

Grandeurs et mesures

Calculer dans une situation de proportionnalité

DOMAINE :

Grandeurs et mesures - Résoudre

ATTENDU DE FIN DE CYCLE 3 :

Résoudre des problèmes impliquant des grandeurs (géométriques, physiques, économiques) en utilisant des nombres entiers et des nombres décimaux.

Question

Une voiture roule à vitesse constante. Elle parcourt 80 km en une heure.

Quelle distance parcourt-elle en un quart d'heure ?

Choisir la bonne réponse.

- 80 km
- 40 km
- 20 km
- 60 km

Réponse attendue	20 km		
Descriptif de la tâche	<p>Dans cet item, l'élève doit calculer la distance parcourue en un quart d'heure. Il s'agit d'un problème de proportionnalité relatif à une distance parcourue en un temps donné. Pour cela, il doit savoir que pour trouver le quart d'une mesure il faut la diviser par 4.</p> <p>Parmi les distracteurs, sont proposés la moitié ou le tiers de la distance donnée.</p> <p>La calculatrice est autorisée pour cet item.</p>		
Niveau de maîtrise			
satisfaisant - palier 1			
Contexte de la situation	familier	Type de tâche :	intermédiaire

Analyse des difficultés

Pourquoi l'item correspond-il à un niveau de maîtrise satisfaisante, palier 1 ?

- Il s'agit de modéliser un problème issu d'une situation de la vie quotidienne proche de l'environnement des élèves (vitesse, heures).
- La simplicité des nombres choisis favorise le calcul mental.
- La résolution de l'item s'appuie sur la capacité à reconnaître et à calculer le quart d'un nombre.
- Une maîtrise satisfaisante de la procédure utilisant la linéarité pour la multiplication par un nombre (linéarité multiplicative) est nécessaire. Quelques exemples d'utilisation de cette procédure dans différents domaines sont donnés en page 4 du document ressource « [résoudre des problèmes de proportionnalité au cycle 3](#) »

Difficultés susceptibles de mettre en échec un élève de niveau de maîtrise inférieur

- Non reconnaissance ou non maîtrise du modèle (proportionnalité), en particulier difficulté à interpréter « vitesse constante » par un modèle de proportionnalité entre les distances parcourues et les durées.
- Difficulté à traduire le quart d'une mesure, écrit en toutes lettres, par la division par 4.

Analyse des distracteurs

- La première proposition peut correspondre à une mauvaise compréhension du mot « constante ».
- Les réponses 40 km et 60 km correspondent à la moitié et aux trois-quarts de la distance parcourue en une heure. Elles peuvent être fournies par des élèves qui confondent encore les fractions simples.

Pistes de différenciation pédagogique

Simplification de l'item pour en faire un item correspondant à un niveau inférieur

- Travailler avec le double, avec des durées entières supérieures à une heure (recours à une multiplication par un entier).
- Travailler avec la moitié : distance parcourue en une demi-heure.

Modifications de l'item pour en faire un item correspondant à un niveau supérieur

- Faire évoluer la valeur de la vitesse : 90 km en une heure, 83km en une heure...
- Faire évoluer la ou les valeur(s) des durées : 80 km en une heure trente ou calcul de la distance parcourue en 6 minutes...

Remédiations

- Avoir recours à une horloge à aiguille pour visualiser le quart de l'heure et la correspondance avec diviser par 4.
- Verbaliser la procédure de linéarité : la moitié de, le double de, le triple de, le tiers de, le quadruple de, le quart de...
- Pratiquer régulièrement du calcul mental : division par 2, par 4, par 3..., multiplication par $1/2$.
- Donner la distance parcourue en un quart d'heure et demander la distance parcourue en une heure.

Prolongements possibles

Mettre en lien des problèmes de proportionnalité avec des faits numériques mémorisés : la distance parcourue en 14 minutes est 21 km, quelle est la distance parcourue en 49 minutes ? En une heure ? (situation qui nécessite de reconnaître des multiples de 7).

Ressources

- [Document ressource cycle 3 : Le nombre au cycle 3, apprentissages numériques](#)
- [Document ressource cycle 3 : Résoudre des problèmes de proportionnalité au cycle 3](#)
- [Mathématiques cycle 3 : repères annuels de progression](#)

MATHÉMATIQUES

Évaluation en début de 6^{ème}

Grandeurs et mesures

Calculer une heure à partir d'une autre et d'une durée

DOMAINE :

Grandeurs et mesures - Résoudre

ATTENDU DE FIN DE CYCLE 3 :

Résoudre des problèmes impliquant des grandeurs (géométriques, physiques, économiques) en utilisant des nombres entiers et des nombres décimaux.

Question :

Le cours de solfège de Mathis a commencé à 18 h 45 min et a duré 1 h 30 min.

Le cours de solfège s'est terminé à .

Réponses proposées : 20 h 15 min | 19 h 15 min | 20 h 05 min | 19 h 75 min |

Réponse attendue	20 h 15 min		
Descriptif de la tâche	<p>L'élève doit déterminer un horaire à partir de la connaissance d'un autre et d'une durée.</p> <p>Le nombre de minutes obtenu étant supérieur à 60, il est donc nécessaire d'effectuer une conversion de minutes en heures.</p> <p>Plusieurs procédures sont mobilisables :</p> <ul style="list-style-type: none"> - $18h45min + 1h30min = 19h75min = 19h + 1h + 15min = 20h15min$ - $18h45min + 1h30min = 18h45min + 15min + 1h + 15min = 20h15min$ <p>La calculatrice est autorisée pour cet item.</p>		
	Niveau de maîtrise satisfaisant - palier 2		
Contexte de la situation	familier	Type de tâche :	intermédiaire

Analyse des difficultés

Pourquoi l'item correspond-il à un niveau de maîtrise satisfaisante, palier 2 ?

