EXPLOITATION PÉDAGOGIQUE DES ÉVALUATIONS NATIONALES

Sommaire

FICHE 1
LES COMPÉTENCES DES ÉLÈVES EN ORTHOGRAPHE À PARTIR DES ÉVALUATIONS NATIONALES EN FRANÇAIS CE2 / 6e

PROJET D'INTRODUCTION SUR L'ORTHOGRAPHE

Au collège comme à l'école élémentaire, les textes officiels prévoient qu'un temps important soit consacré à des activités de lecture-écriture dans toutes les disciplines. L'orthographe du lexique rencontré (mots entendus et lus) doit être acquise peu à peu dans un usage contextualisé. L'intérêt porté aux contenus des savoirs ne doit pas conduire à faire oublier la langue (et les pièges orthographiques du français). De même, l'orthographe grammaticale, découverte de façon informelle en fin de cycle 2, enseignée de façon plus systématique en cycle 3 (accords GN et GV) doit être entraînée de façon explicite dans toutes les situations d'écriture. C'est aux enseignants d'élaborer avec leurs élèves, dans toutes les disciplines, des stratégies de vigilance au moment de l'écriture et de procéder à l'auto-correction après coup. Les informations recueillies par les évaluations peuvent les aider à sérier les difficultés et à moduler les exigences.

Dans la série des exercices proposés par les évaluations CE2-6e, certains sont ciblés spécifiquement sur les compétences orthographiques : dictées de mots ou de phrases, textes à compléter ou à transformer (à mettre au pluriel, au féminin…). On demande tantôt à l'élève de cocher parmi plusieurs mots celui qui convient (Q.C.M.), tantôt d'écrire lui-même le mot bien accordé (questions ouvertes). Grâce à des reprises des mêmes exercices au CE2, on a pu percevoir certaines évolutions.
Cependant, d'autres items évaluent l'orthographe de l'élève dans des activités non ciblées sur l'orthographe : production d'écrit, copie, mise en page. C'est là l'objectif visé par l'école : faire écrire les élèves de façon correcte en situation de production autonome, les progrès en dictée n'étant qu'un indicateur parmi d'autres.

Pour tirer profit de cet ensemble de données, on a recensé tous les exercices concernés par l'orthographe depuis 1995. Chacun pourra ainsi retourner aux documents d'origine aisément s'il le souhaite (ou les consulter en ligne) [1]. Ces données constituent des « photographies » des réussites ou des échecs, qui ne disent évidemment rien des procédures mobilisées par les enfants, ni des savoirs (formels ou informels, explicites ou implicites) sur lesquels ils s'appuient.

Pour aider les enseignants et les formateurs à réfléchir à des stratégies adaptées, nous avons brièvement commenté trois types d'informations :

1. Les jugements qualitatifs portés par les professeurs de 6e concernant les compétences orthographiques des élèves à partir de diverses productions d'écrit. Ils donnent une idée des écarts entre les performances des élèves et l'attente des professeurs au début du collège.

2. Des comparaisons dans des activités de copie de texte, avec ou sans transformation de la présentation. Ces activités sont très proches de situations scolaires usuelles.

3. Les résultats comparables au fil du temps en CE2 (mêmes exercices repris) et les résultats comparés à partir de la même dictée en CE2 et en 6e.

[1] http://.education.gouv.fr/dpd/catalogue/cata.htm

1. Les performances orthographiques des élèves de 6e en production d'écrit

Tableau 1 : 1995 — 2002

Le professeur de 6e juge que l'orthographe en production d'écrit est :	1995 n° 65 ex. 6 pp. 119 sq.		1996 n° 79 ex. 6 pp. 148 sq.	1997 n° 100 ex. 21 pp. 167 sq.	1998 n° 111 ex. 21 pp. 180 sq.	1999 n° 124, ex. 21 pp. 237 sq.	2000 n° 124 ex. 20 pp. 233 sq.		2001 n° 128 ex. 22 pp. 212 sq.	2002 n° 141 ex. 20 pp. 234 sq. (*)	
Bien maîtrisée (L+G)			7,4	9	16	14,1	17,6 (sauf GV)		15	14	
Bien maîtrisée (L)	21										
Bien maîtrisée (G)		9,2									36
Maîtrisée dans l'ensemble (L+G)			30,6								
Maîtrisée dans l'ensemble (L)	40										
Maîtrisée dans l'ensemble (G)		28,3						55,7			
Acceptable				41,4	33,5	39,2	36,8 (sauf GV)		42,7	36,3	31,3
Assez mal (L+G)			35,5								
Assez mal (L)	24,8										
Assez mal (G)		39,7									
Mal				47,9	36,9	45,1	43,7 (sauf GV)		39,8	47,7	30,1
Très mal (L+G)			23,2								
Très mal (L)	14,2										
Très mal G)		22,8						42,3 (GV)			
Pas évaluable			3,3		13,6	1,7	1,9	2	2,5	2	2,6

<u>Note de lecture</u> :
L'en-tête de chaque colonne comprend dans l'ordre, l'année de l'évaluation, le numéro des Dossiers d'Éducation & Formation, « Évaluations CE2-6e », l'exercice et la page consacrés à l'évaluation de l'orthographe.
Chaque « case » du tableau comprend un nombre (en %) qui correspond à la performance des élèves à l'item de l'exercice évaluant l'orthographe en situation de production d'écrit . Selon l'appréciation, (ex. : « Bien maîtrisée ») ce nombre renvoie à un code de réussite ou bien à un code d'erreur (ex. : « Très mal »).
Les abréviations employées, L, G et GV signifient respectivement : Lexique, Grammaire et Groupe verbal.
Dans la dernière colonne (*) , il s'agit des accords entre le Groupe Sujet et le Groupe Verbal.

Commentaires du tableau 1

De 1995 à 2002, les professeurs de français de 6e devaient porter un jugement global sur la maîtrise orthographique telle qu'elle se révélait d'après la production d'écrit.
En 1995, 2000 et 2002, on a demandé de distinguer maîtrise de l'orthographe lexicale et maîtrise de l'orthographe grammaticale [2]. Pour les autres années, le jugement prenait en compte globalement les deux types d'erreurs.

Le jugement était formulé selon une échelle d'appréciation à plusieurs niveaux : quatre niveaux en 1995 et 1996 (*orthographe bien maîtrisée ; maîtrisée dans l'ensemble ; assez mal ; très mal*) ; 3 niveaux de 1997 à 2002 (*orthographe bien maîtrisée ; de manière acceptable ; mal*).

On peut lire le détail des résultats dans le tableau 1. Les différences de codages selon les exercices interdisent des comparaisons directes. En revanche, quand on regarde la répartition colonne par colonne, deux remarques peuvent être faites :

- les élèves qui, aux yeux des enseignants, maîtrisent bien l'orthographe en production d'écrit sont une petite minorité (entre 7 et 15 %) ; sont considérés en difficulté (*orthographe assez mal, mal et très mal maîtrisée*) environ 4 élèves sur 10 ;

- la compétence en orthographe lexicale des élèves est toujours considérée comme supérieure à la compétence grammaticale. Par exemple, en 1995, 21 % des enfants entrant en 6e maîtrisent bien l'orthographe lexicale et 9,2 % l'orthographe grammaticale ; 39 % des élèves ont des difficultés en orthographe lexicale et 62,5 % en orthographe grammaticale.

Ce jugement global qualitatif montre que le problème pédagogique prioritaire pour les enseignants est bien celui de l'orthographe grammaticale. Une des hypothèses possibles pour expliquer ce déséquilibre entre lexique et grammaire serait que les enfants sélectionnent en production d'écrit des mots dont ils connaissent l'orthographe, alors que les accords s'imposent à tous. Une autre hypothèse est celle des capacités d'attention limitées : les élèves n'ignorent pas les règles d'accord mais, absorbés par la production de leur texte, ils ne parviennent pas à gérer à la fois le fil de leur histoire et les vérifications de surface : s'ils sont capables de veiller aux marques d'accord écrites lorsque deux mots se suivent (article/nom ; nom/épithète…), ils oublient très vite de vérifier lorsque les accords sont plus éloignés (sujet/attribut) et/ou non marqués à l'oral. C'est ce que les résultats consacrés spécifiquement en orthographe permettent de vérifier (voir tableaux de 3 à 7).

En revanche, qu'en est-il de l'orthographe dans les activités intermédiaires entre production d'écrit et dictée ? C'est ce que nous avons cherché à repérer dans des activités de copie ou de mise en page.

[2] *Annexe 1* : voir à titre d'exemple l'exercice de 6e n°20 de 2002.

Tableau 2 : CE2 / 6^e 1995 — 2002

Orthographe en copie/mise en page		1995, n° 65		1996, n° 79		1997, n° 100		1998, n° 111		1999, n° 124		2000, n° 124		2001, n° 128		2002, n° 141	
		CE2 ex. 14	6^e	CE2 ex. 14	6^e	CE2 ex. 12	6^e ex. 16	CE2 ex. 12	6^e ex. 16	CE2 ex. 13	6^e	CE2 ex. 13	6^e	CE2	6^e ex. 16	CE2 ex. 4	6^e ex.
Nombre de fautes sur le texte	0 faute	65,4 (c1)				32,7 (c1)		51,4 (c1)		33,1 (c1)		31,6 (c1)		51,8 (c1)		46,4 (c1)	
	1					35,1		27,1 (c2)						23,5 (c2)		27 (c2)	
	- de 3			90,1 (c1)					72,9 (c1)	39,9 (c2)		41,5 (c3)					
	1 à 3	22,8 (c4)															
	- de 4														77,1 (c1)		67,6 (c1)
	4 à 6			5,7 (c2)													19,2 (c4)
Bien maîtrisée							15,6										
Acceptable							32,4										
Mal							38,8										
Autres cas		10,8 (c 9)		2,8 (c9)		31,3 (c9)		20,1 (c9)	25,3 (c9)	27,2 (c9)		26,3 (c9)		22 (c9)	26,4 (c9)	24,7 (c9)	7,9 (c9)
Pas évaluable							10,4									2,3	5,3
Rien écrit (c0)		1		1,4		0,9		1,4	1,2	0,8		0,6		2,5	1,9		

Note de lecture :
Dans chaque case, il y a : le résultat et, entre parenthèses, le code qui correspond à ce résultat. Exemple 22,8 (c4) *: 22,8 % des élèves ont eu un code 4 à l'item évaluant la copie.*
Il faut noter que l'exercice 12 des Évaluations CE2 de septembre 1998 a été repris tel quel pour les Évaluations de septembre 2001.

2. Les performances orthographiques des élèves de CE2 et de 6e en copie

Commentaires du tableau 2 :

A partir de 1995 pour le CE2 et de 1997 pour la 6e , les évaluations ont cherché à tester les performances des élèves dans des exercices de copie de texte. Les situations proposées sont très diversifiées :

- copie d'un texte scolaire manuscrit (1996) ;
- copie de textes imprimés en vers (1995 et 2002) [3] ;
- mise en page d'un texte donné sous forme suivie pour le disposer dans un cadre différent (carte postale, 1998 [4] ; fiche scientifique, 2000 ; paroles de chanson syllabées sous une portée musicale à remettre sous forme de couplet, 1997) ;
- en 6e, tous les exercices comportent un travail de mise en page (texte à ponctuer, à disposer en paragraphes, en tableau, etc.) [5].

Ces exercices de copie sont donc de difficulté variable et présentent une gamme d'exigences graduées, des longueurs et des difficultés orthographiques variables, et ne peuvent être comparés entre eux. Parmi les items retenus (lisibilité, copie complète ou non…) l'un d'eux concerne toujours la maîtrise orthographique. On a retenu les résultats à partir de 1997, année où les exercices existent à la fois en CE2 et en 6e. Pour les CE2, quel que soit le type de copie, le code 1 (zéro faute) est attribué à un enfant sur trois ou un enfant sur deux et le code 9 (code d'échec quels que soient les critères retenus) concerne toujours 20 à 30 % des élèves. Pour les activités proposées en 6e, on a demandé en 1997 une appréciation subjective globale aux professeurs de français (orthographe bien maîtrisée 15,6%, acceptable 32,4%, mal maîtrisée 38,8%). On voit donc que l'attente des enseignants est loin d'être satisfaite par le niveau constaté dans cette situation. De 1998 à 2002, les tâches de mise en page (disposition, ponctuation…) ont paru suffisamment lourdes pour légitimer plus d'indulgence orthographique (code 1 : 1998 moins de 3 fautes, 2001 et 2002 moins de 4 fautes). La proportion d'élèves ayant réussi (code 1) avoisine alors 70%.

Ces différentes données permettent de prendre conscience que les tâches de copie, si permanentes dans la vie scolaire (mise au propre, relevés de brouillon, copie de résumés ou de corrigés, transcription de textes divers, etc.), présentent donc des difficultés importantes et durables pour beaucoup d'élèves.

Toutes les disciplines offrent l'occasion d'activités de copie. Ces moments ne sont presque jamais considérés comme des situations d'apprentissage, ni par les enseignants ni par les élèves, alors que ceux-ci peuvent y renforcer de nombreuses acquisitions (lexicales, orthographiques, etc.). Ils y progressent aussi dans l'aisance et la vitesse du geste graphique nécessaires à l'autonomie qu'exige le collège. Ils y intériorisent des normes de présentation et de lisibilité. Ils y apprennent à contrôler eux-mêmes leur production de façon systématique.

Les enseignants peuvent donc profiter de ces situations qui se présentent de manière régulière dans la classe pour valoriser fortement l'attention et le soin nécessaires à l'exécution de la tâche et rechercher avec leurs élèves des stratégies efficaces de copie et de vérification orthographique.

---

[3] *Annexe 2* : exercice CE2 n°4 de 2002.
[4] *Annexe 3* : exercice CE2 n°12 de 1998.
[5] *Annexe 4* : exercice 6e n°19 de 2002.

3. Les performances orthographiques des élèves de CE2 et de 6e en dictée

I - Dictée de mots-outils

Tableau 3 :

CE2			
Mots dictés	1998	2001	2002
chez	68,3	69,2	69,6
jamais	48,6	42	-
toujours	-	-	34,2
comme	81,6	81,1	80,9
très	63,6	60,7	59,8
alors	48,5	51,4	50,5

Ces petits mots grammaticaux ont été dictés en 1998, 2001 et 2002 au CE2 pour repérer les acquis des élèves. Cet exercice donne des résultats globalement stables. Les écarts sont grands entre des mots également fréquents. Les uns sont largement maîtrisés (« comme » : 81% au fil des années), tandis que d'autres ne demeurent maîtrisés que par un enfant sur deux (« alors » : entre 48,5% et 50,5% entre 1998 et 2002). Ces apprentissages de cycle 2 sont donc assurés de manière inégale selon la difficulté des mots. En revanche, ce n'est pas le cas pour les accords grammaticaux, comme on le voit dans le tableau 4.

II - Dictée de phrases [6]

A – Les accords en CE2 en dictée non préparée

Les accords en CE2 en dictée non préparée

Les phrases dictées ont été les suivantes :

- En 1989, 1992 et 1995 : « Pendant la récréation, les garçons et les filles jouent aux billes. » avec pour résultats :

Tableau 4

	non « préparée »		
En % de réussite (code 1)	1989	1992	1995
Pendant	57,8	53,3	36,6
récréation	73,4	68,9	62,1
garçons	73,6	74,2	59,1
et	87,7	87,6	85,9
filles	77,5	75,8	64,4
jouent	34,1	53,7	25,3
aux	32,9	31,0	30,6
billes	54,7	53,6	46,8

[6] Pour plus de détails concernant les performances des élèves en situation de dictées de phrase préparée et non préparée, voir respectivement les *Annexes 5 et 6*.

En 1996, deux phrases ont été dictées :

« Les tulipes rouges poussent sur la pelouse verte. »
« Le lapin noir mange les salades jaunes. »

- En 1998, la phrase dictée était : « Des roses jaunes parfument le salon. »

***Tableau 5 :* Résultats des accords en CE2 en dictée non préparée**

1996				1998	
tulipes	60,9	lapin	96,5	roses	48,5
rouges	34	noir	84,6	jaunes	24,9
poussent	21,5	mange	90,5	parfument	4,7 + 1,6
pelouse	83,7	salades	54,8	salon	80,5
verte	65,4	jaunes	30		

Note de lecture : Pour la case **4,7 + 1,6** *il s'agit du code 1 (« parfument ») = 4,7 % + du code 2 (orthographe grammaticale correcte mais avec une faute d'usage, par exemple « parefument ») = 1,6 %.*

Orthographe lexicale

Lorsqu'on est sur des dictées de phrase, au singulier avec des mots du lexique courant, le taux de réussite est très élevé (supérieur à 80% pour « salon » et 96% pour «lapin»).

- **L'accord du verbe au pluriel**

L'observation de la série montre l'érosion régulière des résultats obtenus pour la première dictée non préparée. Les dictées des années 1996 et 1998 confirment les zones de difficulté. Les résultats sont moins bons dès qu'il s'agit de travailler sur l'orthographe du pluriel, tout particulièrement lorsqu'il s'agit de l'accord du verbe. Le verbe « jouer » à la 3e personne du pluriel (tableau 4) a posé problème : 34,1 % de réussite en 1989 et seulement 25,3% en 1995. Lorsque l'exercice a porté en 1996 sur la forme « poussent », la réussite a été de 21,5 % et elle est tombée à 6,3% en 1998 pour la forme «parfument » (tableau 5). Les résultats des élèves varient donc selon que le verbe est plus ou moins familier (ce que ne prennent pas en compte les exercices scolaires de systématisation).

- **L'accord de l'adjectif épithète au pluriel**

Pour l'accord de l'adjectif épithète, une baisse se confirme également au cours des années. Le taux de réussite dépasse rarement 30%. En 1996, l'adjectif « rouge » est correctement orthographié au pluriel par 34% des élèves. Pour « jaunes », en 1996 et 1998, les scores sont respectivement de 30 % et 24,9 % (tableau 5).

- **L'accord du nom au pluriel**

L'accord du nom au pluriel paraît mieux réussi surtout lorsqu'il est introduit par un indice explicite. Le tableau 4 montre bien que le déterminant « les » génère davantage de réussite (« garçons », « filles », plus de 73 % de code 1) que le déterminant « aux » (« billes », 54,7 % de code 1). Toutefois, pour ce type de difficulté, on enregistre aussi une baisse régulière des résultats de 1989 à 1998 (tableaux 4 et 5).

B - Dictée préparée, dictée non préparée au CE2

Si les enfants ont des difficultés à appliquer les règles d'accord, est-ce parce qu'ils les ignorent ? La dictée préparée permet de répondre en partie à cette question et notamment les résultats de la dictée de **1999 et 2002** comparés à ceux de la dictée donnée en 1989,1992 et 1995 :

Tableau 6	non « préparée »				**« préparée »**	
En % de réussite (code 1)	1989	1992	1995		**1999**	**2002**
Pendant	57,8	53,3	36,6		**49,2**	**51,0**
récréation	73,4	68,9	62,1		**71,6**	**69,0**
garçons	73,6	74,2	59,1		**64,2**	**62,0**
et	87,7	87,6	85,9		**91,0**	**87,0**
filles	77,5	75,8	64,4		**71,1**	**69,0**
jouent	34,1	53,7	25,3		**58,4**	**61,0**
aux	32,9	31,0	30,6		**67,9**	**59,0**
billes	54,7	53,6	46,8		**58,5**	**61,0**

Les résultats de 2002 sont sensiblement les mêmes qu'en 1999. On peut faire l'hypothèse que ce dispositif mobilise plus efficacement l'attention des élèves. La préparation ne peut pas permettre aux élèves d'apprendre une règle qu'ils ignorent, mais elle leur permet de la remettre en mémoire et de la mobiliser au moment de l'écriture.
La phrase dictée en 1998, sans préparation, et avec préparation en 1999 confirme l'importance et l'efficacité de l'activité (tableau 7).

C'est précisément sur les quatre items du pluriel « garçons », « filles », « jouent », « billes » que la préparation produit l'amélioration la plus spectaculaire (tableau 6). Pour la forme « jouent », on passe de 25,3 % de réussite en 1995 à 61% en 2002 et pour « parfument » (tableau 7) de 6,3% à 56,6 %. Les progrès en orthographe lexicale sont moins marqués, mais restent significatifs. On passe, par exemple, pour le mot « salon » (tableau 7) de 80,5% à 88,4% de réussite de 1998 à 1999 et de 62,1% à 69% pour le mot « récréation » de 1995 à 2002 (tableau 6).

C - Qu'en est-il des apprentissages au cycle 3 ? [7]

Tableau 7

CE2			6e
1998 (dictée non préparée)		1999 (dictée préparée)	2001 (dictée non préparée)
roses	48,5	71,5	91,9
jaunes	24,9	60,8	75,5
parfument	4,7 + 1,6	56,6	45
salon	80,5	88,4	-

<u>Note de lecture</u> : Pour la case **4,7 + 1,6** *il s'agit du code 1 (« parfument ») = 4,7 % + du code 2 (orthographe grammaticale correcte mais avec une faute d'usage, par exemple « parefument ») = 1,6 %.*

La phrase « Des roses jaunes parfument le salon » a été donnée en dictée non préparée en CE2 en 1998 et en 6e en 2001. Sur cette même phrase, les résultats peuvent donc être comparés.
Le tableau 7 montre que les résultats des élèves de 6e en dictée sans préparation, dépassent largement ceux des élèves de CE2 avec préparation dans la réalisation de l'accord « les roses jaunes » : 75% en CE2 à plus de 91% de réussite en 6e. En revanche, 45% seulement des élèves de 6e accordent correctement le verbe « parfument ». Pour les CE2 les résultats sont de 6,3% sans préparation, et de 56,6% avec préparation.
Le jugement des professeurs de 6e sur les difficultés de leurs élèves (voir tableau 1) trouve là une confirmation. En revanche, les progrès réalisés au cours du cycle 3 sont manifestes. Enfin l'ordre des difficultés reste stable : l'accord sur le groupe nominal est plus facile à stabiliser que sur le groupe verbal.

À partir de ces résultats, diverses pistes de travail peuvent être ouvertes. Rappelons que pour les exercices d'orthographe, les écarts entre ZEP et non ZEP sont légèrement inférieurs à l'écart moyen, ce qui semble confirmer le caractère scolaire de ce type d'apprentissage. C'est du travail des enseignants que dépendent prioritairement les acquisitions des élèves. Il est donc important de constater que la lecture ne suffit pas à assurer pour tous les élèves les acquisitions lexicales attendues. C'est en écrivant que les élèves fixent l'orthographe des mots. La maîtrise des marques d'accord ne dépend pas de la seule connaissance des règles ; elles varient selon la familiarité avec le verbe ou la position du verbe dans la phrase. Certes, la prise de conscience et l'acquisition des règles sont indispensables, mais les stratégies orthographiques sont fortement liées à l'exercice de la vigilance en contexte et à la capacité d'auto-correction. Au cycle 3, celles-ci devront être fortement étayées par l'enseignant.

[7] Pour plus de détails concernant les performances des élèves de CE2 et de 6e à cette dictée, voir l'*<u>Annexe 7</u>*.

ANNEXES

ANNEXE 1

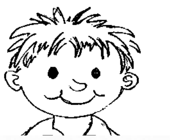
PRODUIRE UN TEXTE

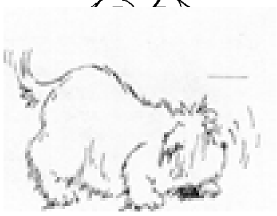
6e : exercice 20 de 2002

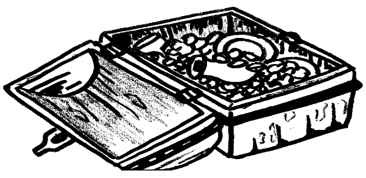
LE PETIT COLLEGIEN

Le trésor retrouve sa place au musée…

Interview de la famille :
- Êtes-vous fiers de votre fils ?
- Nous sommes fiers de lui et de son chien Bambou sans l'aide duquel le trésor n'aurait jamais été retrouvé.
- À quel moment vous êtes-vous rendu compte de leur disparition ?
-A la fin de la promenade lorsque nous sommes arrivés à la voiture.
-Vous êtes-vous fait beaucoup de souci ?
-Oui, bien sûr, mais Bob a toujours été courageux et débrouillard.







Quelle extraordinaire aventure pour cet enfant et son chien !

Dimanche dernier, en fin d'après-midi, après une longue promenade en forêt, Bob et sa famille retournaient à la voiture. Bob suivait ses parents lorsqu'il vit son chien s'engager brusquement sur un petit sentier…

***Résultats :** (en %)*
Orthographe (item 87) :
L'élève a maîtrisé l'orthographe lexicale et grammaticale... code 1 ***14,0***
L'élève a maîtrisé l'orthographe lexicale et grammaticale de façon acceptable .... code 2 ***36,3***
L'élève a mal maîtrisé l'orthographe .... code 9 ***47,7***
L'élève a produit un récit trop court pour l'évaluation de cet item .... code 0 ***2,0***

ANNEXE 2

COPIE

CE2 : exercice 4 de 2002

Recopie ce texte sur la feuille de cahier :

Le bon roi Dagobert

Se battait à tort, à travers.

Le bon Saint Éloi

Lui dit : « Ô, mon roi,

Votre Majesté

Se fera tuer.

— C'est vrai, lui dit le roi

Mets-toi bien vite devant moi ! »

(Le texte peut être écrit dans la marge, après celle-ci ou bien encore au milieu de la page. Seul compte le respect de la présentation initiale).

***Résultats :* (en %)**

item 27 *Copier un texte en vers : respecter l'orthographe*

Aucune erreur d'orthographe (y compris pour une copie incomplète	code 1	**46,4**
Il y a une erreur (y compris pour une copie incomplète)	code 2	**27,0**
Autres réponses	code 9	24,7
L'élève n'a rien écrit ou a recopié trop peu d'éléments	code 0	2,3

ANNEXE 3

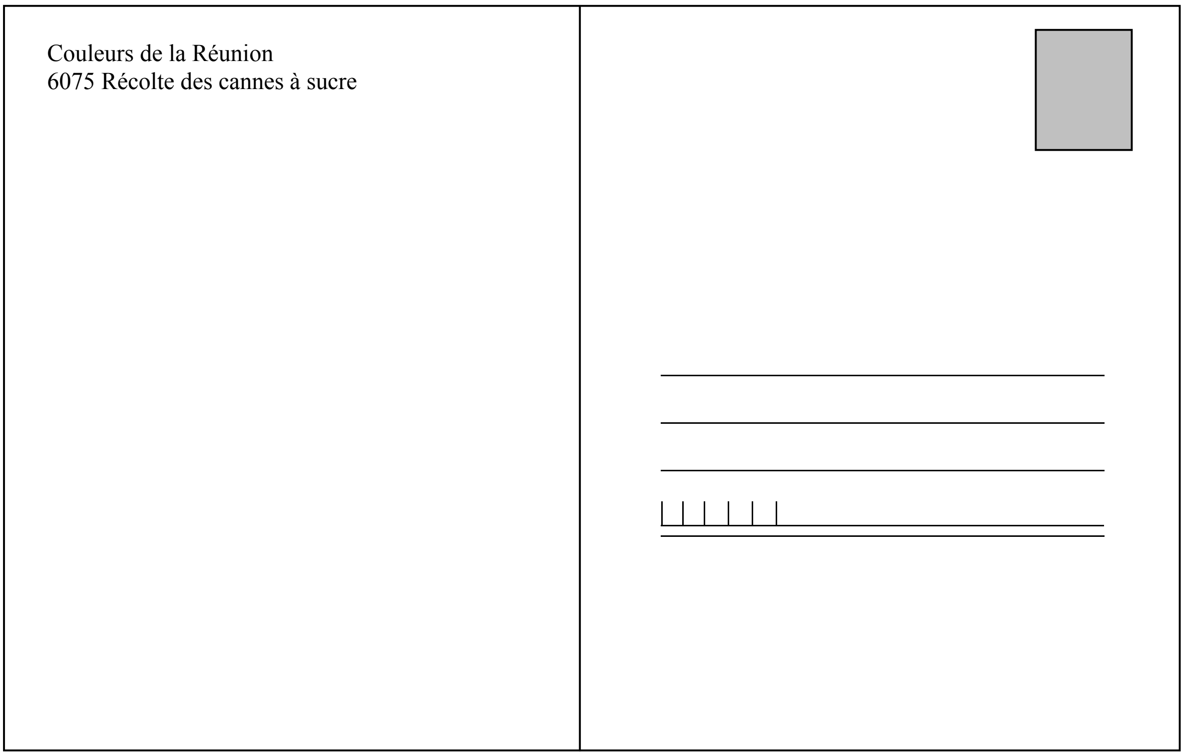
COPIE

CE2 : exercice 12 de 1998

Tu dois écrire le texte suivant sur la carte postale.

Nous avons découvert cette île agréable. À bientôt, Guy

Michèle et Jean Dubois
15, rue de la Mairie
31000 Toulouse



***Résultats :** (en %)*
Orthographe (item 57) :
Aucune erreur d'orthographe (y compris pour une copie incomplète) ....code 1 ***51,4***
Il y a une erreur (y compris pour une copie incomplète) ....code 2 ***27,1***
Autres réponses ....code 9 ***20,1***
L'élève n'a rien écrit ....code 0 ***1,4***

ANNEXE 4

COPIE

6e : exercice 19 de 2002

Le texte ci-dessous donne des renseignements sur un roman. Mais ces renseignements ont été mal présentés.
Recopie ce texte, en changeant sa disposition, pour qu'il devienne plus lisible. Ne modifie ni l'ordre des mots ni la ponctuation. Pense à aller à la ligne, à souligner, à encadrer …

Titre : PAS DE PITIÉ POUR LES POUPÉES B. Auteur : Thierry Lenain. Édition : Syros. Collection : Mini Souris noire. Personnages de l'histoire : Diego, Djemila, Sandra, Aurélie, Laura, Élodie. Résumé de l'histoire : D'abominables meurtres sont commis sur les poupées des cinq filles du club « Barbie ». Sandra mène son enquête ; Diego, de son côté, ne reste pas inactif ! Finalement, le criminel sera découvert ! Qui est-il ? Si vous voulez le savoir, précipitez-vous à la bibliothèque ou dans une librairie.

***Résultats :** (en %)*
***Orthographe (item 73) :** Recopier les mots du texte sans erreur*
Lorsqu'il reprend les mots du texte, l'élève en respecte l'orthographe, accents compris.....................code 1 ***67,6***
L'élève ne respecte que partiellement l'orthographe du texte (entre quatre et six erreurs).............................code 4 ***19,2***
L'élève ne respecte pas l'orthographe des mots du texte...code 9 ***7,9***
Absence de texte ou texte trop court pour l'évaluation de cet item ....code 0 ***5,3***

DICTÉE PRÉPARÉE

CE2 : exercice 13 de 2002

Il s'agit d'une phrase simple comportant de nombreux accords de pluriel.
Première partie :

La phrase ci-dessous est déjà écrite au tableau sur une seule ligne avant que les élèves n'entrent en classe. Elle est cachée. L'enseignant, une fois les élèves entrés, découvre la phrase. Il la lit lentement en suivant les mots du doigt. Au bout de dix secondes, il l'efface. La classe passe alors à un autre exercice…

Seconde partie :
Après cet exercice, la phrase est dictée aux élèves, segment par segment avec la liaison indiquée, sans l'accentuer. Chaque segment ne sera dicté qu'une seule fois. La ponctuation sera dictée.

Pendant la récréation, / les garçons et les filles / jouent aux billes. /

Résultats : ***(en %)***
item 63 *Orthographier correctement une préposition :*

« **Pendant** » correctement orthographié	code 1	**50,8**
Absence de majuscule	code 3	9,4
Erreur lexicale (sans changer la prononciation du mot)	code 7	32,0
Autres réponses	code 9	7,0
Absence de réponse	code 0	1,1

item 64 *Orthographier correctement un nom au singulier :*

« **récréation** » correctement orthographié (avec les deux accents)	code 1	**69,2**
Erreur lexicale	code 7	20,0
Erreur grammaticale	code 8	3,5
Erreur lexicale et grammaticale	code 9	6,5
Absence de réponse	code 0	1,2

item 65 *Orthographier correctement un nom au pluriel :*

« **garçons** » correctement orthographié	code 1	**61,7**
Erreur lexicale	code 7	7,2
Erreur grammaticale	code 8	24,0
Erreur lexicale et grammaticale	code 9	5,9
Absence de réponse	code 0	1,3

item 66 *Orthographier correctement une conjonction :*

« **et** » correctement orthographié	code 1	**87,3**
Erreur lexicale	code 7	1,1
Erreur grammaticale	code 8	6,8
Erreur lexicale et grammaticale	code 9	2,0
Absence de réponse	code 0	2,8

item 67 *Orthographier correctement un nom au pluriel :*

« filles » correctement orthographié	code 1	**69,2**
Erreur lexicale	code 7	2,2
Erreur grammaticale	code 8	25,0
Erreur lexicale et grammaticale	code 9	2,5
Absence de réponse	code 0	1,4

item 68 *Orthographier correctement un verbe à la troisième personne du pluriel du présent de l'indicatif :*

« **jouent** » correctement orthographié	code 1	**61,3**
Erreur lexicale	code 7	1,5
Erreur grammaticale	code 8	30,0
Erreur lexicale et grammaticale	code 9	5,4
Absence de réponse	code 0	1,7

item 69 *Orthographier correctement un article contracté au pluriel :*

« **aux** » correctement orthographié	code 1	**59,1**
Erreur lexicale	code 7	2,0
Erreur grammaticale	code 8	34,0
Erreur lexicale et grammaticale	code 9	2,2
Absence de réponse	code 0	2,7

item 70 *Orthographier correctement un nom au pluriel :*

« **billes** » correctement orthographié	code 1	**61,3**
Erreur lexicale	code 7	2,7
Erreur grammaticale	code 8	29,0
Erreur lexicale et grammaticale	code 9	4,3
Absence de réponse	code 0	2,3

ANNEXE 6

DICTÉE NON PRÉPARÉE

CE2 : exercice 12 de 1995

Pendant la récréation, / les garçons et les filles / jouent aux billes. /

***Résultats :** (en %)*

item 62 *Orthographier correctement une préposition :*

« **Pendant** » correctement orthographié	code 1	**36,6**
Absence de majuscule	code 3	16,1
Erreur lexicale (sans changer la prononciation du mot)	code 7	46,1
Autres réponses	code 9	non codé
Absence de réponse	code 0	1,2

item 63 *Orthographier correctement un nom au singulier :*

« **récréation** » correctement orthographié (avec les deux accents)	code 1	**62,1**
Erreur lexicale	code 7	31,3
Erreur grammaticale	code 8	2,4
Erreur lexicale et grammaticale	code 9	2,7
Absence de réponse	code 0	1,5

item 64 *Orthographier correctement un nom au pluriel :*

« **garçons** » correctement orthographié	code 1	**59,1**
Erreur lexicale	code 7	10,8
Erreur grammaticale	code 8	22,1
Erreur lexicale et grammaticale	code 9	7,0
Absence de réponse	code 0	1,0

item 65 *Orthographier correctement une conjonction :*

« **et** » correctement orthographié	code 1	**85,9**
Erreur lexicale	code 7	1,7
Erreur grammaticale	code 8	9,0
Erreur lexicale et grammaticale	code 9	1,5
Absence de réponse	code 0	1,9

item 66 *Orthographier correctement un nom au pluriel :*

« filles » correctement orthographié	code 1	**64,4**
Erreur lexicale	code 7	3,7
Erreur grammaticale	code 8	26,9
Erreur lexicale et grammaticale	code 9	3,4
Absence de réponse	code 0	1,6

item 67 *Orthographier correctement un verbe à la troisième personne du pluriel du présent de l'indicatif :*

« **jouent** » correctement orthographié	code 1	**25,3**
Erreur lexicale	code 7	1,4
Erreur grammaticale	code 8	65,3
Erreur lexicale et grammaticale	code 9	5,5
Absence de réponse	code 0	2,5

item 68 *Orthographier correctement un article contracté au pluriel :*

« **aux** » correctement orthographié	code 1	**30,6**
Erreur lexicale	code 7	2,3
Erreur grammaticale	code 8	59,2
Erreur lexicale et grammaticale	code 9	4,7
Absence de réponse	code 0	3,2

item 69 *Orthographier correctement un nom au pluriel :*

« **billes** » correctement orthographié	code 1	**46,8**
Erreur lexicale	code 7	2,9
Erreur grammaticale	code 8	42,2
Erreur lexicale et grammaticale	code 9	5,5
Absence de réponse	code 0	2,6

ANNEXE 7

DICTÉE NON PRÉPARÉE PROPOSÉE EN CE2 ET EN 6e *(résultats en %)*

Des roses jaunes parfument le salon.

