FÉDÉRATION WALLONIE-BRUXELLES
ENSEIGNEMENT ET RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ÉVALUATION EXTERNE NON CERTIFICATIVE 2017

MATHÉMATIQUES

RÉSULTATS ET COMMENTAIRES

3e ANNÉE DE L'ENSEIGNEMENT PRIMAIRE

INTRODUCTION

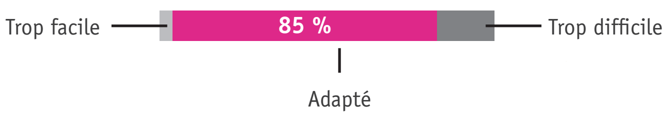
En octobre 2017, tous les élèves de 3e et 5e années primaires et de 4e année secondaire de transition (général, technique et artistique) ont participé à une évaluation externe non certificative en mathématiques. Comme les mots « **non certificative** » l'indiquent, cette évaluation a une visée purement **diagnostique et formative**. L'analyse des résultats fournit aux enseignants des repères pour comparer les points forts et les faiblesses de leurs élèves à ceux des élèves de la Fédération Wallonie-Bruxelles. Ceci permet de décider, en équipe pédagogique, d'un éventuel travail à mettre en œuvre pour pallier aux difficultés identifiées.

OBJECTIF DU DOCUMENT

Cette publication vous permet de situer l'état des acquis des élèves de chacune de vos classes par rapport à celui de l'ensemble des élèves de la Fédération Wallonie-Bruxelles.

Les résultats sont également présentés en distinguant la nature de l'implantation fréquentée : en encadrement différencié (« ED ») ou hors encadrement différencié (« hors ED »).

Ce document fournit successivement les résultats globaux des élèves, la distribution des résultats des classes et la proportion des élèves ayant réussi chaque item. Les scores sont présentés pour les différentes compétences investiguées dans l'épreuve. Vous pourrez également prendre connaissance de l'avis des enseignants de l'échantillon sur le niveau de difficulté des questions. Il sera représenté de la façon suivante :



La taille de chacun des trois segments est proportionnelle au nombre d'enseignants ayant sélectionné la catégorie correspondante (trop facile, adaptée ou trop difficile). Le pourcentage indiqué dans le segment rose foncé correspond toujours à la proportion d'enseignants jugeant le niveau de difficulté de la question adapté.

Les résultats ne peuvent être comparés valablement à ceux de l'évaluation externe non certificative en mathématiques de 2014, car les compétences évaluées sont différentes. L'épreuve de 2014 portait sur la résolution de problèmes exclusivement. Il s'agit plutôt d'établir de nouveaux constats dans le domaine des nombres et, dans une moindre mesure, dans le domaine des opérations : vous pourrez situer les résultats des élèves de chacune de vos classes par rapport à ceux de l'ensemble des élèves de la Fédération Wallonie-Bruxelles.

Pour mettre vos résultats en perspective avec ceux-ci, il faut insérer, par un simple copier/coller, les données de vos élèves dans les nouvelles grilles disponibles sur notre site. En effet, les résultats présentés dans ce document ont été intégrés dans ces nouvelles grilles téléchargeables sur le site :

www.enseignement.be/evaluationsexternes

RÉSULTATS GLOBAUX DES ÉLÈVES

Les résultats de l'évaluation externe non certificative en mathématiques reflètent l'état de maitrise des compétences des élèves à un moment précis, en début de 3e année de l'enseignement primaire face à 7 compétences, dont 4 relèvent du domaine des nombres et 3 du domaine des grandeurs.

Les compétences évaluées dans l'épreuve	Les aspects de ces compétences à maitriser à 8 ans.
Organiser les nombres par famille : décomposer, recomposer	les nombres naturels jusque 100
Calculer : identifier et effectuer des opérations dans des situations variées	Avec de petits nombres
Calculer : construire des tables	La table d'addition des dix premiers nombres
Calculer : utiliser les propriétés des opérations	/
Comparer, mesurer : construire et utiliser des démarches pour calculer des périmètres, des aires et des volumes	/
Opérer, fractionner : résoudre des problèmes simples de proportionnalité directe	/
Opérer, fractionner : fractionner des objets en vue de les comparer	Partager en deux et en quatre

Comme le montre le tableau ci-dessus, certaines de ces compétences ont déjà été développées au cycle 5-8, avec des attendus spécifiques à ce niveau d'étude : il s'agit par exemple de la compétence « Fractionner des objets en vue de les comparer », pour laquelle au terme de la deuxième primaire, les élèves doivent être capables de partager une grandeur en deux ou en quatre. D'autres compétences en revanche n'ont été qu'amorcées, comme par exemple, la compétence « Utiliser des propriétés des opérations ».

En ce sens, les résultats globaux présentés dans cette section n'informent pas sur le niveau des élèves en mathématiques en général, puisque seules 7 compétences sont envisagées et que le domaine des nombres est largement surreprésenté (65 items) par rapport au domaine des grandeurs (24 items). Le score global ne renseigne pas non plus sur ce que les élèves devraient maitriser en commençant une troisième primaire, car plusieurs compétences n'ont pas encore fait l'objet d'une certification.

C'est au contraire dans une perspective de comparaison que ces résultats globaux sont intéressants : comment les élèves de votre classe se situent-ils par rapport à l'ensemble des élèves de la Fédération Wallonie-Bruxelles : quelles compétences semblent mieux ou moins bien réussies par vos élèves qu'en moyenne, pour l'ensemble des élèves en début de 3e primaire ?

La moyenne à l'ensemble du test de mathématiques est de **60 %** pour l'ensemble des élèves : 63 % pour ceux qui fréquentent une implantation qui n'est pas en encadrement différencié et 53 % pour ceux qui fréquentent une implantation en encadrement différencié.

RESULTATS GLOBAUX DES ÉLÈVES			
	Total FWB[1]	**Élèves hors ED[2]**	**Élèves ED[3]**
Ensemble du test de mathématiques (89 items)	**60%**	**63%**	**53%**
Domaine des nombres (65 items)	63%	65%	57%
Organiser les nombres par famille : décomposer, recomposer (11 items)	61%	64%	52%
Calculer : identifier et effectuer des opérations dans des situations variées (24 items)	60%	62%	53%
Calculer : construire des tables (20 items)	62%	65%	58%
Calculer : utiliser les propriétés des opérations (10 items)	72%	74%	68%
Domaine des grandeurs (24 items)	54%	57%	45%
Comparer, mesurer : construire et utiliser des démarches pour calculer des périmètres, des aires et des volumes (8 items)	58%	62%	47%
Opérer, fractionner : résoudre des problèmes simples de proportionnalité directe (8 items)	40%	44%	32%
Opérer, fractionner : fractionner les objets en vue de les comparer (8 items)	63%	66%	54%

Quel que soit le domaine ou la compétence visée, un écart de près de 10%, parfois plus, parfois moins aussi, sépare le résultat moyen des élèves qui fréquentent une implantation en encadrement différencié de celui des élèves des implantations hors encadrement différencié. Ceci signifie que si vous travaillez dans une implantation qui n'est pas en encadrement différencié, il convient de comparer les résultats moyens de vos élèves à ceux qui apparaissent dans la colonne « Élèves hors ED » et inversement, de façon à comparer vos résultats à ceux d'un public plus proche du vôtre.

Les items relatifs au domaine des nombres (63%) sont globalement mieux réussis que ceux du domaine des grandeurs (54%). Dans le domaine des nombres, c'est le sous-score relatif à la compétence *Utiliser les propriétés des opérations* qui est le plus élevé (72%) : au début de la troisième primaire, les élèves disposent donc d'un certain nombre de connaissances en regard des propriétés des opérations, alors même que cette compétence n'a été qu'amorcée précédemment : le diagnostic porte sur l'utilisation de la propriété de commutativité, ainsi que le rôle des nombres 0 et 1 dans les quatre opérations. Les trois autres compétences évaluées dans le domaine des nombres (*Décomposer, recomposer, identifier et effectuer des opérations dans des situations variées* et *Construire des tables*) obtiennent des résultats très proches de respectivement 61%, 60% et 62%.