- Le contexte présenté est familier : il s'agit de modéliser un problème issu d'une situation de la vie quotidienne proche de l'environnement des élèves (heures, durée).
- Les nombres utilisés sont simples : l'heure de départ et la durée mettent en jeu des quart, demi ou heure entière ce qui favorise une simulation mentale de la situation.
- L'élève possède une maîtrise satisfaisante de la procédure à utiliser : l'opération à appliquer (somme) est intuitive (on donne un instant initial ainsi qu'un accroissement).

Difficultés susceptibles de mettre en échec un élève de niveau de maîtrise inférieur

- Difficulté à travailler en base 60.
- Maîtrise fragile de la conversion des minutes en heure.

Analyse des distracteurs

- La réponse 19h15 peut être fournie par des élèves qui traitent séparément les heures et les minutes comme des valeurs discrètes non dépendantes l'une de l'autre par analogie avec un déplacement dissocié des 2 aiguilles d'une horloge : $18 \text{ h} + 1 \text{ h} = 19 \text{ h}$ (déplacement de la petite aiguille), $45 \text{ min} + 30 \text{ min} = 15 \text{ min}$ (pour la grande).
- La réponse 19h75 correspond à la première étape du raisonnement. Elle peut être fournie par des élèves qui peinent à convertir les minutes en heure ou ne voient pas la nécessité de poursuivre.
- La réponse 20h05 correspond à une erreur de calcul en base 60 : $18\text{h}45 + 1\text{h}20$ ou $18\text{h}45 + 15 \text{ min} + 1\text{h} + 5 \text{ min}$.

Pistes de différenciation pédagogique

Simplifications de l'item pour en faire un item correspondant à un niveau inférieur

- Rester sur un nombre de minutes inférieur à 60.
- Ajouter une étape visant à décomposer la durée : $15 \text{ min} + 1\text{h} + 15 \text{ min}$ par exemple.

Modifications de l'item pour en faire un item correspondant à un niveau supérieur

- Faire évoluer la valeur de l'instant initial ou de la durée afin de dépasser 24h.
- Faire évoluer les valeurs afin de ne plus être sur des quarts d'heure.
- Rechercher l'instant initial connaissant la durée et l'horaire de fin.
- Proposer une question ouverte nécessitant que l'élève prenne l'initiative de calculer l'horaire de fin.

Remédiations

- Avoir recours à une horloge à aiguille pour visualiser l'horaire initial et l'entraînement d'une aiguille par le mouvement de l'autre.
- Entraîner les élèves à avoir recours à des procédures de décomposition des durées, à trouver les compléments à ... pour faire une heure.
- A partir d'une heure (par exemple 18h45), répéter plusieurs fois la même durée (15 minutes, 30 minutes), en lien avec l'horloge à aiguille.
- Intégrer certaines procédures de calcul d'heures dans les séances d'activités mentales régulières.

Prolongements possibles

- Mettre les élèves en situation de produire un énoncé répondant à des contraintes (la réponse doit dépasser telle heure, le nombre de minutes doit dépasser 60, le nombre d'heures doit dépasser 24...).
- Proposer un problème énoncé sous une forme ouverte dans lequel l'élève aura à prendre l'initiative de calculer une durée ou un horaire.
- Proposer un énoncé dans lequel il est question d'ajout mais qui se résout par une soustraction (Mathis est resté 25 min de plus que Pierre à la fête et en est parti à 19h35. À quelle heure Pierre est-il parti ?). Ou proposer un énoncé dans lequel il est question de perte mais qui se traite par une addition (Mathis est arrivé avec 15 min de retard à son cours de solfège qui n'a donc duré que 1h05. Quelle est la durée normale de son cours ?)
- Proposer un énoncé dans lequel on répète plusieurs fois la même durée, et le résultat dépasse l'heure

Ressources

- [Document ressource: Grandeurs et mesures au cycle 3](#)
- [Cycle 3 mathématiques Repères annuels de progression](#)

Grandeurs et mesures

Comparer des longueurs (0,1 cm et 1m)

DOMAINE :

Grandeurs et mesures

ATTENDU DE FIN DE CYCLE 3 :

Utiliser le lexique, les unités, les instruments de mesures spécifiques de grandeurs géométriques : longueur (périmètre), aire, volume, angle.

Question

Christine demande à Amel : "0,1 cm c'est combien de fois plus petit que 1 m.?"



- 10 000 fois
- 100 fois
- 1 000 fois
- 10 fois

Réponse attendue	1 000 fois		
Descriptif de la tâche	<p>L'élève doit établir la correspondance entre 0,1 cm et 1 m.</p> <p>Pour cela il doit avoir connaissance du préfixe « centi », de sa notation « c » et de sa signification.</p> <p>Il doit aussi comprendre la signification de l'écriture décimale 0,1 comme un fractionnement par 10 de l'unité.</p> <p>La réponse 100 correspond à un élève qui a uniquement regardé cm et m ;</p> <p>10 est pour celui qui aurait travaillé avec uniquement 0,1 et 1 ;</p> <p>10 000 peut indiquer différentes confusions.</p> <p>Une autre difficulté reside dans l'utilisation de l'expression « fois plus petite ».</p>		
Niveau de maîtrise			
très bon			
Contexte de la situation	inter-disciplinaire	Type de tâche :	"flash"

Analyse des difficultés

Pourquoi l'item correspond-il à un très bon niveau de maîtrise ?

