NOM,prénom _____

Classe: _____

Pour réussir cette épreuve,il faut être tres attentif.
Ecoute bien ce que te dit ton professeur.Respecte les consignes.

0	<input type="checkbox"/> réponse		0	
1	<input type="checkbox"/> réponse		1	
2	<input type="checkbox"/> réponse		2	
3	<input type="checkbox"/> réponse		3	
4	<input type="checkbox"/> réponse		4	
5	<input type="checkbox"/> réponse		5	
6	<input type="checkbox"/> réponse		6	
7	<input type="checkbox"/> réponse		7	
8	<input type="checkbox"/> réponse		8	
9	<input type="checkbox"/> réponse		9	
10	<input type="checkbox"/> réponse		10	
11	<input type="checkbox"/> réponse		11	
12	<input type="checkbox"/> réponse		12	
13	<input type="checkbox"/> réponse		13	
14	<input type="checkbox"/> réponse		14	
15	<input type="checkbox"/> réponse		15	
16	<input type="checkbox"/> réponse		16	
17	<input type="checkbox"/> réponse		17	
18	<input type="checkbox"/> réponse		18	
19	<input type="checkbox"/> réponse		19	
20	<input type="checkbox"/> réponse		20	
21	<input type="checkbox"/> réponse		21	
22	<input type="checkbox"/> réponse		22	
23	<input type="checkbox"/> réponse		23	
24	<input type="checkbox"/> réponse		24	
25	<input type="checkbox"/> réponse		25	
26	<input type="checkbox"/> réponse		26	
27	<input type="checkbox"/> réponse		27	
28	<input type="checkbox"/> réponse		28	
29	<input type="checkbox"/> réponse		29	
30	<input type="checkbox"/> réponse		30	
31	<input type="checkbox"/> réponse		31	
32	<input type="checkbox"/> réponse		32	
33	<input type="checkbox"/> réponse		33	
34	<input type="checkbox"/> réponse		34	
35	<input type="checkbox"/> réponse		35	
36	<input type="checkbox"/> réponse		36	

1-51-1

APMEP

Evaluation fin de quatrième

Epreuve CALCUL MENTAL : Deuxième partie

NOM,prénom _____

Classe: _____

Pour réussir cette épreuve,il faut être tres attentif.
Ecoute bien ce que te dit ton professeur et regarde bien l'écran.

37	<input type="checkbox"/> réponse		37	
38	<input type="checkbox"/> réponse		38	
39	<input type="checkbox"/> réponse		39	
40	<input type="checkbox"/> réponse		40	
41	<input type="checkbox"/> réponse		41	
42	<input type="checkbox"/> réponse		42	
43	<input type="checkbox"/> réponse		43	
44	<input type="checkbox"/> réponse		44	
45	<input type="checkbox"/> réponse		45	
46	<input type="checkbox"/> réponse		46	
47	<input type="checkbox"/> réponse		47	
48	<input type="checkbox"/> réponse		48	
49	<input type="checkbox"/> réponse		49	
50	<input type="checkbox"/> réponse		50	
51	<input type="checkbox"/> réponse		51	
52	<input type="checkbox"/> réponse		52	
53	<input type="checkbox"/> réponse		53	
54	<input type="checkbox"/> réponse		54	
55	<input type="checkbox"/> réponse		55	
56	<input type="checkbox"/> réponse		56	
57	<input type="checkbox"/> réponse		57	
58	<input type="checkbox"/> réponse		58	
59	<input type="checkbox"/> réponse		59	

THEME CM : Calcul mental
QUESTIONNAIRE

EVAPM 4/89

L'épreuve de calcul mental est constituée de deux parties. La première est basée sur l'oral : le professeur lit l'item deux fois, l'élève a 15 secondes pour répondre. La deuxième partie utilise le rétro-projecteur. L'item est alors montré aux élèves pendant 30 secondes (Voir l'ensemble des épreuves en annexe).

Dans cette épreuve nous avons en particulier testé les compétences exigibles non étudiées dans les questionnaires A, B, C, et D (par exemple : savoir utiliser la notation scientifique pour obtenir un encadrement, un ordre de grandeur). Nous avons également testé des compétences dont le traitement en calcul mental pouvait apporter des renseignements supplémentaires. Pour cela nous avons utilisé des items semblables, voire identiques, à ceux des questionnaires A, B, C, D de EVAPM 4 ou 5. Nous avons intégré à cette épreuve des items de calcul mental traditionnel (exemple : calculer $423 + 169$).

I - Opérations sur les relatifs : Compétence R 211.

Dans les questionnaires A, B, C, D la calculatrice est autorisée ; il est intéressant de voir si la réussite des items portant sur la multiplication des relatifs est conditionnée par l'utilisation de la calculatrice.

Les résultats sont du même ordre de grandeur que ceux enregistrés aux items A26-27 (voir page 47). La règle des signes semble connue par une très grande proportion d'élèves; la calculatrice n'intervient apparemment pas dans la réussite des items portant sur le produit de nombres relatifs simples.

CM Oral - Item n°1-2-3

Calculer	$3 \times (-4)$	R : 94 %
Calculer	$(-5) \times (-7)$	R : 86 %
Calculer	$(-2) \times 8$	R : 87 %

II - Calcul fractionnaire : Compétence R 212, R 213, R 214, R 215, R 216, R 217

1) Image mentale et fraction :

La réussite à l'item 12 n'a pas évolué entre la 5ème et la 4ème. Les élèves ne se font apparemment pas une bonne image mentale (qui pourrait être un disque dont on aurait enlevé les $\frac{3}{4}$.) En regardant les réponses à cet item, nous voyons

que de nombreux élèves ont essayé de mettre sous le même dénominateur. Ils ont été gênés par la présence d'un entier et par le signe (-) qui a provoqué des erreurs de calcul.

L'image mentale de la fraction ne semble pas être de l'ordre du réflexe. Les élèves veulent appliquer une technique.

Il sera intéressant de voir si une évolution se dessine en 3ème et en seconde.

Le faible taux de réussite montre ici aussi la difficulté qu'ont les élèves à se former une image mentale opérationnelle.

CM Oral - Item n°12

Donner une fraction égale à $1 - \frac{3}{4}$

R = 39 %
EVAPM 5 - Calcul Mental - R = 42 %

CM Oral - Item n°28

J'ai bu le tiers d'un demi-litre de lait, Quelle fraction de litre ai-je bu ?

R = 28 %
EVAPM 5 - Calcul Mental - R = 18 %

2) Addition de fractions de même dénominateur :

La réussite à la question 11 est en nette progression par rapport à la classe de 5ème. La question 39 a été posée dans le questionnaire A (item 30). Les élèves qui ont passé l'épreuve de calcul mental ont réussi

CM Oral - Item n°11

J'ai bu le tiers d'un demi-litre de lait, Quelle fraction de litre ai-je bu ?

R = 28 %
EVAPM 5 - Calcul Mental - R = 18 %

cet item 30 à 81 %. En comparant avec les 16 % de réussites en calcul mental, on voit la difficulté des élèves à gérer une opération mentalement (même si elle est sous leurs yeux).

CM Oral - Item n°39

Ecrire une fraction égale à $\frac{-3,5}{13} + \frac{5,3}{13}$ **R = 16 %**
(Item donné au rétroprojecteur)

3) Addition des fractions de dénominateur différent :

La question 43 était posée dans le questionnaire B (item 22). Les élèves qui ont passé l'épreuve de calcul mental ont réussi cet item 22 à 70 %.

Les principales erreurs trouvées (en calcul mental) sont $\frac{2}{4}$ (les élèves ont simplifié par 3), et $\frac{5}{7}$ (les élèves ont ajouté entre eux numérateur et dénominateur). Les erreurs sont beaucoup plus nombreuses en calcul mental. *Le réflexe* d'ajouter numérateurs et dénominateurs entre eux semble encore important en 4ème malgré la continuité de l'apprentissage sur les fractions depuis le CM.

CM Oral - Item n°17

donner une fraction égale à $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$ **R = 45 %**

CM Oral - Item n°43

Ecrire une fraction égale à $\frac{2}{3} + \frac{3}{4}$ **R = 55 %**
(Item donné au rétroprojecteur)

4) Addition d'un entier et d'une fraction

La principale erreur trouvée est $\frac{8}{7}$

Ici il y a peu de différence entre le taux de réussite en calcul mental et celui de l'épreuve normale. Cela pourrait montrer que cette compétence est acquise (de l'ordre du réflexe) par à peu près la moitié des élèves.

CM Oral - Item n°44

Ecrire une fraction égale à $5 + \frac{3}{7}$ **R = 55 %**
EVAPM 4 - (B23) - R = 63 %
(Item donné au rétroprojecteur)

On peut s'étonner de la différence de réussite entre la question 44 et la question 12 (calculer $1 - \frac{1}{4}$).

Cette dernière était posée oralement, alors que la question 44 était formulée à l'aide du rétroprojecteur ; l'utilisation d'une image mentale est, sans doute, moins nécessaire dans ce dernier cas.

5) Produit de fractions

Les réponses des élèves à la question 38 montrent qu'ils ont tendance à vouloir appliquer systématiquement la règle de multiplication des fractions. Les nouveaux programmes ont aussi, comme objectif de diminuer cette tendance. Cet objectif ne semble pas encore atteint. Il sera intéressant d'observer l'évolution de l'attitude des élèves dans les prochaines années.

CM Oral - Item n°38

Quel est le nombre entier égal à : $\frac{26}{11} \times \frac{11}{13}$ **R = 28 %**
NR = 28 %

CM Oral - Item n°15

Donner une fraction égale à $\frac{2}{7} \times \frac{3}{5}$ **R = 44 %**

Questionnaire A - Item n° 30

Ecris le résultat sous forme de fraction : $\frac{-4}{3} \times \frac{6}{5} = \dots$ **R = 54 %**
(Taux calculé pour les élèves ayant passé l'épreuve de calcul mental)

6) Quotient de fractions :

Un quart des élèves n'arrive pas à répondre à cette question. On observe deux types de fausses :

- La réponse 0 (confusion avec 1)
- Des réponses provenant d'un essai d'application des règles de division.

7) Valeur décimale d'une fraction :

Il faut remarquer la progression de la réussite à la question 7, depuis la classe de 6ème.

Pour répondre aux questions 7 et 8, les élèves n'ont certainement pas fait l'opération (1 : 4 ou 1 : 3) dans leur tête. Ils connaissent ces deux résultats sans doute par coeur, mais ils savent aussi les retro-

CM Oral - Item n°37	
Quel est le nombre entier égal à : $\frac{12}{15} : \frac{12}{15}$	R = 75 % NR = 5 %

CM Oral - Item n°7	
Donner la valeur décimale de $\frac{1}{4}$	R = 63 % EVAPM6 : 15 % - EVAPM5 : 45 %

CM Oral - Item n°8	
Donner la valeur approchée au dixième près de $\frac{1}{3}$	R = 40 % NR = 15 %

uver, comme le montre la réussite à l'item A 34.

8) Comparaison de fraction :

On peut comparer avec les résultats de la question D 4-5 (voir thème N) ; dans ce cas, le second item:

comparer $\frac{15}{7}$ et $\frac{23}{8}$

est réussi par 80 % des élèves qui ont passé l'épreuve calcul mental.

A la question 56 nous avons choisi $\frac{15}{8}$

et $\frac{7}{4}$ car la fraction la plus grande était

celle constituée des nombres les plus petits. Malgré cela nous constatons un fort taux de réussite.

Nous pouvons craindre que l'utilisation systématique de la calculatrice pour comparer des fractions entraîne de mauvaises performances en calcul mental. Cette crainte ne semble pas justifiée tout au

moins tant que l'ordre seul est concerné. Pour confirmer notre observation, il aurait été intéressant

de faire comparer $\frac{170}{3}$ et $\frac{280}{3}$; ou $\frac{25}{136}$ et $\frac{25}{150}$

CM Oral - Item n°56	
Quel est le plus grand des 2 nombres : $\frac{15}{18}$ et $\frac{7}{4}$	R = 84 % EVAPM5 - Calcul Mental - 69 %

CM Oral - Item n°26	
Quel est le plus grand des 2 nombres : 5 et $\frac{17}{3}$	R = 65 % EVAPM5 - Calcul Mental - 56 %

CM Oral - Items n°32-33	
J'ai parcouru 120 km en 3 heures, quelle est ma vitesse en km/h ?	R = 77 %
A une vitesse de 20 km/h, quel temps faut-il pour parcourir 80 km ?	R = 73 %

CM Oral - Items n°29-30-31	
Répondre par oui ou par non : le poids d'un personne est proportionnel à son âge	R = 81 %
Répondre par oui ou par non : à vitesse constante, la distance est proportionnelle au temps mis à la parcourir	R = 94 %
Répondre par oui ou par non : le salaire est proportionnel à l'âge	R = 84 %

III - Pourcentage - Proportionnalité

1) Nous avons voulu évaluer la reconnaissance rapide de situation de proportionnalité. Les forts taux de réussite semblent montrer qu'un

CM Oral - Items n°54	
Dans un collège de 200 élèves, il y a 40 externes. Quel est le pourcentage d'externes ?	R = 66 % EVAPM5 - Calcul Mental - 54 %

514 -

EVAPM 4/85

élève reconnaît les situations simples de proportionnalité. Ceci ne signifie pas que l'élève face à un problème se posera la question: situation proportionnelle ou non ?

2) Vitesse (Compétence P331)

Les élèves semblent bien maîtriser, malgré un temps réduit de réflexion, des exercices simples de vitesse. Il est intéressant de comparer avec les 40 % de réussite de l'item A 28 (course à pied - voir thème P).