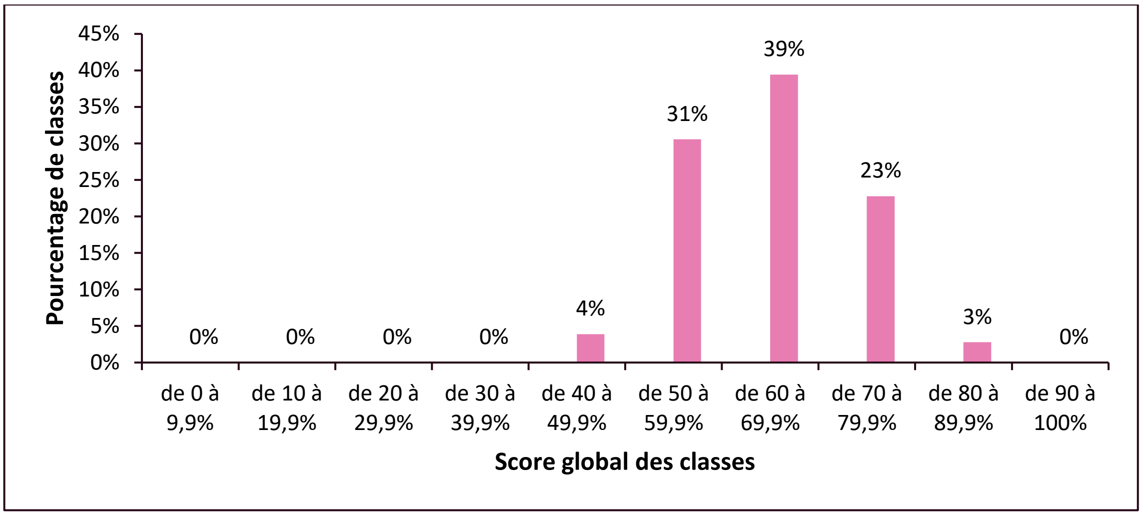
Dans le domaine des grandeurs, les items relatifs à la compétence *Fractionner des objets en vue de les comparer* sont les mieux réussis (63%). Le résultat moyen pour *Construire et utiliser des démarches pour calculer des périmètres, des aires et des volumes* est de 58%. En revanche, la compétence *Résoudre des problèmes simples de proportionnalité directe* a mis une majorité d'élèves en difficulté (40%). Dans l'analyse par item figurant plus loin dans ce document, nous tentons d'affiner le diagnostic et de vérifier si c'est la compétence dans son ensemble qui pose problème ou si quelques items particuliers ont tiré la moyenne vers le bas.

[1] Les résultats portent sur un échantillon représentatif de 3732 élèves issus de 247 classes de 118 établissements (2.599 élèves hors ED et 1133 en ED).
[2] Hors ED : élèves fréquentant une implantation qui n'est pas en encadrement différencié.
[3] ED : élèves fréquentant une implantation en encadrement différencié.

DISTRIBUTION DES RÉSULTATS MOYENS DES CLASSES

Les scores des classes[4] au test de mathématiques se répartissent comme suit : graphique 1a pour les classes « hors ED » et graphique 1b pour les classes en « ED ». Cette façon de présenter les résultats permet de comparer le score moyen de votre classe par rapport aux autres classes en fonction du contexte dans lequel vous travaillez.

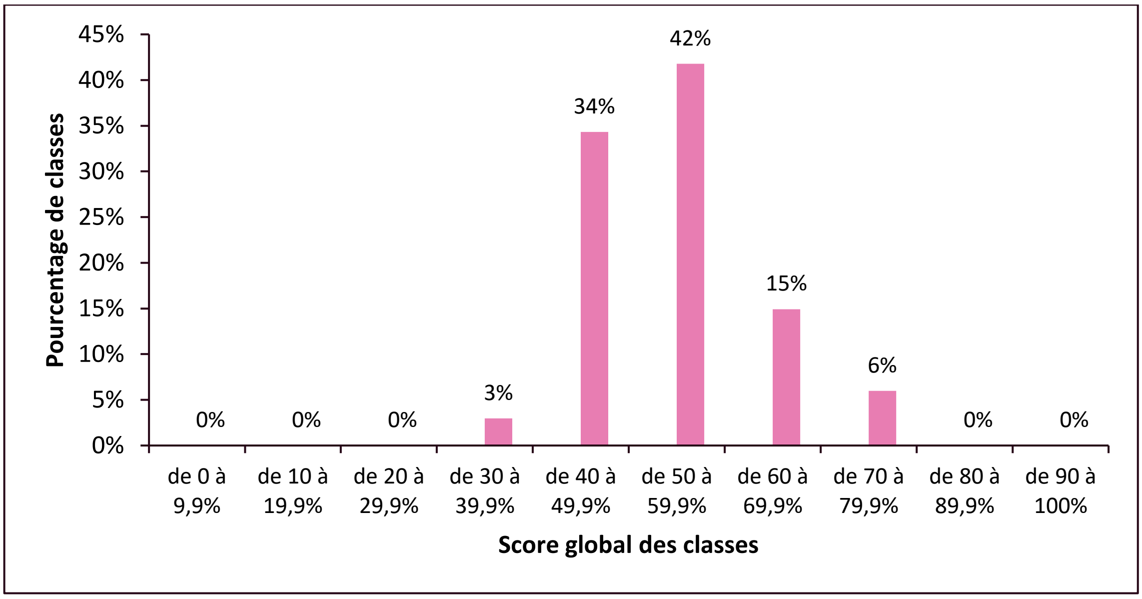
Graphique 1a *– Distribution du score global des classes « hors ED » à l'épreuve de mathématiques*



Clé de lecture : si le score moyen de votre classe se situe entre 60 et 69,9%, il se rapproche de celui de 39% des classes en Fédération Wallonie-Bruxelles.

Dans les implantations « hors ED », 96% des classes obtiennent un score moyen égal ou supérieur à 50%.

Graphique 1b *– Distribution du score global des classes en « ED » à l'épreuve de mathématiques*



Clé de lecture : si le score moyen de votre classe se situe entre 60 et 69,9%, il se rapproche de celui de 15% des classes en Fédération Wallonie-Bruxelles.

Dans les implantations en « ED », 63% des classes obtiennent un score moyen égal ou supérieur à 50%.

[4] Moyenne des résultats des élèves de chaque classe. Ces scores ont été calculés sur base des résultats des 241 classes de l'échantillon (180 classes hors ED et 67 classes en ED).

RÉSULTATS PAR ITEM

Cette section présente les résultats par item ainsi que l'avis des enseignants sur la difficulté de chaque item. Vous pourrez examiner dans quelle mesure les faiblesses et les points forts de vos élèves sont plus ou moins proches de ceux de l'échantillon.

Quelques commentaires sont également formulés en regard de chaque compétence: **ils affinent le diagnostic** en cherchant à comprendre ce qui se cache derrière les chiffres présentés dans chaque tableau. Ils proposent une grille de lecture des résultats en informant sur le type de démarches qui semble globalement bien acquis ou au contraire particulièrement difficile pour les élèves en début de 3e primaire. Transposés à l'échelle de votre classe, nous espérons qu'ils vous aideront à affiner un peu plus encore votre propre analyse des résultats de vos élèves.