- Il s'agit d'exprimer la correspondance entre deux grandeurs. Cela nécessite de bien connaître la relation entre deux unités de longueur, le centimètre et le mètre mais aussi la relation entre deux unités de la numération décimale : le dixième et l'unité puis de composer les deux.

Difficultés susceptibles de mettre en échec un élève de niveau de maîtrise inférieur

- L'expression « fois plus petit » n'est pas familière de tous les élèves. Elle peut induire le recours à une multiplication et l'expression « 0,1 cm c'est » peut induire la recherche d'une opération dans laquelle 0,1 cm serait le résultat (0,1 cm = ...).
- Le temps dont disposent les élèves pour résoudre cet exercice est sans doute peu propice à l'utilisation d'un brouillon pour s'aider d'un tableau de conversion. L'élève doit avoir recours à des faits mémorisés. Cependant, les élèves de plus faible niveau peuvent partir des propositions de résultats pour tester la relation entre les deux longueurs.

Analyse des distracteurs

- La réponse 100 fois correspond à un élève qui a uniquement regardé cm et m.
- La réponse 10 fois correspond à un élève qui a uniquement regardé 0,1 et 1 ou à un élève qui a effectué un raisonnement erroné au moment de la composition de la relation entre les unités de longueur et de la relation entre les nombres décimaux (100 : 10 au lieu de 100 x 10).
- La première proposition peut être fournie par des élèves confondant les unités de longueur (cm et mm) ou par des élèves estimant au jugé la relation entre les deux longueurs.

Pistes de différenciation pédagogique

Simplifications de l'item pour en faire un item correspondant au niveau de maîtrise inférieur

- Proposer la comparaison dans le cas où les valeurs numériques sont égales ou dans le cas où les unités sont égales (travail sur l'expression « fois plus petit »).
- Inverser l'ordre des longueurs et demander « 1m c'est combien de fois plus grand que 0,1 cm ? » qui correspond plus naturellement à l'opération à trou : 0,1 cm x ... = 1m.

Remédiations

- Verbaliser et intégrer progressivement dans les rituels : dans des cas simples, exprimer des produits ou des quotients par 10, 100, 1000... sous la forme « ... est 10, 100, 1000... fois plus grand que ... » (respectivement « fois plus petit que »).
- Avoir recours à un mètre gradué en centimètres et millimètres : partage du mètre unité ou multiples du millimètre.
- Ajouter une étape intermédiaire : 0,1 cm c'est combien de fois plus petit que 1 cm et 1 cm c'est combien de fois plus petit que 1 m.
- Avoir recours à un glisse nombre en l'adaptant à la conversion d'unités.

[Document ressource sur le glisse nombre](#)

Prolongements possibles

- Verbaliser : dans des situations plus complexes, exprimer des produits ou des quotients par 10, 100, 1000... sous la forme « ... est 10, 100, 1000... fois plus grand que ... » (respectivement « fois plus petit que »).
- Exprimer les préfixes des unités de mesure décimales sous la forme « 10, 100... fois plus petit que l'unité ».
- Faire verbaliser des correspondances : 11,1 cm c'est « 111 millimètres » ou « 11 centimètres et 1 millimètre » ou « 1 décimètre et 11 millimètres » ...

Ressources

- Document ressource cycle 3 : Fractions et nombres décimaux au cycle 3
- Document ressource cycle 3 : Grandeurs et mesures au cycle 3
- [Cycle 3 mathématiques Repères annuels de progression](#)

Espace et géométrie

Décrire un solide en langage naturel (pyramide)

DOMAINE :

Espace et géométrie

ATTENDU DE FIN DE CYCLE 3 :

Reconnaître, nommer, décrire, reproduire, représenter, construire des figures et solides usuels.

Question

Pour jouer au jeu du portrait, voici une indication :

« Je suis un polyèdre, une de mes faces est un carré et les autres sont des triangles isocèles. Qui suis-je ? »

Déterminer le solide décrit.

Je suis ...

- un prisme droit.
- un cylindre.
- une pyramide.
- un triangle rectangle.

Réponse attendue	une pyramide.		
Descriptif de la tâche	<p>L'élève doit identifier le polyèdre à partir de ses propriétés.</p> <p>Le cylindre est normalement éliminé grâce à la forme de ses faces.</p> <p>L'élève qui répond un triangle rectangle ne connaît pas la définition des polyèdres et reste dans le plan.</p> <p>L'élève qui répond un prisme droit n'a pas vu que certaines faces n'étaient pas rectangulaires.</p>		
Niveau de maîtrise satisfaisant - palier 1			
Contexte de la situation	intra mathématique	Type de tâche :	intermédiaire

Analyse des difficultés

Pourquoi l'item correspond-il à un niveau satisfaisant, palier 1 ?

- L'élève peut confronter les définitions des solides usuels qu'il connaît (ici le cylindre, le prisme droit, la pyramide) et d'une figure usuelle du plan (un triangle rectangle) au descriptif donné dans « le jeu du portrait ». Une stratégie par élimination des réponses est certainement la méthode la plus efficace pour trouver la réponse attendue mais nécessite une bonne connaissance des définitions. L'élève peut également tenter de construire une image mentale à partir du descriptif (mais cela est rendu difficile par l'absence de la donnée du nombre de faces) puis confronter sa représentation aux items de la liste.

Difficultés susceptibles de mettre en échec un élève de niveau de maîtrise inférieur

- Les réponses possibles sont données en mots et non représentées (en perspective cavalière par exemple). L'absence des représentations géométriques a pu pousser certains élèves de niveau fragile à ne pas analyser toutes les réponses.
- L'énoncé ne donne pas le nombre de faces qui sont des triangles isocèles rendant une tentative de représentation en perspective cavalière plus délicate à réaliser.
- Enfin, l'usage du mot « polyèdre » en tout début d'énoncé, préféré au mot « solide », peut-être une dernière source de difficultés.