3) Pourcentage

La réussite à la question 53 n'a pas évolué entre la 5ème et la 4ème. Une des principales erreurs trouvée est la réponse : 100 g. Il apparaît ici une mauvaise compréhension de la notion de pourcentage. Cette constatation est aggravée par le fait qu'il ne semble pas y avoir d'évolution positive.

Il est vrai qu'en 4ème, aucune compétence exigible sur les pourcentages, ne figure au programme. La lourdeur du programme ne favorise pas un réinvestissement systématique des notions de 5ème.

CM Oral - Items n°53

Quelle masse de fruit ce pot de confiture contient-il ?



R = 35 %
EVAPM5 - Calcul Mental - 35 %

IV - Puissance de 10 - Ordre de grandeur

Les pourcentages de réussite doivent être pris avec beaucoup de précaution. En regardant les réponses des élèves, on remarque que dans certaines classes la réussite dépasse 90 % et dans d'autres elle est proche de 5 %. Il semble que peu d'enseignants utilisent la calculatrice scientifique pour les puissances de 10. Par contre, dans les classes où elle est utilisée la lecture de 3.28 15 ne pose pratiquement pas de problème.

Il semble que les ordres de grandeur sont moins utilisés qu'en 6ème, 5ème. Le type de problèmes posés aux élèves en est peut être la cause. Apparemment, on ne prend plus le temps de prévoir un ordre de grandeur. Les efforts faits en 5ème et 6ème semblent bien vains s'ils ne sont pas poursuivis.

CM Oral - Items n°45

Julie fait un calcul scientifique? Elle lui indique: 3.28 15
Quel résultat va-t-elle écrire sur sa feuille?

R = 37 %

CM Oral - Items n°47

L'écriture scientifique d'un nombre est:
5,61 . 10¹⁵
Ecrire un ordre de grandeur de ce nombre

R = 9 %
NR = 36 %

CM Oral - Items n°36

Trouve un ordre de grandeur de 2983 plus 7021

R = 42 % ; NR = 36 %
EVAPM5 - Calcul Mental - R = 60 %

V - Calcul mental traditionnel

CM Oral - Item n°4-5-6-34-35

		EVAPM5	CM2 - 83
Calculer 100 x 2,8	R = 76 %	R = 73 %	
Calculer 88 x 0,1	R = 68 %	R = 62 %	
Calculer 7,3 x 0,1	R = 67 %	R = 59 %	
Calculer 423 + 169	R = 61 %	R = 40 %	R = 60 %
Calculer 192 - 47	R = 55 %	R = 57 %	R = 69 %

CM Oral - Item n°48

Calculer: 358 x 75 - 358 x 74

R = 33 %
R = 32 %

Les résultats sont très stables. Il est intéressant de constater que pour les questions 34 et 35 nous obtenons des résultats de même niveau que ceux obtenus en 1983 par le

SPRESE au CM2. Toutefois, il faut être prudents dans l'interprétation, l'aspect réellement mental de

ces questions était très mal assuré dans les évaluations du SPRESE. Il est cependant possible que les élèves de CM2 aient un entraînement au calcul mental supérieur à celui des élèves du collège. L'utilisation systématique de la calculatrice est peut-être aussi la cause de certaines régressions. Les produits par 10, 100 ... continuent à être bien réussis.

Conclusion concernant le calcul mental:

Il est difficile de se rendre compte de l'impact des calculatrices. Apparemment leur utilisation n'influe pas beaucoup sur les apprentissages. Nous envisageons en 3ème une épreuve CALCUL MACHINE pour mieux cerner leur apport.

Nos épreuves sont sans doute trop longues. La concentration est difficile. Il faudrait travailler sur les difficultés d'écoute (des élèves, mais aussi des enseignants).

Nous continuons par commodité de parler de calcul mental, mais, on l'aura compris, notre souci n'est pas de chercher à transformer nos élèves en petits Inaudi. Il s'agit toujours de favoriser une bonne compréhension des concepts et beaucoup de nos questions cherchent en fait à cerner les représentations mentales des élèves.

Nous avons demandé aux élèves leurs impressions sur ces épreuves. On trouvera ci-dessous quelques unes de leurs remarques.

[3] Calcul Mental.

J'avais un peu peur, mais
à la fin et à mesure que les exercices
avançaient, le trac a disparu.

L'item qui m'a le plus gênée était
la démonstration et le cylindre.

L'item qui m'a paru le plus facile
était Pythagore, l'algèbre.

Mes sentiments après le test :

Après la Modalité C, il me semblait
avoir raté. On n'avait pas eu assez
de temps.

Après la modalité N. J'étais contente
car j'avais assez bien réussi.

Et après le calcul mental, j'étais fatiguée
car il a fallu réfléchir toute l'heure.



Evaluation en fin de troisième - 90 Epreuve "calcul mental"

L'épreuve comprend deux parties :

Première partie: les questions sont lues par le professeur.

Deuxième partie: les questions sont écrites et sont projetées sur un écran.

Dans les deux cas, l'élève est muni d'une feuille de recueil de ses résultats,

il doit écrire ses réponses au stylo,

toute réponse raturée ou comportant une trace d'effaçage devra être considérée comme nulle.

Avant chaque question, le professeur lira le numéro de la question et demandera aux élèves de cocher la case correspondante de leur feuille de recueil. Ceci pour permettre aux élèves d'être, à tout moment, attentifs à la question en cours et de ne pas se tromper de case de réponse.

Consignes générales à lire aux élèves

Après avoir distribué les feuilles de recueil de la première partie, dire :

"Vous allez passer une épreuve de calcul mental.

Vous disposez d'un stylo et d'une feuille comportant des cases numérotées..

A chaque fois que je vous dirai le numéro d'un exercice, vous cocherez la case à droite du numéro.

Vous répondrez dans les cases réponses.

Vous n'avez droit qu'à une réponse.

Toute réponse raturée ou comportant une trace d'effaçage sera annulée.

Je ne pourrai pas répondre aux questions concernant les exercices."

Première partie

Pour chaque question, le professeur lira deux fois l'énoncé, pendant que les élèves auront leur stylo levé.

A la fin de la seconde lecture, les élèves auront 15 secondes pour répondre.

Ce temps écoulé, le professeur demandera de lever les stylos.

Consignes à lire aux élèves avant la première partie

"Je lirai deux fois chaque question. Pendant ce temps vous tiendrez votre stylo levé.

A la fin de la deuxième lecture, vous aurez 15 secondes pour répondre.

Au bout de ce temps, je dirai : "levez vos stylos"."

Exemple : "Cochez la case 0. Calculer $2 + 5$. Calculer $2 + 5$ "

Après 15 secondes : "Levez vos stylos."

Deuxième partie

Le professeur aura découpé les questions du transparent ou aménagé un jeu de caches tel qu'il soit possible de ne montrer qu'une seule question à la fois. Les questions seront présentées dans l'ordre des numéros.

Le professeur posera la première question sur le rétroprojecteur, fera cocher la case correspondante au numéro de l'exercice, et sans lire ou commenter la question, laissera 30 secondes aux élèves pour répondre. Puis, il remplacera cette question par la suivante. Etc...

Consignes à lire aux élèves avant la deuxième partie

"Dans cette partie, je ne lirai pas les questions. Elles seront projetées. Je ne vous donnerai que le numéro de l'exercice pour que vous cochiez sur votre feuille.

A partir du moment où la question sera visible, vous aurez 30 secondes pour répondre.

La question sera visible pendant les 30 secondes."

Codage des résultats

Les marges de droite des feuilles de recueil comportent des cases numérotées qui permettent de coder les réponses. Le code utilisé sera :

Réponse exacte : 1

Réponse fausse, raturée ou présentant des traces d'effaçage : 0

Non réponse : X

**Evaluation en fin de troisième
Epreuve "calcul mental"**

Première partie : les questions sont lues par le professeur... (voir document consignes "calcul mental")

ITEM N°	CODE compétence	IDENTIFICATION DE l'ITEM	Conditions d'attribution du code 1	REMARQUES
1	N 103	Quelle est la mesure du côté d'un carré dont l'aire est 36 cm^2	6 ou 6 cm	EVAPM 3/90 A35-36-37 M 19 à 23
2	N103	Ecrire le plus simplement possible : $\sqrt{4900}$	70	
3	V105	On multiplie les longueurs des côtés d'un carré par 3 Par quel nombre est multiplié son périmètre ?	3	EVAPM 3/90 B6
4	V105	On multiplie les longueurs des côtés d'un carré par 3 Par quel nombre est multiplié son aire ?	3^2 ou 9	EVAPM 3/90 A15-16 B7
5	V107	On multiplie les longueurs des arêtes d'un cube par 10 Par quel nombre est multiplié son volume ?	10^3 ou 1000	EVAPM 3/90 A 17-18 B 8
6	A107	Développe $(5+2x)(5-2x)$	$25 - 4x^2$	EVAPM 3/90 A34
7	A108	Calcule 101^2	10201	
8	A118 5A562	Le produit de 12 par un nombre x est nul. Que vaut x ?	$x = 0$	ITEM 21 Calcul Mental 3/90
9	P	Une voiture consomme en moyenne 8 l de "super" aux 100 km. Que consomme t-elle pour faire 25 km ?	2 ou 2 l	
10	4P331	A une vitesse de 20km/h, quel temps faut-il pour parcourir 80 km ?	4 ou 4 h	EVAPM 4/89 Calcul Mental R = 73 %
11	P105	Un commerçant consent une remise de 20 % à ses clients fidèles. Par quel nombre faut-il multiplier le prix normal pour obtenir le prix fidélité ?	0,8	EVAPM 3/90 A12
12	4R215C	J'ai bu le tiers d'un demi litre de lait. Quelle fraction de litre ai-je bu ?	$\frac{1}{6}$ ou un "sixième"	EVAPM 5/88 CM R = 18 % EVAPM 4/89 CM R = 28 %
13	4R214	Donner une fraction égale à $1 - \frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$	EVAPM 5/88 CM R = 42 % EVAPM 4/89 CM R = 39 %

- 59 -

Deuxième partie : rétroprojecteur

14	A111	Développe $(3a + 5)^2$	$9a^2 + 30a + 25$	EVAPM 3 B20
15	A112	Développe $(2b - 7)^2$	$4b^2 - 28b + 49$	EVAPM 3 B21
16	N105	Ecrire... $(\sqrt{49})^2$	49	EVAPM 3 C7-8-9
17	N106	Ecrire... $\sqrt{1,5^2}$	1,5	EVAPM 3 C7-8-9
18	A115	Résoudre... $2x - 1 < x + 7$	$x < 8$ ou réponse équivalente	EVAPM 3 D21-22
19	A118 5R562	Résoudre... $\frac{7}{5}x = 1$	$x = \frac{5}{7}$	
20	4R215	Quel... $\frac{26}{11} \times \frac{11}{13}$	2	EVAPM 4/89 CM R = 28 %
21	A118 5A562	Résoudre... $17x = 0$	0 (ne pas accepter $\frac{0}{17}$)	
22	6-481	Quelle masse...	55,5 ou 55,5 g	EVAPM 5/88 CM R = 35 % EVAPM 4/89 CM R = 35 %
23	Y108	Ecris...	$y = 2x - 3$	EVAPM 3 A21
24	Y106, Y107	Ecris...	$D_1 : y = \frac{1}{2}x$ $D_2 : y = 3$	EVAPM 3 A22 à 25

Evaluation en fin de troisième - 1990
Epreuve "Calcul Machine"

ITEM n°	Identification de l'ITEM	Condition d'attribution du Code 1
1	A =	- 1245,44
2	B =	1006,75
3	C =	1405,155
4	D =	632,410 ou 632,411
5	E =	28225,564 ou 28225,565
6	F =	99,932 ou 99,933
7	G =	0,819 ou 0,820
8	H =	- 0,690 ou - 0,691
9	I =	L'objectif ici est de voir si l'élève sait lire une écriture scientifique. Accepter tout résultat du type $3,6 \times 10^{10}$
10	J =	$5,6 \times 10^{23}$ ou équivalent
11	K =	0,320 ou 0,321

Consignes de codage du questionnaire calcul mental - rétroprojecteur, et du questionnaire calcul machine.
Voir les chapitre Argumentation ... et Calcul mental - calcul machine dans la brochure.

-60-

Evaluation en fin de troisième - 3/90

Thème : CALCUL MACHINE

Nom de l'élève : _____	Prénom : _____
CLASSE : _____	Etablissement : _____

Utilise ta calculatrice pour effectuer les calculs ci-dessous.
Tu peux utiliser une feuille de brouillon que tu joindras à ta feuille.