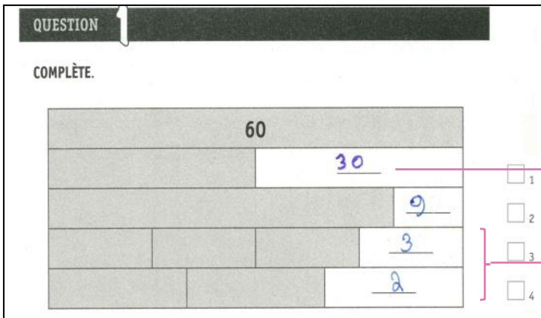
ORGANISER LES NOMBRES PAR FAMILLE : DÉCOMPOSER, RECOMPOSER					
Question	**Item**	**Total FWB**	**Hors ED**	**ED**	**Avis des enseignants sur la question**
1	1	84%	88%	75%	91%
	2	36%	39%	29%	52%
	3	33%	38%	22%	89%
	4	45%	50%	35%	89%
2	5	74%	79%	64%	93%
	6	31%	35%	20%	78%
3	7	87%	90%	80%	93%
	8	68%	72%	59%	89%
	9	84%	85%	81%	90%
	10	81%	84%	75%	89%
4	11	43%	47%	35%	59%

La compétence « Organiser des nombres par famille » implique non seulement d'effectuer des opérations en vue de (dé)composer des nombres mais aussi d'organiser ces (dé)compositions. Dans cette épreuve, les décompositions additives et/ou multiplicatives de 60, 100 et 96 sont envisagées et ce, au travers de deux supports visuels (tapis de nombres et arbre de (dé)composition) et sous la forme de petits énoncés exprimés en mots. Selon les enseignants, une majorité de ces items est bien adaptée pour les élèves de cet âge, hormis l'item 2 (où l'élève doit déduire, de l'analyse du tapis de nombre, la relation « 60 = 50 + 10 », sans disposer d'indices explicites) et l'item 11 (centré sur trois compositions multiplicatives successives permettant d'obtenir 96).

Si l'analyse des énoncés en mots (question 3 – items 7 à 10) est réussie par une majorité d'élèves, plusieurs indices nous amènent à penser que **les élèves ne comprennent que superficiellement la logique de construction des supports plus visuels**, qu'il s'agisse du tapis de nombres ou des arbres de décomposition même si, particulièrement pour l'item 11, des erreurs de calculs apparaissent également. Dans la suite, nous développons quelques difficultés spécifiques en regard de chaque support.

Le tapis de nombres

Si l'item 1 est réussi par 84% des élèves, les pourcentages de réussite chutent considérablement pour les autres items de cette question (items 2 à 4), puisqu'ils sont tous inférieurs à 50%. On peut penser que ce n'est pas un problème lié aux opérations proprement dites puisque par exemple, près de ¾ des élèves savent que 3 x 20 = 60 (item 13 – 73% de réussite). L'analyse des copies des élèves amène en effet à constater que **beaucoup perdent le sens de l'organisation du tapis après l'item 2** comme l'illustre la production suivante :



Cet élève semble avoir compris que 2 bandelettes de 30 permettent de composer 60.

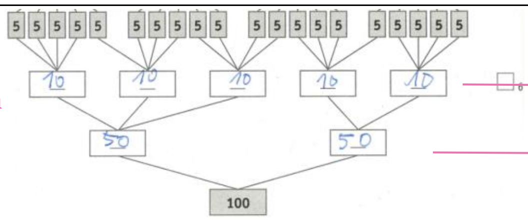
La composition de 4 bandelettes pour obtenir 60 ou de 3 bandelettes pour obtenir 60 n'est ici plus du tout envisagée.

Les décompositions en arbre

D'après la comparaison des pourcentages de réussite aux items 5, 6 et 11, les arbres de (dé)composition semblent être des supports complexes à comprendre : si 74% des élèves parviennent à décomposer successivement 100 en 2 fois 2 parts égales (item 5), **les difficultés sont très importantes lorsque ces supports doivent être analysés plus finement**, comme c'est le cas pour l'item 6 (31% de réussite) et 11 (43% de réussite).

- L'item 6 nécessite de bien comprendre l'organisation des branches de l'arbre avant d'effectuer les opérations sur les nombres. Bien qu'une majorité d'enseignants (78%) considère que ce type de démarches soit à la portée des élèves en début de 3e primaire, force est de constater qu'un nombre très important d'entre eux ne parvient pas à réaliser un tel traitement des informations : nombreux sont ceux qui n'ont pas suffisamment tenu compte des branches de l'arbre comme c'est le cas de cet élève :

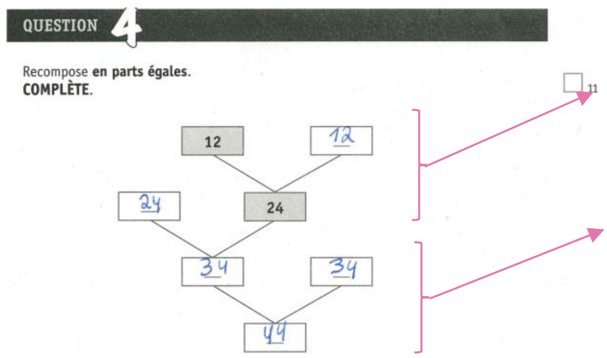
L'élève lit cet arbre en partant du bas vers le haut



50 est ici décomposé en 5 paquets de 10

100 est ici décomposé en 2 paquets de 50

- L'item 11 a également posé de nombreuses difficultés : seuls 43% des élèves parviennent à le compléter correctement. Et les difficultés ne sont pas seulement liées à la taille du nombre à composer (96) : on constate que si de nombreux élèves sont parvenus à compléter la première ligne (12 + 12 = 24), les difficultés augmentent par la suite. Beaucoup d'élèves perdent de vue (complètement ou partiellement) la logique de fonctionnement de l'arbre aux derniers étages :



Au premier niveau de l'arbre, cet élève semble avoir compris sa logique de construction (12 + 12 = 24).

Par la suite, il perd de vue en partie cette logique : la notion de parts égales est bien présente (24 et 24 ; 34 et 34), mais le total n'est plus égal à la somme des parties ($34 \neq 24 + 24$; $44 \neq 34 + 34$).

IDENTIFIER ET EFFECTUER DES OPÉRATIONS DANS DES SITUATIONS VARIÉES					
Question	**Item**	**Total FWB**	**Hors ED**	**ED**	**Avis des enseignants sur la question**
5	12	31%	33%	26%	69%
	13	73%	77%	65%	90%
	14	53%	58%	42%	79%
	15	71%	74%	65%	91%
	16	81%	84%	73%	89%
	17	46%	49%	39%	90%
	18	81%	84%	74%	91%
7	28	76%	78%	71%	92%
	29	54%	56%	50%	78%
8	30	87%	89%	82%	89%
	31	91%	92%	87%	87%
	32	73%	76%	65%	85%
9	33	47%	49%	42%	51%
	34	40%	42%	34%	45%
11	36	30%	33%	23%	50%
	37	66%	68%	59%	93%
13	39	75%	78%	69%	79%
19	60	83%	85%	80%	96%
	61	20%	22%	14%	25%
	62	71%	74%	63%	85%
	63	49%	54%	38%	80%
	64	75%	77%	72%	94%
	65	33%	36%	25%	59%
	66	23%	27%	15%	48%

Certaines des questions proposées en regard de cette compétence concernent directement la capacité à effectuer des opérations sur les nombres (questions 5, 8, 9, 13 et 19). Les autres impliquent plutôt d'identifier des opérations en cherchant un calcul permettant de résoudre un problème exprimé en mots (questions 7 et 11)[5].

Effectuer des opérations sur les nombres

Les élèves sont invités à effectuer ces opérations de diverses façons.

- Dans les questions 5 et 19, c'est un nombre qui doit être identifié (soit la réponse du calcul, soit l'un des nombres impliqués dans le calcul) ;

[5] La passation des 4 parties de l'épreuve s'est déroulée à différents moments de la semaine pour permettre aux élèves de réaliser l'évaluation dans les meilleures conditions. À cet égard, il faut signaler que les questions 5 et 11 qui nécessitaient un niveau élevé de concentration de la part des élèves, apparaissent respectivement en fin de parties 1 et 2. Il est donc possible que certains élèves n'aient pas réalisé ces deux exercices aussi bien qu'ils ne les auraient faits si ces exercices étaient placés au début de ces parties.