Analyse des distracteurs

- Se référer au descriptif de la tâche.
- On peut cependant rajouter que le mot « polyèdre » peut être confondu avec « polygone », éventuellement plus familier, d'où la volonté de rester dans le plan et de proposer la dernière réponse pour certains élèves.

Pistes de différenciation pédagogique

Simplifications de l'item pour en faire un item correspondant au niveau de maîtrise inférieur

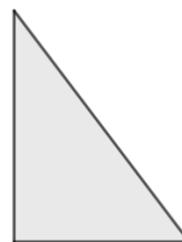
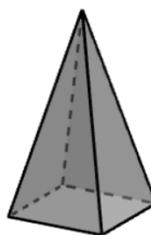
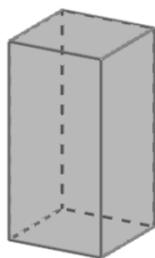
- Proposer de reconnaître un prisme droit en jouant sur le vocabulaire utilisé et en proposant, outre le prisme droit, des solides dont une des faces n'est pas plane afin de faciliter la recherche par élimination.

Exemple :

Je suis un **solide** de l'espace avec deux faces triangulaire et quatre faces rectangulaires. Je suis :

- a. une boule
- b. un cylindre
- c. un cône
- d. un prisme

- Proposer des représentations en perspective cavalière sans codage pour ne pas surcharger les figures (on se restreint ici à la « géométrie de la perception »),



Modification de l'item pour en faire un item correspondant à un niveau supérieur

- Reprendre l'énoncé avec plusieurs bonnes réponses possibles. Par exemple : je suis un polyèdre à 5 faces. Je peux être a) un cylindre b) une pyramide c) un pavé droit d) un prisme ? (cocher toutes les bonnes réponses)

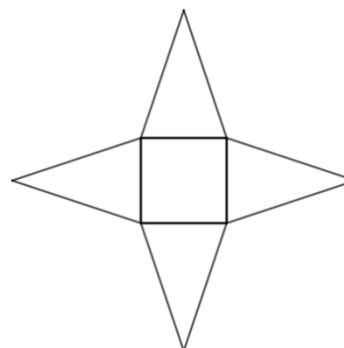
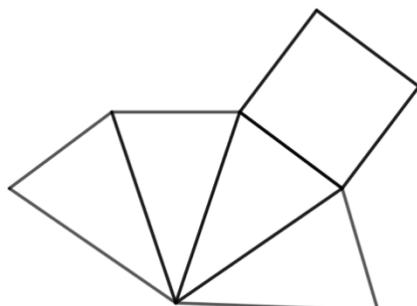
Remédiations

- Proposer aux élèves des solides à manipuler pour répondre à ce type de questions.
- Utiliser des logiciels de géométrie dynamique 3D, voire des logiciels de réalité augmentée, pour visualiser les solides et leurs différentes faces.
- Proposer des représentations de solides qui ne répondent pas au problème et demander aux élèves d'expliquer pourquoi ils ne conviennent pas.
- Activités rapides régulières en projetant des solides usuels (avec ou sans codage) et demander oralement de donner la nature possible de ses faces.
- Dessiner sur une feuille un carré en perspective cavalière et le début d'une arête latérale et demander à l'élève de finir la construction en utilisant les informations de l'énoncé.

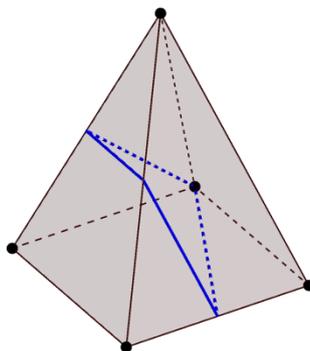
Prolongements possibles

- Reprendre l'énoncé en proposant différents patrons et demander lequel pourrait convenir.
- Reprendre l'énoncé, proposer un patron solution du « jeu du portrait » et demander de coder la figure avec les notations usuelles.

Exemple :



- Demander de représenter en perspective cavalière sur feuille blanche avec les instruments usuels de géométrie.
- En travail de groupes, demander aux élèves de construire un item similaire à partir d'un solide donné par l'enseignant et à faire deviner par d'autres groupes. Il est ici possible de différencier le travail en fonction, bien évidemment du solide usuel donné, mais aussi en jouant sur le vocabulaire de la géométrie dans l'espace (sommet, arête, face).
- Travailler sur les patrons de solides sur lesquels figure une trace. Par exemple, on donne la pyramide suivante sur laquelle la trajectoire d'une fourmi est représentée en bleu.



- On donne quatre patrons. Un seul correspond à cette pyramide sur laquelle figure la trajectoire de la fourmi. Lequel ?

PATRON 1	PATRON 2
PATRON 3	PATRON 4

Ressources

- « [Espace et géométrie au cycle 3](#) » (eduscol).
- « [Comment peut-on penser la continuité de l'enseignement de la géométrie de 6 à 15 ans ?](#) » ; article de Marie-Jeanne Perrin-Glorian, Anne-Cécile Mathe et Régis Leclercq ; Repère IREM N°90.

Nombres et calculs

Ordonner des nombres décimaux

DOMAINE :

Nombres et calculs

ATTENDU DE FIN DE CYCLE 3 :

Utiliser et représenter les grands nombres entiers, des fractions simples, les nombres décimaux.

Question

Ranger les cinq nombres suivants dans l'ordre croissant en faisant glisser les étiquettes.