CE2 : exercice 13 de 1998

. Des roses jaunes / (case 63) :

" roses "	code 1	**48,5**
Orthographe grammaticale correcte, mais avec une faute d'usage	code 2	**2,8**
Absence de marquage du pluriel	code 8	40,1
Autres cas	code 9	7,6
Mot non écrit	code 0	1,0

g. Des roses jaunes / (case 64) :

" **jaunes** "	code 1	**24,9**
Orthographe grammaticale correcte, mais avec une faute d'usage	code 2	**3,3**
Absence de marquage du pluriel	code 8	58,0
Autres cas	code 9	11,8
Mot non écrit	code 0	2,0

h. / parfument / (case 65) :

" **parfument** "	code 1	**4,7**
Orthographe grammaticale correcte, mais avec une faute d'usage	code 2	**1,6**
" parfumes "	code 7	8,4
Absence de marquage du pluriel	code 8	65,0
Autres cas	code 9	19,1
Mot non écrit	code 0	1,2

i. / le salon. (case 66) :

" **salon** "	code 1	**80,5**
Erreur d'orthographe	code 9	17,6
Mot non écrit	code 0	1,9

6e : exercice 21 de 2001

Item 79 *: Accord du nom*

L'élève a bien écrit **" roses "**	code 1	**91,9**
Orthographe grammaticale correcte, mais avec une faute d'usage	code 2	**0,7**
L'élève n'a pas mis le pluriel	code 8	5,1
Toute autre réponse	code 9	1,2
Absence de réponse	code 0	1,1

Item 80 *: Accord de l'adjectif*

L'élève a bien écrit **" jaunes "**	code 1	**75,5**
Orthographe grammaticale correcte, mais avec une faute d'usage	code 2	**0,9**
L'élève n'a pas mis le pluriel	code 8	19
Toute autre réponse	code 9	3
Absence de réponse	code 0	1,6

Item 81 *: Accord du verbe*

L'élève a bien écrit **" parfument "**	code 1	**45,0**
Orthographe grammaticale correcte, mais avec une faute d'usage	code 2	**0,7**
L'élève a écrit « parfumes »	code 7	17,1
L'élève n'a pas mis le pluriel	code 8	26,3
Toute autre réponse	code 9	9,6
Absence de réponse	code 0	1,3

FICHE 2

Analyse des résultats de certains items de mathématiques nécessaires à la réussite pédagogique en cycle 3

Introduction

Dans cette fiche nous nous intéressons aux items du protocole de mathématiques de CE2 (année 2003) qui présentent simultanément les trois caractéristiques suivantes :

- scores de réussite inférieurs à 75%[8]
- taux de non réponse supérieur à 5%[9]
- relevant de compétences nécessaires à l'élève pour profiter pleinement des situations pédagogiques du cycle 3.

Neuf items ont ces particularités.
Parmi ces items, deux relèvent de champs non numériques (item 20 : géométrie et item 30 : mesures), et sept du domaine numérique plus précisément du calcul (items 42 – 43 – 48 – 49 – 50 – 53 et 61) .
Parmi les compétences cruciales pour les apprentissages au cycle 3, ce sont les items qui présentent pour les élèves le plus de difficultés, manifestées par les taux importants de non réponses et de réponses erronées.

Items	Code 1	Code 2	Code 3	Code 4	Code 5	Code 8	Code 9	Code 0
20	68,9			0,9			24,8	5,4
30	66,9	1,3			4,9	2,4	19,1	5,4
42	72,2					6,7	13,8	7,3
43	59,6					7,8	20,6	12,0
48	68,9					1,2	22,6	7,3
49	68,5						26,4	5,1
50	61,0					8,6	18,6	11,8
53	68,7					8,9	15,6	6,8
61	64,4		10,0				19,6	6,0

Nous présentons une analyse de ces items par une étude des énoncés et des traces écrites lorsqu'elles sont lisibles dans les cahiers. Ceci permet de montrer que les stratégies mises en œuvre par les élèves ont souvent des explications « logiques » et qu'elles peuvent être la résultante d'apprentissages mal intégrés.

[8] 53 items
[9] 39 items dont 33 ont un score de réussite inférieur à 70%

Analyse du champ non numérique

1. Géométrie : item 20 (exercice 7)

On trouvera en 1 le fac-similé de la page correspondante dans le cahier de l'élève.
La tâche proposée à l'élève consiste à tracer des figures géométriques usuelles en utilisant comme sommets des points bien choisis parmi sept points donnés : il s'agit donc pour l'élève d'identifier des figures simples (carré et rectangle) au sein d'un nuage de points. Bien que cet exercice ait été utilisé à plusieurs reprises dans les protocoles CE2, il ne correspond pas à une situation habituelle en classe : peu de manuels offrent des exercices de ce type[10].

Les résultats des dernières années à cet item sont les suivants :

Années	Code 1	Code 4	Code 9	Code 0
1998	79,6	1,7	15,1	3,6
2000	74,5	5,7	15,4	4,4
2002	70,4	1,0	24,2	4,4
2003	68,9	0,9	24,8	5,4

On constate que les réussites diminuent continuellement alors que les réponses erronées font un bond spectaculaire, les absences de réponse restant relativement limitées.
Cet exercice suppose d'abord une reconnaissance visuelle du carré et du rectangle à partir de leurs sommets avant d'exécuter la consigne. Les difficultés peuvent provenir :

- de la confusion pour certains élèves entre les termes « rectangle » et « triangle » ;
- de l'orientation non prototypique des figures (les côtés sont « penchés » et non parallèles aux bords de la feuille) ;
- de la prégnance au centre de la figure d'un triangle ayant un côté horizontal, alors que ce n'est pas le cas pour les deux figures à repérer (carré et rectangle) ;
- de la présence d'un sommet commun pour les deux figures à tracer.

En classe, pour pallier ces difficultés , il est utile de passer d'une simple reconnaissance perceptive des figures à un contrôle des conjectures (alignement, égalité des mesures, orthogonalité) à l'aide d'instruments d'informations caractéristiques des figures, qu'il faut expliciter. Les activités sur support quadrillé peuvent être reprises sur un support uni. À la suite d'exercices de ce type, il peut être utile de demander aux élèves de vérifier leurs tracés à l'aide des instruments usuels de géométrie disponibles dans la classe (bandes de papier, gabarits ...) et en fonction des propriétés des figures attendues.

2. Mesures : item 30 (exercice 10)

On trouvera en annexe 2 le fac-similé de la page correspondante dans le cahier de l'élève.
La tâche proposée à l'élève consiste à comparer les longueurs de bandes positionnées dans différentes directions et à les ordonner de la plus courte à la plus longue. Les élèves peuvent utiliser le matériel qu'ils souhaitent ; ils disposent en principe d'une règle graduée, d'un compas, de papier calque et de bandes de papier.

Les résultats des dernières années à cet item sont les suivants :

Années	Code 1	Code 2	Code 5	Code 8	Code 9	Code 0

[10] En revanche, les configurations de points sont très répandues dans des ouvrages s'inspirant du Programme d'Enrichissement Intellectuel (PEI).

1999	83	x[11]	4,8	x	11,2	1,0
2000	80,5	x	6,2	0,6	11,0	1,7
2002	62,7	x	5,8	2,8	23,3	5,4
2003	66,9	1,3	4,9	2,4	19,1	5,4

On constate une chute des réussites, une augmentation d'une part des absences de réponse et surtout de réponses erronées non spécifiques, le taux de réponses inversées (rangement en ordre décroissant, code 5) restant constant.

Les prénoms (annexe 2) écrits sur les banderoles ont tous le même nombre de lettres pour éviter que ce critère ne soit retenu par certains élèves pour effectuer leur rangement. Par ailleurs, ces banderoles ont toutes la même largeur afin d'éviter les confusions. Leurs longueurs sont des nombres entiers de centimètres.

La perception visuelle permet de distinguer facilement les trois banderoles les plus longues des deux banderoles les plus courtes. Il est toutefois difficile, par ce seul moyen, de procéder à un rangement complet. Les élèves doivent donc utiliser des stratégies de comparaison. Il est intéressant de repérer ces stratégies (par exemple : orientation du cahier par rapport au corps de l'enfant) et les instruments utilisés (règle graduée, compas, bande de papier, calque …).
Certains élèves (4,9 %, réponses codées 5) rangent les banderoles dans l'ordre inverse malgré l'utilisation d'un vocabulaire explicite dans la consigne (« de la plus courte à la plus longue ») ; on peut émettre l'hypothèse qu'ils ont commencé leur rangement par « Lise », banderole la plus longue, placée en haut et à gauche du document (sens de la lecture).

Il est utile de développer des activités où les élèves :
- utilisent d'autres instruments que la règle graduée pour comparer des longueurs ;
- se trouvent face à des représentations orientées dans la même direction ou dans des directions variées ou encore ayant des largeurs différentes ;
- prennent conscience de l'intérêt de trouver une organisation qui leur permette d'alléger la tâche à réaliser (barrer au fur et à mesure, noter les informations …).

Dans cet exercice, il est demandé de mettre à disposition des élèves différents « outils » (bandes de papier, etc.). Lors des activités de classe, il ne suffit pas de laisser ces outils à disposition des élèves, il est nécessaire de les inclure dans les séquences d'apprentissage. Il est important d'apprendre à utiliser, au même titre que la règle graduée, des instruments moins fréquemment employés à l'école pour comparer ou reporter des longueurs.
Des activités relatives à un espace plus étendu que la feuille de papier conduisent à utiliser d'autres « instruments », en particulier les étalons corporels (empan, pas, envergure …).

Il faut noter que :
- les compétences et les procédures mises en jeu sont de natures différentes selon les instruments utilisés. L'utilisation de la règle graduée nécessite la mémorisation du nombre exprimant la mesure et une stratégie (comparaison deux à deux, recherche de la plus courte, puis de la plus courte parmi celles qui restent, etc.). Le recours à la bande de papier ou au calque ne nécessite aucune mémorisation : c'est une stratégie performante. La bande de papier, instrument intermédiaire, permet de reporter à partir d'une même origine, toutes les longueurs et d'obtenir ainsi le rangement souhaité. En outre, cette technique permet de ranger des longueurs même si leurs mesures ne s'expriment pas par un nombre entier de centimètres.
- selon les stratégies utilisées, les objets d'étude ne sont pas les mêmes. Les compétences évaluées sont donc différentes. Dans le premier cas, les observations portent sur des objets « physiques » (les banderoles), dans le second, sur des objets symboliques (nombres). Les stratégies sont aussi fonction de l'outil à disposition et des habitudes de classe.

[11] Les croix dans certaines cases indiquent des codes qui n'étaient pas prévus dans le protocole de l'année considérée.

Les élèves n'utilisant que la stratégie du mesurage avec la règle graduée comparent des nombres et non des longueurs. La réussite à l'exercice dépend principalement d'une bonne maîtrise de la numération (comparaison et rangement).

On doit se demander si les pratiques sociales sont réductrices. En effet, l'élève a-t-il un choix réel de stratégies à sa disposition ? Parmi les 24,5% d'élèves qui ont échoué (repérables par les codes 9 et codes 0), on peut supposer qu'une partie d'entre eux serait capable de ranger des longueurs s'ils étaient accompagnés dans le choix de la stratégie à utiliser (par exemple, en interdisant l'utilisation de la règle graduée).

Analyse du champ numérique

1 Calcul mental : items 42 (ajouter 11) et 43 (ajouter 9) (exercice 16)

Pour ces deux items, le calcul du résultat, compte tenu de la durée de 20 secondes, qui ne permet pas de recourir à deux procédures successives pour vérifier le résultat obtenu, nécessite une bonne connaissance de la numération (compréhension des concepts d'unité et de dizaine) et/ou la connaissance de la table d'addition et/ou la connaissance des compléments à dix. En effet, une procédure par sur comptage, si elle peut s'avérer efficace pour ajouter de « petits » nombres (de l'ordre de 2 à 4), devient plus risquée avec des nombres supérieurs à 5, a fortiori avec 9 ou 11.
Il est donc souhaitable que chaque élève dispose de plusieurs stratégies pour pouvoir ensuite choisir celle qui lui convient :
- ajouter dix, prendre le prédécesseur ou le successeur du résultat ;
- ajouter dix, retrancher ou ajouter un ;
- prendre le prédécesseur et lui ajouter dix ;
- retrancher ou ajouter un et ajouter dix ;
- décomposer 9 en 7 + 2 pour pouvoir ajouter 7 à 63, ou décomposer 11 en 3 + 8 pour pouvoir ajouter 3 à 27 (passage à la dizaine supérieure, complément à dix et décomposition additive).

Dans l'exercice de calcul mental, les opérations sont présentées sans ordre particulier afin de maintenir la vigilance. Le temps de vingt secondes par opération a été choisi pour que cette épreuve soit une épreuve de calcul mental réfléchi. À terme, le calcul mental doit être un outil à disposition de l'élève pour « piloter » son activité. Il lui permet de projeter, d'estimer et de contrôler ses divers choix. Le recours au calcul mental n'aura de sens que si les situations proposées en créent le besoin chez l'élève. Si un entraînement quotidien est nécessaire, le calcul mental ne doit pas être limité aux seules plages horaires prévues à cet effet.

Pour produire le résultat, l'élève peut :
-soit restituer un résultat mémorisé
-soit choisir une stratégie de calcul, qu'il l'ait élaborée seul ou qu'elle ait été enseignée.
Il serait utile d'analyser avec les élèves les procédures de calcul utilisées en faisant apparaître la variété des démarches possibles.

Le calcul réfléchi sera privilégié à travers « l'appropriation progressive de résultats mémorisés et de procédures [...] » :

- passage par 10 ;
- compléments à 10 ;
- ajouter et retrancher 9 ;
- ajouter et retrancher 11.

« La mémorisation ou la reconstruction très rapide des résultats des tables d'additions (1 à 9) et leur utilisation pour fournir des compléments et des différences nécessitent un long apprentissage qui n'est d'ailleurs pas toujours terminé à la fin du cycle 2 .»

2 Calcul écrit : items 49, 50, 53 (exercice 17)

Pour ces items, plusieurs causes d'erreurs, particulièrement fréquentes, peuvent être organisées en quatre catégories pour lesquelles il est possible d'expliciter les processus logiques qui les engendrent. Ces processus prennent généralement appui sur des connaissances utilisées de manière erronée.

- **Erreurs dans les calculs élémentaires de sommes**
  - Elles se traduisent le plus souvent, dans un calcul partiel, **par une erreur de + ou – 1** (6 + 4 = 9 ; 5 + 3 = 9 ; 8 + 9 + 4 = 22 ; 2 + 1 + 3 = 7).
  - Elles correspondent à une mauvaise coordination mentale du compte de 1 en 1 (sur comptage) et à une ignorance du répertoire additif, des sommes de nombres à un chiffre.
  - Elles peuvent être confondues avec des erreurs de gestion de la retenue ou se superposer à elles.

- **Erreurs liées à une mauvaise maîtrise de la numération** (signification de la position des chiffres dans l'écriture du nombre).

Plusieurs catégories d'erreurs se classent dans cette rubrique. Par exemple :

56 + 23 = 16	L'élève effectue convenablement la somme 5 + 6 + 2 + 3
346 *0* +184 521	*« 6 + 4 = 10* *je pose 1 et je retiens 0, que je mets de côté près de l'opération. »*
1 1 238 + 159 + 374 762	*« 8 + 9 + 4 = 21* *je pose 2 et je retiens 1. »* L'enfant trouvant un total à 2 chiffres se trompe entre celui qu'il pose et celui qu'il retient.
45 + 314 764 — 4 5 + 314 719	Problème de pose d'opération (essentiellement quand les nombres sont de longueurs différentes).
1 2 238 + 159 + 374 651	Signification de la retenue L'élève sait qu'il doit écrire la retenue quand le total est supérieur à 9, mais ensuite il n'en tient pas compte dans le calcul.

- **Erreurs liées à la gestion spatiale et temporelle de la retenue**

Voici une liste de « théorèmes » d'élèves :

a) « La retenue, c'est toujours 1. »	*1 1* 238 + 159 + 374 761	
b) « La retenue, il n'y en a qu'une. »	*1* 346 + 184 520	
c) « La retenue, c'est toujours au bout du nombre. »	*1* *2* 238 + 159 + 374 951	
d) « La retenue, on la garde pour la fin. »	*1 2* 238 + 159 + 374 3651	L'élève compte, place les retenues, puis les totalise en fin de travail. Il sait qu'il doit « retenir » mais ne sait pas… jusqu'à quand !

e) « J'écris côte à côte la somme des chiffres de chaque colonne. »

238 + 159 + 374 61521	L'élève n'ajoute pas la retenue au groupement supérieur.

- **Parasitage par une autre opération**

56 + 23 = 33	Ne serait-on pas, en classe, ou à la maison, en train d'étudier la soustraction ?
18 x 10 = 28	L'enfant est-il inattentif ?
54 – 9 = 63	Se réfugie-t-il dans ce qu'il sait faire ?

Certaines erreurs ne peuvent être expliquées par une seule des quatre causes énoncées ci-dessus. Plusieurs interprétations sont parfois possibles. Des causes d'erreurs peuvent se superposer, ce qui rend difficile leur identification.

Parmi les causes d'erreurs possibles, certaines sont sans doute, générée lors de la phase de découverte. Un mécanisme peut être mémorisé lors de l'apprentissage de la procédure experte, sans retour systématique au sens de la technique opératoire proposée. On peut prendre pour exemple, l'alignement des chiffres à partir de la gauche (item 50 résultat 719) ; recours aux lignes verticales du tableau de numération, item 49 résultat 507 et item 50 (photocopie 4).

3 Calcul restitué : item 61 (exercice 19)

Item 61(doubles de 8 et 9)   Capacité : utiliser une connaissance

Dans cet exercice, on explore la compréhension du mot « double » ainsi que la maîtrise des doubles des entiers jusqu'à 10.
Parmi les causes possibles d'erreurs constatées, on peut noter :

- la confusion, systématique ou non, entre double et moitié « Le double de 6, c'est 3 ». À l'occasion de cette confusion, on peut constater des connaissances inattendues en début de CE2 : « La moitié de 7, c'est 3,5 » ;
- l'assimilation du double à « + 2 ». Le double de 8 est 8 + 2 = 10, celui de 7 est 9 ;
- le redoublement du « 0 ». Le double de 10 c'est 100.

Par ailleurs, à cet âge, la plupart des élèves n'associent pas le double à un produit, mais à une addition répétée ; une somme dont les deux termes sont identiques. Le double de 3 , c'est 3 + 3. Cette conception du double peut générer les erreurs suivantes :

- certains élèves pensent que le double de 5, c'est 5 parce que c'est 5 qu'il faut ajouter à 5 pour obtenir 10 ;
- d'autres élèves pensent que le double de 5, c'est 15 car ils confondent « Prendre le double » et « Ajouter deux fois ».

Au delà de ces erreurs explicables, on trouve d 'autres résultats moins lisibles, plus aléatoires ou obéissant à des logiques non identifiées.
Un élève qui écrirait que le double de 3 c'est 33 (lire « trois, trois ») serait cohérent avec le doublement des consonnes dans l'écriture. « Doubler », c'est répéter.

Il sera intéressant de montrer aux élèves que tous les nombres entiers ont des doubles entiers. Mais que tous n'ont pas une moitié exprimée par un nombre entier. Par exemple, à partir d'une bandelette de n carreaux, construire une bandelette « double » et compter ses carreaux. Le problème a toujours une solution quelque soit n.
À partir de la même bandelette de n carreaux, construire la bandelette « moitié » (par pliage), en tirer des règles sur les nombres pairs. On pourra toujours plier en deux. Mais on ne trouvera pas toujours un nombre entier de carreaux pour la bandelette « moitié ».
On pourra également faire jouer les élèves « à la duplication ». On donne un nombre de départ qui est doublé à chaque fois. Ainsi, on pourra s'apercevoir qu'un nombre qui est la moitié de son double est aussi le double de sa moitié (quand elle existe).
De nombreuses activités numériques ou géométriques, en relation avec la symétrie, ont à voir avec la notion de double et de moitié : par exemple, les dominos.

Maîtrise de la numération de position

« Avant d'arriver au cycle 2, les élèves ont déjà acquis certaines compétences dans l'utilisation des nombres. Celles-ci doivent être prises en compte et stabilisées : maîtrise de la comptine orale, utilisation du dénombrement, mise en relation des nombres dits et de leur écriture chiffrée. » (BO p51 ; Qu'apprend-on à l'École élémentaire ? p 104)

- **un apprentissage qui s'étale dans le temps :**

Au cours de la Grande Section, l'accent est mis plutôt sur la construction et l'utilisation du nombre. Ce n'est qu'à partir du CP que l'on aborde, stricto sensu, la numération. (cf. document d'application des programmes - Éléments d'aide à la programmation p 34-35)
On insistera plus particulièrement sur les points suivants :
Au CP : Utiliser les groupements par dix et les compléments à 10, effectuer des échanges, connaître les doubles et moitiés, connaître la valeur du chiffre en fonction de sa position dans un nombre à deux chiffres

Au CE1 : Utiliser les compléments à la dizaine ou à la centaine, utiliser différentes écritures additives d'un nombre, doubles et moitiés des nombres à deux chiffres, connaître la valeur du chiffre en fonction de sa position dans un nombre à trois chiffres
On ne craindra pas de faire des rappels fréquents des acquis antérieurs.

- **un apprentissage centré sur l'élaboration de représentations mentales**

L'utilisation de matériel varié servira de support à la mise en place d'images mentales sur lesquelles les élèves pourront s'appuyer pour structurer et stabiliser les notions abstraites liées à la numération décimale. Le matériel, quel qu'il soit, n'est destiné :
- ni à une utilisation par l'enseignant seul devant l'ensemble de la classe ;
- ni à une matérialisation, fût-elle individuelle, du problème, fournissant par simple lecture le résultat, mais à une exploitation principalement comme outil de validation (Cf. document d'application Cycle 2, page 10).

Concernant la numération, on peut penser à :
- des matériels permettant des représentations imagées des nombres en collections organisées (doigts, constellations, cartes à points, configurations Herbinière-Lebert, …) ;
- des matérialisations de la dizaine permettant de retrouver les dix éléments de rang inférieur (boîte de 10 éléments ouverte ou fermée, fagots de dix bûchettes, godets de dix cailloux, …) ;
- des matériels d'échanges telle la monnaie ;
- des matériels de représentation semi-symbolique des nombres (jetons de couleurs où chaque couleur est associée à un ordre : rouge pour les unités, jaune pour les dizaines, bleu pour les centaines…) entre autres.

- **un apprentissage qui ne peut progresser que par l'automatisation de certaines procédures**

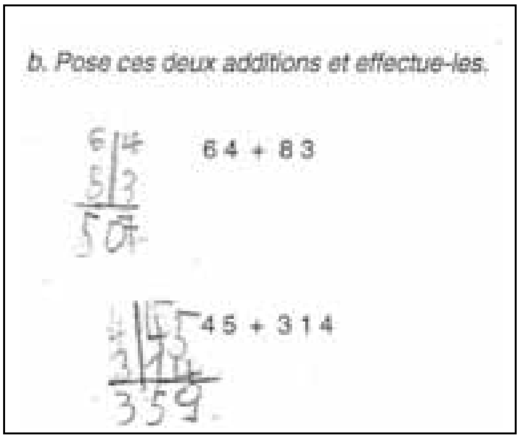
Avoir besoin de reconstruire les sommes élémentaires au cours du calcul d'une opération est à la fois coûteux en temps et susceptible de faire perdre de vue le but principal de l'activité. Il est donc nécessaire d'entraîner les élèves à disposer de ces informations en les ayant mémorisées. Concernant la numération, ce sont principalement les calculs de doubles, de moitié et de compléments à dix qui sont concernés. Pour cela on peut par exemple :
- faire établir par plusieurs procédés (utilisation de dominos, de matériel Herbinière-Lebert, de cartes à points faisant apparaître systématiquement la dizaine et le complément à dix, …) les résultats indispensables, les exploiter fréquemment (affichages ressources) ;
- entraîner à l'utilisation systématique de ces résultats dans des activités de résolution de problèmes mais surtout par des jeux numériques (cartes recto-verso, triminos de compléments à dix, jeu du matador[12] avec un domino double-neuf pour la mémorisation des compléments à dix, …) : en effet, l'intérêt du jeu suscite une activité rapide, donc incite à reconstruire de plus en plus vite les résultats, et de fait à les mémoriser ;
- utiliser le procédé Lamartinière pour entretenir cette connaissance par des sondages réguliers ;
- voire organiser des compétitions…

[12] On utilise un jeu de domino double neuf qui se trouve dans le commerce ou peut être fabriqué : 55 dominos de 0/0 à 9/9 (utiliser un marquage par constellations et non par chiffres si l'on veut l'utiliser avec des joueurs qui ne sont pas côté à côte, ce qui est le cas si plus de deux élèves jouent ensemble). Certains dominos, dont la somme des deux parties vaut 10, sont appelés les matadors (5/5, 6/4, 7/3, 8/2 et 9/1). Pour placer un domino à côté d'un autre, il faut que les deux parties contiguës aient pour somme 10. A côté d'un demi-domino nul, on doit placer un matador, puis repartir avec un 0.

Les stratégies mises en œuvre par les élèves

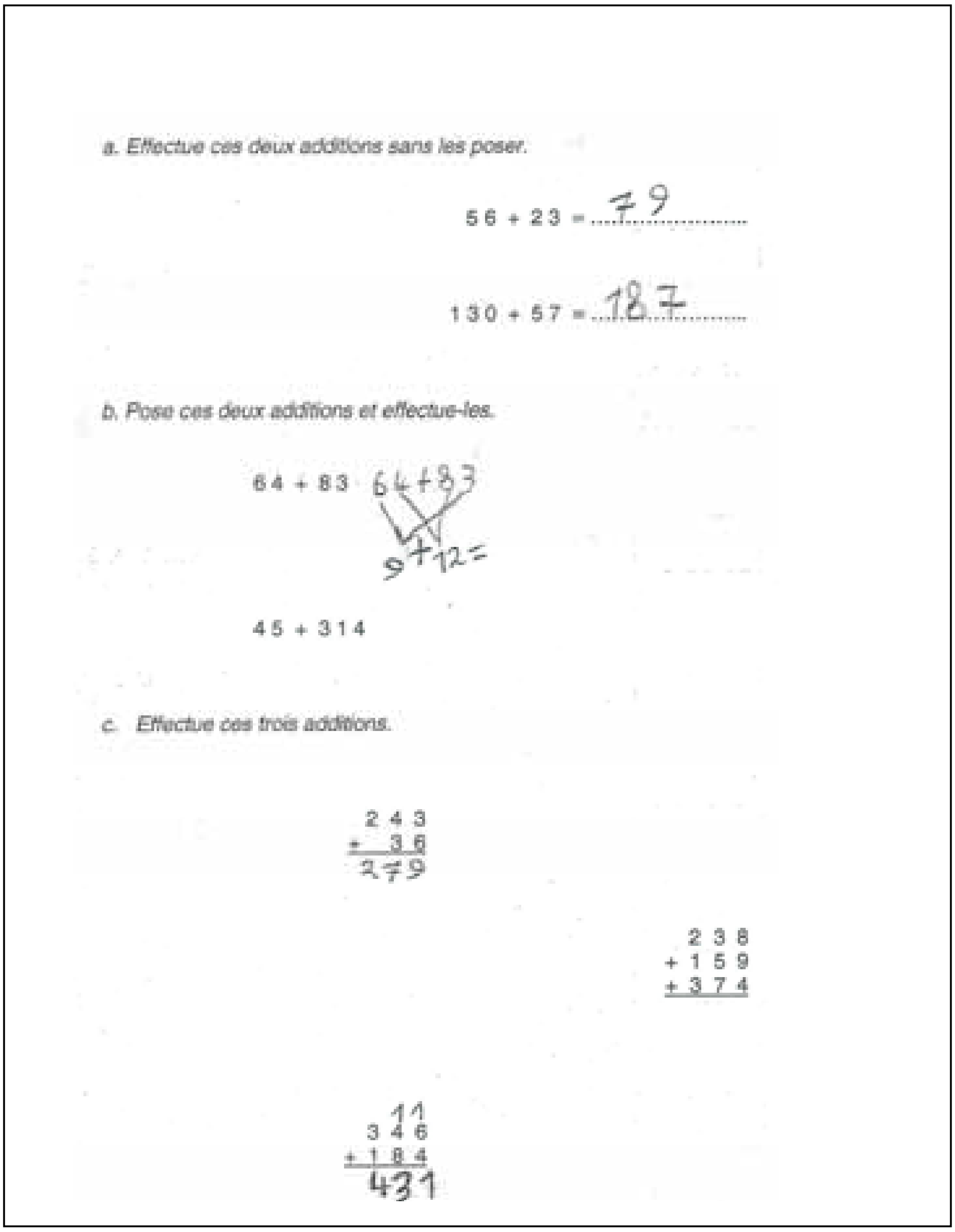
Le retour aux productions des élèves concernant les items montre que les élèves ne disposent pas toujours d'une procédure efficace ; les stratégies utilisées sont souvent inadaptées et pénalisantes. Il est donc utile de repérer les stratégies personnelles des élèves :

- en observant, au moment de la passation, l'attitude des élèves dont on pressent les difficultés : par exemple, la procédure consistant à entrer dans l'exercice en privilégiant parfois l'activité par rapport à la réflexion …
- en analysant les traces laissées dans les cahier s d'évaluation : une procédure erronée peut conduire à des résultats corrects. L'utilisation répétée d'une telle procédure par un élève peut l'amener à considérer à tort qu'elle est efficace.
- en procédant à des entretiens avec les élèves. Par exemple, comment interpréter dans la production qui suit, l'utilisation des barres verticales sans l'aide de l'élève ?



Analyse de deux productions d'élèves.

a. Production 1



a. Effectue ces deux additions sans les poser.

56 + 23 = 79

130 + 57 = 187

b. Pose ces deux additions et effectue-les.

64 + 83 64+83 9+12=

45 + 314

c. Effectue ces trois additions.

243 + 36 = 279

238 + 159 + 374

11
346 + 184 = 431

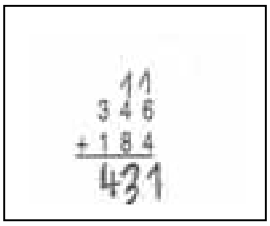
Cet élève effectue correctement les deux additions en ligne des items 47 et 48. Pour l'item 49, il ne « pose » pas l'opération au sens usuel du terme, mais écrit un « arbre à calcul ». A-t-il interprété la consigne comme « 6 + 4 + 8 + 3 » ? A-t-il utilisé les nombres pour lesquels il connaît les sommes en évitant ceux qui le gênent ? Quel sens donne-t-il à « dizaine » et « unité » ?

A l'item 50, comme à l'item 52 (annexe 4) , il ne répond pas. Est-ce parce qu'il se trouve face à des configurations inconnues (dans le premier cas, ajouter un nombre à trois chiffres à un nombre à deux chiffres, dans le deuxième cas, addition à trois termes) ?

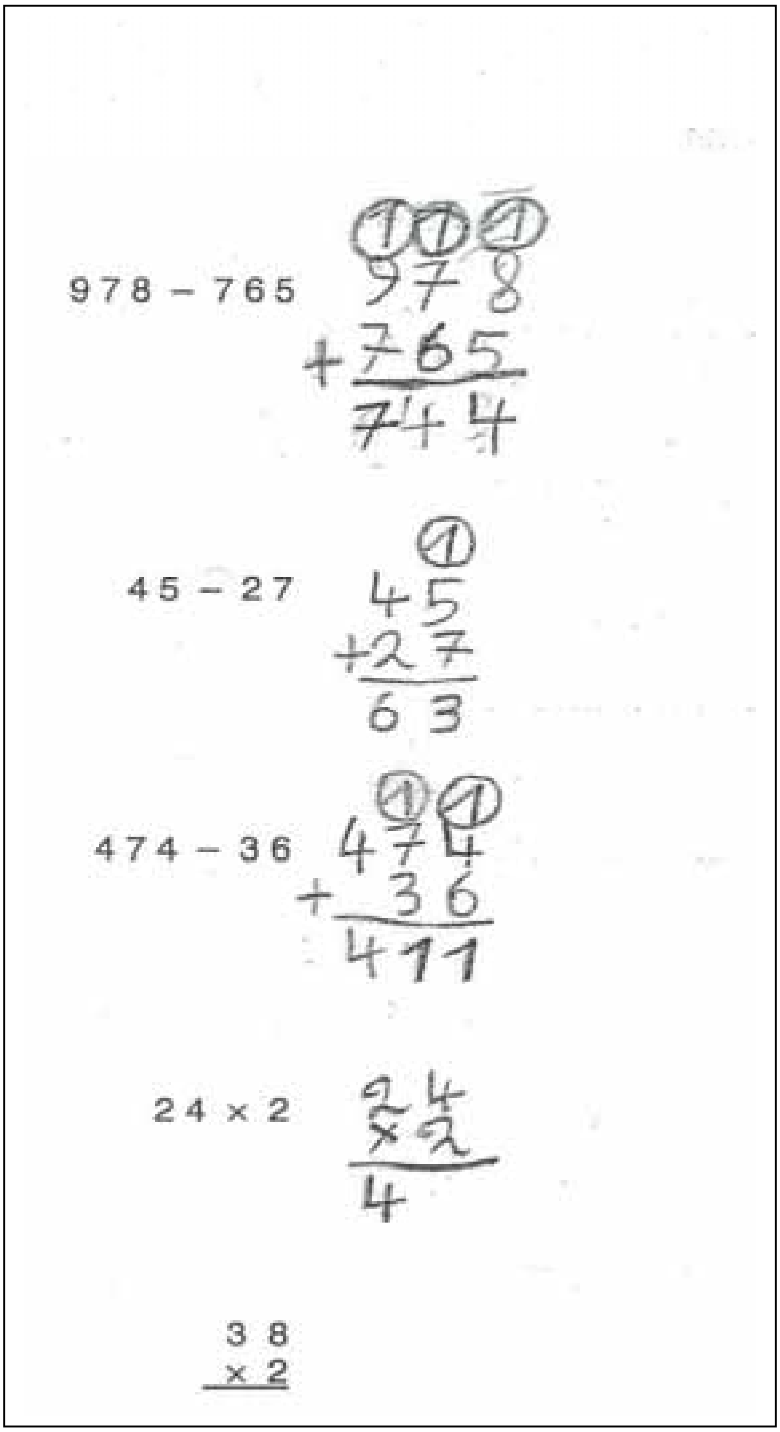
Dans ce cas précis, l'entretien peut permettre d'élucider les causes d'erreurs.

b. Production 2

Il est possible que cet élève calcule de gauche à droite, ce qui donne une résultat exact à l'item 51, et faux à l'item 53 : 3 + 1 = 4, 4 + 8 = 12, il pose 2 -visible malgré l'effaçage- et retient 1 au dessus de la colonne des dizaines, puis recompte, constate une erreur, remplace le chiffre 2 par un chiffre 3 ; même chose sur la colonne de droite, on voit nettement le 0 effacé aux unités. Cette interprétation n'est pas la seule possible.



Dans l'exemple ci contre, les opérations sont transformées en additions ; dans le dernier cas, on peut faire l'hypothèse que 2 x 2 a été transformé en 2+ 2. L'élève compte colonne par colonne ; ne donne pas de sens aux groupements (unités, dizaines, centaines) ; rajoute systématiquement la retenue.



Dans ces exercices, les erreurs variées ne sont-elles pas à mettre sur le compte d'une connaissance insuffisante de la numération plus que sur la méconnaissance des mécanismes de technique opératoire ?

Conclusion

Les évaluations diagnostiques sont conçues pour être utilisées comme élément d'analyse éclairant les processus d'apprentissage. Les différents scores ne sont pas les seuls indicateurs permettant d'organiser les progressions et d'adapter les situations pédagogiques aux besoins réels des élèves.
L'enseignant peut se livrer à des investigations plus approfondies, notamment se demander :

- Si la réussite à un exercice ou à un item est fiable ;
- Si la réussite peut être transposée à d'autres situations.

En face d'un score de réussite faible pour sa classe sur un item donné, il lui faudra chercher par exemple :

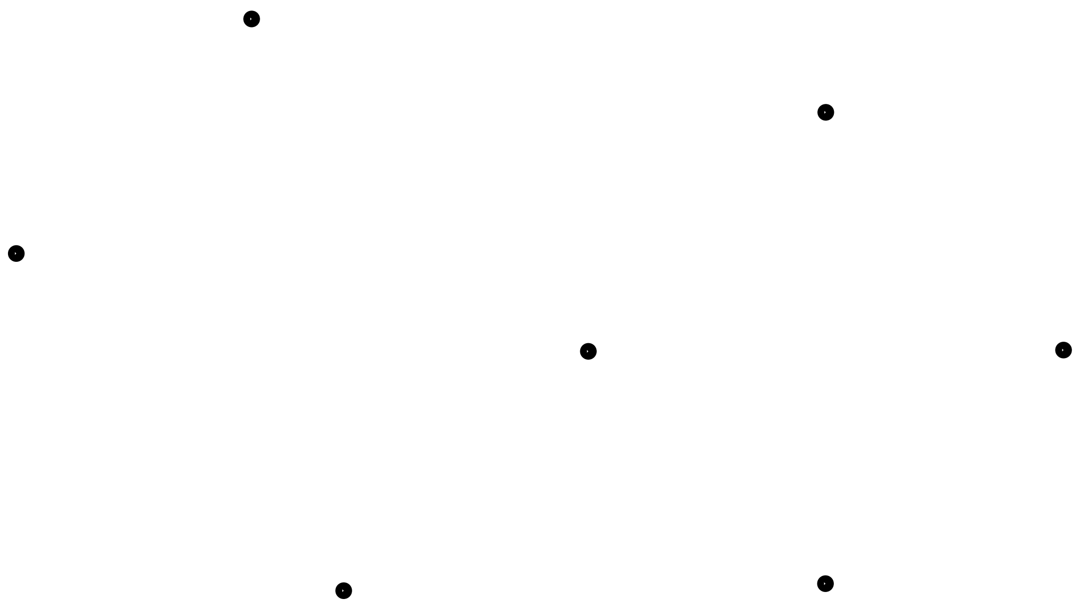
- Si l'erreur a une cause explicable ;
- Si elle est attendue ;
- Si elle est récurrente ;
- Si elle est commune à un groupe d'élèves en particulier ;
- Si …

Les non réponses doivent être analysées avec précaution. Il est souvent possible d'éclaire les causes d'erreur ou de non réponse à la suite d'un entretien avec l'élève ou en revenant aux traces écrites laissées (cadres de recherches, essais de construction en géométrie, opérations posées, réponses incomplètes …).