- Dans les questions 8 et 9, c'est l'opération à effectuer qui est questionnée (soit directement pour obtenir une réponse particulière, soit pour déterminer deux calculs aboutissant à une même réponse qui n'est cette fois pas explicitement mentionnée).
- La question 13 est un peu particulière puisqu'elle cherche à voir si les élèves parviennent à verbaliser un calcul lacunaire.

Le tableau suivant se propose d'analyser ces questions en fonction de leur pourcentage de réussite en vue d'affiner le diagnostic.

	Le nombre recherché est le résultat du calcul	Le nombre recherché est impliqué dans le calcul	C'est l'(ou les) opération(s) qui est (sont) recherchée(s)
% de réussite supérieur à 75	48 + 8 = ⋯ 49 – 5 =⋯	80 - ⋯ = 10 16 + ⋯= 21 Verbalisation du calcul : 35 + ⋯ = 40	3 ⋯ 6 = 18 9 ⋯ 2 = 11
% de réussite compris entre 50 et 75	3 x 20 = ⋯ 15 + 17= ⋯	⋯ x 5 = 30 90 : ⋯ = 9	10 = 20 ⋯ 2
% de réussite inférieur à 50	80 -12 = ⋯ 48 : 4 = ⋯	⋯ : 2 = 50 42 - ⋯ = 25 ⋯ - 18 = 65 8 x ⋯ = 96	20 ⋯ 50 = 90 ⋯ 20 13 ⋯ 13 = 26 ⋯ 1

Parmi les items les mieux réussis, on retrouve des additions, des soustractions et même une multiplication. Une majorité d'élèves est également capable de retrouver tant la réponse du calcul, qu'un des nombres impliqués dans celui-ci, voire même l'opération. **Le point commun entre ces situations réussies par une majorité d'élèves est qu'elles impliquent principalement de petits nombres, autorisant alors souvent la mise en place d'un comptage direct** qui ne nécessite pas une compréhension fine du système décimal (48 + 8 = ⋯ / 16 + ⋯ = 21 / 9 ⋯ 2 = 11 / 49 – 5 = ⋯/ 80 - ⋯ = 10 / 3 ⋯ 6 = 18). Par ailleurs, l'item 39 (question 13) confirme que l'analyse d'un calcul lacunaire est à la portée d'une majorité d'élèves.

En revanche, parmi les items dont les résultats sont inférieurs à 50%,

- certains impliquent une **maitrise plus approfondie du système décimal** pour effectuer le calcul.

  Par exemple,

  dans le calcul « 80 – 12 », il peut être utile de décomposer 12 en 10 + 2 ;
  dans le calcul « 8 x ⋯ = 96 », l'identification de la réponse ne peut se faire directement comme c'est le cas pour « ⋯ x 6 = 30 », elle nécessite de décomposer par exemple le résultat 96, en 80 + 16 ou le facteur 8 en 2 x 2 x 2.

- ces questions vont également amener les élèves à **faire des liens entre les opérations**, lorsque le nombre recherché n'est pas le résultat de l'opération.

  Par exemple,

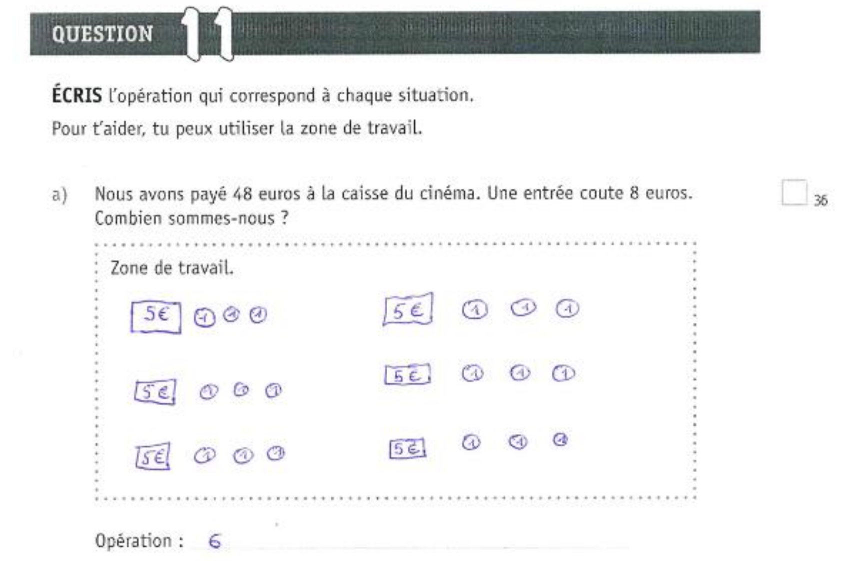
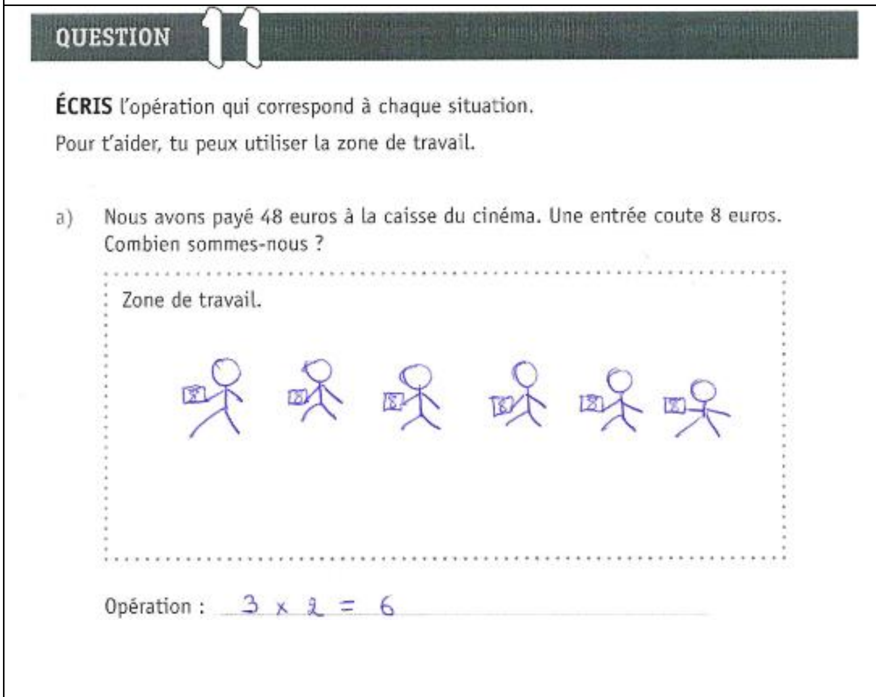
  pour effectuer « ⋯ : 2 = 50 », l'élève doit comprendre que le nombre cherché doit être 2 fois plus grand que 50. Certains élèves n'ont pas réalisé ce traitement de l'information et ont alors proposé des réponses telles que 25 (50 : 2) ou 48 (50-2), alors même qu'ils ont bien conscience que 100 peut être décomposé en 2 paquets de 50 puisqu'ils réussissent l'item 5.

- Les deux items nécessitant que les élèves comprennent pleinement **le sens du signe d'égalité** (comme un signe placé entre deux calculs aboutissant au même résultat) sont également très complexes : dans ces items, ni les opérations impliquées dans ces calculs, ni leur résultat égal n'est connu.

La plupart de ces items sont considérés par une majorité d'enseignants comme trop complexes, ce qui souligne encore l'importance de travailler ce type d'activités en 3e primaire mais aussi dans les années futures.