13,205	13,21	8,4	3,302	3,4
<	<	<	<	<

Réponse attendue	3,302 < 3,4 < 8,4 < 13,205 < 13,21		
Descriptif de la tâche	L'élève doit ordonner cinq nombres décimaux par ordre croissant. Une difficulté réside dans le fait que les nombres n'ont pas le même nombre de chiffres après la virgule.		
Niveau de maîtrise satisfaisant - palier 2			
Contexte de la situation	intra mathématique	Type de tâche :	"flash"

Analyse des difficultés

Pourquoi l'item correspond-il à un niveau de maîtrise satisfaisant – palier 2 ?

- La réussite de cet item nécessite une bonne compréhension de l'écriture décimale jusqu'au chiffre des millièmes et la maîtrise d'une procédure de comparaison robuste.
- La connaissance du symbole de l'inégalité et/ou du mot « croissant » est également nécessaire.

Difficultés susceptibles de mettre en échec un élève de niveau de maîtrise inférieur

- Les nombres choisis (avec des nombres de chiffres différents sur les parties entières et décimales) permettent de mettre en évidence l'utilisation des procédures erronées classiques pour interpréter ou comparer des nombres décimaux (c.f. la rubrique « analyse des distracteurs »).

Analyse des distracteurs

Il n'y a pas ici à proprement parler de distracteurs, mais on peut, dans le choix des variables didactiques de cet item, mettre en avant :

- les erreurs classiques que le choix des nombres proposés peut induire (conceptions erronées 1, et 2 du document ressource mentionné ci-après) :
 - Conception 1 : « Comme pour les entiers, le nombre le plus long est le plus grand », qui, ici, pourrait conduire à $13,21 < 13,205$ ou que $3,4 < 3,302$ ou encore que $8,4 < 3,302 < 13,205$.
 - Conception 2 : « Les nombres décimaux sont deux entiers séparés par une virgule ; si le nombre avant la virgule est le même, je compare les nombres après la virgule », qui, ici, pourrait conduire à $13,21 < 13,205$ car $21 < 205$ ou que $3,4 < 3,302$ car $4 < 302$;
- L'évaluation de la (re)connaissance du symbole « < » et/ou du mot « croissant ».

Pistes de différenciation pédagogique

Simplifications de l'item pour en faire un item correspondant au niveau de maîtrise inférieur

- Limiter le nombre de nombres à ordonner.
- Utiliser des nombres avec au plus deux décimales (attendu de fin de CM1).
- Proposer des nombres de même partie entière.
- Dans l'énoncé, écrire « ranger du plus petit au plus grand » et enlever le symbole <.

Modifications de l'item pour en faire un item correspondant au niveau supérieur

- Comparer des nombres écrits sous différents formats (écritures décimales, fractions décimales, décompositions, nombres écrits en toutes lettres...).

Remédiations

- Consolider le sens de l'écriture décimale en revenant à la décomposition de la partie décimale en fractions décimales, que ce soit à l'écrit ou à l'oral.
- Consolider la représentation des nombres décimaux sur une droite graduée.
- Proposer d'établir les comparaisons à l'aide de manipulations (plaque - barres) et/ou représentation (partages – droites graduées).
- Développer des stratégies de mémorisation des symboles « < » et « > » .

Prolongement possible

- Intercaler un nombre décimal entre deux autres.

Ressources

- Fractions et nombres décimaux au cycle 3
- Repères de progression mathématiques cycle 3

MATHÉMATIQUES

Évaluation en début de 6^{ème}

Nombres et calculs

Résoudre un problème relevant de la proportionnalité (prix à l'unité)

DOMAINE :

Nombres et calculs - Résoudre

ATTENDU DE FIN DE CYCLE 3 :

Résoudre des problèmes en utilisant des fractions simples, des nombres décimaux et le calcul

Question



10 livres identiques coûtent 66 €. Combien coûte 1 livre ?

1,10 €
 1 €
 6 €
 6,60 €

Réponse attendue	6,60 €		
Descriptif de la tâche	L'élève doit reconnaître une situation de proportionnalité se rapprochant d'un problème de vie courante. Il doit calculer le prix unitaire ou tester la validité des différentes propositions.		
Niveau de maîtrise fragile			
Contexte de la situation	familier	Type de tâche :	intermédiaire

Analyse des difficultés

Pourquoi l'item correspond-il à un niveau de maîtrise fragile ?

- Le fait que tous les cahiers ont le même prix et donc que la situation relève de la proportionnalité est induit par le mot « identiques ». La compétence « modéliser » n'est pas à la charge de l'élève.
- La mise en œuvre de la procédure de linéarité multiplicative est simple puisque le nombre 1 est un diviseur évident du nombre 10. Quelques exemples d'utilisation de cette procédure dans différents domaines sont donnés en page 4 du document ressource « [résoudre des problèmes de proportionnalité au cycle 3](#) »
Une bonne maîtrise du sens de la division peut permettre la réussite de cet item.
- Les valeurs numériques choisies amènent une opération qui correspond à des attendus de fin de CM1.

Difficultés susceptibles de mettre en échec un élève de niveau de maîtrise inférieur

- Une mauvaise maîtrise du sens de la division ou de l'écriture décimale peut gêner les élèves les plus fragiles dans la réalisation de la tâche.
- La non-compréhension de la situation de proportionnalité peut les mettre en échec.

Analyse des distracteurs

- 6 € est le quotient de la division euclidienne de 66 par 10.
- 1 € et 1,10 € sont des réponses fausses qui ont pour objectif d'équilibrer l'attractivité des réponses entières et décimales dans le QCM.