Durée : 30 min

Pour chacun des calculs suivants, écris dans les cadres l'affichage (tous les chiffres) que te donne ta calculatrice.	
A = $198,5 + 7,86 - 6,3 \times 231 + \frac{10,5}{3}$	<input style="width: 100%;" type="text"/> 1 <input style="width: 20px;" type="text"/>
B = $5^4 + 3 \times 5^3 + 3 \times 1,5^2$	<input style="width: 100%;" type="text"/> 2 <input style="width: 20px;" type="text"/>
C = $(58,5 \times 2 + 7,35) \times 11,3$	<input style="width: 100%;" type="text"/> 3 <input style="width: 20px;" type="text"/>

Pour chacun des calculs suivants, écris dans les cadres un résultat arrondi à un millième près.	
D = $(3,11 + \sqrt{24,3} \times 5) \times (7,31 \times 3,14 - 0,17)$	<input style="width: 100%;" type="text"/> 4 <input style="width: 20px;" type="text"/>
E = $\frac{172,28 \times (47,55 - \sqrt{23,5})^2}{17,38 - 2,5^2}$	<input style="width: 100%;" type="text"/> 5 <input style="width: 20px;" type="text"/>
F = $\pi \times 5,64^2$	<input style="width: 100%;" type="text"/> 6 <input style="width: 20px;" type="text"/>
G = $\cos 35^\circ$	<input style="width: 100%;" type="text"/> 7 <input style="width: 20px;" type="text"/>
H = $(\sin 25^\circ)^3 - \sin(2 \times 25^\circ)$	<input style="width: 100%;" type="text"/> 8 <input style="width: 20px;" type="text"/>

Dans chaque cas, à partir de ce que te donne ta calculatrice, écris une valeur approchée du résultat.	
I = $7831 \times 5367 \times 863,7$	<input style="width: 100%;" type="text"/> 9 <input style="width: 20px;" type="text"/>
J = $5,6 \times 10^{23} + 7,81 \times 10^5$	<input style="width: 100%;" type="text"/> 10 <input style="width: 20px;" type="text"/>
K = $3 \times 0,1 + 2 \times 10^{-2} + 4,11 \times 10^{-4}$	<input style="width: 100%;" type="text"/> 11 <input style="width: 20px;" type="text"/>

NOM, prénom _____

Classe: _____

Etablissement : _____

Epreuve CALCUL MENTAL : Première partie

Pour réussir cette épreuve, il faut être très attentif.
Ecoute bien ce que te dit ton professeur. Respecte les consignes.

1	<input type="checkbox"/>	réponse	_____
3	<input type="checkbox"/>	réponse	_____
5	<input type="checkbox"/>	réponse	_____
7	<input type="checkbox"/>	réponse	_____
9	<input type="checkbox"/>	réponse	_____
11	<input type="checkbox"/>	réponse	_____
13	<input type="checkbox"/>	réponse	_____

2	<input type="checkbox"/>	réponse	_____
4	<input type="checkbox"/>	réponse	_____
6	<input type="checkbox"/>	réponse	_____
8	<input type="checkbox"/>	réponse	_____
10	<input type="checkbox"/>	réponse	_____
12	<input type="checkbox"/>	réponse	_____

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	

Epreuve CALCUL MENTAL : Deuxième partie

Pour réussir cette épreuve, il faut être très attentif.
Ecoute bien ce que te dit ton professeur et regarde bien l'écran.

14	<input type="checkbox"/>	réponse	_____
16	<input type="checkbox"/>	réponse	_____
18	<input type="checkbox"/>	réponse	_____
20	<input type="checkbox"/>	réponse	_____
22	<input type="checkbox"/>	réponse	_____
24	<input type="checkbox"/>	réponse	Droite D1 : _____

15	<input type="checkbox"/>	réponse	_____
17	<input type="checkbox"/>	réponse	_____
19	<input type="checkbox"/>	réponse	_____
21	<input type="checkbox"/>	réponse	_____
23	<input type="checkbox"/>	réponse	_____
24	<input type="checkbox"/>	réponse	Droite D2 : _____

14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	1
24	2

Epreuve "Calcul mental" - Deuxième partie (rétroprojecteur)
(voir document consignes "Calcul mental")

Question n° 14

Développe:

$$(3a + 5)^2$$

Question n° 15

Développe:

$$(2b - 7)^2$$

Question n° 16

Ecrire le plus
simplement possible :

$$(\sqrt{49})^2$$

Question n° 17

Ecrire le plus
simplement possible :

$$\sqrt{(1,5)^2}$$

Question n° 18

Résoudre l'inéquation:

$$2x - 1 < x + 7$$

Question n° 19

Résoudre l'équation:

$$\frac{7}{5}x = 1$$

Question n° 20

Quel est le nombre
entier égal à

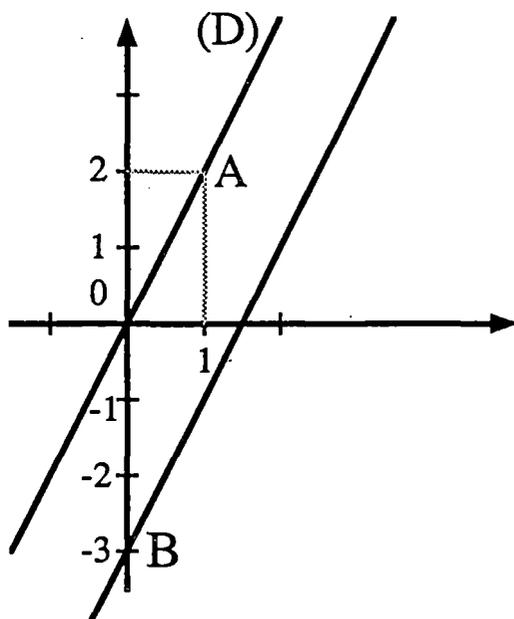
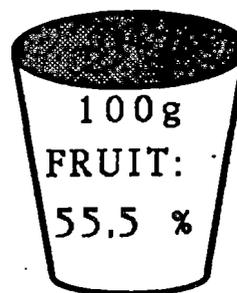
$$\frac{26}{11} \times \frac{11}{13}$$

Question n° 21

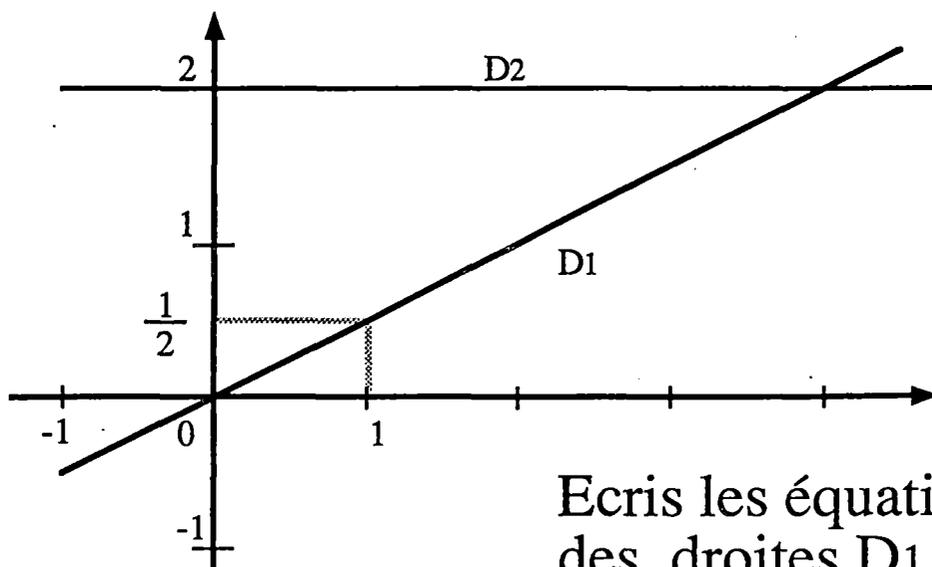
Résoudre l'équation:

$$17x = 0$$

Quelle masse de fruit
ce pot de confiture
contient-il ?



Ecris l'équation de
la droite parallèle à
la droite (D) et
passant par B



Ecris les équations
des droites D1 et D2.

CALCUL MENTAL

CALCUL MACHINE

Troisième
1990

CALCUL "MENTAL"

Le terme "calcul mental" ne convient peut-être pas très bien au type d'épreuve que nous analysons ici. En effet, ces épreuves ne visent pas vraiment à tester les élèves par rapport à des techniques de calcul mental traditionnel. En fait, nous souhaitons surtout étudier les capacités des élèves à répondre rapidement et sans support écrit à certaines questions.

Par exemple, il est intéressant de comparer les résultats de la question : "Développe $(5+2x)(5-2x)$ " lorsqu'elle est proposée dans une épreuve normale (où l'élève peut plus facilement développer) et lorsqu'elle intervient dans une épreuve mentale.

Ce type d'épreuve oblige l'élève à traiter mentalement la question, en faisant intervenir éventuellement des images mentales (par exemples pour répondre à la question : "J'ai bu le tiers d'un demi litre de lait. Quelle fraction de litre ai-je bu ?").

Signalons qu'une partie de cette épreuve utilise le rétroprojecteur, à la fois pour des raisons pratiques (comment exprimer simplement, à l'oral : *calculer* $(3a+5)^2$?) et pour ne pas privilégier la forme auditive par rapport à la forme visuelle (Voir EVAPM 4/89 et EVAPM 5/88).

Cette épreuve a été passée par dix classes provenant de quatre académies. Il faut donc être très prudents pour l'analyse des pourcentages de réussite: ce ne sont que des indicateurs. Il nous arrivera de comparer ces pourcentages avec ceux des épreuves exigibles ou complémentaires, mais cette comparaison n'est pas très satisfaisante car les échantillons sont très différents. Toutefois cela nous permettra de conjecturer certaines hypothèses.

Nous avons bâti l'analyse autour des thèmes suivants :

Algèbre (A), Numérique (N), Proportionnalité (P), Analytique (Y)

ALGÈBRE

1) -Calcul littéral

<p>Question 6</p> <p>Développe: $(5+2x)(5-2x)$</p> <p>R = 17%</p>	<p>Question 14</p> <p>Développe: R = 31% $(3a + 5)^2$</p>	<p>Question 15</p> <p>Développe: R = 31% $(2b - 7)^2$</p>
--	--	--

Pour répondre aux questions proposées, l'élève ne peut pas développer par écrit, ce qui l'oblige soit à utiliser l'identité remarquable "par cœur", soit à développer mentalement; ce qui n'est pas facile.

On se reportera à l'analyse du thème A pour constater que des questions de même type placées dans un questionnaire écrit (questions B19-20-21) obtiennent des taux de réussite très supérieurs. Faut-il en conclure que de nombreux élèves développent $(3a+5)^2$ sans utiliser l'identité remarquable? Ceci expliquerait en partie le résultat des items 15-16-17 du questionnaire N.

Il faut cependant moduler cette différence. En effet de nombreux élèves répondent $3a^2 + 30a + 25$ à la question 14. Cette erreur n'est parfois, "qu'une" erreur d'écriture; elle ne traduit pas obligatoirement une erreur de développement, certains élèves pensant effectivement "3a, le tout au carré".

2) - Résolution d'équation

Il est intéressant de noter la différence de réussite entre les questions 8 et 21.

Une des principales erreurs trouvées à la question 21 est $x = -17$. L'introduction du calcul littéral faite par les nouveaux programmes a-t-elle accentué ou diminué ce type d'erreur? Nous regrettons de ne pas pouvoir comparer avec des évaluations antérieures. La question n°19 montre une maîtrise très relative d'un calcul fractionnaire.

Il semble que de nombreux élèves n'associent pas

$\frac{7}{5}x = 1$, à "chercher l'inverse de $\frac{7}{5}$ "; de même qu'un certain nombre d'élèves échouent à la question 21, alors qu'ils réussissent à la question 8.

Plusieurs élèves répondent à la question 19 : $x = -\frac{1}{7}$; ce qui confirme les difficultés posées par le calcul fractionnaire.

Question 8

Le produit de 12 par un nombre x est nul.

Que vaut x ?

R = 81%

Question 19

Résoudre l'équation:

$$\frac{7}{5}x = 1$$

R = 50%

Question 18

Résoudre l'inéquation:

$$2x - 1 < x + 7$$

R = 29%

Question 21

Résoudre l'équation:

$$17x = 0$$

R = 62%

94

NUMERIQUE

Questions 12-13

J'ai bu le tiers d'un demi litre de lait.

Quelle fraction de litre ai-je bu ?

Donner une fraction égale à $1 - \frac{3}{4}$

R = 63% EVAPM 4/89:39%
EVAPM 5/88 :42%

Question 20

Quel est le nombre entier égal à

$$\frac{26}{11} \times \frac{11}{13}$$

R = 39%
EVAPM 4/89 : 28 %

1) - Fraction

La question 13 avait été passée en cinquième et en quatrième en calcul mental. La réussite n'avait pas évolué entre ces deux classes. Elle était voisine de 40%. Nous constatons certes une évolution favorable, il reste cependant qu'un élève sur trois ne semble pas avoir une image mentale opérationnelle de

$$1 - \frac{3}{4}$$

Question C 1	Question C 2
$\frac{2,3}{1,5} \times \frac{7}{5}$	$\frac{-3,8}{2,5} \times \frac{7}{4,3}$

La question 12 renforce cette impression d'absence d'image mentale, alors que la technique de multiplication semble bien acquise. Ainsi en quatrième les questions C1, C2 (questionnaires écrits), étaient réussies à 75%.

Ainsi il semble que les fractions n'aient pas vraiment pris sens, chez les élèves, bien qu'il y ait eu continuité dans l'apprentissage.

2) - Racine carrée

La réussite aux questions 16-17 est comparable à celle obtenue aux questions correspondantes des

Question 16

Ecrire le plus simplement possible :

$(\sqrt{49})^2$ R = 77%

Question 17

Ecrire le plus simplement possible :

$\sqrt{(1,5)^2}$ R = 71%

Quelle est la mesure du côté d'un carré dont l'aire est 36 cm²

R = 85%

Ecrire le plus simplement possible : $\sqrt{4900}$

R = 31%

Questions 1-2

questionnaires B et C (questions B18 et C7-8-9). L'utilisation de la calculatrice n'est donc pas à l'origine de la réussite à ces questions portant sur les racines carrées.