Identifier des opérations impliquées dans des énoncés exprimés en mots

Parmi ces items qui imposent aux élèves de faire des liens entre des énoncés et des opérations, l'un est particulièrement bien réussi (item 28 – 76%). Les trois autres semblent plus complexes mais une analyse d'erreurs réalisées dans 5 classes amène à constater que **les erreurs ne sont pas toujours aléatoires et que les compétences des élèves en regard de ces items sont en construction**. Par exemple, pour l'item 29, l'erreur la plus fréquente témoigne en réalité d'une autre interprétation de l'énoncé (qui consiste à penser qu'il y a 28 élèves dans chaque groupe et à proposer alors le calcul 28 x 2). Dans le même ordre d'idée, de nombreux élèves ont en réalité résolu de manière tout à fait convaincante les deux énoncés de la question 11, parfois à l'aide d'un dessin ou d'un dénombrement direct. Ces élèves ne sont toutefois pas parvenus à identifier clairement l'opération mathématique correspondant à leur démarche de pensée et en arrivent même à produire un tout autre calcul :

 QUESTION 11 ÉCRIS l'opération qui correspond à chaque situation. Pour t'aider, tu peux utiliser la zone de travail. a) Nous avons payé 48 euros à la caisse du cinéma. Une entrée coute 8 euros. Combien sommes-nous ? 36 Zone de travail. Opération : 6	Dans la zone de travail, il semble que cet élève a reproduit 6 fois la quantité de 8 euros, pour reconstituer le total de 48 euros. Il a bien identifié la solution du problème (6). Toutefois, il n'est pas parvenu à écrire l'opération correspondant à sa démarche (qui, dans ce cas, aurait été 8 x 6 = 48 ou 8 + 8 + 8 + 8 + 8 + 8 = 48).
 QUESTION 11 ÉCRIS l'opération qui correspond à chaque situation. Pour t'aider, tu peux utiliser la zone de travail. a) Nous avons payé 48 euros à la caisse du cinéma. Une entrée coute 8 euros. Combien sommes-nous ? Zone de travail. Opération : 3 x 2 = 6	Ici, à nouveau, on peut constater, à partir de ce que l'élève a écrit dans la zone de travail, qu'il a bien interprété la situation : il a résolu le problème par un dessin (en identifiant combien de personnes il pourrait y avoir, sachant que chacune a un ticket d'une valeur de 8 euros). Le calcul que l'élève produit ensuite (3 x 2 = 6) est tout à fait déconnecté de sa démarche : l'élève a inventé ici une opération aboutissant à la solution 6 (qui est bien la réponse au problème posé).

CONSTRUIRE DES TABLES					
Question	**Item**	**Total FWB**	**Hors ED**	**ED**	**Avis des enseignants sur la question**
6	19	81%	83%	77%	89%
	20	68%	70%	65%	76%
	21	53%	56%	47%	78%
	22	72%	74%	68%	87%
	23	27%	28%	23%	50%
	24	47%	50%	42%	73%
	25	45%	47%	39%	76%
	26	45%	47%	40%	73%
	27	58%	62%	51%	83%
12	38	67%	69%	61%	86%
14	40	77%	80%	70%	87%
	41	72%	75%	65%	86%
15	42	27%	30%	19%	22%
16	43	79%	80%	77%	75%
	44	75%	76%	71%	74%
	45	75%	76%	71%	75%
	46	72%	73%	68%	76%
	47	68%	69%	64%	76%
	48	70%	71%	68%	75%
	49	73%	73%	71%	76%

La plupart des questions envisagées ici concernent les tables de multiplication, investiguées sous deux facettes :

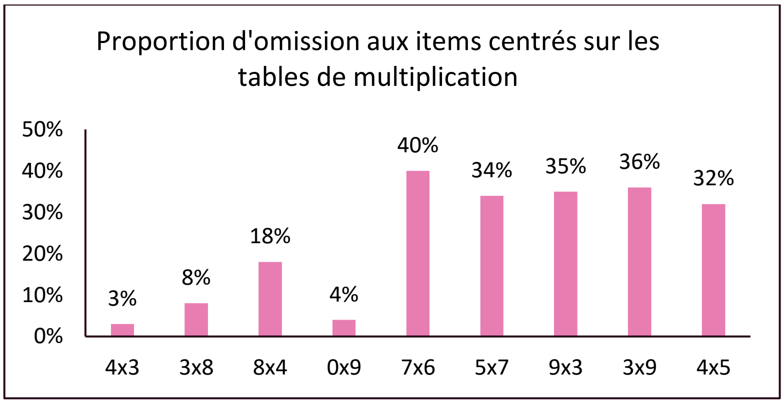
- La question 6 est centrée sur la capacité des élèves à retrouver rapidement le résultat d'une multiplication : une certaine automatisation de ces tables est donc nécessaire ici. C'est pour cette raison que le temps imparti pour cette question était de 2 minutes.
- Les questions 12, 14, 15 nécessitent quant à elles une réflexion plus approfondie sur le lien entre addition et multiplication (questions 12 et 15) et sur les liens que certaines tables entretiennent entre elles (question 14).

La question 16 concerne quant à elle les tables d'addition.

Une majorité des enseignants considère ces questions comme adaptées pour un début de 3^{e} primaire, si ce n'est l'item 23 centré sur la restitution du résultat de l'opération « 7 x 6 » (49% des enseignants considèrent cet item trop complexe) ou l'item 42 centré sur une exploitation de la table de Pythagore (dans ce cas, 76% des enseignants estiment que c'est trop difficile à ce niveau scolaire).

<u>La restitution rapide de tables de multiplication</u>

Bien que la mémorisation des tables de multiplication n'est pas une compétence à certifier à 8 ans, la question 6 vise à analyser dans quelle mesure les élèves disposent déjà d'une certaine aisance dans la restitution de ces tables, en début de 3^{e} primaire : dans la question 6, le temps pour effectuer ces opérations était de 2 minutes. En conséquence, les pourcentages de réussite aux items de la question 6 doivent être analysés avec prudence[6]. En effet, on constate une tendance à l'augmentation du nombre d'omissions à ces items, comme le montre le graphique suivant :



Si une large majorité d'élèves a répondu aux 4 premiers items (moins de 18% d'omission), les pourcentages plus faibles de réussite aux 5 derniers items s'expliquent en partie par un manque de temps pour y répondre: la position de l'item « 7 x 6 = ⋯ » en 5^{e} calcul explique en grande partie pourquoi les items situés après lui dans la question sont si mal réussis.

La réflexion plus approfondie sur les tables de multiplication

La table de Pythagore explorée à la question 15 de l'épreuve est un outil intéressant pour amener les élèves à visualiser les tables de multiplication. **Toutefois, force est de constater qu'une majorité d'élèves n'est pas parvenue à exploiter pleinement ce tableau des 100 premiers nombres**, comme en attestent les faibles résultats obtenus à l'item 42 (27% de réussite). **En revanche, les autres items visant à donner sens aux tables de multiplication (questions 12 et 14) semblent nettement plus accessibles aux élèves** de cet âge (les pourcentages de réussite sont compris entre 67% et 77%).

Les tables d'addition

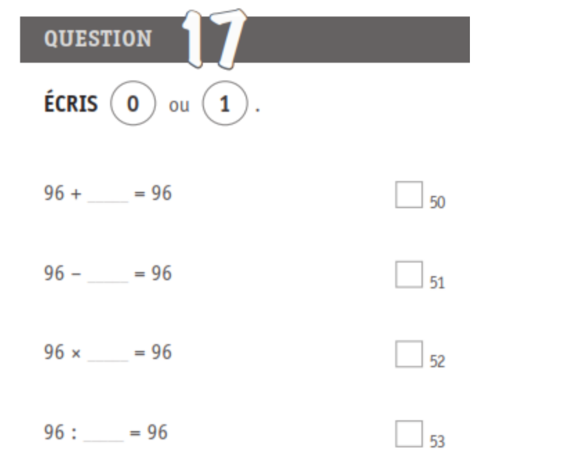
Les tables d'addition sont à la portée d'une majorité des élèves, même si elles sont questionnées sous une forme peu conventionnelle, comme c'est le cas dans la question 16.