Pistes de différenciation pédagogique

Simplifications de l'item pour en faire un item correspondant au niveau de maîtrise inférieur

- Modifier les variables didactiques pour l'obtention d'un résultat entier, éventuellement modifier l'illustration pour faire apparaître 10 livres.
- Modifier les variables didactiques pour une utilisation de la procédure de linéarité multiplicative avec un facteur entier supérieur à 1 (prix de 20 livres ou de 30 livres par exemple). La résolution peut alors se faire en utilisant également la procédure de linéarité additive, éventuellement de manière réitérée.

Modifications de l'item pour en faire un item correspondant au niveau maîtrise supérieur

- Proposer des quantités de départ et d'arrivée premières entre elles pour induire une stratégie en plusieurs étapes (ici, ce pourrait être : combien coûtent 7 livres ?).
- Proposer une situation de la vie de tous les jours dans laquelle le choix du modèle est à la charge de l'élève (caractère de proportionnalité de la situation non explicite dans l'énoncé).

Remédiations

- Renforcer le sens de la division et/ou la reconnaissance de problèmes multiplicatifs.
- Renforcer la technique de la division décimale.

Prolongements possibles

- Multiplier les situations semblables avec des nombres adaptés pour renforcer la reconnaissance argumentée de situations relevant de la proportionnalité et/ou travailler le calcul mental.
- Demander le prix de 15 livres et comparer les stratégies mises en œuvre.
- Expliciter les procédures mises en place pour travailler l'expression orale.
- Pour des valeurs numériques simples (comme 2 ; 3 ou 10), introduire le coefficient de proportionnalité.

Ressources

- [Résoudre des problèmes de proportionnalité au cycle 3](#)

Nombres et calculs

Trouver un nombre décimal à partir de ses chiffres (dizaine à millième)

DOMAINE :

Nombres et calculs

ATTENDU DE FIN DE CYCLE 3 :

Calculer avec des nombres entiers et des nombres décimaux

Question

Voici quatre nombres. Trouver celui qui se cache derrière cette devinette.

- Le chiffre des dizaines est 3.
- Le chiffre des millièmes est 1.
- Le chiffre des unités est égal au chiffre des dixièmes.

Choisir la bonne réponse.

- 31,11
 303,111
 330,101
 30,001

Réponse attendue	30,001		
Descriptif de la tâche	<p>Dans cet item, l'élève doit trouver un nombre décimal, parmi 4 propositions, à partir d'indications sur le chiffre des dizaines, des millièmes et des unités. Pour cela, il doit mobiliser ses compétences en numération de position.</p> <p>Dès la première indication, les élèves peuvent éliminer 2 distracteurs. La deuxième indication permet de trouver la bonne réponse.</p>		
Niveau de maîtrise			
satisfaisant - palier 3			
Contexte de la situation	intra mathématique	Type de tâche :	intermédiaire

Analyse des difficultés

Pourquoi l'item correspond-il à un niveau de maîtrise satisfaisant – palier 3 ?

- La réussite de cet item nécessite une très bonne compréhension de l'écriture décimale ainsi qu'une bonne maîtrise du vocabulaire des unités de numération décimale jusqu'au millième (attendu de fin de CM2).
- Il s'agit de choisir et de mettre en œuvre une stratégie mobilisant les connaissances ci-dessus pour tester les trois conditions sur quatre nombres proposés. Chaque condition permet d'éliminer un distracteur. Si une stratégie en 4 étapes peut conduire au résultat (tester chaque condition jusqu'à élimination d'un distracteur qui ne sera plus testé), les stratégies classiques nécessitent 9 (et jusqu'à 12 étapes) ce qui augmente le nombre d'erreurs potentielles. La troisième condition induit le repérage de deux chiffres dans l'écriture de chaque nombre proposé.

Difficultés susceptibles de mettre en échec un élève de niveau de maîtrise inférieur

- Le format numérique induit une surcharge cognitive pour les élèves qui choisissent de raisonner condition par condition car ils ne peuvent pas rayer sur l'énoncé les nombres éliminés. Cependant la stratégie qui conduit à tester successivement les trois conditions nombre par nombre n'engendre pas cette difficulté.

Analyse des distracteurs

- Chaque distracteur ne met en défaut qu'une seule des trois conditions. Toute erreur dans la vérification empêche donc l'accès à la bonne réponse.
- 31,11 n'a pas de chiffre des millièmes dans cette écriture, ce qui peut induire en erreur des élèves de niveau fragile.

Pistes de différenciation pédagogique

Simplifications de l'item pour en faire un item correspondant au niveau de maîtrise inférieur

- Limiter le nombre de conditions et utiliser des propositions dont l'écriture fait apparaître tous les chiffres utiles.
- Limiter les propositions à trois chiffres différents.
- Utiliser des propositions avec au plus deux décimales (attendu de fin de CM1).

Modifications de l'item pour en faire un item correspondant au niveau de maîtrise supérieur

- Utiliser des conditions mettant en jeu des opérations ou des inégalités sur les chiffres désignés (le chiffre des dixièmes est le triple de celui des unités ; le chiffre des centièmes est plus grand que 3).
- Combiner des conditions sur les « chiffres des ... » avec des conditions sur les « nombres de ... ».

Remédiations

- Consolider l'écriture et la lecture des nombres entiers (numération de position et principe du rapport 10 entre les unités de deux chiffres consécutifs dans le nombre) et le repérage des chiffres des unités, dizaines, centaines...
- Retravailler la décomposition de la partie décimale d'un nombre en somme de fractions décimales (convention d'écriture).
- Effectuer des manipulations (plaques - barres) et/ou représentations (partages – droites graduées) et/ou des verbalisations visant la généralisation explicite du principe du rapport de 10 entre les unités de deux chiffres consécutifs.
- Développer des stratégies de mémorisation du vocabulaire des unités de numération décimales et/ou laisser les élèves y avoir accès sur des exemples.