Les élèves sont cependant très gênés par le calcul de $\sqrt{4900}$. Le taux de non-réponses est 15%. De nombreux élèves essaient de décomposer. On trouve dans les copies $10\sqrt{49}$, $7\sqrt{100}$, mais les calculs ne sont pas menés à leur terme. Il est certain que le maniement de grands nombres n'est pas familier aux élèves. L'ordre de grandeur n'est pas un réflexe. De nombreux élèves répondent 700.

Quelle est l'influence de la calculatrice dans ceci ? Il serait bon de réfléchir à des stratégies luttant contre l'emploi irraisonné et excessif de la calculatrice.

PROPORTIONNALITE

On multiplie les longueurs des côtés d'un carré par 3 Par quel nombre est multiplié son périmètre ?	Questions 3-4-5 R = 40%
On multiplie les longueurs des côtés d'un carré par 3 Par quel nombre est multiplié son aire ?	R = 52%
On multiplie les longueurs des côtés d'un carré par 3 Par quel nombre est multiplié son volume ?	R = 39%

1) Périmètre, aire, volume.

Les compétences V105 et V107 testées ici semblent mal acquises. (ce qui est confirmé dans les questions B6-B7-B8 (cf Thème Volumes).

Les principales erreurs trouvées à la question 3 sont : 12 et 9.

La relation de proportionnalité liant le

côté et le périmètre du carré est mal perçue. Pourtant depuis le primaire, les élèves travaillent sur les longueurs, le carré... Il aurait été intéressant de poser cette question par écrit pour voir si, en prenant un exemple, les élèves amélioreraient leur performance.

De plus il faut moduler les réussites aux questions 4 et 5. le fait d'utiliser un carré et un cube induisait les résultats 3 "au carré" (3^2) et 3 "au cube" (3^3).

1) Pourcentage

La stagnation de réussite observée de cinquième en quatrième pour la question 22 semble stoppée (35% en cinquième et en quatrième). Le taux de non-réponses reste important 25%. Les pourcentages ont-ils été utilisés en troisième? Un élève sur deux semble ne pas avoir compris le sens des pourcentages; ce qui ne veut pas dire qu'il ne réussirait pas le calcul de 3% de 50.

La compétence P105 : "savoir qu'une augmentation de 5% fait passer de la valeur x à la valeur 1,05x" n'est pas acquise.

Questions 9-10

Un commerçant consent une remise de 20% à ses clients fidèles. quel nombre faut-il multiplier le prix normal pour obtenir le prix fidélité ?

R = 9%

Question 22

R = 52%

Quelle masse de fruit ce pot de confiture contient-il ?

EVAPM 4/89 : 35 %

EVAPM 5/88 : 35 %



Une voiture consomme en moyenne 8l de "super" aux 100 km. Que consomme t-elle pour faire 25 km ?	Questions 9-10 R = 76%
A une vitesse de 20 km/h, quel temps faut-il pour parcourir 80 km ?	R = 75%
EVAPM 4/89 : 73%	

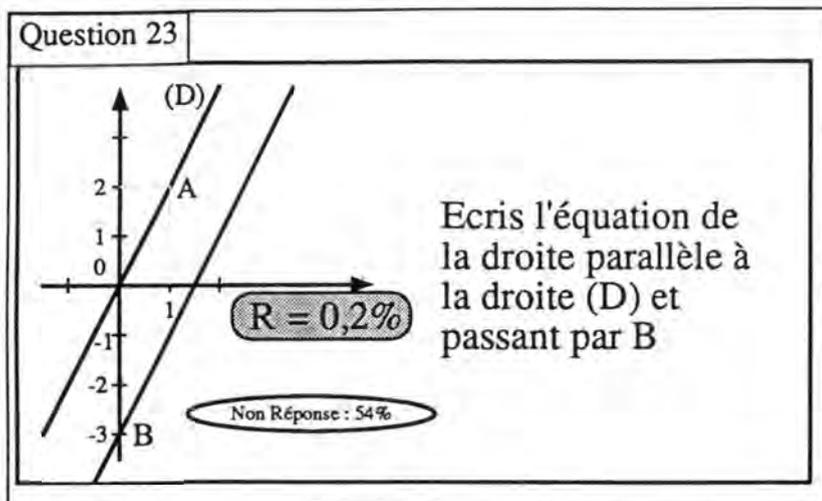
Mais peut-on exiger cela des élèves quand on voit leur difficultés devant la questions 22.

Signalons la bonne réussite aux questions 9 et 10, tout en remarquant que ces taux sont identiques à ceux d'EVAPM4/89. Il semble difficile d'obtenir plus de 80% de réussite.

ANALYTIQUE

Mettons en parallèle les résultats les résultats ci-dessous et ceux des questionnaires "écrits"

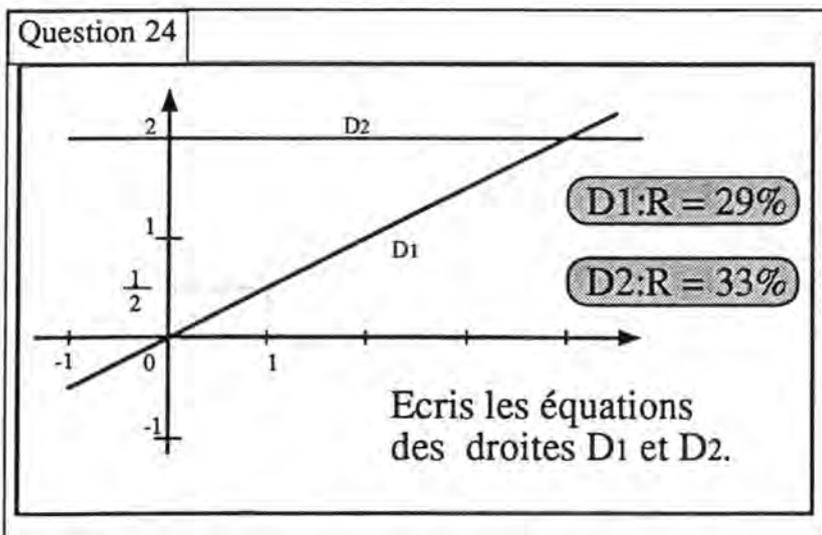
(Voir analyse thème A)



Les questions 23 et 24 ont été posées afin d'avoir des informations sur les procédures qu'utilisent les élèves pour construire une droite ou reconnaître une droite à partir de son équation.

Dans les questions A22-23-24-25, un élève a le choix entre deux méthodes :

- trouver les coordonnées de deux points de la droite,
- utiliser la pente et l'ordonnée à l'origine.



La deuxième méthode est sans doute plus adaptée à la forme $y = ax + b$ et prendra toute son importance avec les tangentes au second cycle.

Les différences de réussite entre les questions "mentales" et "écrites" sont éloquentes, comme l'est le pourcentage de non-réponses (il faut toutefois signaler que Q23 et Q24 sont les deux dernières questions du questionnaire).

De nombreux élèves donnent les coordonnées de deux points ou écrivent $y = ax$ (dans Q24).

La pente et l'ordonnée à l'origine semblent être mal appréhendés, elles ne sont pas de l'ordre du réflexe. Il sera intéressant de suivre les résultats de telles questions dans de nouvelles évaluations en fin de troisième. En effet, jusqu'à ces nouveaux programmes, la forme $y = ax + b$ était souvent délaissée et peu exploitée.

Il est difficile de donner ici une conclusion, les thèmes abordés étant très divers. Cependant nous voyons que l'évaluation de gestions mentales peut nous donner des informations sur les compétences, sur les procédures utilisées par les élèves...

Ce mode d'évaluation mériterait d'être utilisé plus fréquemment.

CALCUL MACHINE

Nous avons estimé qu'il était important, à fin de ces quatre années de mise en application de nouveaux programmes, de faire une épreuve de "calcul machine".

Nous avons construit une épreuve très modeste. Elle ne comprend pas de question d'utilisation spécifique de mémoire, de touche "facteur constant"....

Nous insistons sur le fait que les chiffres présentés ici, sont à prendre avec la plus grande prudence. une douzaine de classes seulement ont participé à cette épreuve.

Les erreurs que nous commentons sont celles qui sont apparues de façon significative.

Ce qu'en disent les programmes

Depuis la sixième, les commentaires de programme précisent que "les travaux numérique prennent appui sur la pratique du calcul exact ou approché sous différentes formes : le calcul mental, le calcul à la main, l'emploi d'une calculatrice" (Commentaire : 6e - 5e)

L'usage des calculatrices est souvent relié à l'ordre de grandeur : "Proposer des ordres de grandeur de deux nombres et les utiliser pour donner un ordre de grandeur de la somme de ces nombres et, éventuellement, pour contrôler un calcul sur machine" (Commentaire 5e).

Le programme de quatrième mentionne son utilisation dans le calcul des racines carrées, des puissances de dix et dans la recherche de notation scientifique.

Le programme de troisième ne parle pratiquement pas de calculatrice, si ce n'est dans la résolution d'équation par essai et corrections successifs.

Eléments d'analyse

Les élèves semblent bien maîtriser leur calculatrice pour ce type de calcul.

Questions 1-2-3	
Pour chacun des calculs suivants, écris dans les cadres l'affichage (tous les chiffres) que te donne ta calculatrice.	
$A = 198,5 + 7,86 - 6,3 \times 231 + \frac{10,5}{3}$	R = 78%
$B = 5^4 + 3 \times 5^3 + 3 \times 1,5^2$	R = 74%
$C = (58,5 \times 2 + 7,35) \times 11,3$	R = 93%

L'examen des brouillons montrent que globalement les élèves ne procèdent pas en une seule étape.

Cette habitude provient sans doute des consignes données, voir exigées par les enseignants de laisser des traces des calculs.

Questions 4-5-6-7-8	
Pour chacun des calculs suivants, écris dans les cadres un résultat arrondi à un millième près.	
$D = (3,11 + \sqrt{24,3} \times 5) \times (7,31 \times 3,14 - 0,17)$	R = 49%
$E = \frac{172,28 \times (47,55 - \sqrt{23,5})^2}{17,38 - 2,5^2}$	R = 27%
$F = \pi \times 5,64^2$	R = 63%
$G = \cos 35^\circ$	R = 68%
$H = (\sin 25^\circ)^3 - \sin (2 \times 25^\circ)$	R = 42%

Ceci sera cause d'erreur, lorsque les calculs ne porteront plus sur des valeurs exactes.

La faible réussite à la question D ou E confirme que les élèves ont de grande réticence à mener leur calcul en une seule fois. Ils utilisent des résultats intermédiaires, avec 1, 2 voir 3 chiffres après la virgule.

Dans ce cas, le résultat est faux mais l'ordre de grandeur est correct.

Les élèves qui essaient de traiter le calcul de manière globale n'arrivent généralement pas au résultat.

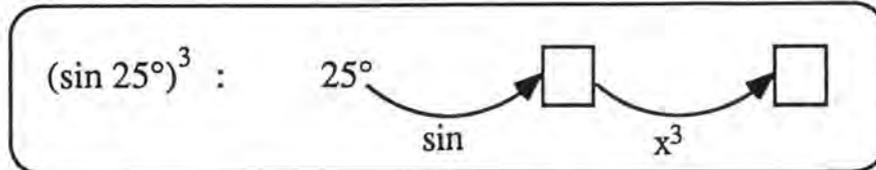
Finalement, il semble que les élèves qui trouvent le résultat correct, sont ceux qui utilisent des résultats intermédiaires avec suffisamment de décimales.

La calculatrice est alors sous-exploitée.

On peut être surpris que 68% seulement répondent correctement au calcul de $G = \cos 35^\circ$. en fait les réponses fausses viennent principalement du non respect de la consigne "donner le résultat au millième".

Pour le calcul utilisant π , la réussite est très variable d'une classe à l'autre. Elle va de 0% à 90%. Les erreurs proviennent principalement de la non-utilisation de la touche π de la calculatrice.

L'observation des erreurs de H, montrent la difficulté qu'ont de nombreux élèves pour traduire un calcul en chaîne opératoire du type :



Cette difficulté explique, en partie, la réticence des élèves à mener leur calcul en une seule fois (question D-E).

La calculatrice est pourtant un outil formateur en ce domaine.

98

Dans les questions I et J, de très nombreux élèves répondent $3,6^{10}$ ou $5,6^{23}$. Ceci explique le taux très faible de réussite. Mais quel sens cette écriture a-t-elle pour les élèves?

Dans chaque cas, à partir de ce que te donne ta calculatrice, écris une valeur approchée du résultat.

$I = 7831 \times 5367 \times 863,7$	R = 28% <input type="text"/>
$J = 5,6 \times 10^{23} + 7,81 \times 10^5$	R = 13% <input type="text"/>
$K = 3 \times 0,1 + 2 \times 10^{-2} + 4,11 \times 10^{-4}$	R = 25% <input type="text"/>

Voilà ce que l'on trouve dans une copie:

$$3,6300427^{10} = 36\ 300\ 427\ 000$$

On voit que l'écriture $3,63^{10}$ est compris ici $3,63 \times 10^{10}$.

Il semble donc que ce type d'erreur soit une erreur d'écriture et non pas une erreur de sens.

Il faut de plus remarquer que la mauvaise utilisation de la touche EXP semble être à l'origine de nombreuses erreurs. Pour calculer $5,6 \times 10^{23}$, des élèves font $5,60 \times 10 \text{ EXP } 23$, ce qui leur donne en fait $5,6 \times 10^{24}$.