[6] Dans l'ensemble de l'épreuve, les pourcentages de réussite aux items correspondent à la proportion de réponses correctes : en procédant de la sorte, lorsque les élèves omettent de répondre à une question, on considère en quelque sorte qu'ils ne connaissent pas la réponse correcte. Étant donné que les élèves ne disposaient que de 2 minutes pour effectuer les calculs de la question 6, ce calcul de la proportion de réussite aurait pu être réalisé en ne tenant pas compte des omissions et en calculant alors la proportion d'élèves ayant obtenu la réponse correcte par rapport à l'ensemble des élèves qui ont écrit une réponse. Dans ce cas, les pourcentages de réussite seraient très bas pour le calcul « 7 * 6 » (45% de réussite), mais s'échelonneraient entre 65% et 85% pour les autres items. Cette estimation donne une image plus correcte des acquis des élèves dans ce domaine que les données présentées dans le tableau de la page 10.

UTILISER LES PROPRIÉTÉS DES OPÉRATIONS

Question	Item	Total FWB	Hors ED	ED	Avis des enseignants sur la question
17	50	94%	95%	90%	81%
	51	92%	93%	89%	82%
	52	72%	74%	69%	83%
	53	63%	65%	57%	79%
18	54	84%	85%	80%	86%
	55	73%	75%	69%	87%
	56	50%	51%	46%	84%
	57	52%	55%	47%	78%
	58	70%	72%	64%	81%
	59	75%	76%	70%	81%

Parmi ces 10 items, 7 ont un résultat supérieur à 70% ce qui montre que les élèves ont certaines connaissances des propriétés des opérations investiguées ici.


QUESTION 17

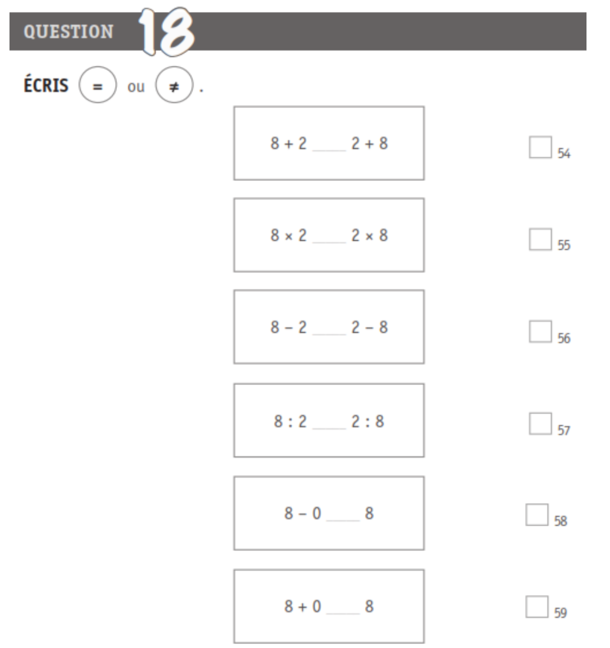
ÉCRIS 0 ou 1 .

96 + ____ = 96 50

96 – ____ = 96 51

96 × ____ = 96 52

96 : ____ = 96 53


QUESTION 18

ÉCRIS = ou ≠ .

8 + 2 ____ 2 + 8 54

8 × 2 ____ 2 × 8 55

8 – 2 ____ 2 – 8 56

8 : 2 ____ 2 : 8 57

8 – 0 ____ 8 58

8 + 0 ____ 8 59

Une analyse plus approfondie des réponses apportées à ces items fait toutefois apparaitre un contraste entre d'une part les résultats relatifs au rôle du 0 et du 1 et d'autre part, les résultats relatifs à la commutativité. Cette dernière pose en réalité de nombreuses difficultés aux élèves.

- Il apparait qu'au total, **68% des élèves parviennent à identifier correctement le rôle de 0 et 1 dans les quatre opérations** : ces élèves ont répondu correctement aux items 50, 51, 52, 53, 58 et 59. Nombreux sont également ceux qui utilisent ces propriétés en calcul mental comme le laissent penser les résultats de l'item 22 « 0 x 9 = ⋯ » (72% de réussite).
- **En revanche, à peine 27% des élèves parviennent à exprimer le fait que la commutativité est une propriété de l'addition et de la multiplication, mais pas de la soustraction et de la division** : seuls 27% des élèves réussissent les items 54 à 57. Vous constaterez sans doute, en parcourant les réponses erronées des élèves à certains calculs mentaux que cette propriété de commutativité utilisée à mauvais escient est parfois la cause d'erreurs, comme c'est le cas ici (item 12) :

42 - ⋯ = 25	40 - 20, ça fait 20 puis 2-5, ça ne marche pas donc on fait 5 – 2 ça fait 3. Donc la réponse est 23.

CONSTRUIRE ET UTILISER DES DÉMARCHES POUR CALCULER DES PÉRIMÈTRES, DES AIRES ET DES VOLUMES

Question	Item	Total FWB	Hors ED	ED	Avis des enseignants sur la question
20	67	56%	60%	46%	50%
	68	52%	56%	42%	53%
21	69	65%	69%	58%	67%
22	70	67%	71%	60%	83%
23	71	43%	47%	32%	56%
26	74	70%	75%	59%	80%
	75	62%	67%	48%	77%
	76	46%	52%	33%	68%

Bien qu'ayant été amorcée avant la 3e primaire, aucun acquis spécifique n'est attendu au terme de la 2e primaire en regard de cette compétence. Trois items sont par ailleurs considérés par un nombre important d'enseignants comme trop complexes en début de 3e primaire : deux d'entre eux impliquent une utilisation directe et explicite du concept de périmètre (items 67 et 68).

Dans les questions proposées, le périmètre a fait l'objet d'une attention particulière puisque 3 questions (questions 20, 21 et 23) lui sont consacrées. Il est donc possible d'affiner le diagnostic qui se dégage des résultats obtenus à ces trois questions. Les notions d'aire et de volume sont quant à elles, exclusivement évaluées au travers de la capacité des élèves à dénombrer des quantités considérées comme unités : une seule unité est considérée pour le volume et trois unités différentes sont envisagées pour l'aire.

Le périmètre

Les trois questions relatives au périmètre montrent que les élèves ont déjà une compréhension partielle de ce concept.