ANNEXES

ANNEXE 1

Exercice 7



a. Choisis quatre points pour tracer un carré.
Utilise ta règle et ton crayon bleu.

1 9 0
19

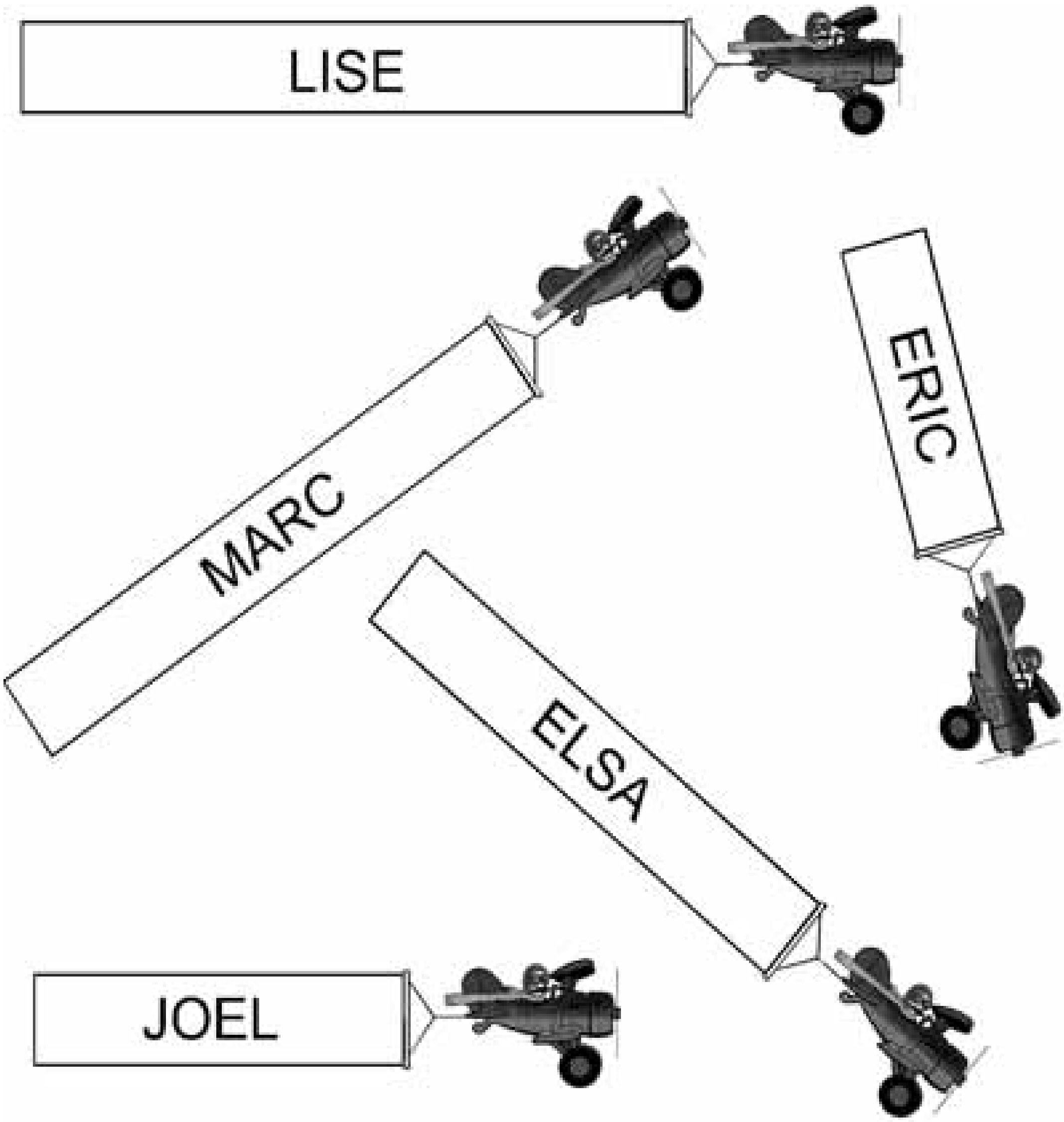
b. Choisis quatre points pour tracer un rectangle.
Utilise ta règle et ton crayon rouge.

1 4 9 0
20

ANNEXE 2

Exercice 10

Dans le ciel, cinq avions tirent des banderoles.
Elles ont toutes une taille différente et portent un prénom.



Range les banderoles de la plus courte à la plus longue en écrivant les prénoms.

a. -..

b. -..

c. -..

d. -..

e. -..

1	2	5	8	9	0

30

ANNEXE 3

Exercice 16

Calcule dans ta tête ce que le maître te dicte et écris les résultats. Mets une croix quand tu ne sais pas répondre.

a.	☐	1 9 0 — 38
b.	☐	1 8 9 0 — 39
c.	☐	1 8 9 0 — 40
d.	☐	1 7 8 9 0 — 41
e.	☐	1 8 9 0 — 42
f.	☐	1 8 9 0 — 43
g.	☐	1 9 0 — 44
h.	☐	1 8 9 0 — 45
i.	☐	1 7 8 9 0 — 46

ANNEXE 4

Exercice 17

a. Effectue ces deux additions sans les poser.

5 6 + 2 3 = …………………..

| 1 9 0 |
47

1 3 0 + 5 7 = …………………..

| 1 8 9 0 |
48

b. Pose ces deux additions et effectue-les.

6 4 + 8 3

| 1 9 0 |
49

4 5 + 3 1 4

| 1 8 9 0 |
50

c. Effectue ces trois additions.

$$\begin{array}{r} 2\,4\,3 \\ +\quad 3\,6 \\ \hline \end{array}$$

| 1 9 0 |
51

$$\begin{array}{r} 2\,3\,8 \\ +\,1\,5\,9 \\ +\,3\,7\,4 \\ \hline \end{array}$$

| 1 8 9 0 |
52

$$\begin{array}{r} 3\,4\,6 \\ +\,1\,8\,4 \\ \hline \end{array}$$

| 1 8 9 0 |
53

Exercice 19

Écris les réponses aux questions.

Quel est le double de 5 ? ……………………..

Quel est le double de 4 ? …………………….. 1 3 9 0 59

Quel est le double de 7 ? ……………………..

Quel est le double de 6 ? …………………….. 1 3 9 0 60

Quel est le double de 9 ? ……………………..

Quel est le double de 8 ? …………………….. 1 3 9 0 61

Quel est le double de 10 ? …………………….. 1 9 0 62

FICHE 3

Réussites et difficultés repérées par l'évaluation nationale de septembre 2003 en français sixième

Introduction

Depuis 1997, le ministère a engagé le suivi d'une cohorte d'élèves, dite « panel d'écoliers ». Parmi ces élèves, ceux qui ont eu un cursus normal sont entrés en sixième en septembre 2002 tandis que ceux qui ont fait leur cycle III en quatre années y ont accédé en septembre 2003. Afin de pouvoir assurer le suivi du développement des apprentissages de cette cohorte d'élèves, le protocole $6^{ème}$ 2002 a globalement été repris en 2003, tout comme ce fut le cas en 1999 et 2000 pour le protocole du CE2.
Il ne sera donc pas proposé d'analyse item par item des résultats nationaux aux évaluations 2003. Les scores de réussite étant quasiment identiques à ceux de 2002, exception faite des exercices modifiés ou des items remaniés, il suffira en effet de se reporter à la précédente édition des *Dossiers* (n° 143, avril 2003).

Dans une première partie, un tableau synthétique présentera les résultats obtenus aux différentes compétences évaluées à la rentrée 2003. Une seconde partie sera consacrée à l'analyse des réussites et difficultés que permettent de repérer les évaluations nationales à l'entrée en sixième, afin de faire le point sur ce que savent les élèves à ce niveau de leur scolarité. Une analyse des résultats obtenus aux items modifiés par rapport à ceux des protocoles 2002 sera proposée en dernière partie.

RESULTATS 2003

Le score moyen global de réussite obtenu à l'entrée en sixième en français était, en 2003, de 65,5 %, soit 56 items obtenant un code de réussite (codes 1 ou 2) sur les 85 proposés.

On observe que les élèves scolarisés en ZEP ont, en moyenne, un taux de réussite plus faible de 8,6 points par rapport aux élèves scolarisés hors ZEP/REP. Cet écart est surtout sensible (de 15 à 20 points) :
- en lecture, pour les items évaluant la capacité des élèves à comprendre un texte en mettant en relation des informations explicites ;
- dans la maîtrise des outils de la langue, pour les items dont la réussite nécessite que les élèves s'appuient sur le texte afin d'en construire le sens.

En revanche, les scores de réussite sont comparables (de 0,6 à 5 points d'écart) pour les items qui évaluent la capacité à produire un récit prenant en compte une situation et des personnages imposés.
Du point de vue des champs, le score moyen de réussite dans les deux champs évalués est relativement hétérogène. Comme chaque année, on constate que le champ « *Savoir lire* » obtient, avec 68,9% de réussite, un score plus élevé que le champ « *Savoir écrire* » (59,9%).
Du point de vue des capacités, c'est la capacité *Comprendre un texte* qui obtient le score moyen de réussite le plus élevé (70%). Les deux capacités *Maîtriser les outils de la langue* et *Produire un texte* obtiennent des scores de réussite relativement homogènes (61,1 et 62,9%).

A l'intérieur de ces capacités, cependant, les scores de réussite sont très variables d'une compétence à l'autre, comme on peut le constater en observant les résultats reportés, en face de chaque compétence, dans le tableau ci-dessous : c'est ainsi que la compétence la moins réussie se trouve dans la capacité dont le score global est le plus élevé.

FRANÇAIS 6e – TABLEAU DES COMPÉTENCES ÉVALUÉES – SEPTEMBRE 2003

CHAMPS	**CAPACITÉS**	**COMPÉTENCES**	**COMPOSANTES**	***SCORE MOYEN***	***SCORE LE PLUS ELEVE***	**Score le moins élevé**
Savoir lire 68,9%	**Comprendre un texte 70%**	Comprendre un texte dans son ensemble	**Reconnaître le genre d'un texte et sa fonction (*Le Loup*)**	66,7	88,3	47,5
			Saisir l'essentiel d'un texte lu (*Verte*)			
		Construire des informations à partir d'un support écrit	Construire des informations à partir d'un texte (*Verte*)	67,8	85,2	47,5
			Traiter les informations d'un tableau de données (*Les vaccins*)			
		Comprendre l'organisation logique d'un texte	Comprendre le déroulement logique et chronologique d'un texte (*L'inspecteur Dubourg)*	**45,5**	74,2	**22,8**
			Reconstituer un texte-puzzle (*Le lama*)			
			Identifier les référents des substituts lexicaux et pronominaux (*Sherlock Holmes)*			
		Prélever des informations ponctuelles	Tirer des informations d'un texte (*Le Titanic*)	**86,2**	**96,9**	65
			Tirer des informations d'un tableau de données (*Le petit train du sommeil)*			
		Comprendre un message oral	Saisir l'essentiel d'un texte entendu (*Le concours*)	79,6	91,2	60,8
	Maîtriser les outils de la langue 61,1%	Maîtriser les outils de la langue pour lire	Reconnaître les types et les formes de phrases (*Shark*)	65,8	94,9	26,9
			Maîtriser le vocabulaire (*Hétéroclite*): a) tirer du contexte le sens d'un mot inconnu b) tirer du contexte le sens particulier d'un mot connu (sens figuré, polysémie)			
			Construire le sens d'un texte en utilisant les accords (*Alex et Lulu*)			
			Utiliser des déterminants (*Robinson*)			
Savoir écrire 59,9%		Maîtriser les outils de la langue pour écrire	Maîtriser l'orthographe lexicale (*Crin-Blanc*)	55,9	83,3	23,2
			Produire des phrases de différents types et formes (*Crin-Blanc*)			
			Faire les accords (*Crin-Blanc*)			
			Utiliser la ponctuation (*Crin-Blanc*)			
	Produire un texte 62,9%	Maîtriser les contraintes matérielles	Assurer la lisibilité en mettant en page et en soignant la présentation (*Les poupées B.*)	75,7	85,4	64,9
		Créer et construire un texte	Composer un récit (*Bob et Bambou*)	57,9	91,2	20,3

Réussites et difficultés révélées par les évaluations

Les évaluations nationales sont d'abord et avant tout des évaluations diagnostiques : elles doivent permettre aux enseignants de repérer dès la rentrée les compétences acquises par leurs élèves et celles qu'il reste à consolider ou à faire acquérir. Le professeur pourra ainsi s'appuyer sur les points forts repérés pour organiser la progression de son enseignement.

L'analyse qui suit s'appuie sur les scores de réussites nationaux obtenus par les élèves à la rentrée 2003, mais les points forts repérés sont ceux que les résultats des évaluations antérieures mettent en évidence de façon régulière.

I/ La compétence la mieux maîtrisée : *Prélever des informations* (exercices 8 et 9)

L'exercice 8, reproduit ci-dessous, est celui qui obtient les scores de réussite les plus élevés, supérieurs à 82 %. Sur six items, cinq obtiennent des scores compris entre 92,1% et 96%.
Ce type d'exercice est, chaque année, le mieux réussi. Les scores obtenus sont particulièrement remarquables et ce, quel que soit le texte support choisi. Il s'agit pour l'élève de s'appuyer sur la lecture d'un texte, en général documentaire comme c'était le cas en 2003, pour répondre à une série de questions. Le but de cet exercice est de vérifier que l'élève sait prélever des éléments dans un texte. Toutes les informations demandées y figurent explicitement. Il ne s'agit ni de les mettre en relation, ni de les traiter.

Lis ce texte.

Le naufrage du Titanic

En 1997, le cinéaste James Cameron tourne un film intitulé *Titanic*. Il désire rappeler l'histoire dramatique des passagers de ce paquebot réputé insubmersible.
Au printemps 1912, le plus grand paquebot de tous les temps fait route vers New York. C'est une véritable ville flottante avec à bord un théâtre, une chapelle et une piscine.
Le 13 avril 1912, un peu avant minuit, le paquebot le Titanic n'arrive pas à éviter un iceberg. L'eau se répand rapidement à l'intérieur du navire. On commence à évacuer les passagers, mais il n'y a pas assez de canots de sauvetage. Mille cinq cents personnes doivent rester à bord.
Le Titanic lance un S.O.S. Il est entendu par un bateau trop éloigné pour lui porter secours. Vers deux heures du matin, le bateau coule. Deux heures plus tard, le navire le Carpathia arrive sur les lieux du naufrage et repère les premiers canots. Sept cent onze rescapés monteront à bord du Carpathia.

1) **Quel est le nom du cinéaste auteur du film *Titanic* ?**
....

2) **Vers quelle ville le Titanic fait-il route lorsque le naufrage a lieu ?**
....

3) **Combien de personnes restent à bord du Titanic au moment du naufrage ?**
....

4) **À quelle heure le Titanic coule-t-il ?**
....

5) **Quel est le nom du navire qui arrive sur les lieux du naufrage ?**
....

6) **Combien y a-t-il de rescapés ?**
....

Comment expliquer les résultats particulièrement remarquables obtenus à ces items ?
Le texte support présente un certain nombre de caractéristiques qui en rendent l'accès facile :

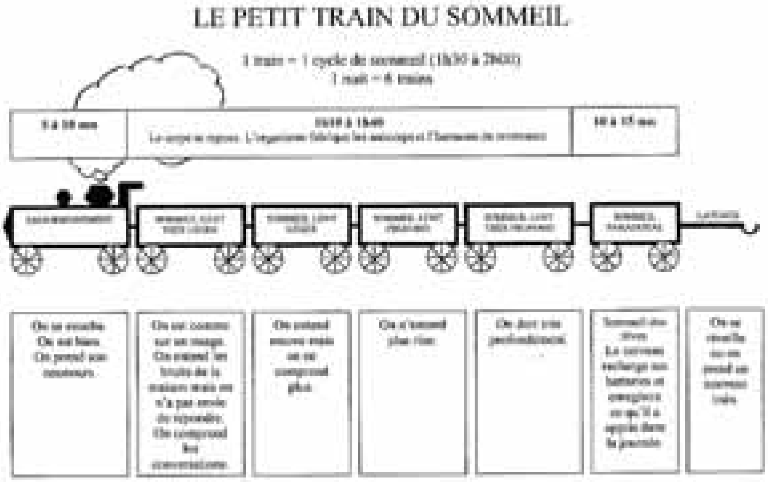
- il s'agit d'un texte documentaire ;
- le vocabulaire mis en œuvre ne présente pas de difficultés particulières ;
- le présent est majoritairement employé ;
- l'ordre chronologique des faits est respecté et les indices sont régulièrement placés en tête de paragraphe.

Le questionnement ne présente, par ailleurs, aucune difficulté :

- l'ordre des questions : dans cet exercice, le questionnement est cloisonné, il suit l'ordre du texte. Chaque information recueillie vaut pour elle-même. La réponse donnée n'a pas d'incidence sur les autres réponses. Elle n'implique pas, par exemple, de relecture du texte ;
- la formulation des questions reprend, terme à terme, les mots du texte dans l'ordre ;
- les termes interrogatifs sont peu variés : « *Combien… quel…vers /A quelle…* ». Ils impliquent un strict prélèvement d'informations explicites. La réponse à fournir se trouve intégralement dans le texte. On ne trouve, par exemple, pas de questions commençant par « comment », ni « pourquoi ». On peut du reste constater que la seule question qui présente une légère modification par rapport à la formulation du texte (question 4 : « *A quelle heure le Titanic coule-t-il* ? » Réponse dans le texte : « *Vers deux heures du matin* ») obtient un résultat sensiblement inférieur aux autres (10 points de moins).

EXERCICE 9

Observe le schéma suivant et réponds aux questions.



1) **Comment s'appelle l'étape du sommeil à partir de laquelle on n'entend plus rien ?**
2) **Comment appelle-t-on le « sommeil des rêves » ?**
3) **Combien de temps dure l'endormissement ?**
4) **Que fabrique l'organisme pendant que le corps se repose ?**

II/ Des éléments de réussite contrastés : *Comprendre un texte dans son ensemble* (exercice 2)

Pour la compétence « *Comprendre un texte dans son ensemble* », on ne prendra en compte (voir « Analyse des résultats pour les exercices modifiés ») que les résultats de l'exercice 2, dont les deux items obtiennent des scores de réussite qui présentent un écart de plus de 24 points.

EXERCICE 2

Verte est fille et petite-fille de sorcière. Pour lui apprendre à développer ses dons, sa mère l'envoie régulièrement chez sa grand-mère...

Lis à présent le texte.

Nous étions presque arrivées quand Verte a sursauté puis a ralenti le pas.
– Oh ! mince, a-t-elle dit, des garçons de ma classe. Qu'est-ce qu'ils font là ?
Devant nous avançaient deux gamins en baskets et blouson.
– Bonjour Madame, a dit le plus grand en souriant poliment, bonjour, Verte.
– Bonjour Soufi, a répondu Verte en baissant le museau[1]. Bonjour, Vincent.
– On va au foot, a annoncé Soufi à qui on ne demandait rien.
Comme Verte ne pipait mot, je me suis permis de répondre à sa place.
– Eh bien ! nous allons chez moi. Nous passons le mercredi ensemble.
– Tu en as de la chance, a dit Soufi à Verte, d'avoir ta grand-mère tout près de chez toi. Moi je ne vois la mienne que pendant les grandes vacances.
– De quel pays viens-tu ? ai-je demandé pleine de curiosité.
– De Bretagne. Mes grands-parents habitent Ploërmel, ce qui explique que je ne les vois pas souvent.
Quand je pense que certaines personnes se plaignent du manque de politesse chez les jeunes ! Ce Soufi n'était pas seulement poli. Il était aussi spontané et gentil. Je suis tombée sous le charme.
– Si tu veux une grand-mère près de chez toi, mon garçon, je suis là. J'habite la petite maison entre la papeterie et la laverie. Tu n'as qu'à venir sonner chez moi dans l'après-midi. Nous t'attendrons à l'heure du goûter.

Extrait de *Verte*, Marie DESPLECHIN (École des loisirs)

1. « en baissant le museau » : en baissant la tête.

1. Coche le résumé qui convient le mieux à ce texte.

☐ Verte rencontre deux garçons de sa classe. Elle n'a pas envie de leur parler parce qu'elle trouve que les jeunes ne sont pas assez polis. Pourtant, elle leur explique où elle habite.

☐ Une grand-mère et sa petite-fille se promènent. Elles rencontrent deux jeunes garçons. L'un d'eux regrette de ne pas voir sa grand-mère assez souvent. Alors, la grand-mère de la petite fille l'invite à venir chez elle.

☐ Deux garçons rencontrent une fille de leur classe en allant au foot. La fille invite ses copains à venir chez sa grand-mère à l'heure du goûter.

☐ Verte discute avec deux garçons timides et polis. Sa grand-mère arrive et elle est ravie de rencontrer des enfants aussi gentils.

2. Coche le titre qui correspond le mieux à l'ensemble du texte.

- Une rencontre qui finit mal ☐
- Une invitation à un anniversaire ☐
- Un garçon sans-gêne ☐
- Une grand-mère sympathique ☐

Une majorité d'élèves est capable de sélectionner le titre pertinent, montrant ainsi sa capacité à saisir globalement le texte (86,5% de réussite à l'item 6). Les propositions entre lesquelles l'élève avait à opérer un choix étaient brèves et la formulation ne présentait aucune ambiguïté.
Il en allait autrement des résumés soumis au choix des élèves (62% de réussite à l'item 5). Il fallait en effet prendre en compte les informations fournies par les différents résumés et les confronter à l'ensemble du texte.

Quelques propositions d'activités :

- choisir parmi des résumés celui qui ne convient pas et donner les raisons qui l'invalident : repérer à quel moment le résumé dérive ; quel élément du résumé correspond au texte ; pourquoi d'autres éléments ne sont pas validables.
- choisir, parmi des résumés, celui qui convient et justifier ce choix.
- faire produire des résumés sciemment erronés et d'autres pertinents.

III/ La compétence la moins bien maîtrisée : *Comprendre l'organisation logique d'un texte*.

A la difficulté inhérente aux exercices qui évaluent cette compétence s'ajoutait cette année la difficulté suivante : la présence, dans deux textes, de paroles rapportées directement.
Ainsi, dans l'exercice 5 (*Inspecteur Dubourg*), le système d'emboîtement de deux locuteurs, le narrateur et le personnage dont les paroles sont rapportées, a sans doute créé une confusion entre les référents de première et deuxième personne. Les repères chronologiques dépendent par ailleurs de systèmes de référence distincts.

EXERCICE 5
Lis ce texte :

Comme tous les mardis après-midi, l'inspecteur de police Dubourg est en réunion avec ses collègues pour évoquer les affaires de la semaine.
« Ce matin, j'ai reçu un coup de téléphone du directeur du supermarché de la grand-rue. Il trouve suspecte l'attitude de deux clients devant les vitrines des téléphones portables. Il a ajouté que ces mêmes clients, hier, s'étaient longuement attardés au rayon " bijouterie " et m'a demandé d'être sur les lieux demain pour le cas où ils reviendraient. »

1. Indique, sur les pointillés, le jour de la semaine qui correspond à chaque action :
Réunion de l'inspecteur Dubourg avec ses collègues : ....
Présence de l'inspecteur sur les lieux : ....
Attitude suspecte de deux clients au rayon « bijouterie » : ....

2. Dans quel ordre chronologique se sont déroulées les actions suivantes ?
Numérote-les de 1 pour la première à 4 pour la dernière.

- Présence de l'inspecteur Dubourg sur les lieux. ☐
- Appel téléphonique du directeur du supermarché. ☐
- Réunion de l'inspecteur Dubourg avec ses collègues. ☐
- Attitude suspecte de deux clients au rayon « bijouterie ». ☐

Il convient de rappeler qu'il s'agit d'une compétence en cours d'acquisition, qui relève explicitement du programme de sixième (cf Programme de la classe de sixième « I- Lecture : L'étude des textes narratifs permet d'introduire des notions élémentaires : auteur, narrateur, personnage, structure fondamentale du récit » ; « IV- Les outils de la langue… *Le discours :* La mise en œuvre de situations de communication diverses et significatives permet de faire apparaître des notions de base : le message, le récepteurs, les divers registres de langue, les mots qui renvoient à la situation de communication. »).

Analyse des résultats pour les exercices modifiés

Bien que les protocoles aient été repris de 2002, quelques modifications ont cependant été apportées après l'analyse des résultats de 2002 : elles concernent la formulation de certaines questions et le codage des réponses. Ainsi, des items ont été rajoutés, d'autres supprimés et des codages supplémentaires intégrés. Ces modifications ont entraîné des changements dans les résultats obtenus aux items concernés.

Sans pour autant analyser, item par item, les résultats 2003, qui restent globalement identiques à ceux de l'année 2002, une analyse comparée des variables significatives entre les deux années sera effectuée pour les items concernés, à l'intérieur de certains exercices.

Exercice 1

Toute modification, si minime soit-elle, entraîne des variations dans la réussite ou l'échec des élèves. Ainsi, dans cet exercice, le fait d'avoir indiqué, en 2003, les références précises des extraits cités a induit les élèves en erreur. Au lieu de se poser des questions sur le genre du texte dont ils pouvaient lire un extrait, ils ont recopié le nom de l'ouvrage dont le texte était extrait ou celui de l'éditeur. Les résultats obtenus aux différents items de cet exercice, à l'exception de l'item 3 (évaluant la capacité à repérer un article de dictionnaire, cité sans indication de source, et réussi à 88,3 % en 2003 / 92,7 % en 2002), ne permettent pas de tirer des conclusions pertinentes quant à la capacité des élèves à repérer le genre d'un texte.

En revanche, il serait intéressant pour l'enseignant de la classe de vérifier dans les réponses fournies si les élèves établissent une distinction réelle entre les notions d'auteur, de titre ou de collection ; il faudrait ensuite partir de ces réponses pour sensibiliser les élèves à ces indications et leur apprendre à s'appuyer sur elles pour repérer le genre auquel appartient un ouvrage.

Exercice 3

Fac-similé de l'exercice

EXERCICE 3

Nous étions presque arrivées quand Verte a sursauté puis a ralenti le pas.
– Oh ! mince, a-t-elle dit, des garçons de ma classe. Qu'est-ce qu'ils font là ?
Devant nous avançaient deux gamins en baskets et blouson.
– Bonjour Madame, a dit le plus grand en souriant poliment, bonjour, Verte.
– Bonjour Soufi, a répondu Verte en baissant le museau[1]. Bonjour, Vincent.
– On va au foot, a annoncé Soufi à qui on ne demandait rien.
Comme Verte ne pipait mot, je me suis permis de répondre à sa place.
– Eh bien ! nous allons chez moi. Nous passons le mercredi ensemble.
– Tu en as de la chance, a dit Soufi à Verte, d'avoir ta grand-mère tout près de chez toi. Moi je ne vois la mienne que pendant les grandes vacances.
– De quel pays viens-tu ? ai-je demandé pleine de curiosité.
– De Bretagne. Mes grands-parents habitent Ploërmel, ce qui explique que je ne les vois pas souvent.
Quand je pense que certaines personnes se plaignent du manque de politesse chez les jeunes ! Ce Soufi n'était pas seulement poli. Il était aussi spontané et gentil. Je suis tombée sous le charme.
– Si tu veux une grand-mère près de chez toi, mon garçon, je suis là. J'habite la petite maison entre la papeterie et la laverie. Tu n'as qu'à venir sonner chez moi dans l'après-midi. Nous t'attendrons à l'heure du goûter.

2. Ces affirmations sont-elles exactes ?
Entoure « Oui » ou « Non ».

Le plus grand des deux garçons est Vincent.	Oui	Non
Soufi est poli.	Oui	Non

Résultats

Item 8 — Construire une information

- **Non**	code 1	**69,6 %**
- Toute autre réponse	code 9	25,8 %
- Absence de réponse	code 0	4 ,6 %

Item 9 — Construire une information

- **Oui**	code 1	**85,2 %**
- Toute autre réponse	code 9	11,4 %
- Absence de réponse	code 0	3,4 %

Version 2002

2. Ces affirmations sont-elles exactes ?
Entoure « Vrai » ou « Faux ».

Le plus grand des deux garçons est Vincent	*Vrai*	*Faux*
Soufi n'est pas poli	*Vrai*	*Faux*

Item 8 — Construire une information

- **Faux, Faux :** Les deux réponses exactes	code 1	**48,7 %**
- Une réponse exacte, une réponse erronée	code 4	44,0 %
- Toute autre réponse	code 9	5,7 %
- Absence de réponse	code 0	1,6 %

La question 2 a été modifiée, tant dans la consigne que dans le codage. L'analyse des résultats de 2002 permettait de constater que « l'item 8 n'était réussi que par un élève sur deux ; [qu']on pouvait toutefois observer que 9 élèves sur 10 (addition des codes 1 et 4) avaient pu répondre à une question sur deux. »

En 2003, pour permettre une analyse plus fine de l'erreur, un item a été attribué à chacune des deux réponses à fournir, avec modification par ailleurs de la consigne : « Vrai/Faux » remplacé par « Oui/Non » et l'affirmation « Soufi n'est pas poli » remplacée par la forme affirmative, pour éviter toute ambiguïté liée à la présence, dans le texte lui-même, de la phrase « Soufi n'était pas seulement poli », susceptible d'induire l'élève en erreur.

De fait, les pourcentages de réussite à ces deux items sont en 2003 respectivement de 69,6 % et 85,2 %. Un élève sur quatre seulement n'a pas donné la bonne réponse à la première affirmation, se heurtant sans doute à un problème d'identification du personnage dans le dialogue, la désignation du « *plus grand des deux garçons »* n'intervenant, de surcroît, qu'après sa caractérisation.

Exercice 4

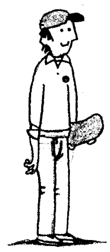
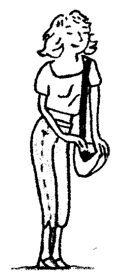
Les résultats obtenus aux items de cet exercice restent comparables d'une année sur l'autre, à l'exception du premier item, qui voit son score augmenter de près de 20 points (28,9 % de réussite en 2002, 47,5% en 2003). Cette progression spectaculaire des résultats peut s'expliquer par le changement apporté dans la formulation de la consigne : la précision « depuis sa naissance » invitait davantage le lecteur à prélever les informations jusque dans la première colonne du tableau.

Fac-similé de l'exercice

EXERCICE 4

Voici un tableau qui contient le nom des maladies contre lesquelles on pratique habituellement des vaccinations en France.

LES VACCINATIONS PERMETTENT DE SE PROTÉGER CONTRE DES MALADIES
Extrait du calendrier vaccinal français

	Dès le1^{er} mois	À partir de 2 mois	À partir de 12 mois	Entre 16 et 18 mois	Entre 3 et 6 ans	Entre 11 et 13 ans	Entre 16 et 18 ans	**À partir de 70 ans**
Maladies contre lesquelles la vaccination est obligatoire	**Tuberculose**	- Diphtérie-Tétanos **- Polio** **- Coqueluche**		1errappel :- Diphtérie-Tétanos Polio-Coqueluche	2èmerappel : Diphtérie-Tétanos - Polio - Coqueluche **Tuberculose**	3ème rappel : - Diphtérie - Tétanos - Polio - Coqueluche	4ème rappel : - Diphtérie - Tétanos - Polio - Coqueluche	
Maladies contre lesquelles la vaccination est recommandée		**Hépatite B** 	Rougeole Oreillons Rubéole *(1ère dose)* *HEPATITE B* 		Rougeole Oreillons Rubéole *(2ème dose)* 	Rougeole Oreillons Rubéole **Hépatite B** 	Rubéole ***(et au-delà de 18 ans pour les jeunes femmes non vaccinées)*** 	*Grippe* *(tous les ans)* 

1. Leïla a dix mois.
Cite toutes les maladies contre lesquelles elle a reçu les vaccinations obligatoires, depuis sa naissance.

....

....

2. Laura a 14 ans, elle a reçu toutes les vaccinations obligatoires, depuis sa naissance.
Combien de fois a-t-elle donc été vaccinée contre le tétanos ?

....

3. Boris a 12 ans.
A-t-il eu son 2ème rappel contre la polio ?

....

4. Élodie a 17 ans. Elle n'a eu jusqu'ici que les vaccinations obligatoires.
Cite une maladie contre laquelle son médecin peut lui recommander de se faire vacciner.

Exercice 5

Le fac-similé de l'exercice 2003 est reproduit dans la partie précédente (*Réussites et difficultés révélées par les évaluations : III/ La compétence la moins bien maîtrisée*).

Version 2002

3. Indique, sur les pointillés, le jour de la semaine qui correspond à chaque action :

Appel téléphonique du directeur du supermarché : ....

Présence de l'inspecteur sur les lieux : ....

Comportement étrange de deux clients au rayon « bijouterie » : ....

4. Dans quel ordre chronologique se sont déroulées les actions suivantes ?
Numérote-les de 1 pour la première à 4 pour la dernière.

- Présence de l'inspecteur Dubourg sur les lieux. ☐
- Appel téléphonique du directeur du supermarché. ☐
- Réunion de l'inspecteur Dubourg avec ses collègues. ☐
- Comportement étrange de deux clients au rayon « bijouterie ». ☐

Pour cet exercice, la modification de la consigne n'a pas aidé les élèves, rajoutant même une difficulté. Les scores de réussite de l'item 17 accusent une baisse de plus de 9 points, sur des résultats déjà faibles (49,3 % de réussite en 2002, 40,1% en 2003). Le fait d'avoir utilisé l'expression exacte du texte (*Attitude suspecte de deux clients au rayon « bijouterie »)* au lieu d'une formule plus globale (*Comportement étrange de deux clients au rayon « bijouterie »*) a pu conduire les élèves à prélever des informations elles-mêmes contenues dans le texte (*hier* /*ce matin*…), sans les transformer en indication de jour précise.

Exercice 7

EXERCICE 7
Lis ce texte.

L'automne dernier, en me rendant à l'improviste à Baker Street, je trouvai mon ami Sherlock Holmes plongé dans une grande conversation avec **un gros homme** d'un certain âge. J'allais me retirer lorsque Sherlock Holmes m'arrêta d'un geste.
« **Vous** ne pouviez pas mieux tomber, Watson ! me dit-il gaiement. Monsieur Smith, reprit-il en se retournant vers **son interlocuteur**, puis-**je** vous présenter le docteur Watson ? »
Le visiteur se tourna vers **moi** avec un sourire modeste, visiblement ravi d'avoir été présenté par **le célèbre détective**.

1) On trouve trois personnages dans ce texte. Lequel des trois raconte l'histoire ?

Sherlock Holmes ☐

Le docteur Watson ☐

Monsieur Smith ☐

2) On a recopié dans la colonne de gauche les mots écrits en caractères gras dans le texte.
Relie par une flèche tous les noms et pronoms de la colonne de gauche aux personnages qu'ils représentent.

Un gros homme		
Son interlocuteur	●	**Sherlock Holmes**
Je	●	**Monsieur Smith**
Le visiteur		
Le célèbre détective		

Version 2002

Ce texte parle de trois personnages :

1. **Sherlock Holmes**
2. **Le docteur Watson**
3. **Monsieur Smith**

On a recopié dans le tableau ci-dessous les mots qui sont en caractères gras dans le texte.
À toi d'associer chaque personnage avec le mot ou l'expression qui le désigne dans le texte.
Mets une croix dans la case qui convient.

	SHERLOCK HOLMES	***LE DOCTEUR WATSON***	*Monsieur Smith*
Un gros homme			
Vous			
Son interlocuteur			
Je			
Le visiteur			
Moi			
Le célèbre détective			

Une question, dont la réponse obtient un score de réussite de 74,2%, a été rajoutée cette année pour vérifier si l'élève avait repéré le narrateur.

Globalement, le pourcentage de réussite à cet exercice n'est pas très élevé. Ce faible taux de réussite ne doit pas surprendre : la composante évaluée ici, l'identification des référents de substituts lexicaux et pronominaux, est en cours d'acquisition et se construit tout au long du collège.

On observe cependant une variation de plus de 23 points entre le deuxième item de l'exercice en 2003 et celui qui lui correspondait en 2002 (56,7% contre 33,3%) : en 2003 en effet, on demandait le référent d'un seul pronom, le plus facile à identifier parmi les trois proposés en 2002. Un élève sur deux a ainsi été capable d'identifier le référent d'un substitut pronominal dans des paroles rapportées.