Il semble donc que l'ensemble des élèves aient l'habitude d'utiliser leur calculatrice. Mais cette utilisation paraît superficielle et cantonnée à des "petits" calculs. Ceci semble confirmer les réponses recueillies par le questionnaire destiné aux professeurs:

Vos élèves utilisent-ils des calculatrice en classe ? **Oui 99%**

Y-a-t'il eu des séances d'apprentissage à l'utilisation des calculatrices? **Oui 59% - Non : 40%**

La calculatrice pourrait être mieux exploitée. Il sera intéressant de suivre l'évolution des résultats d'épreuves semblables dans les années futures.

Calcul mental et Représentations mentales

QUATRIÈME 91
TROISIÈME 92

" 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)	
- 71 -															

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 Calculer: $42 : 0,1$	35 26 (06)	49 20 (12)	25 16 (07)			30 63 (03)	

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 Calculer: $358 \times 75 - 358 \times 74$		57 32 (33)		48 33 (27)		31 57 (14)	

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 $358 \times = 0$). 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.

Pour la question 31, la réponse fautive la plus souvent rencontrée est 1. La question était pourtant rétroprojetée;

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)	8 35 (09)	1 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 75 (02)	10 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) $\frac{a}{c} \times \frac{b}{c} = \frac{ab}{c}$. 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.

Dans la question 5, 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 : $\left[\frac{12}{6} = 2 \text{ donc } \frac{8}{2} = 4 \right]$

73 -
4/89 - 3/58

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)
Ecrire sous la forme a^b : $3^2 \times 3^4$				21	36 (12)	7	38 (10)

Ces questions posées coralement 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 2×10^6 (erreur peut-être aggravée par la notation scientifique des calculatrices qui très souvent indique 2×10^6 pour 2×10^6).

. 2^6 et 2×6 (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 : 1234×10^{-1}).

EVAPM3/92 Y32
L'écriture scientifique d'un nombre A est : $2,357 \cdot 10^{-1}$
Ecrire un encadrement de A au centième : (Retro) 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 $\frac{1}{4}$ 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 5 cm de diamètre effectue 1 400 tours par minute.

(Rétro) R = 32 %

(N.R.) : 07 %

Combien de tours par minute la poulie de 20 cm 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

	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)	

Les difficultés des élèves semblent être liées à la mémorisation des informations. Ainsi pour la question 20, nous trouvons pour réponses fausses essentiellement :

montre une bonne capacité à associer un décimal "connu" et une fraction, ainsi qu'à décomposer 3/4 en 1 - 1/4.

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 27, mais il semble qu'elle soit moins fréquente. Les élèves font également des erreurs de signe ou du type $3x^2 - 24x + 16$.

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 $(x + y)^2$ "

	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)

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.

$$4/51 - 3/52 / 75$$

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
b	3
c	9
d	3 ³

R = 57 %
N.R. : 05 %

3V 108
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 107
Le volume du cône est alors multiplié par le nombre :

a	1
b	3
c	9
d	3 ³

R = 46 %
N.R. : 05 %

La longueur AC est alors multipliée par le nombre :

a	1
b	3
c	9
d	3 ³

R = 70 %
N.R. : 04 %

	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 la fait pivoter d'un quart de tour.

(Rétro) R = 64 %
N.R. : 15 %

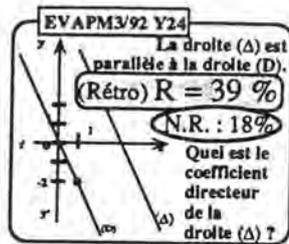
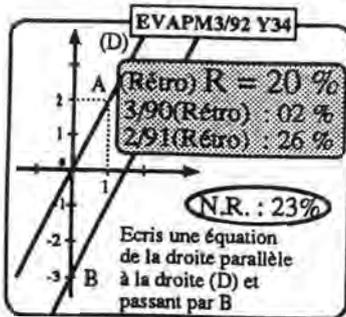
Quelle est, maintenant, la hauteur du liquide ?

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.

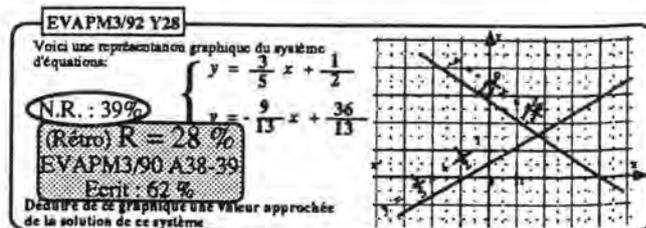
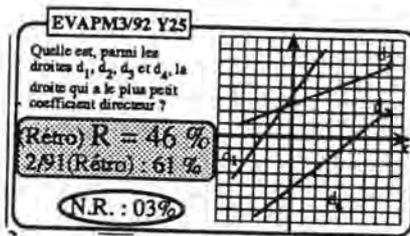
Nous pouvons dire que globalement la lecture sur une représentation graphique pose de nombreux problèmes.



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.

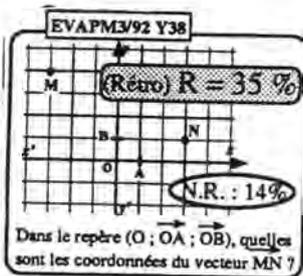
107

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.



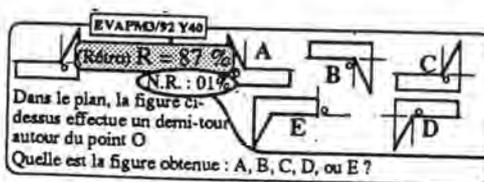
La question Y28 avait été posée dans un questionnaire écrit lors d'EVAPM3/90. Elle obtenait alors 20 % de réussite; nous observons ici un résultat comparable, légèrement supérieur. Le taux de non-réponse est très important et montre sans doute que ce type d'exercice n'est pas habituel. La lecture graphique 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 \vec{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.

77 -
4/92 - 3/92

LE CONTEXTE ET L'OPINION DES PROFESSEURS

Notre 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.

- 78 - 4/51 - 3/52

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 !

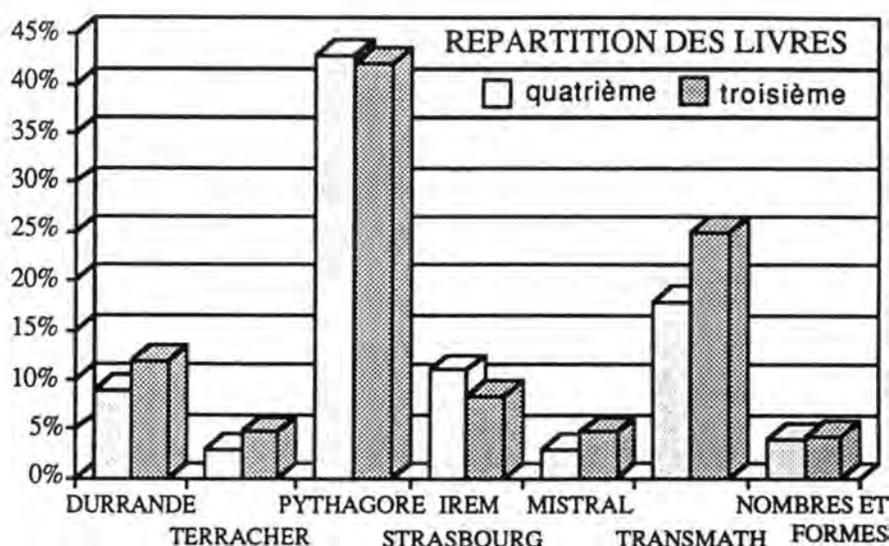
Ce regret pour l'arithmétique est encore exprimé en 1992, mais seulement dans un tiers des réponses, à égalité avec le calcul vectoriel. Quelques souhaits également pour une étude moins particulière des fonctions et pour des rudiments de logique.

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).

111

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

— 80 —

4/91 - 3/92

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.

112

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 déçu 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.

**Gestion mentale d'informations
mathématiques**

Calcul mental

Représentations mentales

Niveau Seconde

Evaluation en Seconde
Epreuve portant sur le thème Calcul mental - 8/91
et Représentations mentales

Sans calculatrice - Durée totale : environ une heure

L'épreuve comprend deux parties :

Première partie : questions LUES par le professeur

Deuxième partie : questions PROJÉTÉES sur un écran (Rétroprojecteur)

L'élève est muni d'une feuille de recueil de ses résultats qui sera utilisée pour les deux parties.

Il doit écrire au stylo.

Toute réponse raturée ou comportant une trace d'effaçage devra être considérée comme nulle.

De ce fait, les codes à reporter sur la fiche de recueil sont :

Code 1 : pour réponse exacte,

Code 0 : pour réponse fautive, raturée ou présentant des traces d'effaçage,

Code X : pour absence de réponse.

Avant chaque question, le professeur lira le numéro de la question et demandera aux élèves de cocher la case correspondante de leurs feuilles de recueil. Ceci pour permettre aux élèves d'être à tout moment, attentifs à la question en cours et à ne pas se tromper de case de réponse.

Consignes générales à lire aux élèves au début de l'épreuve

Après avoir distribué les feuilles de recueil des réponses, dire :

(Pour mémoire...Vous savez que vous participez à une évaluation portant sur les compétences acquises en mathématiques en fin de seconde. Cette évaluation porte sur plusieurs milliers de classes de seconde réparties sur toute la France.

Votre classe a été choisie avec une vingtaine d'autres pour passer une épreuve un peu particulière : il s'agit d'une épreuve portant sur les capacités à traiter mentalement des informations, et en particulier sur le calcul mental. Vous devrez donc résoudre les questions "dans votre tête" avant d'écrire quoi que ce soit. Contrairement à ce que l'on vous demande habituellement, vous ne devez donc pas utiliser de feuille de brouillon.)

Vous disposez d'un stylo et d'une feuille comportant des cases numérotées, à chaque fois que je vous dirai le numéro d'une question, vous cocherez la case placée à droite du numéro.

Vous répondrez dans les cases réponses.

Vous n'avez droit qu'à une seule réponse, et toute réponse raturée ou comportant des traces d'effaçage sera considérée comme inexacte.

Je ne pourrais pas répondre à des questions concernant les exercices.

1ère partie : Questions dictées par le Professeur (ne rien écrire au tableau)

Environ 30 minutes

Pour chaque question le professeur lira deux fois l'énoncé.

Après cette lecture les élèves auront le temps indiqué pour répondre.

Consignes à lire aux élèves avant cette première partie

Je lirai deux fois chaque question.

Après cette lecture vous aurez de 30 secondes à 2 minutes pour répondre. Je vous le dirai à chaque fois et vous préviendrai quelques secondes avant la fin du temps imparti. Ce n'est pas une course contre la montre, vous avez tout à fait le temps de réfléchir avant de décider (dans votre tête) de votre réponse.

Exemple : " Question 0 (essai) - cochez la case 0 -

Calculer : 15 fois 12 - 15 secondes

..... c'est fini - écrivez votre réponse (si ce n'est déjà fait)"

La feuille de réponse destinée aux élèves se trouve en page 4 de ce feuillet

Les énoncés des questions de la seconde partie se trouvent en page 2, tandis que les images correspondantes, à projeter, se trouvent en page 3 (réduction 1/2)

2ème partie : Questions présentées au rétroprojecteur

Le professeur aura découpé les questions du transparent, ou aménagé un jeu de caches tel qu'il soit possible de ne montrer qu'une question à la fois. Les questions seront présentées dans l'ordre de leurs numéros.

Le professeur posera la première question sur le rétroprojecteur, fera cocher la case correspondante au numéro de l'exercice, et, sans lire ou commenter la question, laissera 30 secondes aux élèves pour répondre. Puis, il remplacera cette question par la suivante, etc...

Consignes à lire avant la deuxième partie

Dans cette partie, je ne lirai pas les questions, Elles seront projetées. Je ne vous donnerai que le numéro de l'exercice pour que vous cochiez sur votre feuille.

A partir du moment où la question sera visible, vous aurez 30 secondes pour répondre. La question sera visible pendant les 30 secondes et je vous préviendrai avant de l'ôter.

Ici encore, vous avez tout à fait le temps de réfléchir avant de décider (dans votre tête) de votre réponse.