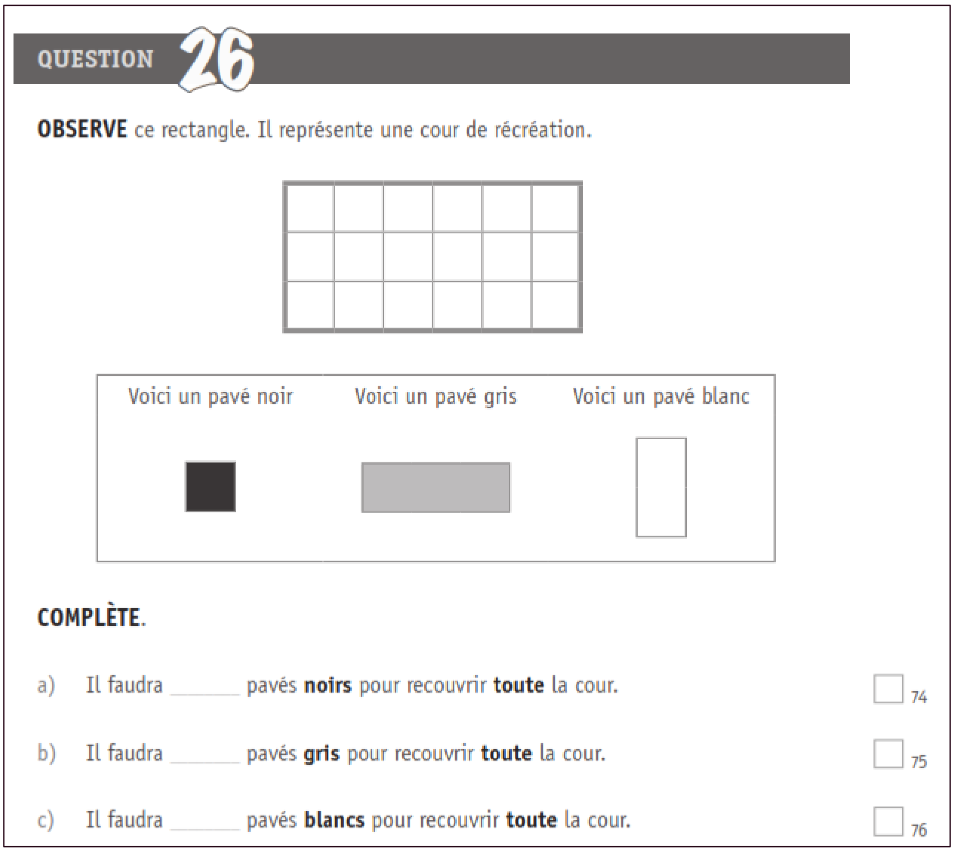
- Tout d'abord, **la notion même de contour d'une figure fermée est bien comprise par près de 2/3 des élèves** (65% de réussite à l'item 69 – Question 21). Et 60% des élèves qui ont répondu correctement à cette question 21 ont également trouvé le périmètre du rectangle questionné à la question 20.

La plupart des élèves qui ne parviennent pas à identifier le contour de la marelle ont souvent été perturbés soit par sa surface (et ont alors colorié toute la marelle), soit par les cases qui la composent. Quant au périmètre du rectangle, l'erreur la plus fréquente n'est pas liée à un problème de calcul (puisqu'une large majorité d'élèves qui a trouvé le périmètre a également posé un calcul correct). C'est au contraire un problème lié à la notion de contour : de nombreux élèves ont additionné les deux nombres (8+3 = 11) ou ont inventé une addition impliquant les nombres fournis dans l'énoncé (comme par exemple 3 + 5 = 8).

- **Le tracé d'une forme géométrique fermée sur la base de son périmètre est extrêmement complexe pour les élèves**, même ceux qui ont une bonne représentation de ce qu'est le contour (évalué au travers de la réponse formulée à l'item 69). Cet item est jugé trop difficile par près de 40% des enseignants. Certains ont relevé que le terme « bâtonnet » n'était pas bien compris. Parmi les erreurs, beaucoup d'élèves ont réalisé une figure ouverte à l'aide des 12 bâtonnets ou ont cherché à fermer cette figure dépassant alors la limite imposée de 12 bâtonnets.

L'aire et le volume

Si le dénombrement direct est acquis par une proportion importante d'élèves, qu'il permette de déterminer l'aire ou le volume (item 70 – 67% de réussite et item 74 – 70% de réussite), **le changement d'unité pour le calcul de l'aire pose davantage de problèmes** comme le laissent penser les résultats de l'item 76 où le pavage de la figure à l'aide de la surface-unité imposée est assurément plus complexe puisqu'il fallait comprendre que les pavés pouvaient être disposés à la fois verticalement et horizontalement. Pour 30% des enseignants, cet item 76 est trop difficile en début de 3e primaire.


QUESTION 26

OBSERVE ce rectangle. Il représente une cour de récréation.

Voici un pavé noir — Voici un pavé gris — Voici un pavé blanc

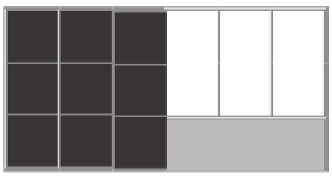
COMPLÈTE.

a) Il faudra ______ pavés **noirs** pour recouvrir **toute** la cour. 74

b) Il faudra ______ pavés **gris** pour recouvrir **toute** la cour. 75

c) Il faudra ______ pavés **blancs** pour recouvrir **toute** la cour. 76

Plus globalement, un certain nombre d'élèves a mal compris l'énoncé de la question 26 et a cherché à paver le rectangle à l'aide des trois types de pavés en même temps, comme l'illustre cette production:

 9 pavés noirs, 3 pavés blancs et 1 pavé gris.	Bien que l'élève soit parvenu à recouvrir toute la cour à l'aide de pavés, l'élève ne prend pas en compte ici la notion de « surface-unité » ; or celle-ci est essentielle pour construire le concept d'aire d'une figure.

RÉSOUDRE DES PROBLÈMES SIMPLES DE PROPORTIONNALITÉ DIRECTE					
Question	**Item**	**Total FWB**	**Hors ED**	**ED**	**Avis des enseignants sur la question**
10	35	26%	30%	17%	25%
24	72	52%	57%	42%	68%
25	73	30%	42%	31%	63%
29	83	33%	37%	24%	25%
31	85	77%	81%	68%	84%
32	86	17%	20%	13%	32%
33	87	33%	36%	27%	51%
	88	43%	48%	36%	59%

Parmi les items consacrés à la proportionnalité directe, deux sont plus accessibles aux élèves que les autres : il s'agit des items 85 (question 31 – 77% de réussite) et 72 (question 24 – 52% de réussite) qui fournissent aux élèves un contexte familier accompagné d'un support visuel permettant de donner sens à la relation proportionnelle. En revanche, questionnée sous un format plus standard (à l'aide d'un petit énoncé en mots, d'un tableau de nombres ou d'un schéma dépouillé), cette relation proportionnelle s'avère réellement hors de portée d'une majorité d'élèves en début de troisième primaire.

À ce niveau d'étude, la proportionnalité n'a pas encore fait l'objet d'une évaluation formelle (puisqu'elle est à certifier, pour la première fois, à 12 ans). Toutefois, elle semble finalement plus accessible aux élèves lorsqu'ils disposent d'un contexte et d'un support visuel permettant de lui donner du sens.

FRACTIONNER DES OBJETS EN VUE DE LES COMPARER					
Question	**Item**	**Total FWB**	**Hors ED**	**ED**	**Avis des enseignants sur la question**
27	77	75%	78%	69%	79%
	78	60%	65%	49%	71%
28	79	94%	95%	90%	90%
	80	70%	74%	61%	86%
	81	87%	90%	82%	90%
	82	41%	47%	29%	74%
30	84	46%	50%	39%	85%
34	89	28%	33%	17%	68%

Les questions portant sur le fractionnement d'objets ont plus précisément exploré la fraction ½ et ¼ dans deux situations :

- le partage de la surface d'une figure géométrique en parts égales (question 27 – items 77 et 78 ; question 28 - items 79 et 80 ; question 30 – item 84)
- et le partage d'une quantité d'objets en parts égales (question 28 – item 81 et 82 ; question 34 – item 89).

Au-delà de cette variété de situations, deux questions montrent la difficulté des élèves à concevoir la fraction ¼ comme étant une quantité à reproduire exactement 4 fois pour reconstruire l'unité (items 84 et 89).