L'item suivant, qui évalue la capacité à identifier les référents de substituts lexicaux, obtient un score de réussite relativement faible (même s'il est supérieur de plus de 7 points à celui de 2002, où trois référents étaient proposés aux élèves au lieu de deux en 2003). La présence de paroles rapportées au sein d'une partie narrative et la difficulté qui s'ensuit d'identifier la situation de communication peut expliquer ce faible taux de réussite.

Exercice 15

Un code intermédiaire a été rajouté dans le premier item de l'exercice, afin d'isoler, parmi les erreurs orthographiques, celle qui portait sur la préposition « *parmi* » : 40% des élèves font une erreur sur ce mot.

L'item 58 obtient un score supérieur de plus de 10 points cette année. Cette forte progression s'explique par le déplacement de la question : en 2002, l'élève était invité à dire « à partir de quel nom était construit le verbe *s'apaiser »* avant de dire « à partir de quel nom était construit le verbe *regarder* ». De ce fait, le verbe s'apaiser, plus difficile pour un enfant entrant en 6ème, a pu dérouter les élèves, mis ensuite en difficulté pour répondre à une question plus facile. Le score de réussite satisfaisant (73,1%) obtenu en 2003 semble confirmer cette hypothèse.

Exercice 17

Le texte qui sert de support à cet exercice a été modifié en 2003. Les résultats ne peuvent donc pas être comparés. Cet exercice, qui évalue la capacité de l'élève à faire les accords en transposant un texte du singulier au pluriel, est un exercice difficile : outre les règles d'accord, la difficulté vient de la procédure ; la demande de transformation implique en effet que l'élève garde en mémoire, du début à la fin de l'exercice, et les informations et la consigne.

EXERCICE 17

Lis ce passage, extrait lui aussi de l'histoire de Crin-Blanc.

Déjà **le** magnifique **poulain** ne pouvait plus entendre l'appel désespéré du garçon. […] **Le** petit **cheval** sauvage se lançait sur la piste des voleurs de chevaux, qui avaient emmené sa mère.

Réécris maintenant ce texte en remplaçant « le poulain » par « les poulains » et « le cheval » par « les chevaux ». Attention, tu devras modifier les accords.

Déjà les ……

Résultats

Item 63 — Accord des formes verbales conjuguées

- L'élève a accordé les formes verbales conjuguées « **pouvaient** », «**se lançaient** » ……	code 1	**60,3**
- Une seule forme accordée ……	code 3	13,2
- Toute autre réponse ……	code 9	25,7
- Absence de réponse ……	code 0	0,8

Item 64 — Accord des adjectifs épithètes

- L'élève a accordé « **magnifiques** », « **petits** » et « **sauvages** » ……	code 1	**52,8**
- Deux épithètes accordés ……	code 3	28,4
- Toute autre réponse ……	code 9	17,8
- Absence de réponse ……	code 0	1

Item 65 — Accord du possessif

- L'élève a mis au pluriel le possessif : « **leur** » ; on acceptera : « **leurs mères** » ……	code 1	**31**
- Toute autre réponse ……	code 9	65,8
- Absence de réponse ……	code 0	3,2

Exercice 19

Deux items évaluaient en 2002 la mise en évidence de la structure du texte proposé aux élèves. En 2003, un seul item, plus global, vérifiait la capacité de l'élève à identifier les éléments essentiels du document qu'on lui demandait de recopier. Le taux de réussite élevé à cet item (78,2%) montre que près de 8 élèves sur dix sont capables de mettre en évidence les grandes parties dont se compose un texte, ce qui est un score satisfaisant pour une compétence en cours d'acquisition et à la construction de laquelle toutes les disciplines doivent contribuer.

FICHE 4

Les nombres décimaux dans les évaluations nationales de 1997 à 2003

Introduction

L'étude des nombres décimaux est typiquement à l'articulation de l'école et du collège. La note de service du 29/11/1996 (B.O. n°44 du 5 décembre 1996) sur l'articulation « école collège » en Mathématiques indique à ce sujet que : « *ce domaine est sans doute l'un des plus sensibles pour ce qui concerne l'articulation entre école primaire et collège* ». Il n'est donc pas étonnant que les scores obtenus à la plupart des items fassent apparaître des connaissances en cours de construction. Il convient d'être attentif aux difficultés de compréhension révélées par l'analyse des erreurs des élèves.

Le document d'accompagnement des nouveaux programmes de l'école primaire « articulation école-collège » précise que : « *La maîtrise des nombres décimaux est loin d'être assurée au sortir de l'école primaire. Le sens même de l'écriture à virgule (valeur de chaque chiffre en fonction de sa position) est repris en sixième, en particulier pour assurer une bonne compréhension des procédures de comparaison, d'encadrement et d'intercalation. Dans le prolongement du travail effectué à l'école primaire, plusieurs aspects sont à consolider concernant les nombres décimaux :*

- *considérer l'écriture à virgule comme une autre écriture des fractions décimales (sens de* $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$ *…) ;*
- *comprendre que les décimaux sont un bon outil pour mesurer des grandeurs, pour repérer des points sur la droite numérique (aspect fondamental pour la comparaison, l'encadrement, les approximations …) ;*
- *utiliser les décimaux pour approcher le quotient de deux entiers.* »

Le programme de la classe de sixième en mathématiques précise que : « *Il est essentiel que les connaissances prennent du sens pour les élèves à partir des questions qu'ils se posent. Il est tout aussi essentiel qu'ils sachent les mobiliser pour résoudre des problèmes. Ainsi, pour l'acquisition des techniques opératoires sur les nombres décimaux, il ne suffit pas de décrire des placements de virgule et d'adjoindre éventuellement des zéros adéquats. Il est nécessaire d'étudier des situations qui amènent à opérer sur des nombres décimaux. Par exemple, les mesures de longueurs, intégrées à des activités telles que la construction de courbes point par point, peuvent conduire à de telles opérations.* »

Commentaire des résultats obtenus aux items portant sur les nombres décimaux à l'évaluations 2003

Les résultats aux exercices 7, 12, 13, 21, 39 et aux items 3, 33, 35, 36 des exercices 1 et 15 portant sur les nombres décimaux complètent les informations données par les exercices 22, 23 et 28 qui mettent essentiellement en jeu la signification de l'écriture à virgule des nombres décimaux.

Ex	Item	Description succincte	Réussite	Remarques
1	3	37 : 10 calcul mental	41,6 %	
7	17	Ecrire trois dixièmes sous la forme d'un nombre à virgule	57,5 %	14,3 % écrivent 3,10
12	26	Ranger les nombres 2,02 ; 2 ; 22,2 ; 22,02 ; 0,22 et 20,02	69 %	10 % pensent que 22,2 est plus petit que 22,02.
13	27	Ecrire 3,1 à la place qui convient … 2,93 … 3 … 3,07 … 3,15 … 3,4 …	53,8 %	26,8 % le mettent entre 3 et 3,07
15	33 35 36	3 fois 0,5 1,7 + 2,3 2,5 $\times$ 4	43,6 % 61,3 % 43,5 %	25,5 % , 10,9 % et 9 % agissent séparément sur les parties entières et décimales.
21	49 50	8,32 +15,87 15,672 + 352,21	80,9 % 74,7 %	1,7 % et 10,1 % agissent séparément sur les parties entières et décimales.
39	77 78	19,78 – 2,42 20,14 – 8,82	83,2 % 69,5 %	
22	51	Dans 134,678 le chiffre des dizaines est :	65 %	15 % considèrent le nombre 134678
23	52	Dans 754,61 le chiffre 1 est le chiffre des …	51,1 %	20,5 % lisent à partir du dernier chiffre
28	58	Ecrire un nombre qui a 6 comme chiffre des centaines et 3 comme chiffre des dixièmes	39 %	39,2 % de réponses erronées

Environ la moitié des élèves réussit à placer un décimal entre deux autres. Les erreurs peuvent traduire une incompréhension du sens de l'écriture à virgule, une méconnaissance des règles de comparaison de deux décimaux ou une incapacité à les mettre en oeuvre. Comment, en effet, ces dernières pourraient-elles être assurées de manière stable si elles ne s'appuient pas sur une maîtrise suffisante du sens des écritures sur lesquelles elles se fondent ?
Les exercices où il s'agit d'apprécier le niveau de compétence dans la pratique de l'addition et de la soustraction de deux décimaux sont réussis par environ trois élèves sur quatre. En revanche, les items de calcul mental faisant intervenir des décimaux sont réussis par environ un élève sur deux.
Environ 10 % des élèves agissent séparément sur les parties entières et les parties décimales des nombres. Cette erreur est beaucoup plus marquée dans la multiplication « 3 fois 0,5 » pour laquelle un quart des élèves donne un résultat de 0,15. Le traitement opératoire mis en œuvre par l'élève porte ici sur l'écriture du nombre et non sur sa valeur.

On peut dire que c'est la signification même des chiffres en fonction de leur position, dans le cadre du système de numération décimale, qui doit être au cœur du premier travail sur les décimaux au cycle 3 et de leur reprise en sixième. On peut penser que l'utilisation prématurée de règles, comme celle du déplacement de la virgule, dont la compréhension n'est pas assurée en relation avec le sens donné aux écritures manipulées, contribue à laisser s'installer chez les élèves des réflexes erronés. Les résultats consignés dans le tableau précédent montrent, s'il en était besoin, que le sens de l'écriture décimale et le traitement des nombres décimaux est en cours d'acquisition. La nécessité de reprendre en sixième l'étude des nombres décimaux, essentiellement du point de vue du sens, se trouve une nouvelle fois confirmée.

Récapitulatif des résultats obtenus par les élèves aux évaluations depuis 1997

- Addition et soustraction des décimaux

Addition :

Année	Ex	Item	Consigne	Opération	Réussite	Remarques
1997	19	31	Calcule (opération posée)	168,75 + 42,50	75 %	10,7 % absence de virgule ou erreur de placement
	20	32	Calcule	6,25 +12,85	79,2 %	
1998	6	19	Calcule	6,25 +12,85	70,5 %	
1999	4	13	Calcule (opération posée)	168,75 + 42,50	72,6 %	12,8 % absence de virgule ou erreur de placement
	6	16	Calcule	6,25 +12,85	78 %	
2000	5	14	Calcule (opération posée)	168,75 + 42,50	78 %	10,7 % absence de virgule ou erreur de placement
	7	18	Pose et effectue dans le cadre	6,25 +12,85	82,6 %	
2001	7.	15	Pose et effectue dans le cadre	8,32 + 15,87	77,9 %	
	7	16	Pose et effectue dans le cadre	15,672 + 352,21	73,9 %	
2002	21	48	Pose et effectue dans le cadre	8,32 + 15,87	84,6 %	
	21	49	Pose et effectue dans le cadre	15,672 + 352,21	79,2 %	
2003	21	49	Pose et effectue dans le cadre	8,32 + 15,87	80,9 %	
	21	50	Pose et effectue dans le cadre	15,672 + 352,21	74,7 %	

Soustraction :

Année	Ex	Item	Consigne	Opération	Réussite	Remarques
1997	20	33	Calcule	7,24 – 4,3	49,9 %	8,5 % traitement séparé des parties entières et décimales
1998	5	18	Calcule (posée)	9,4 – 6,78	43,1 %	17,8 % oubli de la virgule
	6	20	Calcule (en ligne)	9,37 – 4,6	35,5 %	
1999	6	17	Calcule	7,24 – 4,3	45,6 %	10,5 % traitement séparé des parties entières et décimales
2000	7	19	Pose et effectue dans le cadre	7,24 – 4,3	60,2 %	6,3 % traitement séparé des parties entières et décimales
2001	30	61	Pose et effectue dans le cadre	19,78 – 2,42	87,6 %	
	30	62	Pose et effectue dans le cadre	20,14 – 8,82	76,5 %	
2002	39	76	Pose et effectue dans le cadre	19,78 – 2,42	86,8 %	
	39	77	Pose et effectue dans le cadre	20,14 – 8,82	73,2 %	
2003	39	77	Pose et effectue dans le cadre	19,78 – 2,42	83,2 %	
	39	78	Pose et effectue dans le cadre	20,14 – 8,82	69,5 %	

En étudiant les résultats obtenus par les élèves aux évaluations depuis 1997, on constate une stabilité des résultats sur les points suivants :

- les additions et les soustractions sont globalement bien réussies ;
- les résultats aux items portant sur les additions baissent dès que le nombre de chiffres augmente ;
- le fait de faire poser les opérations diminue sensiblement l'oubli ou l'erreur de placement de la virgule ;
- les résultats aux items portant sur les soustractions sont nettement en baisse dès que les parties décimales des nombres sont de formats différents, et le traitement séparé des parties entières et décimales apparaît plus fréquemment ;
- les résultats aux items portant sur les soustractions sont en baisse dès que le chiffre des dixièmes de la partie décimale du nombre à soustraire est plus grand que celui du premier nombre.

En revanche, comme en attestent les tableaux récapitulatifs précédents, les résultats des exercices repris à l'identique portant sur les techniques opératoires des soustractions montrent une diminution régulière des pourcentages de réussite, ce qui n'est pas le cas pour l'addition.

- Calcul mental et décimaux

Année	Ex	Item	Opération	Réussite	% d'erreurs dû au traitement séparé des parties entières et décimales
1999	1	5	2,6 + 1,4	63,3 %	8,2 %
	1	7	2,8 – 1,3	73,9 %	
2000	28	69	2,6 + 1,4	64,7 %	6,9 %
2001	14	26	3,5 + 1,5	78,2 %	8,8 %
	14	27	4 × 2,5	48,8 %	15,3 %
	14	28	la moitié de 9	87,3 %	
	14	30	2,3 × 10	55,8 %	19,1 %
2002	1	3	37 : 10	56 %	
	15	32	3 fois 0,5	46,2 %	25,6 %
	15	34	1,7 + 2,3	64 %	11,6 %
	15	35	2,5 × 4	49,1 %	8,5 %
2003	1	3	37 : 10	41,6 %	
	15	33	3 fois 0,5	43,6 %	25,5 %
	15	35	1,7 + 2,3	61,3 %	10,9 %
	15	36	2,5 × 4	43,5 %	9 %

Les élèves ont plus d'aisance lorsqu'il s'agit d'additionner ou de soustraire des nombres décimaux que de multiplier un décimal par un entier. Les connaissances mises en jeu pour ces derniers items peuvent s'avérer encore en construction et entraîner des productions erronées comme par exemple l'action séparée sur les parties entières et les parties décimales.
Par des situations familières, les élèves arrivent à différencier nombre entier et nombre non entier, à donner du sens à l'addition, la soustraction et la comparaison de ces nombres. En ce qui concerne la multiplication d'un nombre décimal par un nombre entier, l'exploitation de situations de proportionnalité permet, à la fois, de lui donner du sens et de justifier la technique opératoire.

- Ranger et intercaler des décimaux

Exercice proposé :

Range les nombres suivants du plus petit au plus grand.
2,02 2 22,2 22,02 0,22 20,02

.... < .... < .... < .... < .... < ....

Année	Ex	Item	% de réussite	% d'élèves traitant le nombre entier séparément	% d'élèves pensant que 22,2 est plus petit que 22,02
1999	20	50	68,3%		
2000	21	54	65,9 %	9,3 %	11,2 %
2002	12	25	72,4 %	6,4 %	6,4 %
2003	12	26	69 %	9,3 %	10 %

<u>Autres exercices</u> :

Année	Ex	Item	Consigne	Réussite	Remarques
1997	8	10	Avec 3,12 ; 3,092 ; 3,1 ou 3,0108 complète : 3 < … < 3,09	43,3 %	33,1 % placent 3,1
	9	11	Ecris 3,01 à la place qui convient … 1 … 2,01 … 3,005 … 3,15 … 3,021	51 %	39,2 % placent 3,1 entre 2,01 et 3,005
1998	16	40	3,4 < ? < 3,5 ; regarde si on peut mettre à la place du point d'interrogation : 3,407 ; 3,53 ; 3,41 et 3,3	56,5 %	
1999	24	57	3,3 et 3,7 sont-ils compris entre 3,4 et 3,5 ?	66,4 %	
	24	58	3,43 ; 3,407 et 3,41 sont-ils compris entre 3,4 et 3,5 ?	69,1 %	
2000	25	59	3,3 et 3,7 sont-ils compris entre 3,4 et 3,5 ?	68,3 %	
	25	60	3,43 ; 3,407 et 3,41 sont-ils compris entre 3,4 et 3,5 ?	70,5 %	
	34	79	Dans la case, écris un nombre compris entre 7,36 et 7,4	76 %	
	34	80	Dans la case, écris un nombre compris entre 51 et 52	79,6 %	
	34	81	Dans la case, écris un nombre compris entre 12,5 et 12,6	70,8 %	
2001	17	33	3,4 < ? < 3,5 ; regarde si on peut mettre à la place du point d'interrogation : 3,407 ; 3,53 ; 3,41 et 3,3	57,1 %	11,1 % se contentent d'une réponse
2002	13	26	Ecris 3,1 à la place qui convient … 2,93 … 3 … 3,07 … 3,15 … 3,4 …	57,6 %	27,4 % le mettent entre 3 et 3,07
2003	13	27	Ecris 3,1 à la place qui convient … 2,93 … 3 … 3,07 … 3,15 … 3,4 …	53,8 %	26,8 % le mettent entre 3 et 3,07

En étudiant les résultats obtenus aux évaluations depuis 1997, on constate qu'il est plus aisé pour les élèves de ranger des nombres décimaux de parties entières différentes que d'intercaler un nombre entre deux nombres décimaux de même partie entière.

Environ un élève sur trois se trompe pour intercaler un nombre. L'élève peut :

- Ne pas avoir tenu compte des zéros dans la partie décimale du nombre : « 3,01 < 3,005 car 1 < 5 » ;
- avoir compté le nombre de chiffres de la partie décimale : « 3,1 < 3,07 parce que 3,07 a plus de chiffres derrière la virgule que 3,1 ».

- Ecriture des nombres

Année	Ex	Item	Consigne	Réussite	Remarques
1997	29	48	Ecris un nombre qui a 6 comme chiffre des centaines et 3 comme chiffre des unités	70,5 %	15,1 % de réponses erronées
1998	15	38	Dans 134,678 le chiffre des dizaines est :	64,6 %	15,9 % lisent à partir du dernier chiffre
	15	39	Dans 754,61 le chiffre 1 est le chiffre des …	52,2 %	19,2 % lisent à partir du dernier chiffre
2001	15	31	Dans 134,678 le chiffre des dizaines est :	68,6 %	14,3 % lisent à partir du dernier chiffre
	16	32	Dans 754,61 le chiffre 1 est le chiffre des …	55,8 %	17,8 % lisent à partir du dernier chiffre
2002	22	50	Dans 134,678 le chiffre des dizaines est :	70,5 %	11,8 % lisent à partir du dernier chiffre
	23	51	Dans 754,61 le chiffre 1 est le chiffre des …	61,8 %	15 % lisent à partir du dernier chiffre
	28	57	Ecris un nombre qui a 6 comme chiffre des centaines et 3 comme chiffre des dixièmes	46,7 %	38,5 % de réponses erronées
2003	22	51	Dans 134,678 le chiffre des dizaines est :	65 %	15 % lisent à partir du dernier chiffre
	23	52	Dans 754,61 le chiffre 1 est le chiffre des …	51,1 %	20,5 % lisent à partir du dernier chiffre
	28	58	Ecris un nombre qui a 6 comme chiffre des centaines et 3 comme chiffre des dixièmes	39 %	39,2 % de réponses erronées

Ces exercices visent à évaluer la compréhension de la numération décimale dans l'écriture des nombres décimaux. D'une façon presque constante, environ 65 % des élèves réussissent à donner le chiffre des dizaines d'un nombre, alors qu'un peu plus d'un élève sur deux réussit à identifier la valeur d'un chiffre dans l'écriture décimale d'un nombre. Il est normal que certains élèves éprouvent des difficultés car le sens de l'écriture décimale est en cours d'acquisition. Cette compétence continuera à se développer au fur et à mesure des apprentissages liés au sens de l'écriture à virgule du nombre (techniques opératoires, ordre de grandeur, etc.). On constate, que chaque année, environ 15 à 19 % des élèves lisent les nombres à partir du dernier chiffre, sans tenir compte de l'existence de la virgule. C'est le principe de la numération de position qui n'est pas compris.

Quelle remédiation ?

a) Interprétation de l'écriture décimale

La lecture habituelle des décimaux fait entendre « un entier virgule un entier », ainsi 754,61 se lit « sept cent cinquante-quatre virgule soixante et un ». De ce fait, le chiffre « 1 » apparaît comme le chiffre des unités. Il faudra amener ces élèves à lire ce nombre sous la forme « sept cent cinquante-quatre unités, soixante et un centièmes ».

On pourra également proposer l'exercice suivant :

Voici des étiquettes sur lesquelles des nombres sont écrits de différentes manières :

deux unités six dixièmes quatre centièmes

2,46

$\frac{246}{100}$

$2 + (6 \times 0{,}1) + (4 \times 0{,}01)$

$2 + 900 + 40$

$2 + \frac{4}{10} + \frac{9}{100}$

deux cent quarante six

deux unités quarante-neuf centièmes

deux virgule soixante-quatre

$2 + \frac{6}{10} + \frac{4}{100}$

$\frac{264}{100}$

$2 + \frac{49}{100}$

2,49

deux virgule quarante-neuf

$2 + (4 \times 0{,}1) + (6 \times 0{,}01)$

$2 + (49 \times 0{,}01)$

1. Colorie en bleu toutes les étiquettes où tu reconnais une manière d'écrire le nombre 2,64.
2. Colorie en rouge toutes les étiquettes où tu reconnais une manière d'écrire le nombre « deux unités quatre dixièmes six centièmes ».
3. Colorie en vert toutes les étiquettes où tu reconnais une manière d'écrire le nombre $2 + (4 \times 0{,}1) + (9 \times 0{,}01)$.

On peut se poser plusieurs questions :

- Pourquoi certains élèves reconnaissent-ils une écriture et pas une autre ? Par exemple, un élève ne sait pas lire un nombre pour l'écrire en toutes lettres.
- Pourquoi certains élèves font-ils une différence entre la chaîne orale et la chaîne écrite ? Par exemple, quand ils entendent « six cent trente » ils écrivent « 60030 ».
- Pourquoi certains élèves pensent-ils avoir répondu à la question dès lors qu'ils ont trouvé un élément de réponse ?

La réussite dans un sens n'entraîne pas systématiquement la réussite dans l'autre. Il pourra être intéressant d'interroger les élèves pour accéder aux différentes stratégies qu'ils développent pour répondre à la question (recours systématique ou non à l'écriture décimale, élimination de certains nombres, lecture complète ou partielle des informations sur l'étiquette, etc.)
Certaines étiquettes permettent de distinguer chiffre et nombre des centièmes.

b) Comparaison des décimaux sur les écritures à virgule

Pour comparer des décimaux ayant la même partie entière, on peut :

- soit comparer les parties décimales, mais celles-ci ne doivent pas être considérées comme des entiers : par exemple, 3,4 > 3,25 car $\frac{4}{10} > \frac{2}{10}$ ou $\frac{40}{100} > \frac{25}{100}$;
- soit compléter avec des zéros les parties décimales pour avoir autant de chiffres : par exemple, 3,4 > 3,25 car 3,40 > 3,25 sachant que 40 > 25 ;
- soit traiter la partie décimale de la gauche vers la droite en regardant le chiffre des dixièmes, puis celui des centièmes, etc. : par exemple, 3,245 < 3,25 car 4 centièmes < 5 centièmes.

En remédiation, la première méthode est à privilégier, elle donne du sens à la signification des chiffres et permet de construire une bonne représentation des décimaux.

On pourra proposer comme exercice :

> On veut ranger les nombres suivants du plus petit au plus grand.
>
> 2,02   2,2   1,4   2,12   1,22   2,002
>
> 1. Complète les égalités suivantes :
>
> $2{,}2 = 2 + \frac{\dots}{10}$ $2{,}12 = 2 + \frac{\dots}{10} + \frac{\dots}{100}$ $2{,}02 = 2 + \frac{\dots}{10} + \frac{\dots}{100}$
>
> $1{,}4 = \dots + \frac{\dots}{\dots} + \frac{\dots}{100}$ 1,22 =   2,002 =
>
> 2. Range les nombres du plus petit au plus grand.
>
> .... < .... < .... < .... < .... < ....

De même, on pourra proposer cet exercice en écrivant $2{,}02 = 2 + \frac{\dots}{1000}$.

On peut aussi aider les élèves en travaillant avec le tableau de numération ou une représentation sur un axe gradué.

Un certain nombre d'élèves, qui ne se trompent pas dans des situations simples, mettent en oeuvre des procédures erronées lorsque les comparaisons deviennent plus complexes (par exemple : application de la règle de comparaison des entiers aux parties décimales considérées seules). Dans des listes plus longues, la tâche peut faire apparaître de nouvelles régularités dans les réponses et permettre l'identification de règles implicites.

c) Intercalation d'un décimal

Pour faire prendre conscience aux élèves que l'on peut toujours intercaler un nombre décimal entre deux nombres, on pourra leur proposer l'activité suivante :

> Je pense à un nombre décimal, à vous de le trouver.

Les nombres proposés seront classés dans un tableau pour aider les élèves dans leur recherche.

Trop petit	Trop grand

L’enseignant choisira dans un premier temps un nombre avec deux puis cinq décimales. Les paliers successifs d’intercalation sont franchis progressivement (placer un nombre entre deux entiers, entre deux nombres décimaux qui ont un chiffre derrière la virgule, etc.) Dans un deuxième temps, il fera travailler les élèves par groupes et chaque groupe proposera un nombre à l’ensemble de la classe. Ce sera l’occasion de valider la pertinence des nombres proposés par la classe et des réponses données par les élèves du groupe.

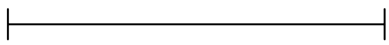
On peut aussi proposer :

Louis se demande quel est le nombre décimal qui suit 3,52. Aide-le.

d) Sens de l’écriture à virgule

L’exercice suivant permet d’évaluer le sens que les élèves donnent à une écriture à virgule dans un contexte de mesure (avec une unité non-conventionnelle). L’interprétation correcte de 0,2 comme deux dixièmes, renvoyant à l’image mentale du segment-unité partagé en dix parts égales et à la reconstitution d’un segment composé de deux de ces parts, n’est assurée que pour peu d’élèves. Il y a là une compréhension fondamentale de ce type d’écriture qui doit être largement reprise en sixième. Le fait que beaucoup d’élèves choisissent le plus petit segment proposé montre qu’ils considèrent 0,2 comme un petit nombre, indépendamment du choix de l’unité de longueur.

Voici un segment auquel on associe le nombre 1 :



On considère les cinq segments suivants.
Entoure le segment associé au nombre 0,2.

FICHE 5
Constitution de groupes de besoin sur la technique opératoire de l'addition et de la soustraction en sixième

Exemple d'utilisation de l'évaluation nationale 6ème à partir du protocole 2003 : Constitution de groupes de besoin sur la technique opératoire de l'addition et de la soustraction

Nous allons expliciter un exemple d'analyses et de décisions prises par les enseignants de deux classes ayant une heure alignée pour la prise en charge des difficultés des élèves. Nous précisons que, sur cette heure, un seul des deux enseignants intervient et que les six élèves les plus en difficulté sont pris en charge dans le cadre d'un PPAP par un enseignant de la SEGPA du collège.

1 – Quelles informations peut-on obtenir à partir des évaluations ?

La création d'un groupe constitué des élèves des deux classes, celle d'un champ supplémentaire regroupant quelques items en lien avec les techniques opératoires de l'addition et de la soustraction (items 1 – 5 – 32 – 34 – 35 – 49 – 50 – 77 – 78) permet d'obtenir le score des élèves du groupe et de repérer les élèves ayant des difficultés ainsi que la nature de celles-ci.

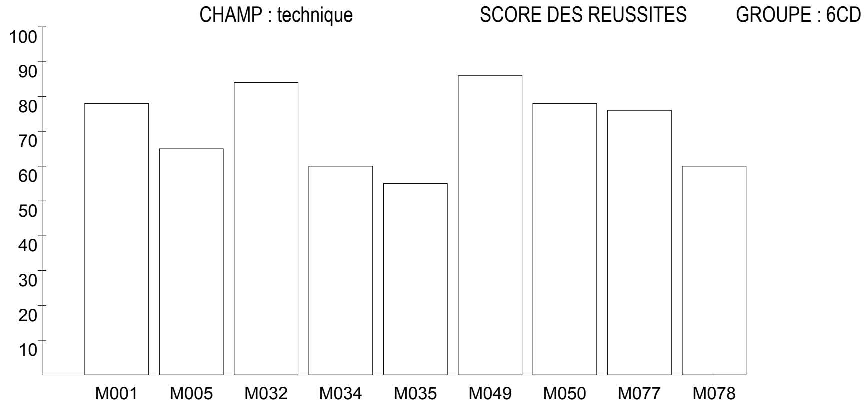
RESULTATS DES ELEVES ET INDICES STANDARDS
CHAMP : technique GROUPE : 6CD

Elèves	SR /9	SE /9	NR /9	M001	M005	M032	M034	M035	M049	M050	M077	M078	
Emilie	6/9	3/9	0/9	1	1	1	6	6	1	1	9	1	
Florian	7/9	2/9	0/9	1	1	1	9	6	1	1	1	1	
Florine	8/9	1/9	0/9	1	1	1	1	1	1	6	1	1	
Steven	9/9	0/9	0/9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Benjamin	9/9	0/9	0/9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Cindy	3/9	6/9	0/9	9	9	1	1	6	1	6	9	7	
Hosam	5/9	4/9	0/9	1	9	1	1	9	6	1	1	9	
Aurélien	8/9	1/9	0/9	1	1	1	1	1	1	1	1	6	
Elodie	6/9	2/9	1/9	0	1	1	9	1	1	9	1	1	
Christopher	9/9	0/9	0/9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Kevin	6/9	3/9	0/9	9	9	1	6	1	1	1	1	1	
Alexis	8/9	1/9	0/9	9	1	1	1	1	1	1	1	1	Elève pris en charge avec PPAP
Omar	7/9	2/9	0/9	1	1	1	1	6	1	1	1	9	
Anthony	7/9	0/9	2/9	1	1	1	1	1	1	1	0	0	
Jordan	9/9	0/9	0/9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Elodie	8/9	1/9	0/9	1	1	1	1	6	1	1	1	1	
Rachel	8/9	1/9	0/9	1	1	1	1	6	1	1	1	1	
Benjamin	5/9	4/9	0/9	1	1	9	6	9	1	6	1	1	
Jessy	7/9	2/9	0/9	1	1	1	1	1	6	1	1	6	
Sophian	7/9	2/9	0/9	1	9	9	1	1	1	1	1	1	
Marion	3/9	6/9	0/9	1	9	9	6	9	1	1	9	9	Elève pris en charge avec PPAP
Maxime	8/9	1/9	0/9	1	1	1	9	1	1	1	1	1	
Jennifer	5/9	4/9	0/9	1	9	1	6	6	1	1	9	1	
Kevin	9/9	0/9	0/9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Myriam	5/9	2/9	2/9	9	0	1	0	1	1	1	1	9	Elève pris en charge avec PPAP
Woury	5/9	3/9	1/9	0	9	1	9	1	1	1	1	9	Elève pris en charge avec PPAP
Hakan	9/9	0/9	0/9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Nadir	6/9	3/9	0/9	1	1	9	1	9	1	1	1	6	
Benjamin	8/9	1/9	0/9	1	1	1	1	7	1	1	1	1	
Julien	5/9	1/9	3/9	1	1	1	9	1	0	0	1	0	
Jennifer	3/9	5/9	1/9	0	9	9	9	6	1	6	1	1	
Elodie	6/9	3/9	0/9	1	9	1	9	9	1	1	1	1	
Julien	4/9	3/9	2/9	1	1	1	9	0	9	1	9	0	Elève pris en charge avec PPAP
Jordan	8/9	1/9	0/9	1	1	1	1	1	1	1	1	9	Elève pris en charge avec PPAP
Elise	3/9	6/9	0/9	9	9	1	6	6	1	6	9	1	
Alicia	7/9	2/9	0/9	1	9	1	1	1	1	1	1	6	
Marie	5/9	3/9	1/9	1	0	1	1	6	6	1	9	1	
Macila	5/9	4/9	0/9	1	1	9	1	1	1	6	7	9	

SCORE DES REUSSITES MOYEN : 6,5 / 9 soit 72,0 %
Dans les faits, les élèves ayant une réussite inférieure ou égale à 6/9 seront sollicités pour la remise à niveau sur une période de 2 à 4 semaines (période variant en fonction de la progression individuelle de chacun).

Le diagramme des scores par item permet de repérer les items les plus déficients.

Diagramme des scores par item



Pour cette population d'élèves, nous observons que c'est l'item 35 portant sur le résultat de 1,7 + 2,3 (opération donnée oralement) qui est le moins réussi.
Enfin, le croisement de deux items permet de repérer des erreurs comme le traitement séparé des parties entières et des parties décimales (code 6) caractéristiques du calcul mental ou en ligne.

CROISEMENT DES REPONSES OBTENUES A DEUX ITEMS

GROUPE : 6CD

ITEM 1 : 035 – Ex 15 : 1,7 + 2,3 (calcul mental) - MATHEMATIQUES
ITEM 2 : 050 – Ex 21 : 15,672 + 352,21 (calcul posé) - MATHEMATIQUES

	Item 1						Total
Item 2	A	0	1	6	7	9	
A	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	1
1	0	1	17	**7**	1	4	30
6	0	0	2	3	0	1	6
7	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	0	0	0	1
Total	0	1	21	10	1	5	38

On peut constater que cette erreur est faite en calcul mental mais qu'elle ne se retrouve pas en calcul posé.

CROISEMENT DES REPONSES OBTENUES A DEUX ITEMS

GROUPE : 6CD

ITEM 1 : 035 – Ex 15 : 1,7 + 2,3 - MATHEMATIQUES
ITEM 2 : 036 – Ex 15 : 2,5 $\times$ 4 - MATHEMATIQUES

	Item 1						Total
Item 2	A	0	1	6	7	9	
A	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	7	1	0	1	9
1	0	0	10	1	0	0	11
6	0	0	1	**5**	0	0	6
9	0	1	3	3	1	4	12
Total	0	1	21	10	1	5	38

On peut toutefois constater que, chez certains élèves, cette erreur n'est pas systématique.

2 – Exemples d'activités pour remédier au traitement séparé des parties entières et décimales (groupe de besoin)

→Message codé :

Afin de confronter chaque élève à ses méthodes de calculs, il leur est proposé de retrouver un message codé.

Déchiffre le message mystérieux à l'aide du code.

Le code

A	B	C'	E	F	I	N	S	T	U	X	
24,81	39	6,7	11,5	38,10	24,63	1,2	7,96	6,22	10,15	0,12	0

Le message

2,5+ 4,2	12,9–1,4	3,25+4,71	5,03+1,19	1,23–1,23	23,6+15,4	54,83–30,2	8,6+2,9	0,9+0,3

L'élève maîtrisant les techniques de calcul verra apparaître le message : C'EST BIEN.
Si la même erreur est toujours commise, l'élève verra apparaître le message : C'EST FAUX.
Les messages obtenus varient d'un élève à l'autre et indiquent des changements de procédures : C'EST FAUN – C'EST FIUX – C'EST FIUN – etc.
L'activité permet à l'enseignant de faire expliciter à chaque élève les procédures utilisées, de lui apporter des conseils ou des corrections individualisés.

Lorsque le message est décodé, chaque élève pourra réinvestir les nouvelles procédures installées dans des activités comme les suivantes :

→ Pyramides de nombres :

Chaque nombre manquant est la somme des nombres se trouvant dans les deux cases juste au dessus.
Compléter :

3,5	12,7	2,74	51,3
	101,12		

Chaque nombre manquant est la différence des nombres se trouvant dans les deux cases juste au dessus.
Compléter :

399,25	132,12	94,3	67,25
	218,54		

Pour chaque pyramide, la présence du résultat final permet une auto-validation.

→Carrés magiques :

Ce carré est-il magique ?

1,7	2,2	1,5
1,6	1,8	2
2,1	1,4	1,9

La diagonale 1,7 + 1,8 + 1,9 déstabilise la méthode incorrecte qui donne 3,24 pour la diagonale et 4,14 pour les sept autres sommes.

3 – Un exemple de progression

Les enseignants ont fait le choix d'aborder les nombres décimaux à partir du vocabulaire mathématique explicitant le rapport entre deux nombres ou deux grandeurs dont le mot « dixième ». Les activités préliminaires portent sur les mots « double, moitié, triple, tiers, quart, quadruple, cinquième ; quintuple, décuple, dixième, etc.» (voir documents en annexe 1).

A l'issue de ces activités préparatoires, un retour est fait avec les cahiers d'évaluation ; un lien est établi en particulier avec la notion d'agrandissement. L'exercice 35 « de la maison » utilisant implicitement la paire de mots « triple, tiers » est un prétexte à un devoir (voir document en annexe 2).
La présence du mot « dixième » dans l'exercice 7 (et dans quelques autres de manière moins explicite) amène à poser la question : « Y a-t-il un lien entre trois dixièmes et le dixième de …. ? ».

L'apprentissage des décimaux peut être installé (voir documents en annexe 3).

Les notions de différentes écritures, de partie entière et partie décimale, d'arrondi à l'unité, d'encadrement, de comparaison et d'intercalation sont progressivement réinstallées. Le support graphique (droite numérique) sera utilisée de manière omniprésente pour orienter fortement les représentations mentales du concept de nombre et des informations que donnent leurs diverses écritures et les différents traitements cités ci-dessus (voir documents en annexe 4).