Prolongements possibles

- Comparaison de nombres décimaux.
- Intercaler un nombre décimal entre deux autres.

Document ressource

- Fractions et nombres décimaux au cycle 3

Espace et géométrie

Repérer des axes de symétrie dans une figure complexe

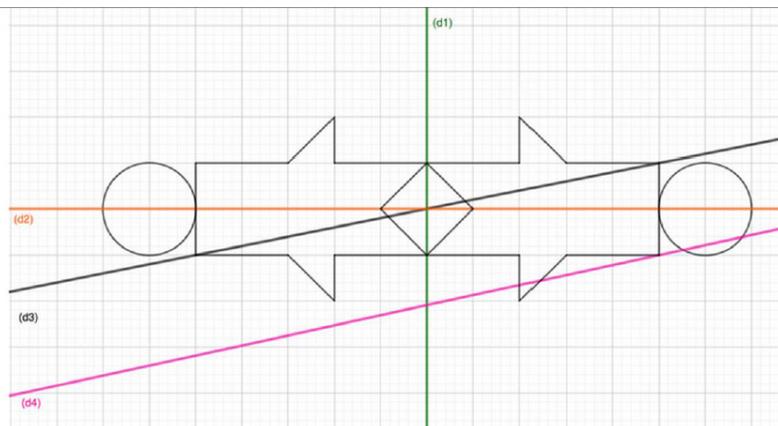
DOMAINE :

Espace et géométrie

ATTENDU DE FIN DE CYCLE 3 :

Reconnaître et utiliser quelques relations géométriques (notions d'alignement, d'appartenance, de perpendicularité, de parallélisme, d'égalité de longueurs, d'égalité d'angle, de distance entre deux points, de symétrie, d'agrandissement et de réduction).

Question



Observer cette construction. Elle possède plusieurs axes de symétrie.
Retrouver lesquels.

Choisir les bonnes réponses.

- (d3) (d4) (d1) (d2)

Réponse attendue	(d1) et (d2)		
Descriptif de la tâche	<p>L'élève doit repérer des axes de symétrie dans une figure complexe. Le quadrillage est une aide pour le repérage. La droite (d3) peut laisser penser qu'elle partage la figure en deux parties superposables. La droite (d4) est parallèle à la droite (d3).</p>		
Niveau de maîtrise satisfaisant - palier 2			
Contexte de la situation	intra mathématique	Type de tâche :	"flash"

Analyse des difficultés

Pourquoi l'item correspond-il à un niveau de maîtrise « satisfaisant -palier 2 » ?

- Il s'agit d'identifier les axes de symétrie d'une figure complexe parmi quatre propositions. Le palier 2 peut être compris par la présence du distracteur (d3) pour lequel le quadrillage n'offre pas une aide immédiate.

Difficultés susceptibles de mettre en échec un élève de niveau de maîtrise inférieur

- La complexité de la figure ainsi que sa longueur rendent un pliage « mental » difficile à effectuer. Les procédures à mobiliser sont donc d'un niveau d'abstraction plus élevé que la procédure de pliage.

Analyse des distracteurs

- Le quadrillage est une aide plus difficile à exploiter pour (d3) que pour (d1) et (d2) puisque l'élève doit tenir compte des repérages verticaux et horizontaux dans ce cas.
- La droite (d4) ne fait apparaître aucune symétrie ou similitude vis-à-vis de la construction. Sa seule caractéristique est d'être parallèle à (d3). Ce choix semble indiquer que l'élève n'a pas tenu compte de la construction et ignore la définition d'un axe de symétrie. Une autre possibilité, suivant que la réponse (d3) ait été également retenue, peut-être que l'élève fait hériter à (d4) une propriété supposée de (d3) du fait du parallélisme.
- Comme les axes de symétrie (d1) et (d2), la droite (d3) partage la construction en deux figures symétriques par rapport à l'origine. La construction est un agrégat complexe de figures simples. Elle ne facilite pas un pliage « mental » le long de la droite (d3). En revanche, il est plus aisé d'imaginer une rotation de 180°. La réponse (d3) peut ainsi traduire un manque de méthode pour caractériser une symétrie axiale à la faveur d'une intuition incertaine.

- Choisir les bonnes réponses.



(d3) (d4) (d1) (d2)

Des élèves ayant voulu répondre (d1) et (d2) trop précipitamment peuvent ne pas avoir été attentifs à l'ordre des étiquettes de réponses

Pistes de différenciation pédagogique

Simplifications de l'item pour en faire un item correspondant au niveau de maîtrise inférieur

- En conservant la construction de l'exercice, remplacer (d3) et (d4) par une droite horizontale et une verticale. Cela permet à l'élève de s'aider du quadrillage selon une seule direction.
- Proposer le même choix de droites mais avec une construction moins complexe.
- Proposer une seule bonne réponse possible pour qu'un élève puisse éventuellement procéder par élimination.

Modification de l'item pour en faire un item correspondant à un niveau supérieur

- Même exercice sans quadrillage.
- Avec quadrillage, mais de façon que les axes de symétrie ne soient plus verticaux ni horizontaux ou avec des quadrillages de natures différentes (hexagonaux, triangulaires, ...).

Remédiations

- Proposer l'activité du « napperon » (voir ressources)
- Proposer des VRAI/FAUX, des « trouver l'erreur » sur une figure simple, comme un rectangle et une diagonale.
- A l'aide d'une feuille de papier ou d'un logiciel de géométrie dynamique, permettre aux élèves de manipuler des figures en pliant la feuille et/ou observant les évolutions de leurs images par symétrie axiale.
- Demander la construction d'une figure complexe comportant un ou plusieurs axes de symétrie. Faire analyser la figure d'un camarade.