Item N°	Énoncé de la Question	Réponse attendue (code 1)	Remarques	Code réponse
<i>(items 1 à 12) : Laisser 30 secondes après les 2 lectures de la question</i>				
1	Ecrire le plus simplement possible : $\sqrt{4\ 900}$ Lire, selon vos habitudes : "racine carrée de 4 900" ou "radical de 4 900" ou "racine carrée positive de 4 900"	70	EV/REP/3/90 : 31%	2N010
2	On multiplie les longueurs des côtés d'un carré par 3. Par quel nombre son périmètre est-il multiplié ?	3	EV/REP/3/90 : 40%	
3	On multiplie les longueurs des côtés d'un carré par 5. Par quel nombre son aire est-elle multipliée ?	25 (ou 5^2)	EV/REP/3/90 : 52%	3V105
4	On multiplie les longueurs des côtés d'un cube par 10. Par quel nombre son volume est-il multiplié ?	1000 (ou 10^3)	EV/REP/3/90 : 39%	3V107
5	Ecrire une fraction égale à $1 - \frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$ ou équivalent	EV/REP/5/88 : 42% EV/REP/4/89 : 39% EV/REP/3/90 : 63%	5N414
6	J'ai bu le tiers d'un demi-litre de lait. Quelle fraction de litre ai-je bu ?	$\frac{1}{6}$	EV/REP/5/88 : 14% EV/REP/4/89 : 28% EV/REP/3/90 : 42%	5N453
7	Quelle est la mesure principale d'un angle de 400 degrés (préciser si l'on juge nécessaire : angle de + 400°).	40 degrés		2D028
8	Quel est le sinus d'un angle de 60° ?	$\frac{\sqrt{3}}{2}$		2D029
9	Quelle est l'écriture scientifique du nombre 123,4 ?	$1,234 \times 10^2$		2N015
10	Quel est l'inverse du nombre $\frac{45}{29}$?	$\frac{29}{45}$		
11	Quel est l'opposé du nombre -17,8	+17,8 (ou 17,8)		
12	Calculer : 2^6 Lire : "deux (à la) puissance six" ou "deux à la puissance d'exposant 6"	64		
<i>(items 13 à 16) : Laisser 1 minute après les 2 lectures de la question</i>				
13	Quelle est l'aire d'un triangle rectangle dont les côtés de l'angle droit mesurent respectivement 7 mètres et 20 mètres ?	70 m ²		2E016
14	Ecrire sous forme développée : $(5 + 2x)(5 - 2x)$ Lire de façon à ce qu'il soit clair qu'il ne s'agit pas de $5 + 2x(5 - 2x)$	$25 - 4x^2$ ou $(5)^2 - (2x)^2$ ou....	EV/REP/3/90 : 17%	3A110
15	Calculer : 101^2 Lire : "cent un au carré" ou "cent un à la puissance d'exposant deux"	10 201	EV/REP/3/90 : 08%	3A111
16	Un commerçant consent une remise de 20% à ses clients les plus fidèles. Par quel nombre faut-il multiplier le prix normal pour obtenir le prix "fidélité" ?	0,8 ou $\frac{8}{10}$ ou $\frac{80}{100}$	EV/REP/3/90 : 09% Posée aussi dans le questionnaire A (3/90) : R = 19%	3P105
<i>(items 17 à 18) : Laisser 2 minutes après lectures de la question</i>				
17	Trouver deux nombres sachant que leur somme est 100 et que leur différence est 50.	75 et 25		
18	Trouver deux nombres entiers naturels sachant que leur produit est 40 et que leur quotient est 10.	2 et 20		

Item N°	Identification de la question	Réponse attendue (code 1)	Remarques	Code réponse
<i>(items 20 à 34) : Laisser la question visible pendant 30 secondes</i>				
20	Quel est le nombre entier égal à : $\frac{26}{11} \times \frac{11}{13}$	2	EV/REP/4/89 : 28% EV/REP/3/90 : 39%	
21	Ecrire sous forme développée et réduite : $(3x - 4)^2$	$9x^2 - 24x + 16$	ou tout développement exact, même non réduit	3A112
22	Développer et réduire : $(2 + \sqrt{5})^2$	$9 + 4\sqrt{5}$		3A111
23	Résoudre l'équation : $3x + 12 = 5x - 2$	$x = 7$ (ou 5)		4A252
24	Résoudre l'équation : $\frac{7}{5}x = 1$	$x = \frac{5}{7}$ (ou $\frac{5}{7}$)	EV/REP/3/90 : 50%	4A252
25	Résoudre l'inéquation : $2x - 1 < x + 7$	$x < 8$	EV/REP/3/90 : 29%	3A115
26	La droite (Δ) est perpendiculaire...	Ecriture d'un vecteur colinéaire à (2; 3)		2Y017
27	Quel est le coefficient directeur...	$\frac{1}{5}$ ou 0,2		2Y027
28	Ecrire une équation...	$y = 2x - 3$ ou équivalent	EV/REP/3/90 : 02%	2Y017
29	Ecrire une équation...	$y = 2$ ou équivalent	EV/REP/3/90 : 33%	3Y106
30	Quelle est, parmi les droites..	d_2		
31	..points symétriques par rapport à l'origine...	B et D		
32	...points symétriques par rapport à l'axe des x....	E et F		
33	...masse de fruits...	111g	EV/REP/3/90 : 52% (mais la masse totale était 100g)	
34	Ecrire une valeur approchée de $\cos x$	- 0,8		2D019

Question n°20

Quel est le nombre entier égal à :

$$\frac{26}{11} \times \frac{11}{13}$$

Question n°22

Développer et réduire

$$(2 + \sqrt{5})^2$$

Question n°24

Résoudre l'équation

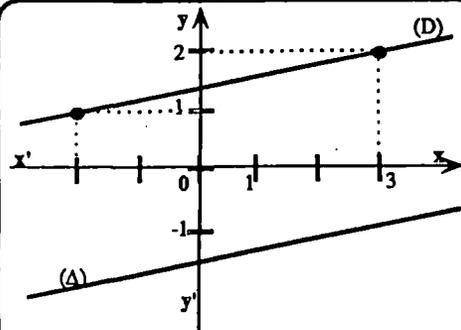
$$\frac{7}{5}x = 1$$

Question n°25

Résoudre l'inéquation

$$2x - 1 < x + 7$$

Question n°27



Quel est le coefficient directeur de la droite (A), sachant qu'elle est parallèle à la droite (D) ?

Question n°21

Ecrire sous forme développée et réduite :

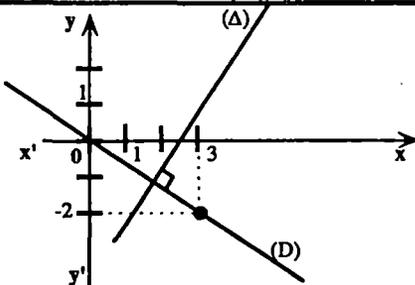
$$(3x - 4)^2$$

Question n°23

Résoudre l'équation :

$$3x + 12 = 5x - 2$$

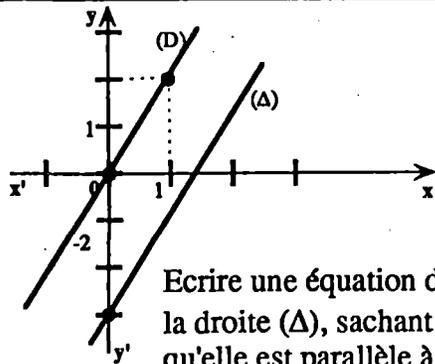
Question n°26



La droite (A) est perpendiculaire à la droite (D).

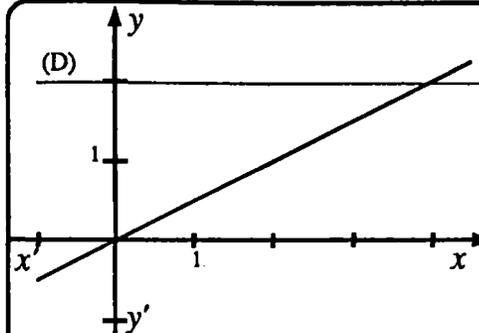
Ecrire un vecteur directeur de la droite (A)

Question n°28



Ecrire une équation de la droite (A), sachant qu'elle est parallèle à la droite (D).

Question n°29



Ecrire une équation de la droite (D) sachant qu'elle est parallèle à l'axe des x.

Question n°31

Le plan est muni d'un repère (O, \vec{i}, \vec{j}) , orthonormé.

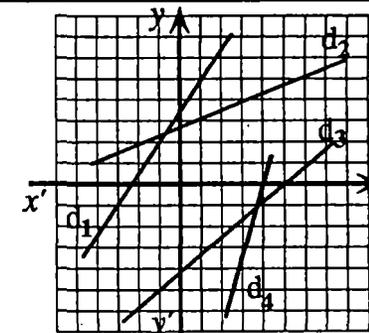
On note $M(x; y)$ le point dont les coordonnées dans ce repère sont x et y .

On donne les points :

A (45 ; 45)	B (75 ; 45)
C (75 ; -45)	D (-75 ; -45)

Nommer deux points symétriques par rapport à l'origine

Question n°30



Quelle est, parmi les droites d_1, d_2, d_3 et d_4 , la droite qui a le plus petit coefficient directeur ?

Question n°32

Le plan est muni d'un repère (O, \vec{i}, \vec{j}) , orthonormé.

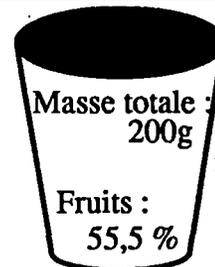
On note $M(x; y)$ le point dont les coordonnées dans ce repère sont x et y .

On donne les points :

E (-45 ; 80)	F (-45 ; -80)
G (45 ; 80)	H (45 ; -45)

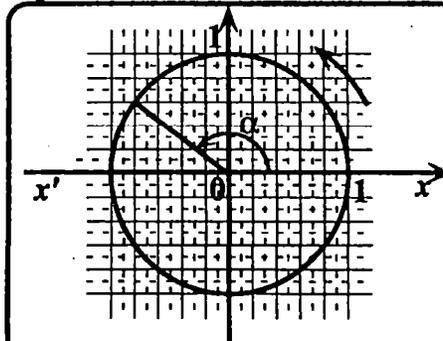
Nommer deux points symétriques par rapport à l'axe des x.

Question n°33



Quelle masse de fruits ce pot de confiture contient-il ?

Questions n°34



Ecrire une valeur décimale approchée, de $\cos \alpha$, à 0,01 près.

Evaluation en Seconde
Epreuve portant sur le thème Calcul mental
et Représentations mentales

Sans calculatrice

Nom de l'élève : _____	Prénom : _____
CLASSE : _____	Etablissement : _____

Essai : →

0 <input type="checkbox"/>	Réponse

Première partie

1 <input type="checkbox"/> Réponse	2 <input type="checkbox"/> Réponse	3 <input type="checkbox"/> Réponse
4 <input type="checkbox"/> Réponse	5 <input type="checkbox"/> Réponse	6 <input type="checkbox"/> Réponse
7 <input type="checkbox"/> Réponse	8 <input type="checkbox"/> Réponse	9 <input type="checkbox"/> Réponse
10 <input type="checkbox"/> Réponse	11 <input type="checkbox"/> Réponse	12 <input type="checkbox"/> Réponse
13 <input type="checkbox"/> Réponse	14 <input type="checkbox"/> Réponse	15 <input type="checkbox"/> Réponse
16 <input type="checkbox"/> Réponse	17 <input type="checkbox"/> Réponse	18 <input type="checkbox"/> Réponse

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	

Réservé pour la correction

Deuxième partie

20 <input type="checkbox"/> Réponse	21 <input type="checkbox"/> Réponse	22 <input type="checkbox"/> Réponse
23 <input type="checkbox"/> Réponse	24 <input type="checkbox"/> Réponse	25 <input type="checkbox"/> Réponse
26 <input type="checkbox"/> Réponse	27 <input type="checkbox"/> Réponse	28 <input type="checkbox"/> Réponse
29 <input type="checkbox"/> Réponse	30 <input type="checkbox"/> Réponse	31 <input type="checkbox"/> Réponse
32 <input type="checkbox"/> Réponse	33 <input type="checkbox"/> Réponse	34 <input type="checkbox"/> Réponse

20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	

CALCUL MENTAL ET REPRÉSENTATIONS MENTALES

Gestion mentale d'informations de nature Mathématique

Dans ce chapitre, nous nous intéresserons plus spécialement aux capacités de reconnaissance et d'association immédiates relatives aux notions et objets rencontrés en mathématiques, ainsi qu'aux capacités relatives aux transformations mentales portant sur ces mêmes objets.

Pour cela, comme nous l'avons fait au niveau des classes du Collège (voir brochures EVAPM...), nous avons élaboré une épreuve spéciale (l'épreuve V) que nous avons fait passer dans des conditions particulières et dans un nombre réduit de classes.

Même dans sa partie calcul, le terme "calcul mental" ne convient pas très bien au genre de questions posées dans cette épreuve. En effet, il ne s'agit pas de tester les élèves par rapport à des techniques de calcul mental traditionnel ; il s'agit plutôt d'étudier la disponibilité de certains savoirs fondamentaux, les capacités des élèves à répondre rapidement, et sans support écrit, à certaines questions portant davantage sur le sens et l'organisation des notions en jeu que sur des aspects techniques particuliers.

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.

Beaucoup de questions ont été élaborées, mais un choix a dû être fait qui nous a amené à renoncer à poser un certain nombre de questions qui nous paraissaient intéressantes. Réflexion faite, nous regrettons un peu de ne pas avoir construit et utilisé deux épreuves. Une épreuve aurait pu être centrée sur le calcul mental, y compris le calcul algébrique, toujours dans l'esprit présenté ci-dessus, mais dans laquelle certaines questions auraient pu demander davantage de technicité. L'autre épreuve aurait alors pu être plus résolument centrée sur l'analyse des conceptions et représentations des élèves. Mais nous n'en sommes qu'à notre première évaluation en Seconde...

Les regrets évoqués sont d'autant plus grands que l'analyse de l'épreuve V, telle que nous l'avons finalement posée, nous renforce dans la conviction que ce genre de questionnement permet d'avoir accès à des informations sur le savoir des élèves qui sont difficilement accessibles autrement.

Nous aurions peut-être pu poser davantage de questions dans la même épreuve, mais nous n'avons pas trop voulu charger l'épreuve V compte tenu de son caractère inhabituel aussi bien pour les élèves que pour les enseignants.

Pour nous permettre de compléter notre information sur l'évolution des compétences des élèves, nous avons d'abord voulu reprendre une partie des questions que nous avons posées dans nos évaluations EVAPM de fin de Cinquième, Quatrième ou Troisième. Ce choix étant fait, nous n'avons pu compléter que par quelques questions propres au niveau Seconde.