Les opérations seront abordées plus tard (voir document en annexe 5).
Cependant, la mise à disposition des résultats de l'évaluation permet de mettre en place des premiers groupes de besoin.

Le choix est fait de travailler les techniques opératoires de l'addition et de la soustraction avec les élèves repérés avant d'aborder en classe entière ces deux opérations.

Annexe 1-A

Dans la grille ci-dessous, on a ordonné les multiples non nuls de certains nombres.

Les multiples de	2	…..	5	…..	…..	…..	…..	…..	…..
1^{er} multiple	2							11	
$2^{ème}$ multiple	4		10						
$3^{ème}$ multiple	6	12					30		75
$4^{ème}$ multiple									
$5^{ème}$ multiple			25	35	40		50		
$6^{ème}$ multiple	12	24		42					
$7^{ème}$ multiple									
$8^{ème}$ multiple		32							
$9^{ème}$ multiple	18						90		
$10^{ème}$multiple									
$11^{ème}$ multiple									
$12^{ème}$ multiple						108			

a) Retrouver les nombres dont on a écrit les multiples. Compléter la $1^{ère}$ ligne du tableau.

b) Compléter entièrement les lignes 2, 3, 4, 7 et 10 du tableau.

c) Les nombres situés dans les cases grisées peuvent être décrits avec l'expression « le double de ».

Complète :

4 est le double de ……………………………………………………………………….

10 ……………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………

d) On dit que « 5 est la moitié de 10 ».

Écrire les deux autres phrases sur le même modèle.

……

………

…………………………

On peut faire le même travail avec « triple et tiers ».
On pourra de même introduire les mots « quadruple et quart ».

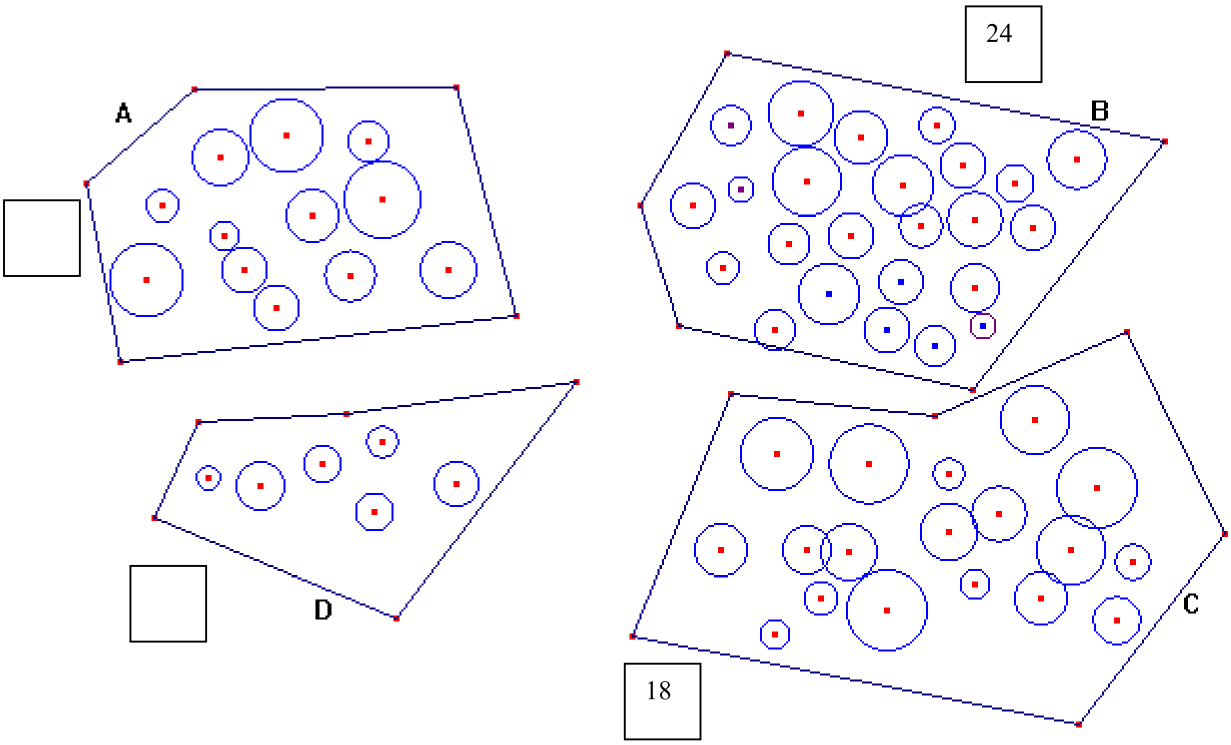
Annexe 1-B

A chaque expression du tableau de gauche, associe celle du tableau de droite qui a la même signification.

5 fois plus que
4 fois moins que
3 fois plus que
2 fois plus que
5 fois moins que
2 fois moins que
10 fois plus que
3 fois moins que
10 fois moins que
4 fois plus que

double de
dixième de
triple de
cinquième de
quintuple de
décuple de
quadruple de
moitié de
tiers de
quart de

Annexe 1-C



1) Ecris, le nombre de cercles des figures A et D dans les étiquettes correspondantes.
2) Réponds aux questions suivantes :

Dans quel paquet le nombre de cercles est-il le double de celui du paquet A ? ____

Dans quel paquet le nombre de cercles est-il le tiers de celui du paquet C ? ____

Dans quel paquet le nombre de cercles est-il le quart de celui du paquet B ? ____

Dans quel paquet le nombre de cercles est-il le quadruple de celui du paquet D ? ____

3) a. La phrase « Le nombre de cercles des paquets A, B , C et D réunis est le décuple de celui du paquet D tout seul. » est-elle vraie ? explique pourquoi.

....

....

b. Complète alors la phrase :
Le nombre de cercles du paquet D tout seul est le ________________ de celui des paquets A, B, C et D réunis.

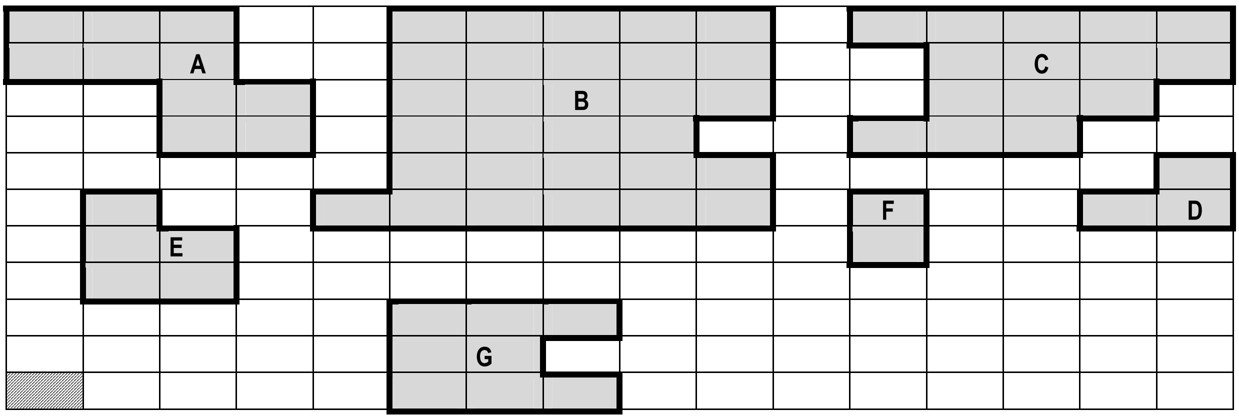
4) Complète les phrases :

Le nombre de cercles du paquet D est le ______________ de celui des paquets A et C réunis.

Le nombre de cercles du paquet A est la moitié du nombre de cercles des paquets __ et __ réunis.
Le nombre de cercles du paquet ___ est le quart du nombre de cercles des paquets B, C et D réunis.

Annexe 1-D

Observe les sept figures suivantes.



L'unité d'aire est le carreau.

Complète les phrases suivantes à l'aide des expressions :

- le double de
- le dixième de
- le triple de
- le quintuple de
- le décuple de
- le quadruple de
- le cinquième de de
- le quart de
- la moitié de
- le tiers de

L'aire de la surface A est _________________ celle de la surface B .

L'aire de la surface A est _________________ celle de la surface F .

L'aire de la surface B est _________________ celle de la surface C .

L'aire de la surface B est _________________ celle de la surface D .

L'aire de la surface B est _________________ celle de la surface A .

L’aire de la surface C est __________________ celle de la surface E .

L’aire de la surface C est __________________ celle de la surface B .

L’aire de la surface C est __________________ celle de la surface D .

L’aire de la surface D est __________________ celle de la surface B .

L’aire de la surface D est __________________ celle de la surface C .

L’aire de la surface E est __________________ celle de la surface C.

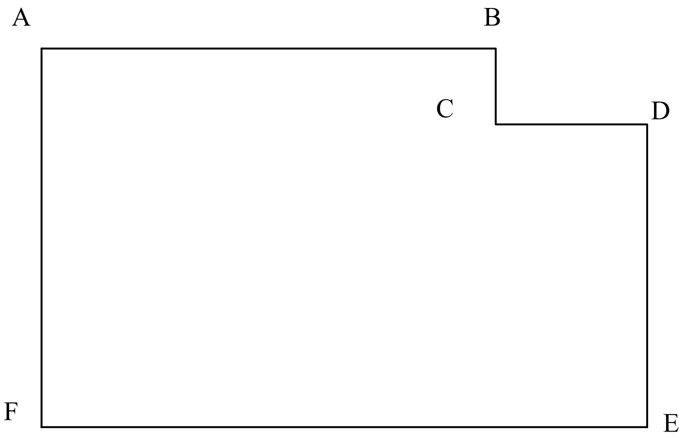
L’aire de la surface E est __________________ celle de la surface A .

L’aire de la surface F est __________________ celle de la surface G .

L’aire de la surface G est __________________ celle de la surface F .

Annexe 2

Observe la figure ABCDEF ci-dessous.



1) L'unité de mesure est le centimètre, quelle est la mesure de ses côtés ?

AB = BC = CD =

DE = EF = AF =

2) On veut agrandir la figure de façon que le côté [AF] mesure 15 cm à la place de 5 cm.
Comment va-t-on obtenir les mesures de la figure agrandie à partir de celles de la figure initiale ?
………

3) Quelle sera alors la mesure des côtés de la figure à construire ?

AB = BC = CD =

DE = EF = AF = 15 cm

4a) Construis l'agrandissement de la figure.
4b) Trace, sur la figure agrandie, le segment [AE].
4*c)* Combien mesure -t-il ? __________ *cm*

5) Sans effectuer de mesure, comment peux-tu obtenir la mesure du segment [AE] sur la figure de départ ?
………

Les mesures sont des nombres entiers de centimètres.

Annexe 3-1

L'activité préliminaire prolonge le travail fait sur la comparaison des grandeurs avec une première approche perceptive qu'il faudra confirmer par la mesure.
Les mesures ont été choisies pour ne pas entraîner de conflits :

- 5 cm pour A
- 0,5 cm ou 5 mm pour B
- 15 cm pour C
- 1,5 cm ou 15 mm pour D

La dernière phrase de cette partie induit la commutativité de la comparaison multiplicative et est une première approche des deux représentations du nombre trois dixièmes. On termine la 1ère partie en constatant que la longueur de la bande D est soit le dixième du triple ou soit le triple du dixième de la longueur de la bande A.

La 2ème partie permet de passer au nombre et de constater, en particulier, que le dixième de 3 ou 3 dixièmes ont la même valeur (bande D). Sa gestion se fera en fonction des productions des élèves et doit mener aux deux écritures « à virgule » et « fractionnaire ».

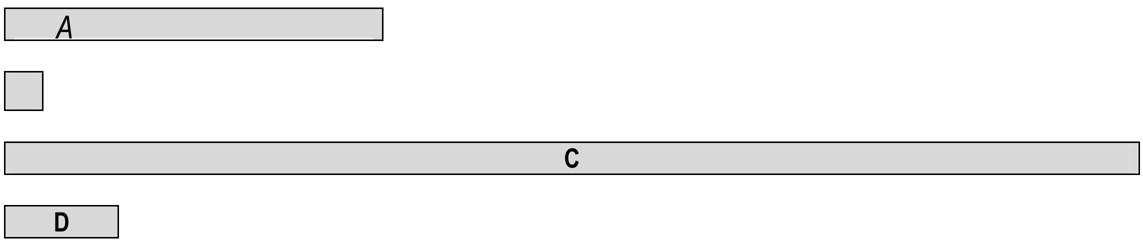
On pourra ensuite définir :

- un dixième : Un dixième est le nombre 10 fois plus petit que 1 ; c'est le dixième de 1 ; il s'écrit 0,1ou $\frac{1}{10}$.
- trois dixièmes : Trois dixièmes est soit le dixième de 3 soit le triple de $\frac{1}{10}$. Il s'écrit 0,3 ou $\frac{3}{10}$.

Annexe 3-2

Partie 1 :

Les quatre bandes A, B, C et D ont toutes des longueurs différentes.



Comparer à vue d'œil les longueurs des bandes B et A puis D et C puis C et A puis D et B.

Valider par des mesures cette comparaison.

Compléter alors les quatre phrases avec le mot qui convient.

La longueur de la bande B est le ________________ de celle de la bande A.

La longueur de la bande D est le ________________ de celle de la bande C.

La longueur de la bande C est le ________________ de celle de la bande A.

La longueur de la bande D est le ________________ de celle de la bande B.

Compléter par les mots qui conviennent la phrase suivante :
La longueur de la bande D est le ______________ du ______________ de celle de la bande A.

<u>Partie 2</u> :

On choisit la bande A comme unité de longueur.

Sa mesure est alors 1.

Quelle est la mesure de la bande C avec cette unité ? ___________

Quelle est la mesure de la bande B avec cette unité ? ___________

Quelle est la mesure de la bande D avec cette unité ? ___________

Annexe 4-1

a) Exercice d'application

Exemple : pour le nombre 14,735 :

- sa partie entière est 14 ;
- sa partie décimale est 0,735 ou $\frac{735}{1000}$ ou $\frac{7}{10} + \frac{3}{100} + \frac{5}{1000}$.

Reproduire et compléter le tableau.

Nombre	Partie entière	Partie décimale	Partie décimale
123,59			
4,903			
	15		0,487
	143	$\frac{45}{100}$	
	7	$\frac{86}{1000}$	

b) Exercice de recherche (analysé page suivante)

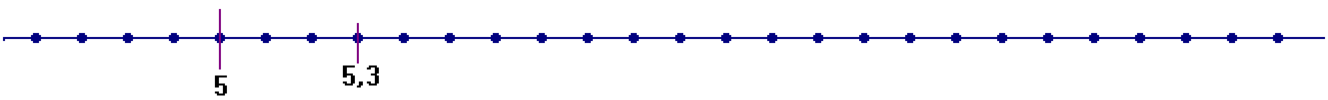
Trouver deux nombres décimaux n'ayant pas la même partie entière mais distants l'un de l'autre de $\frac{8}{1000}$.

c) Exercice d'application

Nombre	Partie entière	Partie décimale	Arrondi à l'unité
123,12			
26,94			
	14	0,76	
12,5			
		0,68	15

d) Exercice de recherche

Placer sur l'axe ci-dessous les nombres décimaux suivants :
5,8 - 6,7 - 6,15 - 4,8 - 7,2 - 6,45 - 6,172 - 5,35.



Annexe 4-2

Une situation-problème pour aborder la notion d'arrondi à l'unité en classe de sixième :

Chercher deux nombres décimaux n'ayant pas la même partie entière et distants l'un de l'autre de huit millièmes.

Difficultés rencontrées :
Difficulté pour certains élèves à rentrer dans l'activité de recherche :

- les élèves n'osent pas écrire au hasard deux nombres pour vérifier ensuite s'ils satisfont les critères donnés ;
- difficulté portant sur les connaissances (millième ?).

Cependant, la mise en situation de recherche de certains élèves, l'invalidation (par l'enseignant et au fur à mesure par les élèves eux-mêmes) de certaines productions, incitent petit à petit tous les élèves à faire des propositions.
Le plus souvent, ils fixent leur recherche sur l'écart de huit millièmes sur la partie décimale sans tenir compte de la partie entière ; Il faut les amener à systématiquement vérifier les deux critères. En particulier, pour invalider l'écart, la pose de la soustraction est souvent nécessaire.
Certains élèves estiment que c'est impossible (si la partie entière est différente, il ne peut pas y avoir que 8 millièmes d'écart : il y a au moins 1 unité) et s'arrêtent de chercher.

Exemples de solutions incorrectes proposées par les élèves :

7,261	et	7,269
13	et	14,008
13,008	et	14

Aide proposée :

1er nombre un tout petit peu plus petit que 13	13	2ème nombre un tout petit peu plus grand que 13

L'aide proposée permet à chacun de trouver une ou plusieurs solutions.

Remarque : de manière évidente, on aborde ici la compétence présente dans l'exercice du ballon de football de l'évaluation nationale (exercice 29 du protocole 2003). D'autres exemples de situations portant sur le même domaine mathématique et incitant la vérification de plusieurs critères pour valider une solution sont présents dans le document en annexe 5.

Annexe 5

Recherche A

On recherche deux nombres tels que :

- ils n'ont pas la même partie entière ;
- leur somme est entière ;
- leur différence est 6 dixièmes.

a) Pierre propose pour solution : 3,4 et 4. A-t-il raison ou tort ? Pourquoi ?

b) Paul propose pour solution : 73,2 et 73,8. A-t-il raison ou tort ? Pourquoi ?

c) Michel propose pour solution : 12,7 et 13,3. A-t-il raison ou tort ? Pourquoi ?

d) Cherche d'autres solutions à ce problème ?
Peux-tu toutes les trouver ?

Recherche B

Deux nombres n'ont pas la même partie entière ; leur somme est proche de 20 et leur différence est proche de 6.
Voici quatre propositions de solution :

Solution A : 3,07 et 9,1.
Solution B : 10,2 et 10,01.
Solution C : 13,046 et 6,97.
Solution D : 2,01 et 17,9.

Une seule des solutions au problème ci-dessus convient ; laquelle ?
Explique ton choix.

Recherche C

Dans chaque phrase ci-dessous, une ou deux virgules ont été oubliées dans l'écriture des termes des sommes ou des différences.

1) Retrouve la position correcte des virgules et écris les phrases corrigées.
   - La somme 4052 + 20734 est proche de 600
   - La somme 30274 + 993573 est proche de 4000
   - La différence 492 – 1073 est proche de 400
   - La différence 3972 – 9852 est proche de 300
2) Calcule la valeur exacte des sommes ou des différences.

FICHE 6

De l'analyse de quelques items relatifs aux opérations à une proposition de programmation de l'apprentissage au Cycle 2.

De l'analyse de quelques items relatifs aux opérations

à une proposition de programmation de l'apprentissage au Cycle 2.

De tout temps, l'acquisition d'un savoir-faire relatif aux opérations élémentaires (« les quatre opérations », selon une terminologie qui a remplacé l'expression plus ancienne des « quatre règles ») a été considérée comme un but majeur à l'école élémentaire. La disponibilité grandissante d'outils de calcul automatique, d'encombrement toujours plus faible et d'un coût devenu minime, n'a aucunement supprimé cette visée des derniers programmes, bien au contraire : en effet, la finalité de cet apprentissage ne se limite pas à l'acquisition d'un savoir faire pratique (qui, aujourd'hui, a effectivement l'occasion d'avoir à poser une division par exemple, sauf dans le cas d'un groupe d'amis au restaurant, pour se partager l'addition, … quand aucun des convives n'a une calculette à portée de main ?) ; elle est bien plus centrée sur une meilleure compréhension de la nature même et des propriétés de ces opérations, en particulier comme préparation à la proportionnalité et au calcul des fractions ou comme première abstraction en vue des programmes d'algèbre du collège. Parmi les compétences exigibles en fin de cycle 2, explicitement mentionnées dans le texte officiel de 2002, on peut citer :

- connaître les doubles et moitiés de nombres d'usage courant : doubles des nombres inférieurs à 10, des dizaines entières inférieures à 100, moitié de 2, 4, 6, 8, 10, 20, 40, 60, 80;
- connaître et utiliser les relations entre nombres d'usage courant: entre 5 et 10; entre 25 et 50; entre 50 et 100 ; entre 15 et 30, entre 30 et 60; entre 12 et 24 ;
- connaître ou reconstruire très rapidement les résultats des tables d'addition (de 1 à 9) et les utiliser pour calculer une somme, une différence, un complément, ou décomposer un nombre sous forme de somme ;
- trouver rapidement le complément d'un nombre à la dizaine immédiatement supérieure ;
- connaître et utiliser les tables de multiplication par deux et cinq, savoir multiplier par dix ;
- calculer des sommes en ligne ou par addition posée en colonne ;
- organiser et traiter des calculs additifs, soustractifs et multiplicatifs sur les nombres entiers.

Les évaluations diagnostiques organisées chaque année au niveau national, tant en C.E.2 qu'en 6ème, ont toujours accordé une place marquée à ces compétences. Au CE2, le nombre d'items qui y est consacré est substantiel :
-de 9 à 11 items touchant le calcul mental, augmenté en 2002-2003 de 14 items spécifiques sur la mémorisation des résultats additifs élémentaires (compléments à dix, doubles, sommes d'entiers différents relevant de la table d'addition) ;
-7 items concernant l'addition ;
-4 à 6 items au sujet de la soustraction et la multiplication ;
et des items sur le sens des opérations ;
soit plus de 20% des items du protocole de mathématiques en C.E.2, et davantage encore en 6ème.

Nous avons essayé d'étudier en détail, principalement à partir des protocoles de C.E.2 des années 2002 et 2003, les résultats correspondant à certains de ces items, pour proposer une programmation de l'apprentissage des opérations réparti sur les trois années du cycle 2.

Nous nous intéressons essentiellement aux items relatifs à l'addition : bien qu'au cycle 2 trois opérations figurent explicitement au programme, à savoir l'addition, la soustraction et la multiplication, et font l'objet d'apprentissages non négligeables, seule la maîtrise de l'addition est visée à la fin du cycle 2[13] (« *Seule la*

[13] (« *Seule la technique opératoire de l'addition (posée en colonnes) est exigée à la fin du cycle 2.* », programme 2002, B.O. Hors Série 1 du 14 février 2002, p. 52)

technique opératoire de l'addition (posée en colonnes) est exigée à la fin du cycle 2. », programme 2002, B.O. Hors Série 1 du 14 février 2002, p. 52). Dans une première partie, nous détaillons les informations que l'on peut tirer de l'analyse de divers items du protocole C.E.2, visant d'une part des résultats additifs mémorisés, et d'autre part des calculs d'additions. Ces résultats ne sont évidemment pas à considérer comme une norme, mais constituent un repère de ce qui peut actuellement être observé dans les écoles. Lorsque cela est possible nous explicitons certains raisonnements ou comportements d'élèves qui les conduisent à des réponses erronées. La seconde partie précise les classes à partir desquelles certaines compétences peuvent être travaillées, en proposant des exemples d'activités, adaptées au niveau d'enseignement considéré, de manière à fournir aux enseignants des outils susceptibles d'améliorer les compétences des élèves. La troisième et dernière partie propose une esquisse de programmation, sur les trois années du cycle 2, des diverses compétences qui concourent à la maîtrise de l'addition : elle a pour but d'aider les maîtres à opérationnaliser la mise en œuvre des apprentissages.

Première partie : ce que nous apprennent les résultats aux évaluations

On trouvera en annexe les fac simile des exercices. Nous traitons tout d'abord les items relatifs aux résultats mémorisés, puis ceux qui concernent les calculs d'addition.

Items relatifs aux résultats additifs mémorisés

Pour tous ces items, le temps imparti est volontairement restreint (cinq secondes pour chaque calcul des exercices 19 et 20, une minute pour l'exercice 14), pour éviter de laisser à l'élève la possibilité de retrouver par des calculs auxiliaires des valeurs qui ne lui sont pas immédiatement disponibles (autrement dit qu'il n'a pas effectivement en mémoire), s'il ne dispose pas de procédures efficaces de reconstruction de ces résultats.
La réussite aux items est donnée par le pourcentage de codes 1 (pour tous les items) et de codes 2 (pour certains items).
Exercice 14 : compléments à dix (annexe 1)

	scores 2003	
	Réussite (%)	Echec (%)
Item 35 : quatre paires correctement reliées	63,8 + 5 (code 2)	27,3

Exercice 19 : doubles (annexe 2)

Types de sommes	scores 2003	
	Réussite (%)	Echec (%)
Item 59 : doubles de 5 et 4	76,4	15,8
Item 60 : doubles de 7 et 6	68,9	19
Item 61 : doubles de 9 et 8	64,4	19,6
Item 62 : double de 10	78,4	16

Le double de 10 est le résultat le mieux connu, suivi des doubles de 5 et 4. Les doubles de 6 et 7, et surtout de 8 et 9 sont nettement moins bien mémorisés.

Exercice 20 : sommes à restituer sans reconstitution du résultat (5 secondes).
Pour cet exercice, les items ne sont pas rigoureusement identiques sur les deux années (annexes 3 et 4).

Types de sommes	scores 2003	
	Réussite (%)	Echec (%)
Item 63 : ajouter deux nombres inférieurs à 5 (deux calculs en 2002, quatre en 2003)	79,9 + 12,6 (code 2)	6,8
Item 64 : ajouter un entier inférieur à 5 et (à en 2003) un entier compris entre 5 et 10 (trois calculs en 2002, quatre en 2003)	82,4 + 12,5 (code 2)	4,5
Item 65 : ajouter un entier compris entre 5 et 10 et (à en 2003) un entier au plus égal à 5 (trois calculs en 2002, quatre en 2003)	74,6 + 15,7 (code 2)	8,7
Item 66 : ajouter 10 ou ajouter à 10 (deux calculs en 2002, quatre en 2003)	82,8 + 8,8 (code 2)	7,2
Item 67 : ajouter deux nombres compris entre 5 et 9 (cinq calculs en 2002, quatre en 2003)	51,1 + 23,2 (code 2)	23,4

L'item le moins bien réussi est l'item 67 (ajouter deux nombres compris entre 5 et 9), et le mieux réussi est l'item 66 (ajouter 10 ou ajouter à 10). Les sommes faisant intervenir en deuxième terme un nombre au plus égal à 5 (items 63 et 64), ainsi que celles dont un terme est 10 (item 66) sont mieux réussies que celles pour lesquelles le second terme est compris entre 5 et 9 (item 65), a fortiori quand les deux termes sont de cet ordre (item 67).

On constate que, par rapport à l'ensemble des items du protocole, ces dix items relatifs aux résultats additifs mémorisés ne sont ni les plus mal réussis ni les mieux réussis. Relativement à l'ensemble des items du champ « travaux numériques », les items 63 à 67 sont parmi les quinze meilleurs scores de ce champ, entre 68,8% pour l'item 35 et 94,9% pour l'item 64, qui est le mieux réussi de tout le champ.
Dans l'ensemble, pour neuf items sur les dix que nous analysons, on peut dire que plus de six élèves sur dix ont la maîtrise de la compétence. Toutefois, on peut formuler plusieurs remarques :

- la restitution de la somme de deux entiers compris entre 5 et 10 (item 67) n'est acquise que pour un élève sur deux ; c'est l'item le moins réussi de tous ceux qui concernent les résultats à connaître par cœur ;
- le mode de questionnement intervient peut-être fortement sur la réussite : l'exercice sur les compléments à dix n'est formulé ni en « combien pour aller de … à 10 », ni en « 6 + 4 = », mais nécessite un balayage visuel du support de l'exercice pour déterminer les paires de jetons à relier. De même, le calcul des doubles est sollicité en employant ce terme, et non en demandant « 7 + 7 = ». Les scores à ces items sont systématiquement inférieurs à ceux qui relèvent d'une présentation en « n + p = ». Si le protocole avait comporté un item comportant des calculs énoncés « n + n », on aurait pu, en comparant les réponses, déterminer si la difficulté provient d'une méconnaissance du terme « double », ou de manière plus générale des sommes d'entiers inférieurs à 10.

Parmi les cinq items pour lesquels les consignes sont ainsi formulées, on constate que quatre items sont bien réussis (par sept élèves sur dix en codes 1, et plus de neuf élèves sur dix si l'on compte également les codes 2), avec très peu de non-réponses (moins de 3%) :

- restituer très rapidement la somme de deux nombres inférieurs à 5 (item 65)
- ajouter très rapidement un entier au plus égal à 5 à un entier compris entre 5 et 10 (item 64)
- ajouter très rapidement 10 et un entier inférieur à 10 (item 66)
- ajouter très rapidement un entier compris entre 5 et 10 à un entier au plus égal à 5 (item 65).

Dans les deux premiers cas, outre un vraisemblable entraînement en classe (valable également pour le troisième cas), on peut faire l'hypothèse que le laps de temps laissé à l'élève lui permet une procédure rudimentaire de comptage un à un (probablement en ayant recours à ses doigts pour trouver le résultat).

En 2002, un item évalue la compétence « calculer des sommes supérieures à 10 » ; dans ce protocole, il se situe après un item analogue « calculer des sommes d'entiers, l'un est "petit" par rapport à l'autre ». En 2003, les deux items 64 et 65 cernent des compétences qui peuvent être plus finement formulées : pour l'item 64, il s'agit de «ajouter un entier inférieur à 5 à un entier compris entre 5 et 10 », pour l'item 65, « ajouter un entier compris entre 5 et 10 à un entier au plus égal à 5 ». On peut, pour essayer d'interpréter la baisse constatée à l'item 65, penser à une moindre attention des élèves sur des questions qui se ressemblent beaucoup. On peut également proposer une hypothèse, liée à la spécificité de la compétence visée par cet item : en effet, si l'élève conserve une procédure de comptage un à un, le risque d'erreur augmente, d'autant plus qu'il faut compter rapidement et qu'il n'est donc pas question de refaire le calcul pour vérifier le résultat ; on ne peut alléger cette procédure que si l'on pense à utiliser la commutativité. Dans la mesure où l'on constate une chute importante des scores de réussite à l'item 67, lorsqu'il faut ajouter deux nombres compris entre 5 et 10, pour lesquels il n'est guère possible d'avoir recours à l'allègement par la commutativité, cette hypothèse paraît raisonnable.

On retrouve pour tous les items que nous examinons ici une observation relevée depuis plusieurs années[14] : (cf. Dossier DEP 141 p. 31) « en règle générale, les élèves ayant obtenu un code 1 (réponse exacte, attendue) ont un meilleur score global que les élèves dont la réponse est codée 2. […] l'écart est encore plus net avec les élèves ayant obtenu un code 9 et surtout avec ceux qui n'ont pas répondu (code 0). ». Ceci recoupe le fait que les dix items que nous étudions ici sont corrélés à l'ensemble de l'épreuve (valeurs comprises entre 0,28 pour l'item 65 et 0,47 pour l'item 62, les extrêmes pour le protocole étant de 0,10 pour les items 1 et 5 à 0,53 pour l'item 38) : réussir l'un de ces items correspond statistiquement à une réussite aux autres items.
Pour ce qui concerne ces dix items, les élèves ayant obtenu un code 1 à ces items ont un score global, pour l'ensemble du protocole de mathématiques, de 67,5 à 74,1.

Les élèves qui ont produit des réponses codées 9 ont un score global à l'épreuve qui varie de 46,3 à 58,3. Les valeurs sont plus basses que dans le cas des réponses codées 2, et les items qui nous intéressent correspondent aux valeurs les plus faibles du protocole.

La faiblesse des scores globaux est encore plus nette pour les élèves qui ont des codes 0 : leur score global, qui varie de 38,1 à 51,9, se situe massivement parmi les scores les plus faibles. Des difficultés sur ces items sont révélatrices d'une grande difficulté d'ensemble en mathématiques. On retrouve ici, dans l'autre sens, l'indication que, ne pas disposer de ces résultats mémorisés constitue un handicap sérieux pour les élèves.

Nous avons cherché des incidences d'une compétence sur l'autre, en étudiant certains croisements entre items. On constate que, parmi les élèves qui ne répondent pas au questions relatives aux sommes de deux nombres inférieurs à 5 (items 63), 40 % n'a pas non plus répondu aux doubles de 4 et 5 (item 59) , alors que 79 % de ceux qui ont un code 1 à l'item 63 ont aussi un code 1 à l'item 59. A l'inverse, ceux qui connaissent les doubles ne sont que moins de 6 % à ne pas connaître ces sommes alors que 83 % y donnent une réponse totalement exacte. La connaissance des doubles peut en effet servir d'appui pour la mémorisation des résultats, en commençant par les « presque doubles », tels que 3 + 4 ou 8 + 7, voire susciter le développement de stratégies de calcul réfléchi pour des sommes moins spécifiques. L'item 67 du protocole 2003 nous permet de tester cette hypothèse, car les sommes proposées sont toutes[15] des « presque doubles » : un croisement entre les items 60 et 67 d'une part et 61 et 67 d'autre part montre que les élèves qui connaissent très bien les doubles (code 1) ne sont qu'un nombre infime à ne pas répondre aux sommes de deux entiers compris entre 5 et 10 (taux de codes 0 à l'item 67 inférieur à 1,5%), et que les élèves dont la réponse à l'item 67 est codée 1 sont 78% à connaître les doubles de 6 et 7 et 74% à connaître ceux de 8 et 9. Pourtant, ce n'est peut-être pas en s'appuyant sur le

[14] Voir également la fiche « Que nous apprend le code 2 ? »
[15] 6 + 5, 7 + 8, 6 + 7, 8 + 9

raisonnement indiqué que les élèves réussissent. En effet, si c'était le cas, on devrait constater que ceux qui connaissent les doubles de 7 et 6 (item 60) ou de 9 et 8 (item 61), qui auraient pu les aider, sont plus nombreux à avoir une réponse codée 1 à l'item 67 que ceux qui connaissent, par exemple, le double de 10, qui n'aide en rien pour les calculs de l'item 67. Or on constate qu'ils sont un peu moins de 60% (58% pour l'item 60 et 59% pour l'item 61).

Il est donc plus vraisemblable que les élèves qui réussissent en calcul mental sont des élèves qui ont un entraînement général pour cette activité, qui les a conduits à mémoriser de nombreux résultats qu'ils sont en mesure de restituer à la demande, et non des élèves qui savent exploiter de manière rapide et efficace les connaissances éventuellement limitées dont ils disposent.

Les items relatifs au calcul d'opérations.

Nous ne développons ici que ce qui concerne l'addition, pour plusieurs raisons :
- c'est la seule opération pour laquelle des compétences de calcul posé soient exigibles en fin de cycle2 ;
- c'est la seule opération pour laquelle les protocoles des évaluations nationales de CE2 proposent chaque année un nombre important d'items ;

les conclusions que l'on est conduit à tirer à propos de l'addition se généraliseraient sans peine à d'autres opérations.

Les items que nous analysons proviennent de deux exercices : l'exercice 16, relatif au calcul mental, pour lequel nous ne nous intéressons qu'aux items 40, 42, 43 et 44, et l'exercice 17, relatif au calcul d'additions, en ligne, à poser ou posées.

Exercice 16 : calcul mental (annexe 4)

Types de sommes	scores 2003	
	Réussite	Echec
Item 40 : effectuer une addition avec retenue s'appuyant sur un complément à 10 (34 + 16)	52,4	26,8
Item 42 : ajouter 11 (27 + 11)	72,2	13,8
Item 43 : ajouter 9 (63 + 9)	59,6	20,6
Item 44 : effectuer une addition dont le deuxième terme est le complément à la dizaine supérieure du premier terme (24 + 6)	82	12,3

Le mieux réussi est l'item 44 (effectuer une addition dont le deuxième terme est le complément à la dizaine supérieure du premier terme), puis l'item 42 (ajouter 11) ; vient ensuite l'item 43 (ajouter 9) et enfin l'item 40 (effectuer une addition avec retenue s'appuyant sur un complément à 10).

Exercice 17 : effectuer des additions posées, en ligne ou à poser (annexe 5)

Types de sommes	scores 2003	
	Réussite	Echec
Item 47 : effectuer en ligne une addition de deux entiers de même longueur, sans retenue (56 + 23)	77,3	19,2
Item 48 : effectuer en ligne une addition de deux entiers de longueur différente, sans retenue (130 + 57)	68,9	22,6
Item 49 : poser et effectuer une addition de deux entiers de même longueur avec retenue (64 + 83)	68,5	26,4
Item 50 : poser et effectuer une addition de deux entiers de	61	18,6

longueur différente sans retenue (45 + 314)		
Item 51 : effectuer une addition de deux termes sans retenue (243 + 36)	88,8	8,9
Item 52 : effectuer une addition de trois termes avec retenue (238 + 159 + 374)	49,6	39,1
Item 53 : effectuer une addition de deux termes avec retenue (346 + 184)	68,7	15,6

Si les additions sans retenue obtiennent un score de réussite de l'ordre de 80%, lorsque l'addition est donnée en ligne (item 47), voire 90 % lorsqu'elle est déjà posée (item 51), les résultats aux autres items montrent que la technique opératoire de l'addition n'est pas acquise par environ trois élèves sur dix (près de quatre sur dix quand l'opération comporte plus de deux termes), alors que cette maîtrise est, depuis l'organisation de la scolarité en cycles, une compétence exigible en fin de cycle 2.
On peut noter que, par rapport aux items du champ « travaux numériques », les items relatifs aux résultats mémorisés sont dans l'ensemble plutôt mieux réussis que ceux concernant le calcul mental ou les additions, que l'on s'intéresse aux seuls codes 1 ou à l'ensemble des codes de réussite, 1 et 2.
Ces onze items sont fortement corrélés à l'ensemble de l'épreuve (valeurs comprises entre 0,29 pour l'item 51 et 0,45 pour l'item 48, similaires à celles constatées pour les items relatifs aux résultats mémorisés) : les élèves ayant obtenu un code 1 ont un meilleur score global que ceux dont la réponse est codée 9 ou 0.
Par ailleurs, les valeurs obtenues pour les items relatifs au calcul d'additions sont dans l'ensemble plus faibles que celles correspondant au calcul mental. Elles sont néanmoins moins basses que les scores globaux en cas de réponses codées 9 aux items de résultats mémorisés.
La réussite aux items relatifs au calcul mental et au calcul d'additions correspond statistiquement à des élèves un peu au-dessus de la moyenne, alors que les réponses codées 9 et surtout 0 fournissent des scores globaux nettement plus faibles.