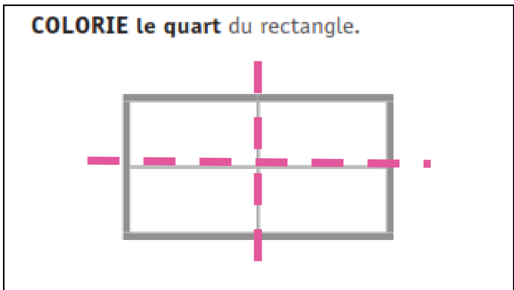
Partager en 2 et en 4

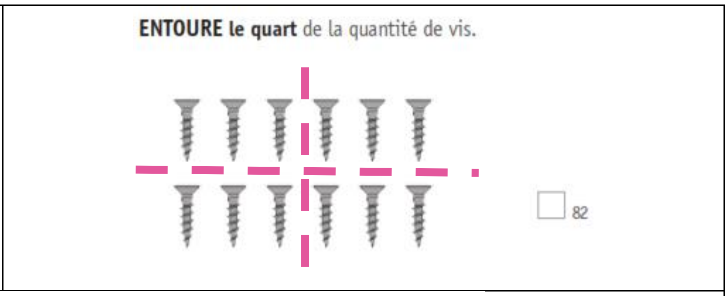
Une majorité des élèves parvient à analyser la fraction ½ tant dans les deux types de situations évaluées (fraction d'une surface ou fraction d'une quantité d'objets), comme en attestent les pourcentages de réussite relatifs aux items 79, 81 et 77, dont la réussite est chaque fois supérieure à 75%. Trouver deux manières différentes de couper en 2 ou **déterminer le quart de la surface d'un rectangle est également globalement bien réussi** (items 78 – 60% de réussite et item 80 – 70% de réussite), alors même que les élèves n'ont peut-être pas revu ces notions en début de 3e primaire. **Le partage d'une quantité d'objets en 4 parties est quant à lui problématique** (item 82 – 41% de réussite).

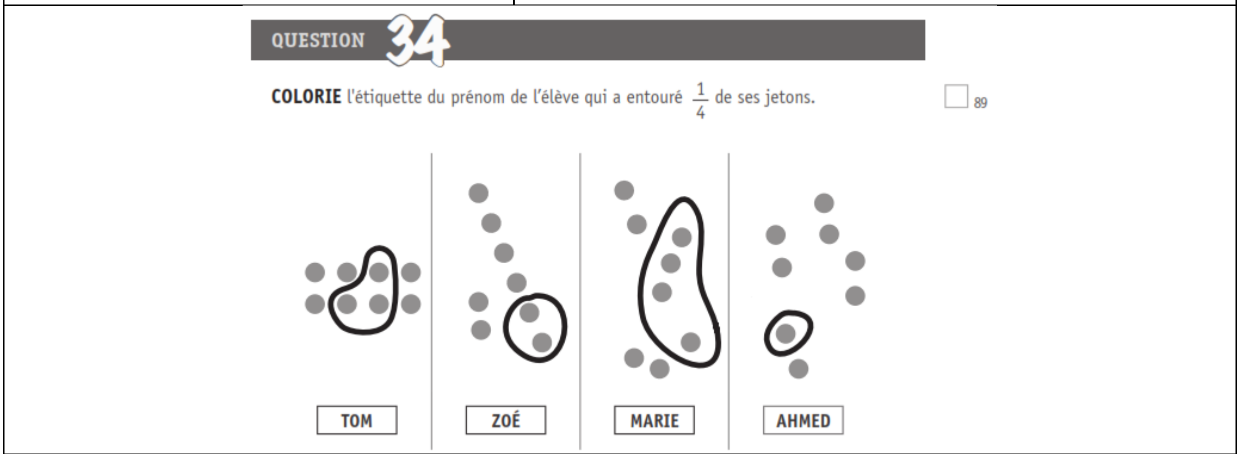
Concevoir que la fraction ¼ désigne une quantité qui va exactement 4 fois dans la grandeur à fractionner.

En revanche, les élèves semblent éprouver des difficultés à concevoir la fraction ¼, comme étant une quantité qui, si on la reproduit exactement 4 fois, reconstitue le total : les deux items qui ciblent plus particulièrement cet aspect sont source d'erreurs pour plus de la moitié des élèves (item 89 – 28% de réussite et item 84 – 46% de réussite), signe que le concept même de fraction impliquant le partage d'un objet en parts égales n'est pas encore pleinement acquis par les élèves en début de 3e primaire. Un travail de fond doit donc être encore réalisé pour éviter que les élèves ne perdent de vue la grandeur particulière qu'ils manipulent lorsqu'ils désignent une fraction dont le numérateur est 1.

Les trois questions suivantes réussies illustrent ces constats.







Pour réussir l'item 80, il s'agit de faire le lien entre la fraction ¼ et le partage en 4 parties (voir traits pointillés). Dans l'item 82, un tel partage est encore possible (puisque visuellement, il est possible de partager en 4 la quantité de vis (voir traits pointillés). Dans l'item 89, ce n'est plus le cas et il devient alors nécessaire de développer une compréhension plus fine de la fraction en vérifiant que la quantité entourée pourra bien être reproduite quatre fois pour obtenir le total.

CONCLUSION

Cette évaluation externe non certificative vise à poser un diagnostic relativement fin sur les forces et les difficultés des élèves en regard de 7 compétences, dont 4 relèvent du domaine des nombres et 3 du domaine des grandeurs.

Dans le domaine des nombres, les forces se situent principalement à trois niveaux. Tout d'abord, elles concernent les tables d'addition et de multiplication élémentaires, pour autant que les élèves ne soient pas contraints d'effectuer ces calculs rapidement. Ensuite, lorsqu'ils sont limités à de petites quantités, les calculs mentaux diversifiés (calculs classiques ou lacunaires, identification d'une opération) sont assez bien réussis par les élèves : ces calculs autorisent encore la mise en œuvre de stratégies rudimentaires, telle que le sur-comptage par exemple. Enfin, les élèves comprennent assez bien le rôle des nombres 0 et 1 dans les diverses opérations.

En revanche, beaucoup reste à faire pour amener les élèves à mettre en place des stratégies de calculs mentaux impliquant la décomposition d'un nombre ou une utilisation pertinente du système décimal. Donner du sens au concept d'égalité dans les calculs est également à travailler, surtout lorsqu'apparaissent des opérations dans les deux membres de l'égalité. La maitrise des tables de multiplication est une priorité, même lorsqu'elle concerne les petits nombres. Il s'agit également d'être vigilant face à la propriété de commutativité : de nombreux élèves ont tendance à la généraliser à l'ensemble des quatre opérations, ce qui risque d'avoir des conséquences importantes dans la bonne acquisition des stratégies de calculs mentaux, par exemple.

Dans le domaine des grandeurs, on relève des acquis principalement dans le domaine des fractions, lorsqu'il s'agit d'effectuer des fractionnements de surfaces en 2 ou en 4 parties ou de dénombrer la moitié d'une quantité d'objets représentés. Comprendre en profondeur qu'une fraction comme un quart implique que la grandeur fractionnée puisse être exactement reproduite 4 fois dans l'unité est en revanche complexe pour une majorité d'élèves. En ce qui concerne les autres compétences évaluées, aucune ne prévoit de certification au terme de la 2e primaire. L'évaluation permet donc, dans ces deux domaines, de cibler le « déjà-là » sur lesquelles pourront s'ancrer les premiers apprentissages formels à entamer au cycle 8-12 : il semble que la notion même de contour extérieur d'une figure ou de dénombrement d'une grandeur unité pour déterminer le volume d'un solide ou l'aire d'une figure sont des notions déjà partiellement acquises par les élèves. La proportionnalité est à la portée des élèves si elle est questionnée dans un contexte familier et accompagnée d'un support visuel autorisant à nouveau le dénombrement direct des quantités impliquées.

De manière transversale, nous avons pu constater des difficultés liées au vocabulaire, ainsi qu'à l'exploitation de supports visuels susceptibles d'organiser certains concepts essentiels en mathématiques, comme par exemple les tapis de nombres ou les représentations visuelles de la proportionnalité.

Ce document sera suivi de pistes didactiques proposant des ressources et des activités à destination des enseignants et des élèves de 3e primaire. Conçues en étroite collaboration avec des enseignants, des conseillers pédagogiques et des inspecteurs, ces pistes seront élaborées sur la base du diagnostic synthétisé ci-dessus et aborderont plus précisément la compréhension du nombre et de ses décompositions dans le but de donner sens aux opérations et à leurs propriétés.