L'épreuve V a été passée dans 13 classes appartenant à 5 académies. Il faut donc être très prudents en ce qui concerne la prise en compte des pourcentages de réussite qui ne doivent être considérés que comme des indicateurs. La comparaison avec les pourcentages obtenus dans les autres épreuves (épreuves papier-crayon) est aussi délicate, car, d'une part, les populations sont différentes, d'autre part, les questions posées sont en général plus complexes et de toutes façons sont posées dans un contexte de résolution tout à fait différent.

Pour les questions de cette épreuve reprises de l'évaluation Troisième, nous ne connaissons malheureusement pas les pourcentages de réussite des élèves admis en classe de Seconde. D'après les observations faites sur les autres épreuves, on peut estimer qu'en moyenne, les taux de réussite des élèves admis en Seconde sont à majorer de 05% par rapport à ceux de l'ensemble de la population de Troisième.

Contrairement à ce que nous avons fait dans les autres chapitres, et en l'absence de données plus fiables, nous ne rappelons donc ici que les pourcentages concernant l'ensemble de la population de Troisième. Sauf cas particuliers, les taux de non-réponses aux questions de l'épreuve V sont peu élevés : de l'ordre de 05% (voir la synthèse des résultats en annexe). Seuls les taux plus élevés, qui sont significatifs d'un manque de familiarité avec les notions présentées, seront signalés au cours de l'analyse.

Les questions de la partie orale de l'épreuve seront présentées conformément au tableau ci-dessous. Les notations 6/89, 5/88, 5/90... signifient que la question a été posée en Sixième en 1989 (EVAPM6/89), en Cinquième en 1988 et 1990 (EVAPM 5/88, 5/90)...

Libellé de la question	Niveau et année de la passation											
	6/89		5/88		5/90		4/89		3/90		2/91	
	n°	R (N.R)	n°	R (N.R)	n°	R (N.R)	n°	R (N.R)	n°	R (N.R)	n°	R (N.R)

100

R désigne le taux de réussite, N.R. désigne le taux de non-réponses et n° désigne le numéro de la question. L'analyse qui suit reprend le classement par thèmes : N, A, P, Y..

Connaissance des nombres

Libellé de la question	n°	R (N.R)
Quel est l'inverse du nombre $\frac{45}{29}$?	10	81 (02)
Quel est l'opposé du nombre - 17,8 ?	11	96 (01)

Les mots *inverse* et *opposé* sont connus et reconnus par la plupart des élèves. L'examen des réponses montre cependant qu'il convient d'effectuer une légère correction à la baisse des résultats annoncés. En effet, la juxtaposition des deux notions a manifestement bénéficié à la reconnaissance de la seconde (l'opposé) et de plus, contrairement

aux consignes de codage (voir annexes), des retours en arrière avec modification de la réponse concernant l'inverse ont été considérées comme correctes. La présence d'une seule de ces notions aurait probablement montré davantage de confusions entre elles.

Les résultats sont par contre assez faibles en ce qui concerne l'écriture scientifique d'un nombre, avec un pourcentage non négligeable de non-réponses. Les réponses fournies sont très variées : produit de 1,234 par une puissance de 10, correcte ou non ; produit de 0,1234 par une puissance de 10... On trouve aussi des intrus tels que $\sqrt{2}$ et π .

Libellé de la question	n°	R (N.R)
Quelle est l'écriture scientifique du nombre 123,4 ?	9	33 (14)

Libellé de la question	5/88		5/90		4/89		3/90		2/91	
	n°	R (N.R)								
Donner une fraction égale à : $1 - \frac{3}{4}$	24	42 (13)	10	42 (12)	12	39 (09)	13	63 (06)	5	86 (02)
J'ai bu le tiers d'un demi-litre de lait. Quelle fraction de litre ai-je bu ?	37	18 (32)	17	25 (21)	28	28 (17)	12	42 (13)	6	74 (03)

Les questions V5 et V6 sont bien sûr faciles, mais elles sont intéressantes à au moins deux titres : l'évolution dans le temps des compétences des élèves et la rémanence de certaines difficultés.

Pour ces questions, les évolutions de la Cinquième à la Seconde, et en particulier de la Troisième à la Seconde sont remarquables. Il reste tout de même 15% à 25% des élèves qui ne possèdent pas de technique rapide ou des images mentales efficaces pour résoudre ces questions.

Les réponses fausses sont très variées, qui vont d'un certain nombre de quarts à $\frac{4}{3}, -\frac{4}{3}, -2, 0, \dots$

Pour la question V6, les erreurs les plus fréquentes sont : $\frac{5}{6}, \frac{2}{3}, \frac{3}{2}, \frac{1}{5}, \dots$

EVAPM 2/91 S 8			
$1 + \frac{3}{4} =$		2 N008	
$1 - \frac{3}{4} =$		R = 85%	
a	$\frac{3}{4}$	R : 02%	
b	7	Oui Non Jaap	
c	$\frac{3}{4}$	Oui Non Jaap	
d	2,5	Oui Non Jaap	

La question S8 du Q.C.M. proposait plusieurs réponses pour une fraction dont le dénominateur est le nombre étudié en V5. Le pourcentage de réussite (85%) est pratiquement le même que pour le calcul, dans l'épreuve V, du seul dénominateur. Est-ce parce que ce calcul est plus difficile de tête que par écrit ?

La question V20 déjà posée en Troisième et en Quatrième voit son score progresser de façon spectaculaire. Seule l'écriture "2" était acceptée comme réponse, et la plupart des

EVAPM 2/91 V 20			
Etant donné le cube ABCDEFGH représenté ci-dessous, est-il vrai que ?			
a	La droite (AG) est parallèle à la droite (BF)	2 E001	
b	La droite (GH) est orthogonale à la droite (FC)	Oui Non Jaap	
c	La droite (GH) coupe la droite (FC)	Oui Non Jaap	
d	La droite (CD) est parallèle à la droite (GH)	R : 03%	
R = 40%			

erreurs correspondent à des calculs non simplifiés. L'examen des relevés de réponses montre d'ailleurs que, le plus souvent, ces résultats non simplifiés sont faux.

La progression reste importante en ce qui concerne l'écriture simplifiée de $\sqrt{4900}$, et le taux de non-réponses diminue de façon significative.

Libellé de la question	3/90		2/91	
	n°	R (N.R)	n°	R (N.R)
Ecrire le plus simplement possible : $\sqrt{4900}$	2	31 (15)	1	51 (5)

On observe des réponses non abouties : $7\sqrt{100}, 10\sqrt{49}, \sqrt{(70)^2}$; des réponses qui semblent mélanger n'importe comment les symboles 7, 0, et $\sqrt{\quad}$; des réponses qui confondent carré et racine carrée :

Libellé de la question	3/90		2/91	
	n°	R (N.R)	n°	R (N.R)
Calculer : 2^6			12	62 (04)
Calculer : 101^2	7	08 (15)	15	41 (01)

$\sqrt{70}, (70)^2$; et toujours l'intrus... $\sqrt{2}$.

Sans calculatrice, il est difficile, pour plus d'un tiers des élèves, de calculer 2^6 . L'erreur consiste assez souvent à poursuivre jusqu'à la puissance septième et à donner 128 comme réponse.

Pour le calcul de $(101)^2$, on passe de 08%

de réussite en Troisième à 41% en Seconde. C'est un écart non négligeable. L'idée d'utiliser l'identité remarquable reste sans doute très marginale et beaucoup d'élèves préfèrent décomposer en utilisant directement la distributivité. Ils doivent cependant se perdre assez souvent dans leurs calculs ou chercher à anticiper le résultat. On trouve souvent pour réponse : 10 001, 10 101, 11 001, 11 111.. Il doit sembler peu imaginable, pour les élèves ayant mal répondu, que le résultat puisse comporter le chiffre 2.

La question V22 demandait de développer et de réduire le carré proposé. Beaucoup d'élèves donnent un résultat non réduit $(4 + 4\sqrt{5} + 5)$ et cette réponse a été considérée comme correcte par une partie des enseignants et comme incorrecte par d'autres. L'examen des feuilles de réponses permet d'estimer qu'environ 60% des élèves effectuent un développement exact et que 30% donnent un résultat réduit.

EVAPM 2/91 V 22	
Développer et réduire $(2 + \sqrt{5})^2$	
R = 50%	
N.R : 02%	

Libellé de la question	n°	R (N.R)
Quelle est l'aire d'un triangle rectangle dont les côtés de l'angle droit mesurent respectivement 7 mètres et 20 mètres ?	13	71 (05)

Le taux de réussite de la question V13 demande aussi à être interprété. En effet, beaucoup d'élèves ont répondu

70 (au lieu de 70 m²), et cette réponse a été acceptée par certains enseignants et non par d'autres. Finalement, il y a plus de 70% des élèves qui ont une bonne image mentale de l'aire d'un triangle rectangle comme moitié de l'aire d'un rectangle et environ 50% qui pensent à indiquer la bonne unité.

Libellé de la question	3/90		2/91	
	n°	R (N.R)	n°	R (N.R)
On multiplie les longueurs des côtés d'un carré par 3. Par quel nombre son périmètre est-il multiplié ?	3	40 (10)	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)	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)	4	63 (06)

Les questions V3, V4 et V5 reprises d'EVAPM3/90 montrent une amélioration significative en ce qui concerne les effets sur les aires et les volumes d'un agrandissement d'un carré ou d'un cube. Assez curieusement, on observe une stagnation en ce qui concerne l'effet sur le périmètre d'un carré. Majoritairement, les élèves continuent à penser que lorsqu'on multiplie par 3 les longueurs des côtés d'un carré, son périmètre est multiplié par...4, 6, 9 ou 12 (12 étant l'erreur la plus fréquente).

On observera que dans la question D6-9 (Thème N), l'item concernant le périmètre d'un rectangle est aussi nettement moins bien réussie que celle concernant l'aire du même rectangle. Cela se comprend bien : dans le cas de l'aire, les élèves disposent d'une formule efficace alors que dans le cas du périmètre, ils ne disposent ni de la formule, ni de la maîtrise du sens. Cette remarque ne devrait cependant pas conduire à faire apprendre davantage de formules inutiles et susceptibles, justement, de masquer le sens.

102

Calcul littéral - Algèbre

Concernant l'organisation mentale d'un calcul algébrique simple, faisant éventuellement appel à une expression remarquable, les questions V14 et V21 montrent une amélioration très importante par rapport à ce qui était observé en fin de Troisième.

Libellé de la question	3/90		2/91	
	n°	R (N.R)	n°	R (N.R)
Développer : $(5 + 2x)(5 - 2x)$	6	17 (05)	14	58 (03)

EVAPM 2/91 V 21

Ecrire sous forme développée et réduite

$(3x - 4)^2$ R = 62%
(NR: 02%)

EVAPM 3/90
 $(2b - 7)^2$: R = 31%

Rappelons que des développements du type $(a + b)^2$ placés dans les épreuves écrites ont obtenu 61% de réussite (A10) et 72% de réussite (C25).

Il est intéressant de constater que V14 est moins bien réussie que V21. Au collège, dans des questions écrites, nous avons toujours observé le contraire. Ici une partie des élèves, habitués aux formes $ax + b$, plutôt que $a + bx$, répondent $25x^2 - 4$; d'autres ne reconnaissent pas l'identité, développent et négligent de réduire, ce qui n'a généralement pas été considéré comme correct. On observe aussi une erreur qui ne se produit pas dans V21 où les élèves appli-

quent massivement l'expression remarquable : en développant, dans V14, un certain nombre d'élèves oublie le carré et écrivent, implicitement, $2x \times 2x = 4x$.

<p style="text-align: center;">EVAPM 2/91 V 23</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 5px;"> <p>Résoudre l'équation :</p> $3x + 12 = 5x - 2$ <p style="text-align: center;">R = 71% NR: 81%</p> </div>	<p style="text-align: center;">EVAPM 2/91 V 24</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 5px;"> <p>Résoudre l'équation</p> $\frac{7}{5}x = 1$ <p style="text-align: center;">R = 79% NR: 83%</p> <p style="text-align: center;">EVAPM 3/90 : 50%</p> </div>	<p style="text-align: center;">EVAPM 2/91 V 25</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 5px;"> <p>Résoudre l'inéquation</p> $2x - 1 < x + 7$ <p style="text-align: center;">R = 82% NR: 82%</p> <p style="text-align: center;">EVAPM 3/90 : 29%</p> </div>
---	---	--

En ce qui concerne les résolutions mentales d'équations et d'inéquations simples, les résultats sont plutôt bons, avec des améliorations importantes par rapport à ce qui était observé en fin de Troisième. En particulier, pour V25, le passage d'un taux de réussite de 29% en Troisième à 82% en Seconde est pour le moins le signe d'une certaine familiarité avec les inéquations.

Libellé de la question	n°	R (N.R)
Trouver deux nombres sachant que leur somme est 100 et que leur différence est 50.	17	82 (06)
Trouver deux nombres entiers naturels sachant que leur produit est 40 et que leur quotient est 10.	18	77 (10)

Une inéquation semblable est posée en M4-8, dans le contexte plus difficile de la résolution d'un système d'inéquations. Elle obtient 69% de réussite. Dans le cas présent, il est certain que la présentation visuelle n'a pas gêné les élèves.

Les questions V17 et V18 ont été posées pour contrôler, entre autres choses, la connaissance du vocabulaire. Les taux de réussite élevés montrent qu'en fin de Seconde, les élèves maîtrisent le sens des mots **somme**, **différence**, **produit**, **quotient**, ce qui, on le sait, pose souvent des problèmes au niveau du Collège.