Conformément à ce que le bon sens imagine, la connaissance des faits numériques élémentaires, évalués par les exercices précédemment étudiés dans cette fiche, facilite vraisemblablement les calculs d'additions. Des croisements entre l'item 35 d'une part (connaissance des compléments à dix), et les items 40, 44 et 53, faisant appel à la connaissance de 6 + 4 soit dans du calcul mental (items 40 et 44) soit dans du calcul posé, confirment que la connaissance des compléments à dix facilite les calculs d'additions dont la somme des unités est 10. Ainsi, ceux qui réussissent les compléments à dix sont 58,4% à réussir également le calcul mental de 34 + 16, 86,4% à réussir 24 + 6 et 74,1% à réussir l'opération posée 46 + 184. De même, en croisant les items 48 et 66, on constate que savoir ajouter dix ou à dix semble faciliter le calcul de 130 + 57 : ceux qui réussissent l'item de calcul mental (item 66) sont 73% à réussir également le calcul posé. Autre exemple, en croisant les items 49 et 63) : ceux qui savent calculer des sommes d'entiers inférieurs à 5 (item 63) réussissent à 73,5% le calcul de 64 + 83.

Ces résultats confortent l'idée ancienne que la mémorisation des résultats de certaines additions simples, à savoir les doubles, les compléments à dix et les sommes de deux nombres inférieurs à 10[16], constitue une aide appréciable pour le calcul d'additions plus complexes. Si pendant quelque temps on a pu considérer cet apprentissage par cœur comme de peu d'intérêt, il est clairement reconnu aujourd'hui qu'il est au contraire fondamental.

Deuxième partie : Activités favorisant une acquisition progressive de ces compétences

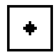
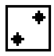
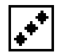
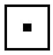
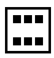
Nous avons vu que, pour pouvoir effectuer aisément additions et soustractions, trois types de compétences concernant les résultats mémorisés sont sinon indispensables du moins très souhaitables : les compléments à dix, les doubles et moitiés, et les sommes d'entiers inférieurs à 10. En effet, lorsqu'on n'en dispose pas, il faut consacrer une énergie notable à reconstituer ces résultats, au détriment de l'attention nécessaire à l'exploitation

[16] Ce que nous désignerons comme « faits additifs élémentaires »

de l'algorithme de calcul de l'opération donnée ; les décrochages imposés par le traitement des routines[17] fournissant ces résultats élémentaires sont autant d'occasion de perdre de vue la tâche globale visée[18]. Nous indiquons dans cette partie des activités permettant d'acquérir ces compétences de manière progressive au cours des trois années du cycle des apprentissages fondamentaux.

Connaissance des nombres : les quantités et leur nom

En Moyenne Section, les quantités peuvent être abordées jusqu'à six au moins. Il ne s'agit évidemment pas d'enseigner, mois après mois, un nombre puis son successeur, ce qui n'a pas beaucoup plus de sens que d'apprendre, à cet âge, les lettres les unes après les autres dans l'ordre de l'alphabet. La compréhension d'un nombre ne s'élabore que par rapport à plusieurs nombres voisins : selon l'expression de R. CHARNAY, « les nombres sont des êtres qui vivent en bandes ». On peut se fixer par exemple un travail en trois étapes : les entiers de un à trois, puis de un à six, et enfin de un à dix. Dans une classe, tous les élèves n'acquièrent pas la maîtrise des quantités de la troisième étape, mais en général, celles des deux premières sont assimilées par la grande majorité des enfants. Pour que ces quantités non seulement prennent du sens, mais puissent être nommées, il est indispensable que la mémorisation de la « comptine numérique », c'est-à-dire la récitation, dans l'ordre canonique, de la suite des noms de nombres (un, deux, trois, quatre, …) soit acquise bien au-delà de dix, par exemple jusqu'à douze[19], ce qui n'a rien d'inaccessible. Soulignons que la plupart des enfants de cet âge sont parfaitement capables de mémoriser la comptine « am, stram, gram », qui suppose de stocker en mémoire à long terme douze unités sonores d'une syllabe, sans aucune signification, ainsi qu'une organisation comportant deux répétitions et une reprise, le tout comportant vingt éléments. Ils sont de plus généralement capables de « prendre la récitation en cours de route » : si vous démarrez « et co-lé-gram », nombre d'entre eux enchaînent « bour et bour … » et terminent la récitation sans encombre ; en revanche, trouver rapidement l'élément qui précède une unité donnée nécessite généralement de réciter mentalement la comptine depuis le début, en surveillant l'apparition de la sonorité ciblée, ce qui est nettement plus difficile. Cette mémorisation de la comptine numérique prend appui largement, mais pas uniquement, sur la mémorisation de comptines numériques : le répertoire traditionnel français en comporte un très grand nombre, et rien ne s'oppose, au contraire, à ce que les enseignants, voire les élèves, fassent preuve de créativité pour en concevoir d'autres.
Parmi les outils du travail quotidien relatif aux quantités, on peut mentionner (liste non limitative) :

- les doigts, pour des activités de jeux de doigts, pour montrer une quantité, soit de manière gratuite, parce qu'on l'a nommée, soit pour indiquer combien d'objets il y a dans une collection ;
- des dés comportant deux faces  , deux faces  et deux faces  , dans un premier temps, puis les dés usuels à six faces de  à  , pour des jeux de déplacement sur pistes à cases, des jeux de collecte (on prend à chaque tour la quantité d'objets indiquée par le dé, on les place sur une carte comportant un nombre donné d'emplacements, et le premier qui a rempli sa carte a gagné), … ;
- des dominos usuels (attention, la règle habituelle de jeu de domino, si l'on ne demande pas d'énoncer à voix haute la quantité figurant sur le demi-domino utilisé, n'est pas un jeu numérique mais un jeu d'appariement, comme un domino des animaux, des couleurs ou des formes) ;
- des cartes constellations reprenant les faces des dés, des cartes de configurations digitales (mains avec un ou plusieurs doigts levés), le cas échéant d'autres types de collections, organisées (comme les configurations Herbinière-Lebert) ou non, pour des jeux de mariage, de memory, voire de bataille, …

---

[17] Au sens informatique du terme.

[18] En effet, nos algorithmes usuels, contrairement à une idée répandue, ne sont pas, et de loin, les plus économiques, compte tenu du nombre d'opérations de « mémorisation à court terme » qu'ils imposent. Ils nous viennent d'une période où savoir compter constituait un métier, ce qui rendait souhaitable une certaine opacité sur les procédures utilisées : le scribe qui gagnait sa vie en effectuant, contre rétribution, des comptes pour tout un chacun n'avait aucun intérêt à utiliser une technique que son client aurait pu s'approprier simplement en l'observant.

[19] Cette valeur est donnée à titre indicatif, on pourrait tout aussi bien se fixer 15 ou 16.

Soulignons que le passage du programme de 2002 concernant l'approche des quantités et des nombres indique en dernier l'utilisation de la comptine parlée pour dénombrer :
« Progressivement, dans les diverses occasions offertes par la vie de la classe, dans les jeux ou pour résoudre les problèmes posés par le maître, l'enfant élargit l'éventail des procédures de résolution en même temps qu'il s'approprie de nouveaux outils pour dénombrer les collections d'objets :

- *-reconnaissance du nombre d'objets dans de petites collections, par une perception instantanée (reconnaissance directe de "trois", sans nécessairement compter "un, deux, trois") ;*
- *comparaison de collections à des collections naturelles (par exemple, reconnaissance de "cinq" comme quantité qui correspond à celle des doigts de la main) ou à des collections repères (nombre de places autour de la table, constellations du dé...) ;*
- *dénombrement en utilisant la comptine parlée qui est progressive-ment fixée et complétée. »*

En Grande Section, la mémorisation de la comptine numérique est poursuivie (rappelons que, dans les compétences devant être acquises en fin d'école maternelle, se trouve explicitement « connaître la comptine numérique orale au moins jusqu'à trente »). La connaissance des quantités[20] peut généralement aller jusqu'à dix, voire bien au-delà. Les outils quotidiens reprennent ceux utilisés en Moyenne Section, et les enrichissant : en particulier, un domino « double neuf », comportant cinquante-cinq éléments du double zéro au double neuf est utile, bien au-delà de la simple familiarisation avec les constellations de sept à neuf ; des cartes « écriture chiffrée » sont dans cette classe fort utiles, à utiliser avec les autres cartes de quantités pour des jeux de familles, de memory, de mistigri (le jeu comporte un nombre impair de cartes, toutes les quantités sont représentées, éventuellement de manières différentes, sur un nombre pair de cartes et une carte supplémentaire soit peut être appariée avec une valeur donnée, soit ne peut être appariée avec aucune valeur. Il s'agit de constituer des paires de cartes figurant la même valeur : on les pose alors à côté de soi faces visibles. Gagne celui qui le premier a réussi à se débarrasser de toutes ses cartes.), de bataille, ...

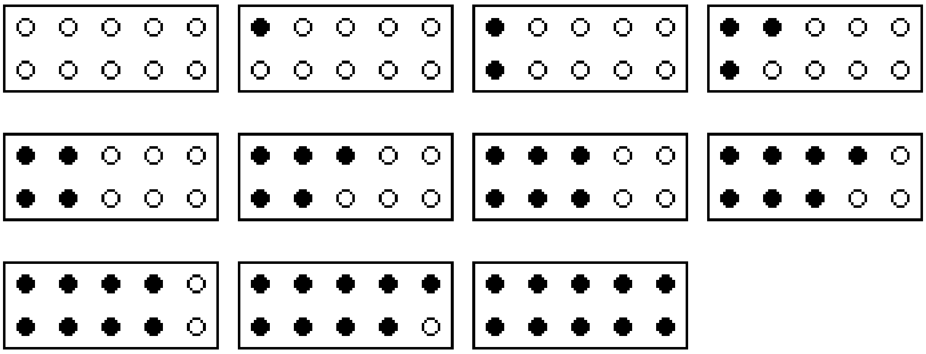
Il s'agit bien de faire en sorte que les quantités, jusqu'à 5 ou 6 au moins en Moyenne Section, jusqu'à 10 au moins en Grande Section, fassent partie du domaine numérique familier de la plupart des élèves. Pour cela, les élèves doivent avoir rencontré un grand nombre de situations différentes où chacun de ces nombres a pris du sens : ils sont en mesure de les nommer, de les représenter (voire d'en donner l'écriture chiffrée), de dénombrer une collection ayant ce nombre comme cardinal, de construire une collection ayant une telle quantité d'éléments, de modifier une collection pour qu'elle ait cette quantité d'éléments, bref de les utiliser pour résoudre des problèmes variés.

<u>Compléments à cinq, à dix</u>

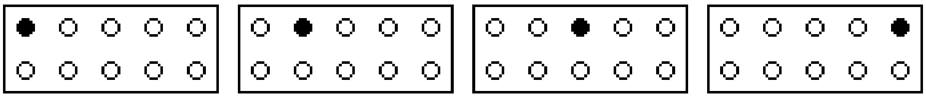
L'utilisation des doigts pour montrer des quantités conduit naturellement à remarquer que sur une main on peut simultanément indiquer deux valeurs : celle figurée par les doigts levés, et celle représentée par les doigts baissés, qui est le complément à cinq de la quantité de doigts levés (exploitable dès la Moyenne Section de Maternelle). La généralisation en employant simultanément les deux mains permet de travailler les compléments à dix (en Grande Section). Ceci peut être utilisé en jeu de regroupement en Maternelle, ou en activité de type Lamartinière au cours des deux dernières années du Cycle des Apprentissages Fondamentaux : l'enseignant indique un nombre (en le nommant, ou en montrant un carton qui le désigne –par une représentation connue ou par son écriture chiffrée-), les élèves donnent la réponse en montrant le nombre correspondant de doigts.
On peut aussi employer des cartes de dizaines bicolores, soit présentant les configurations Herbinière-Lebert,

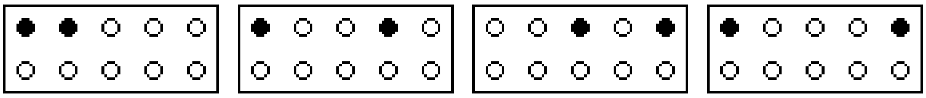
---

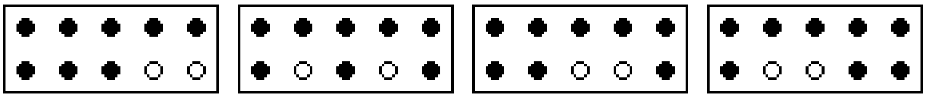
[20] qui permet de répondre à la question « combien ? » quelle que soit la disposition spatiale des éléments de la collection, et en étant capable de résister à des contre-suggestions (« tu es sûr ? » dit d'un air particulièrement dubitatif, voire choqué ; ou encore « un de tes camarades m'a dit qu'il y en avait … [une autre valeur] », …)

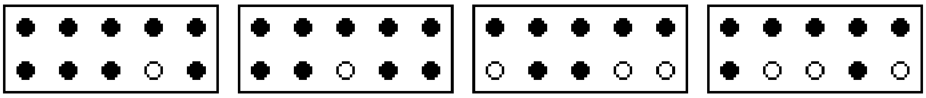


soit en privilégiant une décomposition par rapport à cinq :

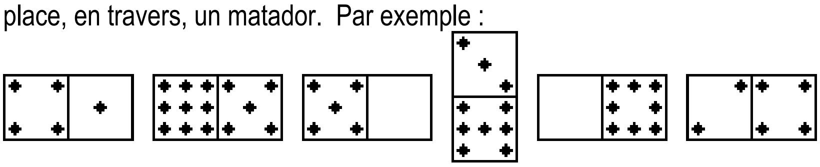
 (exemples de cartes 1)

 (exemples de cartes 2)

 (exemples de cartes 8)

 (exemples de deux cartes 9 et deux cartes 7).

On peut également réaliser facilement des jeux autocorrectifs, auxquels les élèves peuvent jouer par deux en autonomie : il suffit de disposer de cartes recto-verso comportant les compléments à dix (par exemple, une face sept, une face trois) ; chacun à son tour prend une carte et la tient levée entre son voisin et lui, il voit ainsi la réponse que doit lui donner son partenaire. Le jeu du gobelet est un autre jeu autocorrectif qui peut se jouer en autonomie à plusieurs : il suffit de disposer d'un gobelet opaque et de dix petits cailloux. Au début du jeu, chaque joueur s'assure qu'il y a bien dix cailloux disponibles ; le meneur de jeu recouvre rapidement, à l'aide du gobelet, une partie des cailloux, en en laissant quelques-uns visibles ; les joueurs doivent annoncer le nombre de cailloux cachés. On vérifie en faisant glisser le gobelet, avec les cailloux qu'il dissimule, de manière à les séparer de ceux qui étaient restés visibles ; on soulève alors le gobelet pour valider. Un jeu plus ancien en constitue une variante sans gobelet : on s'assure que l'on dispose bien de dix cailloux, que le meneur de jeu montre dans ses deux mains jointes en forme de coupe. Il referme alors ses mains sur les cailloux, et les met dans son dos pour répartir entre les deux mains les dix cailloux. Il ramène alors devant lui une main et l'ouvre pour montrer aux joueurs les cailloux qu'elle contient : le jeu consiste à « deviner » combien il y en a dans la main restée cachée. Ce jeu est autocorrectif, puisque l'on peut valider en vérifiant ce qu'il y a dans la deuxième main. Pendant les première séances, les élèves semblent convaincus qu'il s'agit d'un jeu de hasard. Cette position évolue au fur et à mesure qu'ils découvrent des stratégies pour déterminer la quantité cachée.
Enfin, on peut utiliser le domino double neuf avec la règle de jeu appelée « matador » : les matadors sont les dominos dont l'ensemble des points est dix ; il y en a donc cinq (5/5, 4/6, 3/7, 2/8, 1/9). Pour placer un domino près d'un autre, il faut que la somme des deux demi-dominos fasse dix ; près d'un demi-domino blanc (zéro), on place, en travers, un matador. Par exemple :



Ces trois derniers jeux peuvent être pratiqués au cours d'ateliers de remédiation durant les deux dernières années du cycle 2 ; ils permettent un entraînement qui ne paraît pas fastidieux aux élèves, et qui, par le très grand nombre d'exercices de calcul de compléments à effectuer pendant la séance, avec un enjeu de rapidité lié à la situation de jeu, se révèlent presque toujours efficaces pour améliorer les connaissances sur ce point.

<u>Doubles</u>

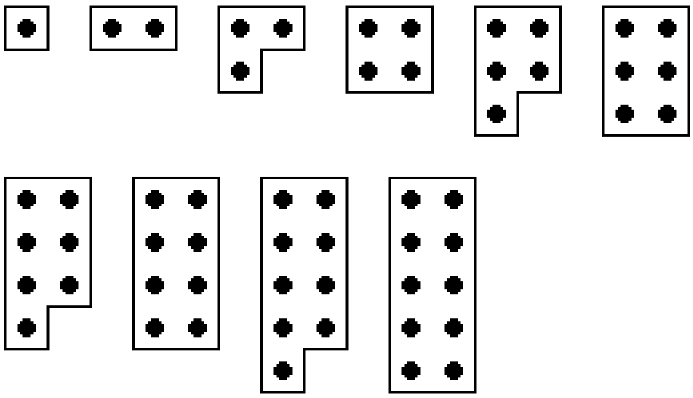
Dès la Grande Section, des jeux de doigts, où les doubles sont montrés comme configurations digitales utilisant les deux mains de manière symétrique, peuvent constituer une première approche. Les doubles sont alors généralement appris de manière croissante (comme « pour faire une omelette ») ou décroissante (comme « les dix petits ballons »).

Pour faire une omelette[21] Il y a deux œufs dans mon assiette (on montre le pouce de chaque main) C'n'est pas assez, c'n'est pas assez, Il y a deux œufs dans mon assiette, C'n'est pas assez pour mon omelette, Donnez-m'en deux, Madame Poulette ! (on montre alors l'un après l'autre les deux index) Il y a quatre œufs dans mon assiette (on montre le pouce et l'index de chaque main) Etc. Il y a dix œufs dans mon assiette (on montre les cinq doigts de chaque main) C'est bien assez, c'est bien assez, Il y a dix œufs dans mon assiette, C'est bien assez pour mon omelette !	Les dix petits ballons[22] Dix petits ballons (on montre les dix doigts écartés) Avaient le ventre si rond (on trace un rond avec chaque main) Que l'un fit « plip » (on baisse un auriculaire) Et l'autre fit « plop » (on baisse l'autre auriculaire) Il n'y avait plus que huit petits ballons. Huit petits ballons (on montre les dix doigts en ayant abaissé les auriculaires) Etc. Deux petits ballons (on montre les deux pouces, les autres doigts sont baissés) Avaient le ventre si rond (on trace un rond avec chaque main) Que l'un fit « plip » (on baisse un pouce) Et l'autre fit « plop » (on baisse l'autre pouce) Il n'y avait plus de petits ballons.

En même temps que la mémorisation des doubles, il est indispensable de penser à faire travailler les moitiés (de la même manière que lorsque l'on compare avec de jeunes enfants deux bâtons de longueurs différentes, on formule aussi bien « le bâton bleu est plus court que le bâton rouge » que « le bâton rouge est plus long que le bâton bleu »).
Des cartons recto-verso peuvent ici aussi fournir à peu de frais le support d'un jeu autocorrectif en autonomie par groupes de deux élèves.
L'utilisation des configurations Herbinière-Lebert, où les nombres sont représentés en doubles ou presque doubles, contribue à renforcer une connaissance implicite des doubles et moitiés.

---

21 Adapté de R. BRISSIAUD, « J'apprends les maths », livre du maître, Grande Section de maternelle ; Retz, 1994, p. 30
22 Origine inconnue, R. BRISSIAUD cite une version voisine de C. d'ALBAUD dans « J'apprends les maths », livre du maître, Grande Section de maternelle ; Retz, 1994, p. 29



En deuxième et troisième années du cycle des apprentissages fondamentaux, cartons constellations ou mieux cartons écritures chiffrées (qui permettent d'aller sans beaucoup de difficulté jusqu'au double de dix) peuvent être utilisés pour des activités d'entraînement selon la technique Lamartinière.
Lors de séances de calcul réfléchi, le calcul des doubles et des moitiés contribue à consolider la numération. En effet, deux stratégies sont particulièrement efficaces pour calculer le double de n'importe quel entier de la première centaine : on décompose le nombre en dizaines et unités, et on double le nombre de dizaines et le nombre d'unités ; cette stratégie est applicable pour toute valeur à doubler et ne nécessite que la connaissance des doubles jusqu'au double de 9. Lorsque le chiffre des unités du nombre à doubler est supérieur à 5, une autre stratégie peut être plus économique : on décompose les unités en « 5 + x », et on ajoute le double des dizaines, le double de 5 et le double de x, ce qui permet de travailler séparément sur les dizaines et sur les unités. Ces deux stratégies peuvent être élaborées par les élèves, soit à partir de matériel de numération (bûchettes, cailloux à regrouper par dix dans des godets, ou tout autre matériel permettant de mettre en évidence les groupements et échanges « dix unités font une dizaine »), soit en se référant aux propriétés de la numération décimale.
Pour le calcul des moitiés, on peut soit procéder en séparant dizaines et unités, ce qui pose un problème quand le nombre de dizaines est impair, soit en décomposant en multiples de vingt (sans, bien sûr, que cette terminologie soit employée). Ainsi, pour trouver la moitié de 54, on décompose 54 en 40 + 14, ce qui donne pour la moitié 20 + 7. Cette stratégie est souvent aisément mise en place à partir des noms mêmes des nombres lorsqu'ils sont compris entre 60 et 100 : en effet, pour prendre la moitié de 72, il est particulièrement facile de prendre la moitié de « soixante » et la moitié de « douze ». Là encore, il ne s'agit pas d'enseigner tel ou tel procédé, mais de le faire construire par les élèves, de manière collective ; pour cela, on a recours à du matériel de numération pour représenter les nombres (et dans ce cas, trouver la moitié, c'est séparer les objets en deux collections représentant le même nombre) pour ceux des élèves qui en ont besoin, mais on peut aussi laisser certains s'appuyer uniquement sur les propriétés de la numération et de l'addition s'ils en sont déjà capables.
Rappelons que le travail concernant les doubles et les moitiés était explicitement préconisé dans les programmes dès 1995[23] et figure toujours dans le programme de 2002[24].

Mémorisation des tables d'addition

« Savoir les tables » est depuis fort longtemps un apprentissage qui a mauvaise presse auprès de nombre d'élèves, voire de familles. Nous avons montré, dans la partie précédente, combien la connaissance des faits numériques élémentaires est indispensable pour pouvoir effectuer aisément des additions de nombres quelconques. En effet, si l'on doit, pour chaque calcul élémentaire, reconstruire le résultat, on ne peut que risque de perdre de vue les autres étapes de l'algorithme, car il y a trop d'éléments à stocker au même moment en mémoire à court terme.
Trop souvent cet apprentissage est très insuffisamment pris en charge au cours d temps scolaire, et largement laissé à la charge des familles. Nous avons régulièrement observé, au cours de stages de formation continue,

23 « relations arithmétiques entre les nombres: recherche du double, de la moitié..., », Programmes de l'école primaire, C.N.D.P. Savoir Livre, 1995 (Cycle des apprentissages fondamentaux, mathématiques, p. 19)
24 « La mise en place de "points d'appui" constitue un objectif important: utilisation des doubles, de la commutativité de l'addition ("3 + 8 c'est comme 8 + 3"), des compléments à 10. » Programmes de l'école primaire, B.O. n) 1, Hors Série, 14 février 2002.

que la contrainte du manque de temps, couramment évoquée par les enseignants, est une excuse facile, qui généralement masque une complète absence de ressources méthodologiques pour assurer cet apprentissage. Or, des choix effectués pour organiser ce travail dépend son efficacité, tant en temps passé qu'en disponibilité des informations mémorisées au moment de leur utilisation lors de calculs plus complexes. Pratiquer dès le tout début de l'apprentissage une mémorisation simultanée des résultats et des décompositions est la première condition de cette efficacité.

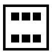
En maternelle, les doigts sont utilisés dans un premier temps pour représenter une quantité par une collection canonique : 1 est montré avec le pouce[25], 2 avec le pouce et l'index, et ainsi de suite. Montrer ces configurations canoniques de doigts sur sollicitation verbale (dictée de nombres) ou à partir d'une représentation (dictée muette) telle que constellation, collection non organisée ou écriture chiffrée est une activité qui peut être pratiquée en regroupement. Une variante consiste à répondre par une collection non canonique de doigts : ainsi, 4 peut aussi bien être montré par trois doigts sur une main et un sur l'autre que par deux doigts sur chaque main, ou bien sûr quatre doigts sur une même main, éventuellement comprenant le pouce et l'auriculaire, un des doigts intermédiaires restant baissé. Dans le sens inverse, si la sollicitation a recours à des collections de doigts (le meneur montre deux doigts sur une main et quatre sur l'autre, par exemple), on peut encourager à modifier les collections de doigts (je baisse un des deux doigts et j'en lève simultanément un sur l'autre main) jusqu'à obtenir une configuration connue, plutôt que de procéder par comptage des doigts. L'expérience, fréquemment répétée, permet de se rendre compte qu'il est plus économique de « glisser » des éléments de la collection la moins fournie vers la plus grande, plutôt que l'inverse.
Ces jeux avec les doigts, appelés depuis une quinzaine d'années « jeux de Lucky Luke » (« l'homme qui sort ses doigts plus vite que son nombre ») constituent un premier travail relatif à la compétence de l'item 63 : « ajouter deux entiers au plus égaux à 5 ». Ils ne sont pas à réserver à la Grande Section de Maternelle : les élèves des deuxième et troisième années du cycle des apprentissages fondamentaux les pratiquent généralement avec plaisir si on les leur propose.
Des activités d'échanges à partir des constellations Herbinière-Lebert, ou des jeux utilisant des assemblages de carrés tels que les triminos, tétraminos et pentaminos, constituent, dès la Grande Section de Maternelle, des supports appropriés pour commencer une fréquentation de ces résultats.

Le traditionnel jeu de « greli-grelo » est un autre moyen de pratiquer de manière ludique la mémorisation des sommes de petits nombres, et ne présente pas, au contraire des doigts, l'inconvénient d'une limitation sévère de la taille des nombres utilisés. Ne nécessitant aucun équipement particulier, il peut être pratiqué dans toute classe, à partir du niveau de Grande Section. . Il suffit de disposer de petits objets à compter : des cailloux, comme au début du XXème siècle, conviennent parfaitement. Sa pratique suppose que les nombres de 1 à 6 par exemple fassent partie du domaine des nombres familiers pour les élèves qui y jouent. Pour présenter ce jeu, l'enseignant met dans chacune de ses mains une petite quantité de cailloux que nous noterons n et p, en veillant à ce que la somme n + p soit encore dans le domaine des nombres familiers. Il s'assure que tous les joueurs ont bien retenu la quantité de cailloux qui se trouve dans chaque main. Il referme alors ses deux mains l'une sur l'autre, emprisonnant l'ensemble des cailloux. Il secoue ses mains jointes en chantant : « greli-grelo, combien y en a dans mon sabot ? » Chaque joueur indique le nombre de cailloux qu'il pense trouver quand le maître ouvrira ses mains. Au début, on constate que ce jeu est perçu par les élèves comme un pur jeu de hasard. Chacun s'étant prononcé sur la quantité de cailloux, le maître ouvre les mains, ce qui permet à chacun de vérifier par comptage des cailloux si son « pari » était pertinent. Il s'agit donc d'un jeu autocorrectif. Rien ne s'oppose à ce qu'on continue, en C.P. voire en C.E.1, à pratiquer ce jeu, ou d'autres similaires.
Rappelons qu'en Maternelle, le programme de 2002 exclut formellement l'utilisation du formalisme =, + et - : « *La résolution des problèmes rencontrés ne nécessite pas le recours au formalisme mathématique (+, —, =). Celui-ci sera introduit à l'école élémentaire*. ». En effet, ces signes ne peuvent à ce moment de la scolarité que rarement être présentés avec la signification précise qu'ils ont en mathématiques, et le sens très appauvri que les élèves sont en mesure de leur donner alors s'avère dommageable aux apprentissages ultérieurs.

Un jeu de dominos à point habituel, dont on a mis de côté les dominos comportant une constellation

---

[25] Les choix de doigts représentant une collection donnée dépendent des milieux culturels : dans les pays anglo-saxons, c'est à l'aide de l'index levé seul qu'on montre la quantité 1.

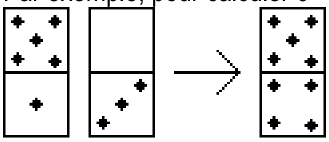
, fournit un matériel qui aide grandement les élèves dont les habitudes d'évocation relèvent plutôt du visuel. Des activités de classement par nombre total des points, des jeux analogues au jeu de bataille, amènent à une fréquentation visuelle des décompositions additives. Comme pour le jeu du matador dans le cas des compléments à dix, une utilisation répétée, jointe à la nécessité de trouver rapidement la valeur du domino, conséquence de la situation de jeu, favorisent la mémorisation des résultats. Un travail systématique de représentation des nombres compris entre 5 et 10 à l'aide de ce matériel, si l'on privilégie la décomposition en « 5 + x », permet de reconstituer rapidement toutes les sommes de deux entiers inférieurs à 10 dès lors que l'on connaît :

-les sommes de deux entiers inférieurs à 5,

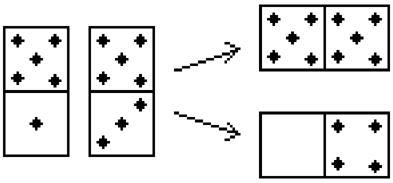
-le double de 5,

-les sommes de 10 et d'un entier inférieur à 10.

Par exemple, pour calculer 6 + 3, on se ramène à 5 + 1 + 3, c'est-à-dire 5 + 4 ou 9.



De même, 6 + 8 c'est 5 + 1 + 5 + 3, ou encore 5 + 5 + 1 + 3,



autrement dit 10 + 4, c'est-à-dire 14.

Ce travail dépasse ce qui peut habituellement être entrepris en Grande Section de Maternelle de manière suivie, mais gagne à être exploité assez systématiquement dès le C.P., avec un matériel de ce type (qui peut être constitué de dominos photocopiés) ou en séances de calcul réfléchi.

On mémorise ainsi globalement l'ensemble des tables d'addition, en abordant successivement les parties A, puis B et B' et enfin C de la table de Pythagore

+	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0											
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

	Partie A		Partie B		Partie B'		Partie C

Les étapes de la mémorisation des « tables d'addition »

Pour éviter d'enfermer les élèves dans une seule stratégie de mémorisation, et pour enrichir leurs procédures de calcul réfléchi, il est souhaitable aussi de mettre en évidence que la connaissance des doubles et des compléments à dix facilite également le rappel d'un nombre non négligeable des résultats de la table de Pythagore. Les doubles et les compléments à dix constituent les deux diagonales de cette table. Les « presque doubles », c'est-à-dire les sommes du type $n + (n + 1)$ ou $n + (n - 1)$ se calculent facilement à partir des doubles : si je dois calculer $6 + 7$, je peux soit (en pensant que 7 c'est $6 + 1$) prendre le successeur du double de 6, soit (en utilisant le fait que 6 c'est aussi 1 de moins que 7) prendre le prédécesseur du double de 7. Un raisonnement analogue donne les sommes égales à 9 ou à 11 à partir des compléments à 10. Des raisonnements voisins permettent de ramener au calcul des doubles des sommes du type $(n + 1) + (n - 1)$ ou $n + (n + 2)$. On peut tout aussi bien encourager des stratégies prenant appui sur les compléments à 10. Ainsi, pour calculer $6 + 8$, on sait qu'on peut d'abord ajouter 4 à 6 pour faire 10 ; il faut donc passer par la décomposition de 8 en $4 + 4$, et on trouve bien $6 + 8 = 6 + 4 + 4 = 14$.
C'est par de nombreuses séances de calcul réfléchi, où des procédures variées de calcul « astucieux », s'appuyant sur des caractéristiques particulières de tel ou tel nombre, sont mises en évidence, que les élèves acquièrent progressivement d'une part de la dextérité pour des activités plus complexes de calcul réfléchi, et d'autre part une connaissance suffisamment répétée de ces faits additifs élémentaires pour les mémoriser petit à petit. Il est important que, tant au cours des séances de travail que lors des évaluations mises en place par l'enseignant, les élèves soient aussi bien sollicités pour déterminer une somme quand on leur fournit les deux termes de l'addition, que pour décomposer un nombre donné en deux termes : « cinq secondes pour trouver trois décompositions additives de 12 ».

Proposition de programmation sur la totalité du cycle 2

La première année du cycle des apprentissages fondamentaux est mise à profit pour entraîner à :
a) la résolution de problèmes additifs par des procédures personnelles (ou procédures primitives) : on peut penser à de nombreuses situations de vie pratique, mais aussi à des jeux, greli-grelo par exemple, qui peut constituer une activité rituelle jusqu'au moment où, de jeu de hasard, il devient jeu dont la réponse peut être prévue ; à partir de là, il acquiert un statut d'exercice, toujours sous la présentation d'un jeu, désormais en atelier autonome puisqu'autocorrectif ;
b) la mémorisation de certains résultats additifs élémentaires, par exemple à partir de jeux de doigts, de comptines, de jeux divers, ou également en ayant recours à des livres visant à l'évocation de décompositions additives[26], en activités rituelles ou en ateliers d'apprentissage.

Au cours de la deuxième année du cycle des apprentissages fondamentaux,

a) les connaissances acquises en Grande Section de Maternelle sont entretenues dès le début de l'année en poursuivant les situations rituelles de jeux additifs, et en les enrichissant par d'autres (jeu de la boîte noire[27], …) ;
b) des problèmes, additifs ou autres, sont régulièrement proposés, pour lesquels diverses procédures personnelles de résolutions peuvent être attendues : mime de la situation à l'aide de petit matériel (jetons, cailloux, marrons, …), représentation de l'énoncé par un dessin ou un schéma, le comptage un à un permettant de déterminer le nombre cherché, qui n'a pas encore le statut de résultat d'une opération[28]. Il est important que, dès le début de l'année, les nombres choisis ne correspondent pas systématiquement à des additions « sans

---

[26] Comme « l'album à calculer » de R. BRISSIAUD, éditions Retz, qui permet un travail sur les décompositions additives des entiers de 3 à 7.
[27] On dispose d'une boîte en carton, avec un couvercle amovible comportant un trou (ou une fente), assez petit pour qu'on ne puisse pas voir ce qu'il y a dedans mais suffisamment grand pour qu'on puisse y passer de menus objets (petits cailloux, perles, jetons, …). Le but du jeu est d'indiquer à partir de quel moment la « boîte noire » contient un nombre, indiqué à l'avance, d'objets ; ce nombre est appelé « nombre cible ». Un premier élève prend une certaine quantité –inférieure au nombre cible- de menus objets, indique cette quantité, et insère ces objets un à un dans la boîte noire, au vu et au su de tous. Un autre élève agit de même, puis un autre encore… Dès qu'un élève pense que le nombre cible est atteint ou dépassé, il lève la main, on arrête le jeu, on ouvre la boîte et on compte les objets. Si l'élève avait raison, il gagne un point. Ce jeu peut être utilisé en activité rituelle, plutôt à partir de la classe de C.P.
[28] L'addition n'a pas encore été vue, les termes de « somme » et « plus » n'ont pas encore été prononcés, le signe « + » n'est pas utilisé. A fortiori pour les autres opérations.

retenue » : chercher combien de billes Pierre a en fin de matinée sachant qu'il est venu en classe avec 8 billes et qu'il en a gagné 6 à la récréation, n'est pas plus difficile que s'il avait commencé la matinée avec 12 billes… Au fur et à mesure de l'acquisition de connaissances en numération, le groupement par dix, exclusivement sur des objets réels (qui peuvent symboliser le cas échéant les choses évoquées par le problème lui-même, des bûchettes pouvant par exemple représenter des fleurs) ou des éléments dessinés, permet d'acquérir de l'aisance dans la détermination du résultat, toujours sans nécessairement recourir au formalisme des signes « + » et « = » ;
c) le travail de numération est l'occasion d'enrichir les connaissances relatives aux faits numériques élémentaires : décompositions par pivot à 5 (8 vu comme 5 et 3, …), doubles, compléments à cinq et à dix…
d) la terminologie relative à l'addition et le signe « + » sont introduits à partir du moment où il est clair pour les élèves qu'un nombre donné est susceptible d'être désigné de diverses manières ;
e) les tables d'addition sont élaborées progressivement ;
f) les élèves sont entraînés au calcul réfléchi, en s'appuyant principalement sur la numération et sur les acquis précédemment mémorisés : cela leur fournit les outils nécessaires pour effectuer des additions posées en lignes, soit à l'aide d'arbres de calcul, soit en ayant recours aux procédures élaborées en calcul mental ;
g) la résolution des problèmes additifs[29], peut commencer à exploiter les connaissances acquises concernant l'addition, sans que cela soit une obligation. Il est indispensable que les situations proposées relèvent de modèles qui ne soient pas restreints à la seule réunion de deux collections, mais abordent aussi les comparaisons de grandeurs, la transformation d'un état initial en un état final, la composition de transformations[30].
Les trois premiers points sont à prendre en compte dès le début de l'année scolaire, les trois suivants pouvant, le cas échéant, n'être abordés qu'à partir du deuxième trimestre.