Prolongements possibles

- Déterminer, parmi une collection de constructions, celles qui admettent comme axes de symétrie une famille de droites donnée.
- Créer une construction ayant pour axes de symétrie des droites données.

Ressources

- Repères annuels de progression pour le cycle 3
- « [Espace et géométrie au cycle 3](#) » (eduscol)
- [En-miroir-ou-la-symétrie-axiale](#) (Académie d'Aix-Marseille)
- « [Le napperon](#) » : [un problème pour travailler la symétrie axiale](#) (Marie-Lise Peltier – IREM de Rouen)
- [La géométrie plane au cycle 3](#) (IREM Paris Nord)

Nombres et calculs

Encadrer un nombre entier

DOMAINE :

Nombres et calculs

ATTENDU DE FIN DE CYCLE 3 :

Utiliser et représenter les grands nombres entiers, des fractions simples, les nombres décimaux.

Question

Encadrer au millier le nombre suivant.

Exemple : $6\ 000 < 6\ 523 < 7\ 000$

..... < 8 936 <

Cocher la bonne réponse.

- $8\ 000 < 8\ 936 < 9\ 000$
- $8\ 900 < 8\ 936 < 9\ 000$
- $7\ 000 < 8\ 936 < 9\ 000$
- $8\ 930 < 8\ 936 < 8\ 940$

Réponse attendue	$8\ 000 < 8\ 936 < 9\ 000$		
Descriptif de la tâche	L'élève doit choisir, dans une liste, l'encadrement correct au millier près d'un nombre entier. Une difficulté peut résider dans la compréhension de la consigne « Encadrer au millier », mais un exemple est donné pour y pallier.		
Niveau de maîtrise satisfaisant - palier 1			
Contexte de la situation	intra mathématique	Type de tâche :	"flash"

Analyse des difficultés

Pourquoi l'item correspond-il à un niveau de maîtrise « satisfaisant – palier 1 » ?

- Dans les attendus et repères de CM2 , on note comme « exemple de réussite » que l'élève de CM2 « propose différents encadrements d'un même nombre (au milliard, au million, à la centaine de milliers, à la dizaine de milliers, au millier, à la centaine, à la dizaine) ».

Difficultés susceptibles de mettre en échec un élève de niveau de maîtrise inférieur

- Les nombres utilisés dépassent les centaines.
- L'encadrement au millier peut ne pas être connu ni compris malgré l'exemple.

Analyse des distracteurs

- Les réponses « $8900 < 8936 < 9000$ » et « $8930 < 8936 < 9000$ » semblent pointer une erreur de même nature. L'élève a encadré à la centaine ou à la dizaine de façon correcte. Cela peut traduire un manque de pratique du « millier » moins souvent rencontré que « centaine » et « dizaine ».
- « $7000 < 8936 < 9000$ » indique que l'élève a bien compris la consigne « au millier » mais il s'est contenté de comparer le chiffre des milliers dans une inégalité stricte. Il a assimilé 8936 à 8000 pour lequel l'encadrement proposé serait correct. Peut-être est-ce le signe que l'élève utilise une technique de juxtaposition des chiffres pour analyser le nombre (8936 -> 8m 9c 3d 6u).

Pistes de différenciation pédagogique

Simplification de l'item pour en faire un item correspondant au niveau de maîtrise inférieur

- Proposer le même exercice avec un nombre inférieur à 100 (encadrement à la dizaine), à 1000 (encadrement à la centaine).

Modification de l'item pour en faire un item correspondant au niveau de maîtrise inférieur

- Proposer le même exercice avec un nombre supérieur à 1000000 (encadrement à la dizaine de milliers), à 10000000 (encadrement à la centaine de milliers).

Remédiations



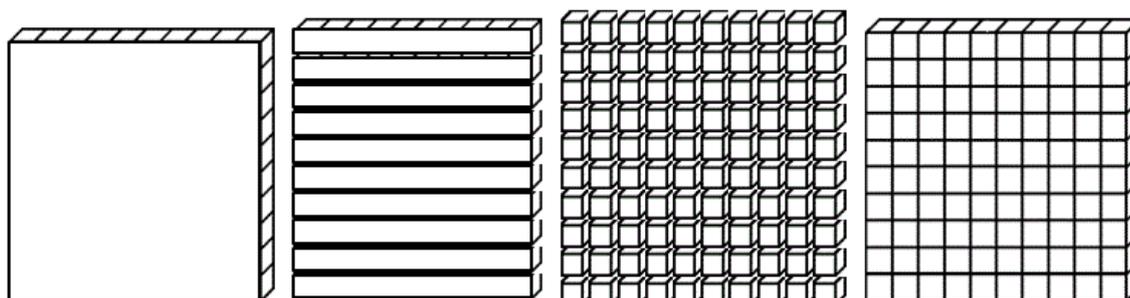
- Travailler sur les décompositions de nombres et les relations entre unités (voir *Tempier* dans les ressources)

une centaine

dix dizaines

cent unités

et tout cela à la fois



Prolongements possibles

- Demander un encadrement strict au millier de nombres entiers supérieur à 10 000.
- Alternier encadrements stricts et encadrements larges avec des exemples « pivots » (8000 et 8001 pour un encadrement au millier).

Ressources

- [Repères annuels de progression pour le cycle 3](#)
- [Nombres et calcul au primaire – Conférence de consensus - CNECSCO](#)
- [Enseigner la numération décimale](#), fruit d'une coopération entre un chercheur, Frédérick Tempier et des enseignants de Charente.
- [Enrichir l'enseignement des nombres entiers au cycle 3, Frédérick Tempier – INSPE Paris](#)