L'examen des feuilles de réponses ne permet pas de connaître les stratégies utilisées. Des observations individuelles montrent que les élèves ont pu tâtonner pour trouver le résultat. Compte tenu de ce que nous voulions contrôler, les nombres donnés ont d'ailleurs été choisis pour que ce tâtonnement soit possible.

Proportionnalité

Rappelons que la question V16 opérationnalise une compétence "exigible" en Troisième. Cette question posée par écrit en fin de Troisième obtenait 19% de réussite ; posée oralement, elle n'obtenait que 09% de réussite. Les 34% observés en fin de Seconde correspondent donc à un progrès important.

Pour la question V33, 50% de réponses correctes est un pourcentage assez faible. Une question semblable posée dans EVAPM3/90 avait obtenu 51% de réussite, mais la masse totale était de 100g au lieu de 200g, et on avait constaté que, dans ce cas, des élèves obtenaient un résultat exact en confondant le pourcentage et la masse de fruits.

La réponse 110g est souvent donnée. Le calcul n'est pas toujours effectué : $\frac{200 \times 55,5}{100}$. Il y a des résultats bizarres tels que 277,5g ($\frac{55,5 \times 1\,000}{200}$), 2,55kg, et même : "tout dépend des fruits". Pour cette question, il faut aussi noter 14% de non-

Libellé de la question	3/90		2/91	
	n°	R (N.R)	n°	R (N.R)
Un commerçant consent une remise de 20% à ses clients fidèles. Par quel nombre faut-il multiplier le prix normal pour obtenir le prix fidélité ?	11	09 (15)	16	34 (06)

EVAPM 2/91 V 33

Quelle masse de fruits ce pot de confiture contient-il ?

réponses, ce qui tend à montrer que la réticence générale à utiliser des pourcentages que l'on constate au collège, se poursuit au delà.

Géométrie analytique

Les résultats obtenus aux questions V26, V27 et V28 montrent que beaucoup de difficultés existent sur la notion de coefficient directeur, et plus encore, sur celle de vecteur directeur. Les taux de non-réponses, parmi les plus élevés de tous ceux de l'épreuve V, confirment le manque de familiarité que les élèves entretiennent avec ce type de questions. Le lecteur pourra se reporter à l'analyse du thème Y pour avoir d'autres exemples de ce fait.

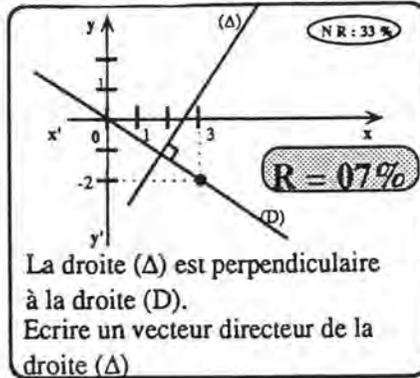
La question V26 est toutefois difficile et il ne faut sans doute pas trop s'étonner du faible taux de réussite (07%). Il y a beaucoup à faire : repérer un vecteur directeur, puis un vecteur orthogonal au vecteur trouvé...

Rappelons qu'en S15, où des vecteurs sont donnés par leurs coordonnées, seuls 29% des élèves identifient correctement deux vecteurs orthogonaux.

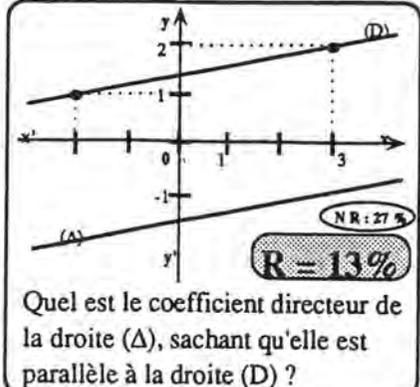
Est-il vraiment déraisonnable de poser des questions telles que

V27, particulièrement par écrit. Nous pensons que non, mais il est certain que leur réussite suppose soit une très bonne compréhension des notions en jeu, soit un entraînement, et peut-être même les deux ! On ne peut douter que la maîtrise de ce type de situations, dans des cas simples, ne soit susceptible de se transférer dans les situations plus complexes où le recours au calcul s'avérera nécessaire.

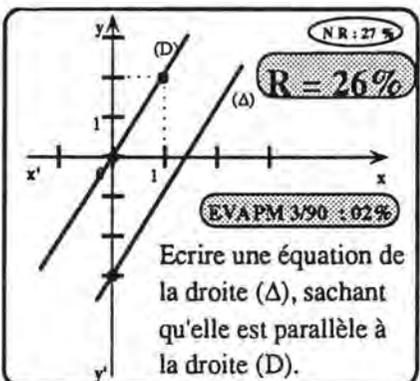
EVAPM 2/91 V 26



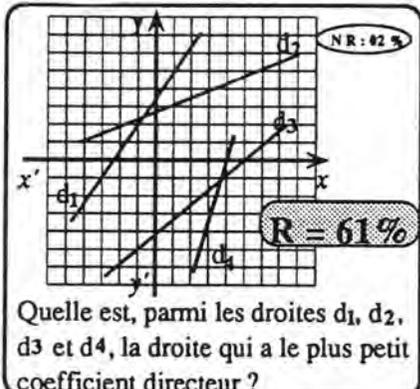
EVAPM 2/91 V 27



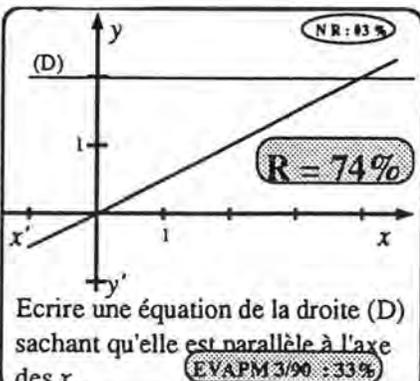
EVAPM 2/91 V 28



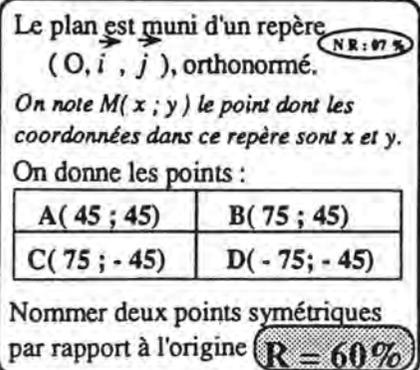
EVAPM 2/91 V 30



EVAPM 2/91 V 29



EVAPM 2/91 V 31



EVAPM 2/91 V 32

Le plan est muni d'un repère (O, \vec{i}, \vec{j}) , orthonormé.

On note $M(x; y)$ le point dont les coordonnées dans ce repère sont x et y .

On donne les points :

E (- 45 ; 80)	F (- 45 ; - 80)
G (45 ; 80)	H (45 ; - 45)

Nommer deux points symétriques par rapport à l'axe des x . (N.R. : 87 %)

R = 41%

Pour la question V28, le passage d'un taux de réussite de 02% en fin de Troisième à 26% en fin de Seconde, montre bien le statut "en voie d'acquisition" de ce type de compétence.

Pourtant, la question V30 qui met aussi en jeu des coefficients directeurs, est assez bien réussie. Peut-être les élèves associent-ils un coefficient directeur à une pente, sans être pour autant capables d'en donner une valeur par lecture directe. Dans ce cas, il faudrait admettre que, contrairement à ce que les résultats aux questions précédentes pouvaient laisser penser, la maîtrise d'au moins une partie du sens du coefficient directeur d'une droite (celle liée à l'inclinaison de la droite par rapport à l'axe des x ...) est assez bien assurée.

L'équation d'une droite parallèle à l'axe des x (V29) est correctement donnée par 74% des élèves de Seconde, contre 33% en Troisième et cela malgré la présence d'un élément distracteur (une

droite inutile) qui ne jouait pas le même rôle en troisième.

Presque tous les élèves ont répondu aux questions V31 et V32 qui demandaient une bonne représentation mentale des situations proposées. La symétrie par rapport à l'origine est mieux réussie que la symétrie par rapport à l'axe des x . Cela s'explique partiellement par la confusion possible, dans la symétrie par rapport à un axe, entre la symétrie par rapport à l'axe des x et la symétrie par rapport à l'axe des y . A cela il convient d'ajouter qu'un nombre non négligeable d'élèves utilisent la même procédure pour la symétrie centrale et pour la symétrie axiale : dans les deux cas ils associent le point de coordonnées $(-x; -y)$ au point de coordonnées $(x; y)$, et cela, sans trouble apparent. Les erreurs relevées pour la symétrie axiale se répartissent à peu près par moitié entre l'utilisation implicite de la symétrie par rapport à l'origine et celle de la symétrie par rapport à l'axe des y .

On observera que la reconnaissance de figures symétriques demandée dans la question A33-38 donne des résultats du même ordre de grandeur et avec la même hiérarchie ; la symétrie centrale apparaissant comme plus familière que la symétrie axiale.

Trigonométrie

La notion de mesure principale semble assez mal connue. Dans la question V7, une partie des erreurs provient d'une

conversion en radians : confusion entre "mesure principale" et "unité" qui est perçue par les élèves comme étant "principale", compte tenu de l'insistance que l'on accorde à son utilisation (peut-être aussi confusion "principal" et "légal" ?). On remarquera aussi le nombre important de non-réponses à cette question (26%).

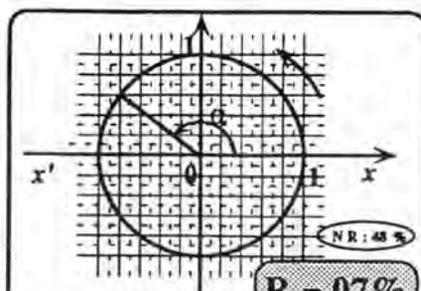
Libellé de la question	n°	R (N.R)
Quelle est la mesure principale d'un angle de 400 degrés ? (Préciser si l'on juge nécessaire : angle de +400 degrés)	7	49 (26)
Quel est le sinus d'un angle de 60° ?	8	22 (20)

Par contre, en B17, on demandait de placer un point correspondant à un angle de 390° sur le cercle trigonométrique et il y a eu 61% de réponses correctes. C'est bien la notion de mesure principale qui pose problème et non des "mesures" d'angles supérieures à 360°.

Pour la question V8, sans calculatrice, c'est la débâcle ; compte tenu des 20% de non-réponses ; il y a 60% d'erreurs des plus variées : $\frac{\sqrt{2}}{2}$, $\frac{\sqrt{3}}{3}$, 0, et même, 15 ! La question posée en A28 montre bien que les élèves ne parviennent pas à pallier au manque de calculatrice en ayant recours au sens des notions et/ou à des images mentales efficaces.

La question V34 n'a visiblement pas été comprise : 07% de réus-

EVAPM 2/91 V 34



Ecrire une valeur décimale approchée, de $\cos \alpha$, à 0,01 près. (N.R. : 88 %)

R = 07%

site et 48% de non-réponses. Les élèves ne savent ni ce qu'il faut regarder, ni ce qu'il convient de répondre. Bon nombre optent pour un nombre de degrés, 135 en général, quelques uns indiquent des radians. Cette question est à rapprocher de A28 : "rien dans les yeux, tout dans la calculatrice !".

Conclusion

On ne peut manquer d'observer, pour de nombreuses questions, une progression importante des taux de réussite entre le Collège et la Seconde. Il est même remarquable que, dans bien de cas, les progressions enregistrées sont plus importantes que pour les questions posées de façon plus traditionnelle. Ce fait, qui demanderait cependant à être confirmé par d'autres études, tendrait à prouver que le type de questions posées dans cette épreuve, procédant aussi souvent que possible par appel direct aux concepts, est plus susceptible de rendre compte de la maturation chez les élèves de ces concepts, que les questions papier-crayon (calculatrice..) qui autorisent souvent des stratégies de contournement.

Nous sommes convaincus que notre enseignement doit davantage chercher à développer la visualisation des notions, concepts, et méthodes. Chacun sait que résoudre des problèmes c'est anticiper démarches, méthodes, et souvent, résultats. Or pour cela, il est essentiel de disposer de bonnes représentations mentales des objets et notions en jeu.

Nous nous plaignons souvent que les élèves n'attribuent pas de sens aux notions qu'ils utilisent, et que parfois même ils utilisent avec succès, compte tenu des critères généralement appliqués. Le recours à l'image et aux associations d'images permet bien souvent de se centrer sur le sens et de laisser momentanément de côté les aspects techniques.

Comme nous l'avons dit en introduction, la place a manqué dans cette évaluation pour poser toutes les questions que nous aurions voulu poser. Pour finir, en voici quelques une que nous n'avons pas pu utiliser

106

EVAPM 2/91 Quest. sup. 1

Compléter au mieux la phrase suivante :

Si $x > 2$, alors $\frac{1}{x}$ _____

EVAPM 2/91 Quest. sup.2

La figure hachurée est inscrite dans un carré de côté 4 et est limitée par des quarts de cercle.

Quelle est son périmètre ?

Quelle est son aire ?

EVAPM 2/91 Quest. supplémentaire 4

Sur la figure, il est possible de lire directement les coordonnées de certains vecteurs

Exprimer en fonction de \vec{i} et \vec{j} :

$\vec{CD} =$ _____

$\vec{EF} =$ _____

$\vec{TU} =$ _____

EVAPM 2/91 Quest. sup.3

Dans un plan muni d'un repère, une droite D a pour équation :

$$y = -\frac{2}{3}x + \frac{7}{3}$$

Ecrire une équation de la droite D sous la forme

$$ax + by + c = 0$$