La troisième année du cycle permet :
a) de reprendre et de consolider les acquis de la classe précédente ;
b) de compléter la mémorisation des tables, grâce à une méthodologie raisonnée prise en charge par l'enseignant, et en aucun cas laissée à la charge des familles ;
c) d'enrichir les stratégies de calcul réfléchi ;
d) de mettre en place la technique posée habituelle de l'addition pour les nombres à deux chiffres ou plus, en veillant à proposer indifféremment, dès les premiers calculs, des additions avec ou sans retenue : le travail préalable de calcul en ligne a donné du sens à la décomposition en dizaines et unités, sur laquelle repose le mécanisme des retenues ;
-par un changement de domaine numérique, de faire évoluer les procédures personnelles de résolution des problèmes additifs vers une procédure experte, utilisant explicitement l'addition : il s'agit de choisir des valeurs qui rendent peu efficace l'emploi des procédures de mime par des objets, ou de dessin ; l'élève peut alors comprendre l'intérêt de recourir à l'addition, dont la technique doit commencer à lui devenir plus familière.

Les efforts se trouvent ainsi répartis sur trois ans, et chaque partie de l'apprentissage prend appui sur des connaissances en numération et en résolution de problèmes, qui lui donnent du sens. Certes, il peut paraître paradoxal de faire résoudre des problèmes additifs alors que les élèves n'ont encore aucune connaissance de l'addition. On peut aussi penser que la technique posée de l'addition a longtemps été enseignée dès la première année de l'école élémentaire ; ce qu'on en attendait alors relevait plus du mécanisme indispensable à un moment où aucun auxiliaire de calcul n'était disponible ; aujourd'hui, où les calculatrices de poches sont vendues à un prix dérisoire, quand elles ne sont pas offertes en prime à l'occasion d'un autre achat, la finalité de l'apprentissage des techniques posées est nécessairement à repenser : les programmes de 2002 mettent clairement l'accent sur la nécessaire compréhension à la fois du sens de l'opération, du sens de la technique, et des propriétés de cette opération. A toujours vouloir commencer par la technique, ne met-on pas la charrue avant les bœufs ?

[29] D'autres types de problèmes continuent à être proposés, dont la résolution par une procédure experte utiliserait la soustraction, la multiplication ou la division, mais pour lesquels on n'attend évidemment que des procédures personnelles de résolution, analogues à celles décrites en b) ci-dessus ;

Tableau d'apprentissage de l'addition

Année *Composantes de l'apprentissage*	*Première année (Grande Section)*	*Deuxième année C.P.*	*Troisième année C.E.1*
Résolution de problèmes par des procédures personnelles par procédure experte	 ------------------- 	 ------------------- (3) ---	 -------------------- --------------------
Introduction du signe de l'opération		(1)	
Etablissement et mémorisation des faits numériques élémentaires associés à l'opération	………..--------	(………)--------	--------------------
Elaboration de stratégies de calcul réfléchi, calcul en ligne		(2)-----	--------------------
Mise en œuvre de technique(s) posée(s)		(4)-	--------------------

(1) le signe d'opération ne doit pas être introduit tant que les élèves ne sont pas au clair sur le fait qu'un même nombre peut être représenté de manières différentes ;
(2) les stratégies de calcul réfléchi prennent appui sur les connaissances acquises concernant les faits numériques élémentaires ; la connaissance du signe d'opération permet de garder des traces écrites des raisonnement établis au cours de ces calculs réfléchis (calcul en ligne) ;
(3) un changement de domaine numérique rend douloureuse la poursuite des procédures personnelles ;
(4) diverses stratégies de calcul réfléchi doivent être acquises avant de passer à la mise en œuvre d'une technique posée.

[30] On peut se référer à ce sujet à la typologie de G. Vergnaud pour les problèmes additifs.

Proposition de programmation pour les autres opérations

L'apprentissage de la soustraction, de la multiplication et de la division gagnent à être également programmés sur plusieurs années. Nous explicitons ci-après brièvement. Si nous présentons ces opérations dans cet ordre, c'est uniquement parce qu'une présentation sur papier nécessite l'adoption d'un ordre linéaire. Insistons sur le fait que l'ordre d'acquisition des opérations n'est pas nécessairement addition, puis soustraction, puis multiplication et enfin division. On gagne en compréhension pour chacune des opérations à proposer dès la deuxième année du Cycle des Apprentissages Fondamentaux (Cours Préparatoire) des problèmes relevant de chacune de ces opérations.

La soustraction

Tableau d'apprentissage d'une opération

Année ***Composantes de l'apprentissage***	***Année n - 1***	***Année n***	***Année n + 1***
Résolution de problèmes par des procédures personnelles par procédure experte	 ----------------------- 	 ----------------------- (1) ---	 ------------------------ ------------------------
Introduction du signe de l'opération			
Etablissement et mémorisation des faits numériques élémentaires associés à l'opération		(…...)------------	------------------------
Elaboration de stratégies de calcul réfléchi		---------	------------------------
Mise en œuvre de technique(s) posée(s)		(2)-	------------------------

(1) un changement de domaine numérique rend douloureuse la poursuite des procédures personnelles.

(2) certaines stratégies de calcul réfléchies doivent être acquises avant de passer à la mise en œuvre d'une technique posée.

C. BERDONNEAU
Professeur de mathématiques
I.U.F.M de Versailles

Bibliographie et annexes

Programmes 2002 : B.O n° 1 Hors Série, 14 février 2002

Documents d'application, Mathématiques, Cycle des apprentissages fondamentaux, cycle 2 ; C.N.D.P., 2002

Document d'application, Mathématiques, Le calcul mental (cycle des apprentissages fondamentaux, cycle des approfondissements) ;

Document d'application, Mathématiques, Le calcul posé à l'école élémentaire.

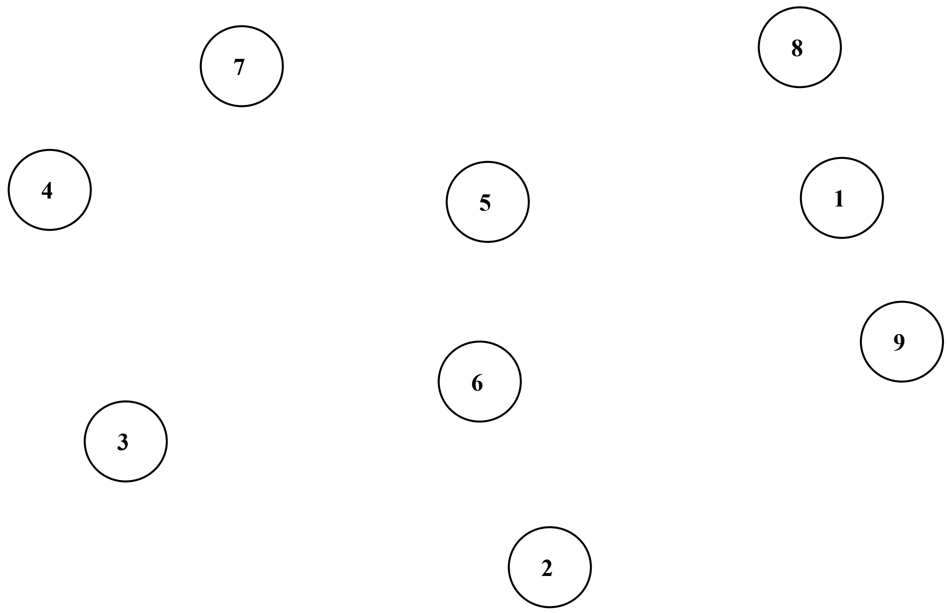
Données générales

EXER	QUEST	CODE1	CODE2	OK	CODE9
14	35	63,8	5	68,8	27,3
15	36	51,6		51,6	37,3
15	37	14,4		14,4	31,1
16	38	57,8		57,8	20,3
16	39	31		31	21
16	40	52,4		52,4	26,8
16	41	35,9		35,9	24
16	42	72,2		72,2	13,8
16	43	59,6		59,6	20,6
16	44	82		82	12,3
16	45	42,6		42,6	16,8
16	46	26,4		26,4	21,7
17	47	77,3		77,3	19,2
17	48	68,9		68,9	22,6
17	49	68,5		68,5	26,4
17	50	61		61	18,6
17	51	88,8		88,8	8,9
17	52	49,6		49,6	39,1
17	53	68,7		68,7	15,6
18	54	53,2		53,2	34,8
18	55	15,3		15,3	38,4
18	56	10,3		10,3	45,6
18	57	53,7		53,7	17,4
18	58	30,2		30,2	25,8
19	59	76,4		76,4	15,8
19	60	68,9		68,9	19
19	61	64,4		64,4	19,6
19	62	78,4		78,4	16
20	63	79,9	12,6	92,5	6,8
20	64	82,4	12,5	94,9	4,5
20	65	74,6	15,7	90,3	8,7
20	66	82,8	8,8	91,6	7,2
20	67	51,1	23,2	74,3	23,4

Annexe 1

Exercice 14

Voici 9 nombres



Relie les nombres deux par deux pour que leur somme soit égale à 10.
Attention ! Il restera un nombre.

1 2 9 0
35

Exercice 19

Écris les réponses aux questions.

Quel est le double de 5 ? ……………………..

Quel est le double de 4 ? …………………….. 1 3 9 0 59

Quel est le double de 7 ? ……………………..

Quel est le double de 6 ? …………………….. 1 3 9 0 60

Quel est le double de 9 ? ……………………..

Quel est le double de 8 ? …………………….. 1 3 9 0 61

Quel est le double de 10 ? …………………….. 1 9 0 62

Annexe 3

Exercice 20

Réponds aux questions que le maître te pose. Mets une croix quand tu ne sais pas répondre.

a) ☐ b) ☐ c) ☐ d) ☐ 1 2 9 0 63

e) ☐ f) ☐ g) ☐ h) ☐ 1 2 9 0 64

i) ☐ j) ☐ k) ☐ l) ☐ 1 2 9 0 65

m) ☐ n) ☐ o) ☐ p) ☐ 1 2 9 0 66

q) ☐ r) ☐ s) ☐ t) ☐ 1 2 9 0 67

Exercice 16

Calcule dans ta tête ce que le maître te dicte et écris les résultats. Mets une croix quand tu ne sais pas répondre.

a.		1 9 0 — 38
b.		1 8 9 0 — 39
c.		1 8 9 0 — 40
d.		1 7 8 9 0 — 41
e.		1 8 9 0 — 42
f.		1 8 9 0 — 43
g.		1 9 0 — 44
h.		1 8 9 0 — 45
i.		1 7 8 9 0 — 46

Exercice 17

a. Effectue ces deux additions sans les poser.

5 6 + 2 3 = …………………..

| 1 9 0 | 47

1 3 0 + 5 7 = …………………..

| 1 8 9 0 | 48

b. Pose ces deux additions et effectue-les.

6 4 + 8 3

| 1 9 0 | 49

4 5 + 3 1 4

| 1 8 9 0 | 50

d. Effectue ces trois additions.

$$\begin{array}{r} 243 \\ +\ \ 36 \\ \hline \end{array}$$

| 1 9 0 | 51

$$\begin{array}{r} 238 \\ +\ 159 \\ +\ 374 \\ \hline \end{array}$$

| 1 8 9 0 | 52

$$\begin{array}{r} 346 \\ +\ 184 \\ \hline \end{array}$$

| 1 8 9 0 | 53

FICHE 7

Que nous apprend le code 2 ?

Que nous apprend le code 2 ?

Les réponses des élèves aux items des protocoles de l'évaluation diagnostique en C.E.2 et 6ème font l'objet d'un codage permettant de faciliter l'analyse des réponses pour chaque élève et dans la classe (par exemple pour la constitution de groupes de besoin, en particulier pour l'organisation de P.P.A.P.). Tous les items sont codés selon trois valeurs :
1 pour la réponse exacte attendue
9 pour toute réponse fausse
0 pour l'absence de réponse à l'item alors que l'élève était présent lors de la passation.
Quelques items font l'objet d'un codage plus fin, les valeurs 2 à 8 ayant des significations précises et permettant d'identifier des réponses spécifiques, produites par un nombre non négligeable d'élèves et associées à des procédures préalablement identifiées dont le repérage présente un intérêt pédagogique. Ces codes sont prévus soit lors de l'analyse a priori de la tâche, en fonction des connaissances actuelles en didactique des mathématiques, soit expérimentalement, au vu des réponses observées lors des épreuves de « cobayage », avant la sélection définitive des items du protocole.
Cette fiche étudie les informations fournies par le code 2[31], en s'appuyant principalement sur le protocole C.E.2 de la rentrée 2003 : elle vise à montrer que les élèves qui fournissent au cours du protocole de mathématiques des réponses codées 2 présentent des traits particuliers. On trouvera en annexe une présentation pédagogiques des items à code 2 du protocole C.E.2 de 2003, ainsi que les fac-simile de tous les items mentionnés et les consignes de passation correspondantes. Une première partie examine les pourcentages observés aux différents codages relatifs aux items pour lesquels un code 2 a été spécifié : c'est à dire « Réponse exacte : formulation moins attendue ou non exhaustive, mais on considère que l'objectif est atteint par l'élève ». La deuxième partie expose les informations apportées sur les élèves qui produisent des réponses codées 2 ; elle confirme que la production de telles réponses est le fait d'élèves ayant un profil spécifique, et met en évidence l'intérêt de porter une attention spéciale à ces élèves qui se révèlent moins assurés, plus fragiles.

Réponses aux items à code 2 dans le protocole C.E.2 de 2003

Dix huit items (soit environ 20%) proposent un code 2. Ils sont répartis dans chacun des cinq champs, dans des proportions variant de 8 à 33% :
-5 en géométrie (items 3, 8, 9, 17, 18), sur un total de 18 items dans ce champ (28%) ;
-3 en mesure (items 22, 24, 30), sur 9 (33%) ;
-6 en travaux numériques (items 35 et de 63 à 67), sur 31 (19%) ;
-3 en numérations écrite et orale (items 70, 75 et 77), sur 15 (20%) ;
-1 en résolution de problèmes (item 11), sur 13 (8%).

Le tableau 1 récapitule les items à code 2, en décrivant succinctement la composante évaluée, et en indiquant le champ dont relève cet item.

[31] Code 2 : Réponse exacte : formulation moins attendue ou non exhaustive, mais on considère que l'objectif est atteint par l'élève.

Composante	Champ	EXERCICE	ITEM
« En haut »	Géométrie	**1**	**3**
« En bas »	Géométrie	**1**	**8**
« Extérieur »	Géométrie	**1**	**9**
Tracer un triangle	Géométrie	**6**	**17**
Tracer un triangle	Géométrie	**6**	**18**
Lire l'heure	Mesure	**8**	**22**
Placer les aiguilles sur un cadran	Mesure	**8**	**24**
Ranger des longueurs	Mesure	**10**	**30**
Compléments à dix	Travaux Numériques	**14**	**35**
Ajouter deux entiers entre 1 et 5	Travaux Numériques	**20**	**63**
Ajouter un « petit » entier	Travaux Numériques	**20**	**64**
Ajouter à un « petit » entier	Travaux Numériques	**20**	**65**
Ajouter 10	*Travaux Numériques*	**20**	**66**
Ajouter deux entiers entre 5 et 9	Travaux Numériques	**20**	**67**
Reconnaître un nombre sous différentes écritures	Numérations Ecrite et Orale	**21**	**70**
Ranger des entiers	Numérations Ecrite et Orale	**23**	**75**
Intercaler	Numérations Ecrite et Orale	**24**	**77**
Problème de géométrie	Résolution de Problèmes	**3**	**11**

Nous cherchons, à l'aide de diverses comparaisons, à déterminer si les items à code 2 présentent des traits singuliers qui les distingueraient des autres items du protocole.

La fréquence des réponses codées 2 varie de 1,3 à 26,7%. Dans les deux tiers des cas (douze items sur dix-huit), elles sont supérieures à 5% : dans chacun des quatre champs comportant plusieurs items à code 2, on trouve au moins un tel item dépassant le score de 23% (et pour le champ « résolution de problèmes », qui ne comporte qu'un seul item à code 2, ce pourcentage est de 14,8%). On constate que les réponses à codes 2 concernent toutes des items pour lesquels il y a peu de non-réponses (pourcentage de codes 0 inférieur à 5,5 soit 52 items sur 86, alors que ce pourcentage peut aller jusqu'à 43,1). On peut considérer que ces items ne causent globalement pas d'embarras, ni en compréhension ni en exécution.

Alors que les taux de réussite en code 1 des items sont très divers, sur l'ensemble du protocole 2003 (de 10,3% à 97,9%), ils vont de 17,6% à plus de 75% pour les items à codes 2, ce qui montre que l'exigence de réponse pour les items à code 2 est très variable, allant d'items très faciles à d'autres d'un niveau nettement plus élevé. Cependant, sur les dix items les moins réussis globalement, un seul est à code 2, alors que sur les dix les mieux réussis, sept sont à code 2.

Les items à code 2 ont également des pourcentages de code 9 qui varient de 1,8% à 42,3% contre 1,4% à 70% pour l'ensemble du protocole ; parmi les vingt items ayant les plus faibles pourcentages de codes 9, on trouve huit items à code 2 ; en revanche, parmi les vingt items ayant les plus forts pourcentages de code 9 , il n'y a que deux items à codes 2. Les items à code 2 sont donc plutôt des items pour lesquels il n'y a pas tellement de réponses erronées.

Dans le calcul du score global et des sous-scores par champ, les réponses codées 2 sont considérées comme de bonnes réponses. On peut étudier la contribution des codes 2 au score global de réussite en calculant le rapport CODE2 / (CODE1+CODE2). On constate que l'apport des codes 2 au score de réussite varie de 1,9% (item 30, exercice 10), à 45,7% (item 11, exercice 3). Si les cinq contributions les plus faibles sont inférieures à 7,5%, les cinq plus fortes sont supérieures à 27,5%. La contribution moyenne du code 2 à la réussite est de 19%. Pour trois items (17, 18 et 67), les réponses codées 2 représentent entre un quart et un tiers des réponses considérées comme convenables : ils concernent d'une part deux items de géométrie (tracé de segments, de manière précise, à la règle) et d'autre part un item de mémorisation des sommes de nombres compris entre 5 et 9 ; on peut faire l'hypothèse que les exigences des enseignants dans ces trois cas sont moins fortes en cycle 2 qu'en cycle 3, considérant que ces apprentissages se poursuivent tout au long du cycle des approfondissements. Pour trois autres items (70, 24 et 11), elles constituent plus de 40% des bonnes réponses ; or les tâches[32] sur lesquelles ces codes donnent une information ont une caractéristique commune : elles nécessitent toutes une gestion simultanée de plusieurs informations (respectivement reconnaître un nombre sous différentes écritures, déduire l'heure à laquelle s'est passé un événement en opérant une déduction à partir de deux informations fournies par un texte, et construire une figure en respectant deux contraintes).

Par ailleurs, à l'exception des items 3, 17 et 8 (dont les corrélations item-test sont respectivement 0,12, 0,14 et 0,17[33]), tous les autres items à code 2 sont bien corrélés à l'ensemble de l'épreuve de mathématique (de 0,2 à 0,5). Autrement dit, si une réussite (respectivement un échec) aux items 3, 17 et 8 ne préjuge en rien de la réussite (respectivement de l'échec) aux autres items du protocole de mathématiques, au contraire, pour tous les autres items, il y a statistiquement un « lien » fort entre la réussite à l'item et celle au reste de l'épreuve de mathématiques.

De manière générale, le code 2 fournit un apport certain aux scores de réussite, mais très variable d'un item à l'autre, et ce quel que soit le score général (spécifique en code 1 ou global en codes 1 et 2). Ainsi, pour un score global de réussite d'environ 54%, on trouve trois items très différents : les items 22 et 77 pour lesquels la contribution du code 2 est relativement limitée (moins de 5%), et l'item 24 où le code 2 correspond à près d'une bonne réponse sur deux (42%). Ce phénomène se retrouve dans le cas d'un score global de réussite nettement plus élevé, d'environ 91% : si pour l'item 66, le code 2 représente moins d'une réponse sur dix (8,8%), pour l'item 65 la contribution du code 2 est nettement plus importante (15,7%, soit environ une réponse sur six), et pour l'item 18, le code 2 correspond à plus d'une bonne réponse sur quatre (26,7%).

Si l'on s'intéresse aux seuls items dont le score en codes 2 est compris entre 10 et 20%, on constate que leurs scores en code 1 varient de 17,6 % à 82,5. Ce sont des items pour lesquels les non-réponses sont particulièrement faibles, de 0,6 à 3,3 % et les réponses erronées peu ou moyennement nombreuses, de 2 à 23 %. On fait la même observation pour les cinq items dont les scores en code 2 dépassent 20% : leurs scores en code 1 varient de 37,1 à 70,9 %, les non-réponses restent faibles, 0,4 à 3,7 % , et les réponses erronées de très peu à moyennement nombreuses, 1,8 à 38,8 % .

En conclusion, cette analyse permet de considérer que les items à code 2 n'offrent aucune caractéristique distinctive qui en ferait des exercices à part dans le protocole. Ces items sont répartis dans les cinq champs des apprentissages mathématiques, d'une manière ni marginale ni dominante. Les tâches proposées dans ces items n'offrent pas de complication particulière pour les élèves, ni en termes de compréhension, ni en ce qui concerne la durée nécessaire pour les accomplir : le pourcentage de non-réponse à ces items est toujours faible (au plus 5,4%), moindre que le pourcentage moyen de non-réponse sur l'ensemble du protocole. La difficulté objective est très variable d'un item à l'autre ; notons néanmoins qu'un nombre important d'items à codes 2 figurent parmi les items les mieux réussis du protocole. De même, les items à codes 2 figurent parmi les items pour lesquels les élèves produisent relativement peu de réponses erronées. Les pourcentages de réponses codées 2 sont largement distribués, jusqu'à constituer plus d'une réponse sur quatre. Enfin, elles peuvent contribuer de manière très marquée à la réussite générale de l'item (jusqu'à plus de 40%).

[32] Rappelons, comme nous l'indiquons dans la présentation des items à code 2 dans l'annexe, que pour l'item 24, le code 2 est révélateur non d'une moindre réussite à la composante « placer les aiguilles sur un cadran », mais à la composante évaluée par l'item 23 : « résoudre un problème liant des repérages du temps et une durée ».

[33] Mais qui ne sont pas les items les plus mal corrélés du protocole, cinq items ayant des corrélations encore plus faibles, des 0,10 à 0,12.

2) Que peut-on savoir des élèves dont les réponses sont codées 2 ?

On peut se demander si le code 2 révèle un profil spécifique d'élève. En particulier, dans le cas où il caractériserait une population singulière, ces réponses émanent-elles d'élèves peu enclins à se conformer aux normes scolaires de formulation mais ayant globalement à peu près les mêmes compétences que ceux dont les réponses sont codées 1, ou proviennent-elles d'élèves moins assurés, plus fragiles ?

A partir de l'échantillon national pour lequel on dispose d'informations individuelles générales (âge, sexe, type d'établissement fréquenté), on a recherché une éventuelle incidence de l'âge ou du sexe, qui s'est avérée négative).

La comparaison des résultats en fonction d'une scolarisation dans un établissement situé en Z.E.P ou hors Z.E.P apporte des informations ; aussi bien pour le taux de réussite (codes 1 + code 2) que pour le seul code 1, pour chacun des items à code 2, les résultats sont plus élevés hors Z.E.P qu'en Z.E.P.

Tableau A

item	code 1 ZEP	code 1 hors ZEP	code 1 hzep - zep	taux de réussite en zep	taux de réussite hors zep	hzep-zep (moyenne = 7,1)
3	73,3	83,7	10,4	95,1	96,2	1,1
8	66,7	82,1	15,4	95,1	96,2	1,1
9	71,1	83,1	12	77,1	86,8	9,7
11	11,7	18,4	6,7	27,7	33	5,3
17	64,9	71,6	6,7	95,1	96,7	1,6
18	57,3	65,1	7,8	89,7	91,1	1,4
22	42	52	10	45,6	55,1	9,5
24	19,9	33,2	13,3	45,7	55,9	10,2
30	62,3	67,4	5,1	62,9	68,8	5,9
35	55,2	64,9	9,7	60,4	69,9	9,5
63	74,4	80,8	6,4	91,2	92,8	1,6
64	80,9	82,6	1,7	92,6	95,2	2,6
65	70,3	75,1	4,8	86	90,8	4,8
66	80,4	83,2	2,8	89,4	91,9	2,5
67	46,2	51,7	5,5	71,2	74,7	3,5
70	30,5	38,8	8,3	54,7	65,7	11
75	72,2	80,1	7,9	78,2	84	5,8
77	37,1	51,1	14	43,9	55,3	11,4

En revanche, si les scores en code 2 sont généralement plus élevés en Z.E.P que pour l'ensemble des établissements, ce n'est pas systématiquement le cas. En effet, quatre items donnent des pourcentages de codes 2 moins élevés en Z.E.P qu'hors Z.E.P : il s'agit des items 30 (mesure), 64, 65[34] (travaux numériques) et 70 (numérations écrite et orale). L'item 30 concerne le rangement de longueurs par ordre croissant, le code 2

[34] Pour cet item, les scores en code 2 sont identiques en Z.E.P et hors Z.E.P

indique les élèves qui ont utilisé un double décimètre pour mesurer et répondu en donnant les mesures et non la désignation de chaque longueur. Les items 64 et 65 portent sur le calcul de sommes de deux entiers lorsque l'un est inférieur à 5 et l'autre compris entre 5 et 9 : le code 2 identifie les élèves qui ont trois réponses correctes sur les quatre attendues. L'item 70 évalue la reconnaissance d'un nombre parmi diverses écritures additives, soustractive ou multiplicative : le code 2 ici encore est attribué aux réponses comportant un oubli, sans erreur. Or, d'une part les pourcentages de codes 2 pour ces quatre items sont très différents (de 0,6 à 24,2), et d'autre part ces quatre items ne présentent aucune caractéristique commune. En particulier, ils ont des pourcentages de réussite, au seul sens de « code 1 » variant de 37,8 pour l'item 70 à 82,4 pour l'item 64 (ou au sens plus large de « code 1 + code 2 » : dispersion importante également, les quatre items étant rangés de la même manière)
.

Pour cinq items, la différence des pourcentages de réponses codées 2 est très nettement plus importante en Z.E.P qu'hors Z.E.P : il s'agit des items 63 (4,8), 17 (5,1), 18 (6,4), 3 (9,3) et 8 (14,3). Dans les deux populations la composante évaluée est considérée comme atteinte, mais hors Z.E.P, c'est grâce à une réponse complètement satisfaisante alors qu'en Z.E.P c'est grâce à une réponse moins aboutie. Ce constat pour les items 17, 18, 3 et 8 serait-il du à une moins grande exigence des enseignants vis-à-vis des élèves quant à la précision des réponses, tant dans le cas d'un tracé que pour le vocabulaire ? Le code 2 à l'item 63 correspond à une réponse comportant trois résultats exacts sur les quatre demandés. Or le temps imparti (cinq secondes) rend difficile une reconstitution du résultat quand on ne l'a pas mémorisé. On peut interpréter dans ce cas la différence entre ZEP et hors ZEP comme une moindre importance accordée à la nécessité de disposer , quasi-instantanément, des résultats de sommes de deux nombres compris entre 1 et 5.

Il nous semble difficile de proposer une interprétation générale de toutes ces constatations relatives aux élèves scolarisés en classes de Z.E.P : il y aurait lieu d'entreprendre une étude des pratiques d'enseignement et/ou des stratégies d'apprentissages, qui dépasse ce qui peut être envisagé dans le cadre des données actuellement disponibles. Parmi les questions que l'on pourrait examiner :

- y a-t-il une moindre exigence des enseignants dans les classes de Z.E.P ?
- y privilégie-t-on des présentations plus routinières, plus graduelles, des activités ?
- le temps consacré aux apprentissages mathématiques est-il suffisant, ou n'a-t-on pas tendance à la restreindre au profit d'un renforcement du travail sur la langue ?
- les approches adoptées sont-elles imposées par l'inefficacité reconnue d'autres démarches, par un souci de faire acquérir en premier des bases solides, par un manque de temps pour aller plus loin ?

On sait par ailleurs (cf. Dossier DEP 141 p. 31) qu' « en règle générale, les élèves ayant obtenu un code 1 (réponse exacte, attendue) ont un meilleur score global que les élèves dont la réponse est codée 2. Ces deux catégories d'élèves obtiennent de meilleurs résultats en moyenne que les élèves ayant obtenu un code d'erreur spécifique (de 6 à 8), l'écart est encore plus net avec les élèves ayant obtenu un code 9 et surtout avec ceux qui n'ont pas répondu (code 0). » Cela est vrai en particulier pour les items à code 2, ainsi que montre le tableau 3 : ce tableau indique, pour chacun des items à code 2, le score global en mathématiques des élèves ayant eu à cet item soit un code 1, soit un code 2, soit un code 9, soit un code 0. (En gras, les deux valeurs qui ne confirment pas cette règle)

Tableau 3 : score global (pour l'ensemble du protocole de mathématiques) en fonction du code obtenu aux items

Compétence	ITEM	Moyenne par CODE 1	Moyenne par CODE 2	Moyenne par CODE 9	Moyenne par CODE 0
"En haut"	**3**	65,9	64,7	59,4	52,2
"En bas"	**8**	66,4	63,4	57,8	45,9
"Extérieur"	**9**	67	61	57,6	56,9
Problème de géométrie	**11**	73,8	69,7	60,2	57,7
Tracer un triangle	**17**	67,1	62,1	51,9	64,1
Tracer un triangle	**18**	67,8	63,2	52,9	53,2
Lire l'heure	**22**	70,7	61,9	58,7	51,1
Placer les aiguilles sur un cadran	**24**	74,1	64,8	59,8	55,7
Ranger des longueurs	**30**	68,7	61,3	58,2	51,9
Compléments à dix	**35**	70,5	59,4	56,2	51,9
Ajouter deux entiers entre 1 et 5	**63**	67,9	59,7	48	38,2
Ajouter un "petit" entier	**64**	67,6	58,7	46,8	41,8
Ajouter à un "petit" entier	**65**	68,4	60	52	38,1
Ajouter 10	**66**	68,3	56,2	46,3	40
Ajouter deux entiers entre 5 et 9	**67**	70,7	65,1	55,7	47,8
Reconnaître un nombre sous différentes écritures	**70**	74,1	67,6	49,9	43,2
Ranger des entiers	**75**	68,9	57,8	50,5	41,6
Intercaler	**77**	72,7	66,6	58,3	46

Par conséquent, bien que les codes 2 soient comptabilisés comme codes de réussite, il s'avère que, statistiquement, les élèves qui produisent ce type de réponse ont un score global moins élevé que ceux qui fournissent une réponse codée 1, donc ont, pour l'ensemble du protocole, des résultats plus faibles.
Le tableau 4 indique les scores moyens en mathématiques des élèves en fonction du nombre de codes 2 de leurs réponses.

Tableau 4 : scores moyens en mathématiques en fonction du nombre de codes 2

	Score global	Score sur le champ				
		géométrie	mesure	T.N.	N.E.O.	R.P.
Cas général	65,36	76,59	62,14	61,46	69,35	56,42
Elèves ayant 0 code 2	72,67	80,32	69,69	70,19	76,54	65,61
Elèves ayant 1 code 2	67,82	77,61	63,21	64,98	72,01	59,4
Elèves ayant 2 code 2	65,68	76,32	62,2	62,3	69,43	57,98
Elèves ayant 3 code 2	63,24	76,12	61,16	58,43	67,09	53,84
Elèves ayant 4 code 2	62,78	75,87	60,67	58,11	66,59	52,85
Elèves ayant 5 code 2	59,93	73,64	57,87	54,46	64,01	50,69
Elèves ayant plus de 5 code 2	60,76	74,32	58,12	55,38	68,13	48,16

T.N = Travaux numériques

N.E.O = Numérations écrite et orale

R.P = Résolution de problème

On constate que les élèves qui, sur l'ensemble du protocole, ne fournissent aucune réponse codée 2 ont des scores, aussi bien sur l'ensemble des items de mathématiques, que dans chacun des champs, sensiblement plus élevés que les élèves qui ont fourni des réponses codées 2. Les scores baissent progressivement au fur et à mesure qu'augmente le nombre de réponses codées 2. Ceux qui ne donnent qu'une seule réponse codée 2 ont des moyennes moins élevés que les précédents, mais encore légèrement supérieures à la moyenne de l'échantillon, ce qui n'est plus le cas des élèves ayant au moins trois réponses codées 2. Autrement dit, un élève qui produit une ou plusieurs réponses codées 2 a-t-il néanmoins bien assimilé les connaissances mathématiques évaluées par l'épreuve ?

Nous avons également étudié les moyennes, générale et par champ, pour chaque item à code 2, selon le code 1 ou 2 à cet item (tableau 5) : nous avons rappelé en tête de colonne la moyenne de l'ensemble de l'échantillon ; dans les cases à l'encadrement renforcé, les valeurs supérieures à cette moyenne pour les élèves ayant une réponse codée 2 à cet item.

Tableau 5 : moyennes, générale et par champ, pour chaque item à code 2, selon le code 1 ou 2 à cet item

	Ensemble (65,4)		Géométrie (76,6)		Mesure (62,1)		Trav. Num. (61,5)		Num. E. O. (69,4)	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
3	65,9	64,7	**77,7**	**74,9**	63	61,6	61,8	60,5	69,6	71,1
8	66,4	63,4	**77,9**	**74,1**	63,2	60,7	62,4	59,3	70,2	68,4
9	67	61	**78,4**	**76,1**	64,1	58	63	55,3	71,2	64,4
11	73,8	69,7	**82,4**	**79,5**	69,7	66	69,6	65,3	77,7	73,4
17	67,1	62,1	**78,2**	**74,9**	64,2	58,5	63,4	57,6	70,9	66,1
18	67,8	63,2	**78,8**	**76,5**	64,9	59,9	64	58,7	71,6	67,3
22	70,7	61,9	79,1	75,2	**72,9**	**57,2**	66,7	57,5	74,7	69
24	74,1	64,8	81,1	76,4	**75,9**	**66,5**	69,7	60,6	78,5	69,1
30	68,7	62,3	78,7	72,6	**69**	**58,4**	64,5	58	72,9	62,7
35	70,6	59,4	79	74,2	66,9	57	**68,1**	**53,8**	74,9	62,9
63	67,9	59,7	77,7	74,3	64,4	57,6	**65,1**	**54,1**	72,1	63,4
64	67,6	58,7	77,5	73,8	64	57,3	**64,5**	**52,9**	71,7	62
65	68,4	60	77, !	74,5	65,2	55,1	**65,6**	**55,5**	72,7	62,8
66	68,3	56,2	78	72,3	64,5	55,6	**65,3**	**50,7**	72,9	68,4
67	70,7	65,1	79	76,3	66,75	62,2	**68,9**	**61,4**	74,8	68,9
70	74,1	67,6	80,1	77,8	70,36	64,4	71,1	63,7	**81,6**	**73,2**
75	68,9	57,8	78,0	72,3	65,3	53,7	65,4	53,6	**74,9**	**60,2**

Il s'en dégage que, statistiquement, un élève qui fournit une réponse codée 1 à l'un quelconque de ces items a une moyenne, aussi bien pour l'ensemble du protocole, que pour chacun des champs, supérieure à la moyenne de l'échantillon. C'est également le cas pour une réponse codée 2 soit à l'item 11 (résolution d'un problème de géométrie) soit à l'item 70 (comparaison de nombres écrits sous des formes diverses) : autrement dit, un élève qui produit une réponse codée 2 sur l'un ou l'autre de ces deux items a néanmoins bien assimilé les connaissances mathématiques évaluées par l'épreuve. En revanche, ces moyennes sont de peu inférieures aux moyennes de l'échantillon dans le cas d'une réponse codée 2 à l'item 24 (placer les aiguilles sur un cadran) ou à l'item 67 (ajouter deux entiers compris entre 5 et 9). Pour tous les autres items, les moyennes constatées sont inférieures aux moyennes de l'échantillon.

Il faut donc conclure que les élèves qui produisent souvent des réponses relevant d'un code 2 ne sont pas des contestataires étourdis ou dilettantes refusant de se plier à des procédés méthodiques, mais des élèves dont les acquis pourraient être relativement fragiles.

A l'issue de cette étude, nous souhaitons attirer l'attention des enseignants sur l'intérêt d'une étude des codes 2 à l'issue des passations. Certes, les élèves qui les produisent sont, et de loin, bien moins en difficulté que ceux qui fournissent des réponses codées 9 ou 0. Toutefois, bien que le code 2 soit comptabilisé comme code de réussite, il ne joue vraiment ce rôle au sens statistique par rapport à l'ensemble du protocole que dans le cas des items 11 et 70, et dans une moindre mesure pour les items 24 et 67, de ce protocole. Il serait donc probablement utile de prévoir des activités spécifiques pour les élèves dont les réponses comportent un nombre important de codes 2, ou d'adjoindre ces élèves aux travaux organisés par groupes de besoin sur des regroupements de compétences : leurs acquis pourront être utiles aux élèves plus en difficulté qu'eux, et eux-mêmes auront l'occasion de revenir sur des notions qui ont visiblement besoin d'une consolidation. Il faudra également, à moyen terme, observer si sur les compétences qui ont été codées 2, les élèves persistent au cours des mois à produire des réponses du même type ou s'il parviennent à accéder à un niveau plus abouti de maîtrise, relevant d'un codage 1.

Catherine BERDONNEAU
Professeur de mathématiques
IUFM de Versailles

Annexe: Présentation des exercices comportant des items à code 2 dans le protocole C.E.2 de 2003

En géométrie, trois items proviennent de l'exercice 1. Cet exercice vise à évaluer la connaissance du vocabulaire concernant les positions relatives des objets. Pour cela, on présente à l'élève des cartes sur lesquelles il doit tracer des dessins simples, les consignes étant strictement orales. Au troisième item, la consigne donnée est « dessine un rond en haut de la carte ». Le dépouillement des réponses des élèves, lors des épreuves de « cobayage » a révélé qu'un nombre non négligeable d'élèves tracent le rond en haut mais à l'extérieur de la carte. Ce type de réponse prouve que la signification de l'expression « en haut » est connue, mais que, soit la consigne initiale de travailler sur chacune des cartes a été perdue de vue, soit l'élève donne à « en haut » une signification plus large que ce que désigne cette expression, en la confondant avec « au-dessus » : une telle réponse est alors codée 2. Le même phénomène se retrouve pour les deux autres items de cet exercice : item 8 (« dessine un rond en bas de la carte »,) et 9 (« trace une croix à l'extérieur du triangle »). Signalons que la plupart des exercices scolaires proposés par les fichiers et fiches utilisés dans les classes demandent habituellement de colorier d'une couleur donnée un élément déjà dessiné, en fonction d'une indication de position relative dans la feuille, et non d'effectuer un tracé en respectant une telle consigne.

L'exercice évalue la compétence « utiliser les instruments de dessin pour réaliser un tracé simple ». La tâche consiste à joindre deux à deux trois points donnés pour tracer un triangle, en utilisant règle et crayon. Sont codées 1 les réponses pour lesquelles le résultat dénote une bonne maîtrise de l'emploi de la règle pour les tracés rectilignes. En revanche, sont codées 2 les figures effectuées à la règle lorsque les traits ne passent pas exactement par les points, mais seulement à proximité. Les deux items présentent des difficultés progressives : dans le premier cadre, le triangle a trois angles aigus, l'un des côtés, assez voisin de « l'horizontale », est facile à tracer, tant pour les droitiers que pour les gauchers ; dans le deuxième cadre, le triangle a une forme moins habituelle (présence d'un angle obtus), les tracés demandés nécessitent une plus grande maîtrise des instruments, soit en prenant l'initiative de modifier l'orientation du cahier par rapport à la table, soit en adoptant des positions moins confortables. Sur le tracé de figures, on trouve abondance d'exercices dans les recueils scolaires ; ils sont en revanche rarement organisés en une programmation rationnelle, permettant à l'élève de se situer dans une progression d'apprentissage. Nous avons constaté, au cours de stages de formation continue, que les enseignants sont peu au clair sur les informations d'ordre méthodologique qui seraient utiles à leurs élèves et ont beaucoup de difficulté à concevoir des référentiels de compétences susceptibles de servir en évaluation formative ; il semble en effet que peu de documents pertinents aient été diffusés à ce sujet, que ce soit dans les manuels ou dans les fiches pédagogiques.

Dans la séquence consacrée à la mesure, deux exercices comportent des items à code 2 : l'exercice 8 (items 22 et 24) qui porte sur l'heure, et l'exercice 10 (item 30) sur les longueurs. Pour l'item 22, la tâche consiste à entourer, parmi quatre dessins de cadrans d'horloges analogiques, celui qui indique l'heure d'arrivée qui a fait l'objet de la question de l'item 21. Une réponse erronée à la question 21 ne permet donc pas d'obtenir pour l'item 22 la réponse codée 1. En conséquence, on a choisi, pour les quatre cadrans, des positions des aiguilles

compatibles avec des réponses erronées constatées. Le code 2 est attribué à cet item pour une réponse cohérente avec celle donnée par l'élève à l'item précédent : en effet, la compétence spécifique évaluée par cet item, savoir lire l'heure sur un cadran à aiguilles, est atteinte. De même, à l'item 24, la tâche consiste à tracer les aiguilles de l'horloge pour indiquer l'heure qui a fait l'objet de la question à l'item 23. On se trouve dans une situation similaire : le code 2 est, ici aussi, attribué à une réponse, différente de celle attendue, mais cohérente avec celle donnée à l'item 23. Dans ces deux cas, le code 2 a bien sa valeur de code de réussite pour la compétence évaluée, qui est d'ailleurs largement traitée dans les manuels, mais il est révélateur d'une maîtrise insuffisante, non de ces compétences, mais portant sur celles qui sont évaluées par les items précédents, 21 et 23 respectivement, à savoir respectivement « prélever une information dans un texte » et « résoudre un problème liant des repérages du temps et une durée ».
Concernant les mesures de longueurs (exercice 10, item 30), l'évaluation porte sur le rangement par ordre croissant de bandes rectangulaires de même largeur. La tâche consiste à écrire la liste des mots (des prénoms) inscrits sur ces banderoles, en rangeant celles-ci de la plus courte à la plus longue. Cet exercice a été utilisé à de multiples reprises dans les évaluations C.E.2 ; des analyses a posteriori de cahiers de passation et des observations dans des classes en cours de passation ont montré que certains élèves fournissaient des réponses numériques : « 4 cm, 5 cm, 6 cm, 7 cm, 8 cm, 9 cm ». Une telle réponse dénote une connaissance convenable d'une procédure permettant de comparer des longueurs, mais ne correspond pas à la réponse attendue. L'élève a mesuré les bandes à l'aide de la règle graduée, et relevé puis ordonné les valeurs obtenues lors du mesurage : il n'est donc pas allé au bout de la tâche, puisqu'il manque un retour au code d'identification des bandes pour établir la liste demandée en réponse, d'où le code 2. En revanche, si la réponse donne les banderoles dans l'ordre inverse, décroissant, elle est codée 5 : le fait que la banderole la plus longue (marquée Lise) se trouve en haut à gauche de la page peut avoir fait perdre de vue à l'élève une partie de la consigne, bien qu'elle soit fournie à la fois oralement et par écrit et malgré l'utilisation d'un vocabulaire particulièrement explicite « range les banderoles de la plus courte à la plus longue ». On peut trouver des exercices similaires dans les recueils utilisés dans les classes, voire dans certaines revues destinées à des enfants de cet âge.

Les six items relatifs aux travaux numériques sont situés dans deux exercices : 14 (item 35) portant sur les compléments à dix, et 20 (items 63 à 64) sur les sommes à restituer sans reconstitution, autrement dit la connaissance opérationnelle des tables d'addition. Dans ces six items, chaque réponse comporte quatre éléments : quatre paires à relier pour l'item 35, quatre sommes analogues[35] pour chacun des items de 63 à 67. Le code 1 est attribué aux réponses dans lesquelles les quatre éléments sont exacts, et le code 2 quand trois des quatre éléments sont exacts.

[35] Item 63 : ajouter deux nombres inférieurs à 5. Item 64 : ajouter un entier inférieur à 5 à un entier compris entre 5 et 9. Item 65 : ajouter un entier compris entre 5 et 9 à un entier au plus égal à 5. Item 66 : ajouter 10 ou ajouter à 10. Item 67 : ajouter deux entiers compris entre 5 et 9.

En numération écrite et orale, trois items comportent des codes 2. Le premier (item 70, exercice 21), porte sur la comparaison de nombres. La tâche consiste à relier au nombre 150 celles des six étiquettes où figure une écriture de ce nombre : il s'agit d'utiliser des propriétés de la numération et des opérations pour comparer des nombres entiers écrits sous différentes formes. Parmi les six étiquettes proposées, seules deux étiquettes correspondent à des désignations d'un nombre autre que 150. Lorsque les quatre étiquettes prévues sont reliées à 150, la réponse est codée 1 ; si une des quatre étiquettes correctes est oubliée mais qu'aucune réponse erronée n'est utilisée, le codage est 2. On se trouve ici dans le même cas que pour les exercices précédents de travaux numériques : le code 2 correspond à une réussite de trois réponses données sur les quatre attendues à l'item, alors que le code 1 repère les quatre réponses.
Le deuxième (item 75, exercice 23) relatif à l'ordre sur les entiers, évalue la compétence « ranger des entiers ». La tâche consiste à ranger par ordre croissant six valeurs fournies sous forme d'un nuage de nombres : l'élève doit d'une part mobiliser sa connaissance des notions d'ordre sur les entiers et de la valeur de position des chiffres dans l'écriture d'un nombre, et d'autre part élaborer une stratégie d'exploration de l'espace sans omission ni répétition. Lorsque les six valeurs sont correctement ordonnées, la réponse est codée 1 ; si cinq nombres seulement sont ordonnés (oubli d'une valeur, mais aucune erreur dans le rangement des nombres pris en compte), la réponse est codée 2. Ici à nouveau le code 2 indique une réussite incomplète mais cinq réponses sur six.
Il en va pratiquement de même pour l'item 77 (exercice 24) concernant également l'ordre sur les entiers, où l'on évalue la compétence « intercaler des nombres ». La tâche consiste à écrire quatre nombres sur une file numérique où quatre autres nombres sont déjà placés, déterminant cinq intervalles. A cet item on observe environ 5% de réponses où deux nombres de la même dizaine sont intervertis dans l'intervalle où ils doivent être placés : alors que la réponse

100 154 210 216 219 220 230 245

est codée 1, la réponse

100 154 210 219 216 220 230 245

est codée 2. En effet, 219 est le premier nombre à intercaler. L'observation d'élèves au cours de la passation a permis de constater que certains élèvent, qui ont écrit cette valeur trop près de 210 –donc sans remarquer ni exploiter le fait que 219 est plus près de 220 que de 210-, peuvent ne pas s'autoriser rature ou surcharge pour placer ensuite 216 entre 210 et 219, alors qu'au cours d'un entretien ultérieur, ils montrent qu'ils savent correctement ordonner les nombres 210, 216, 219, 220.

En résolution de problèmes, seul l'item 11 (exercice 3) comporte un code 2 ; il s'agit d'un problème de géométrie. La compétence évaluée est « construire une figure simple sur un quadrillage en utilisant des propriétés de cette figure ». La tâche consiste à tracer, à l'aide du quadrillage, un carré contenant trois dessins donnés ; il s'agit donc de prendre en compte simultanément deux contraintes, l'une concernant la nature de la figure à produire et l'autre portant sur l'enfermement des dessins. Le code 1 est attribué au tracé exact d'un carré, sur le quadrillage, avec les figures à l'intérieur. Si la figure tracée contient bien les trois dessins, mais est un rectangle dont la longueur dépasse de peu la largeur (tolérance d'un carreau), on utilise le code 2. Une telle différence peut provenir soit d'une réalisation sans réelle mesure des côtés (l'élève trace une figure qui lui semble avoir l'air d'un carré, sans vérifier les propriétés qu'il utilise implicitement), soit d'une erreur dans le dénombrement des carreaux (le comptage des côtés de carreaux ne donne pas le même résultat que celui des nœuds du quadrillage, la différence est 1).

ANNEXES

EXER	QUEST	CODE1	CODE2	CODE0	OK	CODE9
3	11	17,6	14,8	3,3	32,4	23
8	24	31,7	23	3,7	54,7	38,8
21	70	37,8	26,6	1,5	64,4	14
24	77	49,5	4,5	3,7	54	42,3
8	22	50,8	3,1	4,3	53,9	16,5
20	67	51,1	23,2	2,3	74,3	23,4
14	35	63,8	5	3,9	68,8	27,3
6	18	64,2	26,7	3,3	90,9	3,2
10	30	66,9	1,3	5,4	68,2	19,1
6	17	70,9	25,7	0,4	96,6	1,8
20	65	74,6	15,7	1	90,3	8,7
23	75	79,1	4,2	0,8	83,3	14,5
20	63	79,9	12,6	0,7	92,5	6,8
1	8	80,2	15,8	1,8	96	2,2
1	9	81,6	4	1,1	85,6	13,3
20	64	82,4	12,5	0,6	94,9	4,5
1	3	82,5	13,6	1,9	96,1	2
20	66	82,8	8,8	1,2	91,6	7,2

Tri par codes 1 croissantes

En rouge les codes 2 compris entre 10 et 20 %

En vert les codes 2 compris entre 20 et 30%

EXER	QUEST	CODE1	CODE2	CODE0	OK	CODE9
3	11	17,6	14,8	3,3	32,4	23
8	22	50,8	3,1	4,3	53,9	16,5
24	77	49,5	4,5	3,7	54	42,3
8	24	31,7	23	3,7	54,7	38,8
21	70	37,8	26,6	1,5	64,4	14
10	30	66,9	1,3	5,4	68,2	19,1
14	35	63,8	5	3,9	68,8	27,3
20	67	51,1	23,2	2,3	74,3	23,4
23	75	79,1	4,2	0,8	83,3	14,5
1	9	81,6	4	1,1	85,6	13,3
20	65	74,6	15,7	1	90,3	8,7
6	18	64,2	26,7	3,3	90,9	3,2
20	66	82,8	8,8	1,2	91,6	7,2
20	63	79,9	12,6	0,7	92,5	6,8
20	64	82,4	12,5	0,6	94,9	4,5
1	8	80,2	15,8	1,8	96	2,2
1	3	82,5	13,6	1,9	96,1	2
6	17	70,9	25,7	0,4	96,6	1,8

Tri par OK croissant

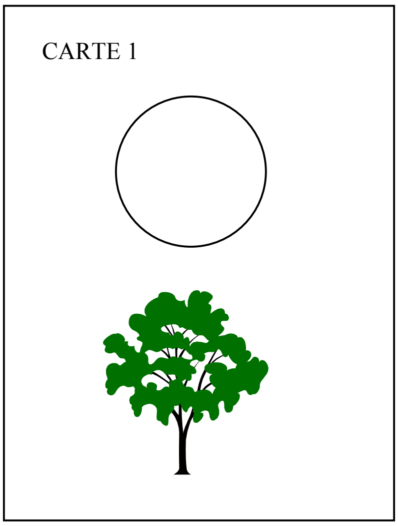
EXER	QUEST	CODE1	CODE2	CODE0	OK	CODE9
6	17	70,9	25,7	0,4	96,6	1,8
20	64	82,4	12,5	0,6	94,9	4,5
20	63	79,9	12,6	0,7	92,5	6,8
23	75	79,1	4,2	0,8	83,3	14,5
20	65	74,6	15,7	1	90,3	8,7
1	9	81,6	4	1,1	85,6	13,3
20	66	82,8	8,8	1,2	91,6	7,2
21	70	37,8	26,6	1,5	64,4	14
1	8	80,2	15,8	1,8	96	2,2
1	3	82,5	13,6	1,9	96,1	2
20	67	51,1	23,2	2,3	74,3	23,4
3	11	17,6	14,8	3,3	32,4	23
6	18	64,2	26,7	3,3	90,9	3,2
8	24	31,7	23	3,7	54,7	38,8
24	77	49,5	4,5	3,7	54	42,3
14	35	63,8	5	3,9	68,8	27,3
8	22	50,8	3,1	4,3	53,9	16,5
10	30	66,9	1,3	5,4	68,2	19,1

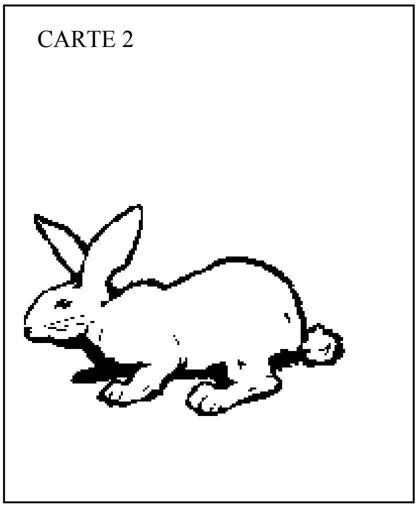
Tri par codes 0 croissant

EXER	QUEST	CODE1	CODE2	CODE0	OK	CODE9
6	17	70,9	25,7	0,4	96,6	1,8
1	3	82,5	13,6	1,9	96,1	2
1	8	80,2	15,8	1,8	96	2,2
6	18	64,2	26,7	3,3	90,9	3,2
20	64	82,4	12,5	0,6	94,9	4,5
20	63	79,9	12,6	0,7	92,5	6,8
20	66	82,8	8,8	1,2	91,6	7,2
20	65	74,6	15,7	1	90,3	8,7
1	9	81,6	4	1,1	85,6	13,3
21	70	37,8	26,6	1,5	64,4	14
23	75	79,1	4,2	0,8	83,3	14,5
8	22	50,8	3,1	4,3	53,9	16,5
10	30	66,9	1,3	5,4	68,2	19,1
3	11	17,6	14,8	3,3	32,4	23
20	67	51,1	23,2	2,3	74,3	23,4
14	35	63,8	5	3,9	68,8	27,3
8	24	31,7	23	3,7	54,7	38,8
24	77	49,5	4,5	3,7	54	42,3

Tri par codes 9 croissant

Exercice 1





Carte 1

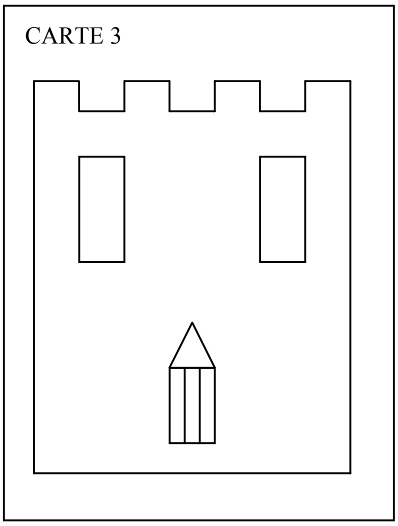
1 9 0
1

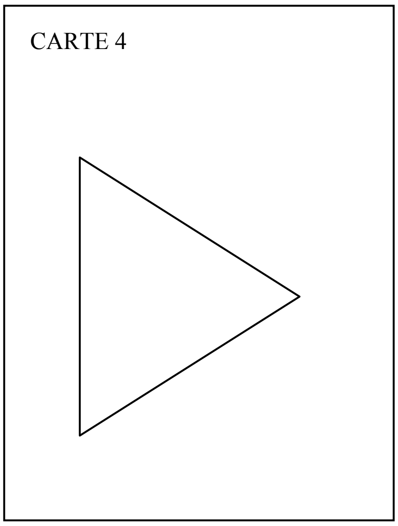
1 9 0
2

Carte 2

1 2 9 0
3

1 9 0
4





Carte 3

1 9 0
5

1 9 0
6

1 9 0
7

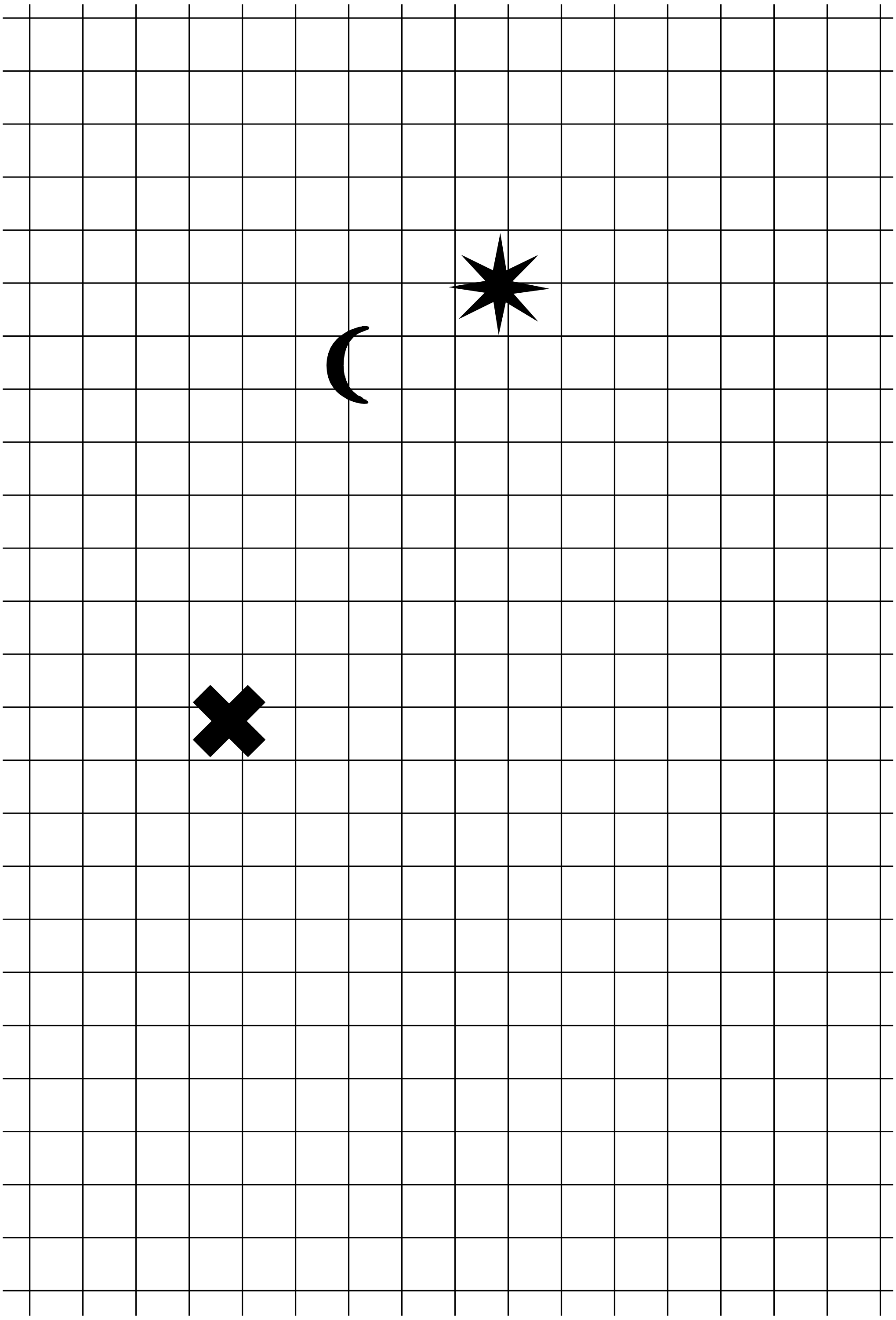
Carte 4

1 2 9 0
8

1 2 9 0
9

Exercice 3

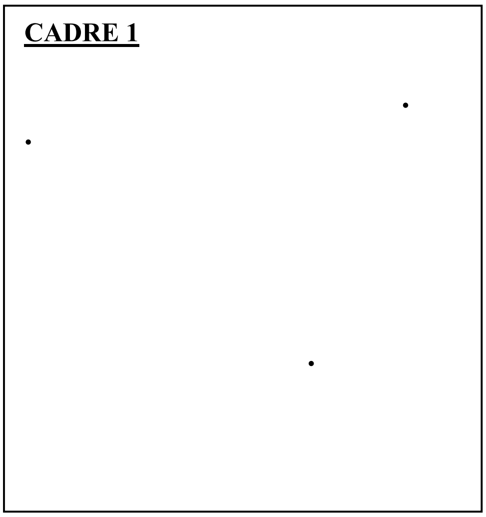
Sur ce quadrillage, on a fait trois dessins.
Ces trois dessins doivent se trouver à l'intérieur d'un carré que tu dois tracer.
Trace ce carré en t'aidant du quadrillage.

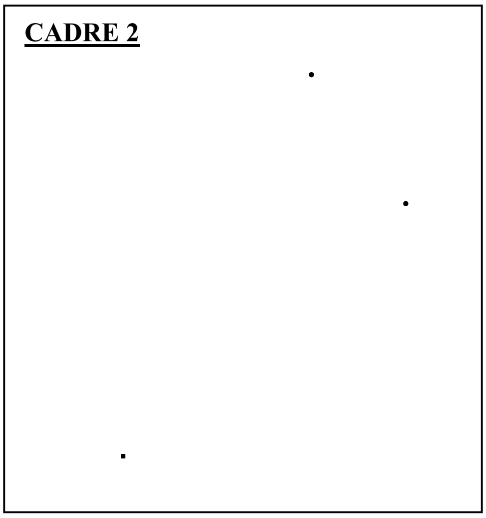


1 2 7 8 9 0
11

Exercice 6

Dans chaque cadre, joins les points pour tracer un triangle. Utilise ta règle.





1	2	3	9	0

17

1	2	3	9	0

18

Exercice 8

Lis attentivement le texte suivant :

Lorsque les trois filles arrivèrent devant l'école, la grille était fermée et la cour était vide. Elles étaient essoufflées d'avoir couru pour rattraper leur retard, mais cela n'avait pas suffi. La grosse horloge au-dessus de la porte d'entrée marquait 9 heures et demie.

— Oh la la ! On a une demi-heure de retard, dit Manon à ses deux copines. Maintenant c'est fermé, il faut sonner. Vas-y Caroline !

Caroline appuya sur la sonnette et elles attendirent un bon moment. Enfin, Monsieur Duguet, le directeur, traversa la cour pour venir vers elles.

— Vous êtes bien en retard, dit-il à travers la grille. Que vous est-il arrivé ?

— On a vu un accident, dit Manon.

— Un accident ? dit le directeur. Que s'est-il passé ?

— On a amené ma petite sœur à l'école maternelle à 8 heures et demie comme d'habitude. Juste quand on repartait, une dame qui traversait la rue s'est fait renverser par une voiture. Elle est tombée ; alors, Caroline et moi, on est vite allées à son secours ; on a ramassé ses affaires pendant que Julie allait vite chercher le policier au bout de la rue.

— Vous avez bien fait, je vous félicite, dit le directeur en ouvrant la grille. Et alors, Manon, c'était grave ?

— Non, pas très grave. Elle avait un peu mal au genou mais elle a pu rentrer chez elle. On a vite couru mais c'était trop tard pour arriver à l'heure.

— Remettez-vous de vos émotions, dit le directeur, et montez vite en classe.

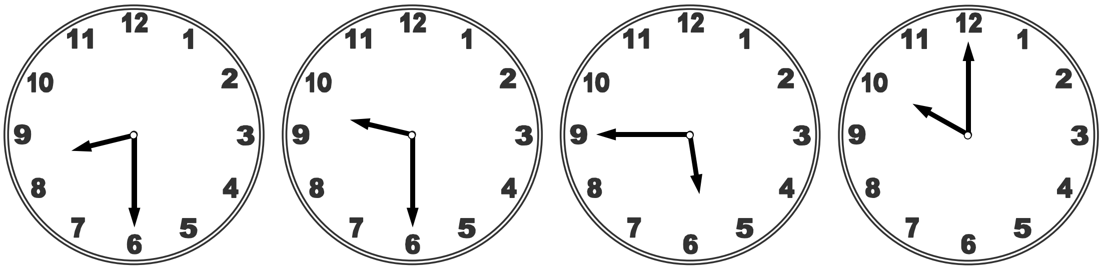
Suite de l'exercice 8 à la page suivante

Exercice 8 **(suite)**

1) Écris l'heure d'arrivée des trois filles à l'école. 1 9 0 21

……………………………………………………...

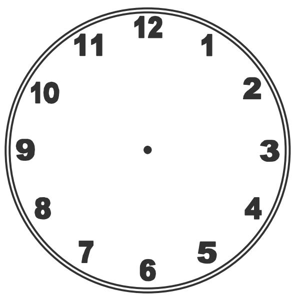
Entoure l'horloge qui indique l'heure d'arrivée des trois filles à leur école. 1 2 7 9 0 22



2) À quelle heure les élèves de cette école rentrent-ils en classe ? 1 9 0 23

……………………………

Dessine les aiguilles de l'horloge pour indiquer cette heure. 1 2 7 9 0 24



3) Quand a eu lieu l'accident ? *Entoure les bonnes réponses.*

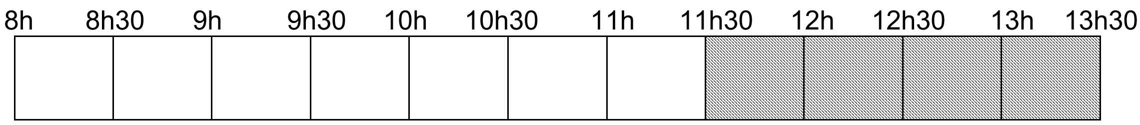
a) Avant 9 heures et demie

b) Après 10 heures

c) Après 8 heures et demie

1 3 9 0 25

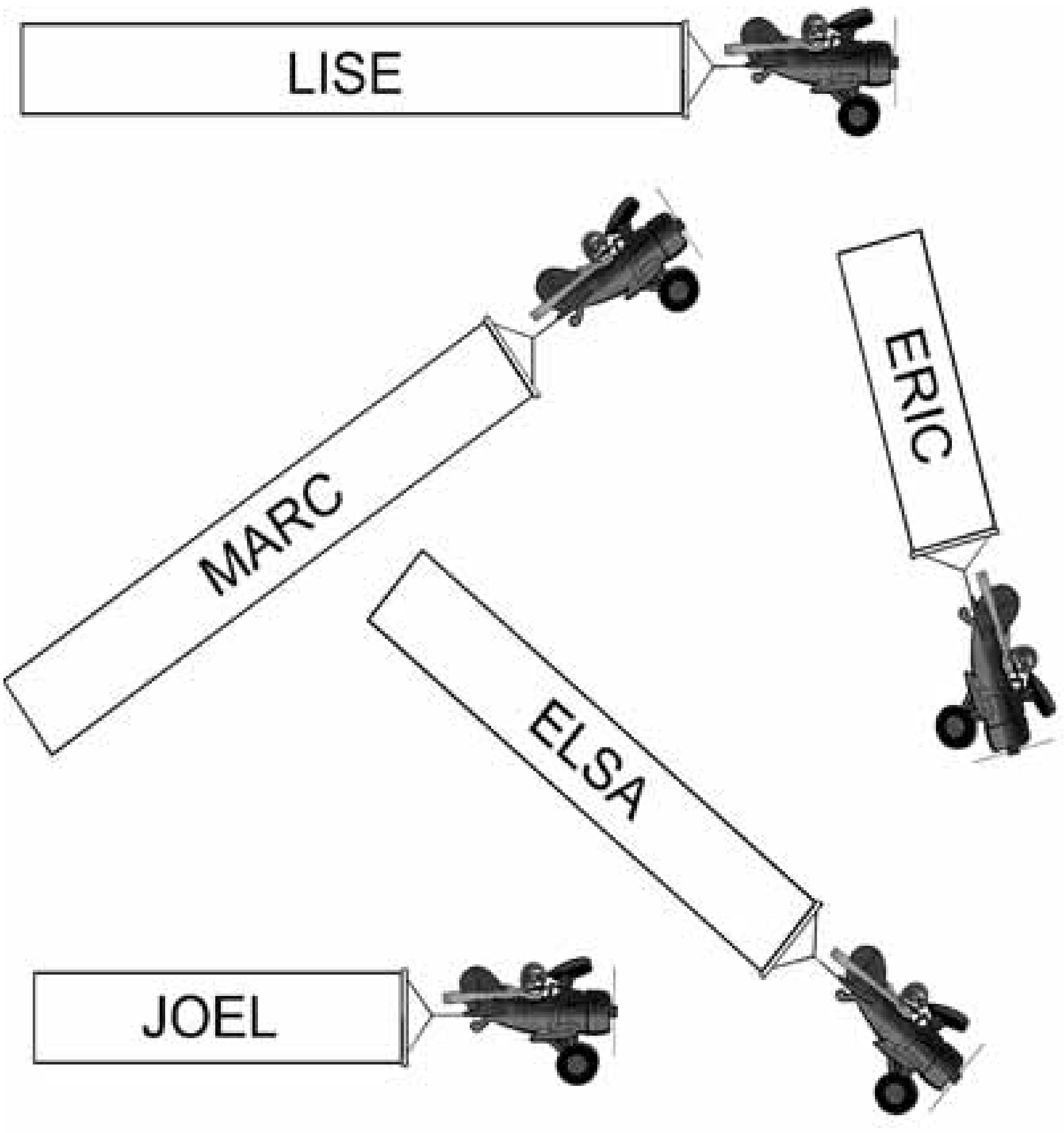
4) On a hachuré la frise pour montrer le temps de la « pause déjeuner ».



Colorie la frise pour montrer le temps passé par les trois filles entre l'école maternelle et leur école. 1 9 0 26

Exercice 10

Dans le ciel, cinq avions tirent des banderoles.
Elles ont toutes une taille différente et portent un prénom.



Range les banderoles de la plus courte à la plus longue en écrivant les prénoms.

a. -...

b. -...

c. -...

d. -...

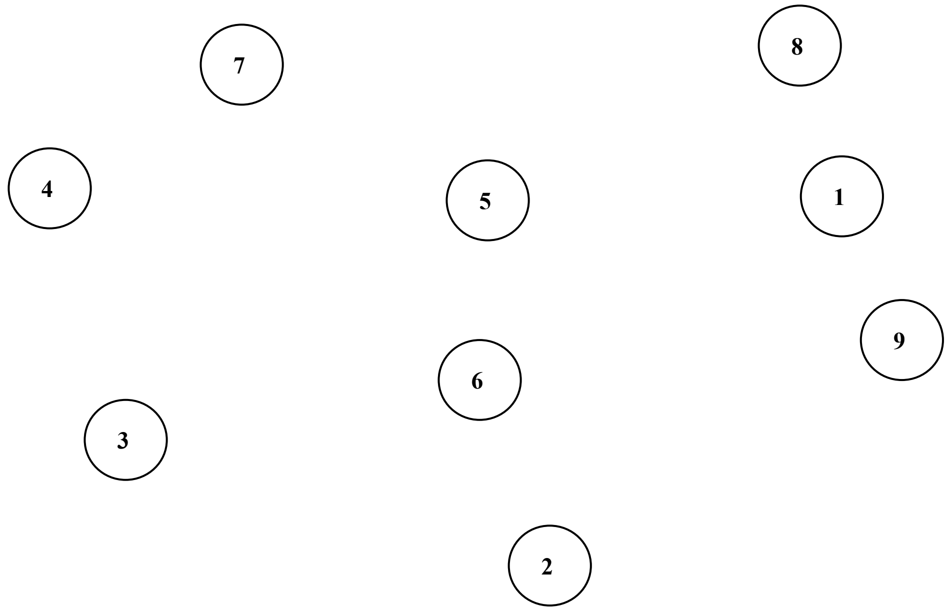
e. -...

1	2	5	8	9	0

30

Exercice 14

Voici 9 nombres



Relie les nombres deux par deux pour que leur somme soit égale à 10.
Attention ! Il restera un nombre.

1 2 9 0
35

Exercice 20

Réponds aux questions que le maître te pose. Mets une croix quand tu ne sais pas répondre.

a) b) c) d)

1 2 9 0

63

e) f) g) h)

1 2 9 0

64

i) j) k) l)

1 2 9 0

65

m) n) o) p)

1 2 9 0

66

q) r) s) t)

1 2 9 0

67

Exercice 21

a. Pour chaque ligne, entoure l'écriture qui désigne le nombre le plus grand.

1	3	9	0

68

200 + 70 + 5 200 + 40 + 5

825 + 57 825 + 66

643 - 10 643 - 1

1	9	0

69

b. Relie le nombre **150** *aux étiquettes qui le représentent.*

1	2	3	9	0

70

300 - 100		100 + 5
250 - 100	**150**	15 × 10
140 + 10		100 + 50

Exercice 23

Voici six nombres :

618 306

81 179

197 638

Range ces nombres du plus petit au plus grand en les écrivant sur les pointillés.

| 1 2 3 9 0 |
75

....

Exercice 24

Les nombres 32, 50, 60, 83 sont rangés du plus petit au plus grand sur les pointillés.

1	9	0

76

32 50 60 83

Écris les nombres 54, 70, 40 sur les pointillés en respectant l'ordre croissant.

Les nombres 100, 210, 220, 230 sont rangés du plus petit au plus grand sur les pointillés.

100 210 220 230

Écris les nombres 219, 154, 245, 216 sur les pointillés en respectant l'ordre croissant.

1	2	9	0

77