MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE

Liberté
Égalité
Fraternité

Évaluations nationales de début de CM2

Fiche d'intervention

Mathématiques

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

(Séquence 2, exercice 3 et Séquence 4, exercice 18)

Cette fiche a pour objectifs :

- dans un 1er temps de **cibler les types de difficultés rencontrées au regard des attendus de CM1** ;
- dans un 2d temps de **mettre en œuvre une action pédagogique adaptée et efficace dans la perspective des attendus de CM2**.

Les attendus de fin de CM1 évalués dans la séquence d'évaluation :

Ce que sait faire l'élève :

Dès le début du cycle, les problèmes proposés relèvent des quatre opérations. Ils font appel :
- au sens des opérations ;
- à des problèmes à une ou plusieurs étapes relevant des structures additives et/ou multiplicatives.

La progressivité sur la résolution de problèmes combine notamment :
- les nombres mis en jeu : entiers (tout au long du cycle) puis décimaux dès le CM1 sur des nombres très simples ;
- le nombre d'étapes de raisonnement et de calcul que l'élève doit mettre en œuvre pour sa résolution ;
- les supports proposés pour la prise d'informations : texte, tableau, représentations graphiques.

La communication de la démarche prend différentes formes : langage naturel, schémas, opérations.

Séquences 2 et 4 -Mathématiques : description des exercices 3 et 18

Objectif

Identifier les élèves ne maîtrisant pas encore la résolution de problèmes basiques et à plusieurs étapes

Enjeu

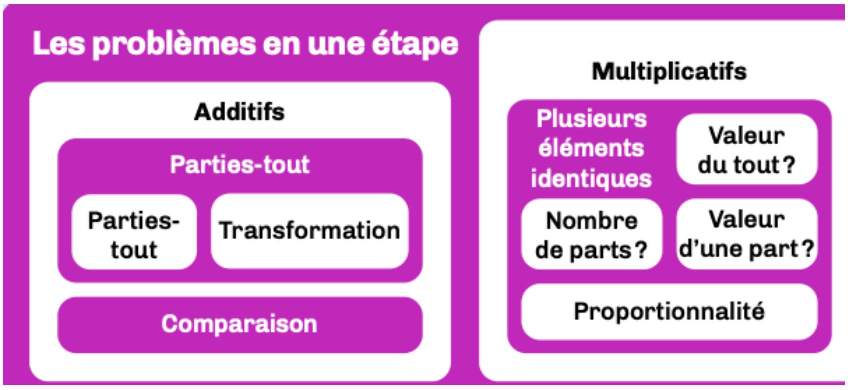
Au Cycle 3, il s'agit essentiellement pour les élèves de résoudre des problèmes à plusieurs étapes. Pour ce faire, l'élève doit avoir automatisé :

- la reconnaissance des problèmes de base à 1 étape constitutifs des problèmes complexes ;
- la mise en œuvre d'une démarche de résolution de problèmes de type : Compréhension de la situation – Modélisation (traitement mathématique) – Calcul(s) – Réponse avec vérification de la plausibilité de la réponse (ordre de grandeur, unité…)

À noter : seuls les problèmes numériques sont traités dans cette fiche. Les problèmes 6 de l'exercice 3 (programme de construction géométrique) et 11 de l'exercice 18 (comparaison d'aires) sont traités dans deux fiches spécifiques.

Les problèmes à une étape de l'exercice 3 et de l'exercice 18

Typologie de problèmes utilisée :



Guide « La résolution de problèmes mathématiques au cours moyen »

Exercice 3 Problème 1

Problème 1

Le livre de Fatou a 330 pages.
Le livre de Simon a 280 pages.
Combien de pages le livre de Fatou a-t-il de plus que celui de Simon ?

Utilise ce cadre pour faire tes recherches.

100 150 330 30 50 610

Problème de **comparaison** relevant du champ additif (addition et **soustraction**).

Recherche de la comparaison.

Réponse attendue : 50 (pages)

Exercice 3 Problème 2

Problème 2

Une tablette de chocolat coute 2,60 €.
Léo a 8 € dans son porte-monnaie.
Il décide d'acheter 3 tablettes de chocolat.
Combien Léo va-t-il payer ?
Parmi les opérations suivantes, une seule permet de trouver la bonne réponse.
Laquelle ?

2,60 € + 8 €	2,60 € × 8 €
8 € + 3	8 € × 3
2,60 € × 3	2,60 € + 3

Problème relevant du champ multiplicatif (**multiplication** et division).

Recherche de la valeur du tout. La résolution du problème n'est pas attendue.

Une donnée est inutile (distracteur) : 8 euros

Réponse attendue : 2,60 € x 3

Exercice 3 Problème 4

Problème 4

2 parts de gâteaux coutent 3 €.
Combien 8 parts de gâteaux coutent-elles ?

Utilise ce cadre pour faire tes recherches.

9 €   12 €   24 €   8 €   11 €   13 €

Problème relevant du champ multiplicatif (situation de proportionnalité)

Réponse attendue : 12 € (8 parts coûtent 4 fois plus que 2 parts)

Le problème peut également être traité en deux étapes :

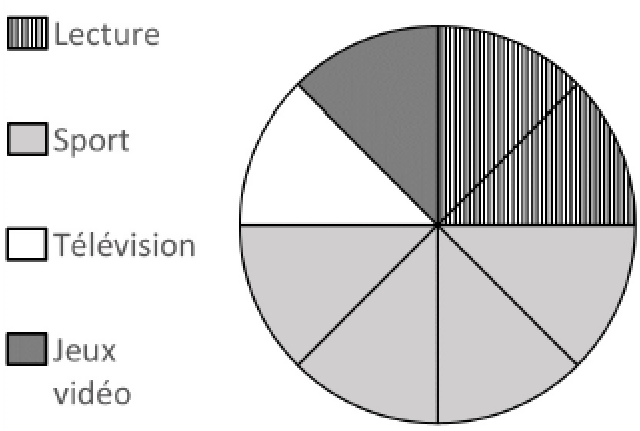
- Recherche du prix d'une part (la moitié de 3 €)
- Recherche du prix des 8 parts : 1,50 € x 8=12 €

Exercice 3 Problème 5

Problème 5

Des élèves de CM2 ont désigné leur activité préférée, parmi 4 propositions.
Leurs réponses ont été enregistrées sur ce graphique.
Le graphique est divisé en 8 parts égales.
80 élèves préfèrent la lecture.

Activité préférée



Utilise le graphique pour répondre à la question.

Combien d'élèves préfèrent les jeux vidéo ?

Utilise ce cadre pour faire tes recherches.

80 40 160 320 50 25

Problème relevant de l'**organisation et gestion de données** présentées sous la forme d'un diagramme circulaire. Problème à 1 étape relevant du champ multiplicatif (multiplication et **division**). Les élèves doivent prélever des données (2 parts valent 80) et calculer (moitié de 80).

Réponse attendue : 40 (élèves)

Exercice 18 Problème 7

Problème 7

3 amis se partagent un sac de 150 billes.
Chaque ami reçoit le même nombre de billes.
Combien de billes ont-ils chacun ?

Utilise ce cadre pour faire tes recherches.

450 147 50 153 100 75

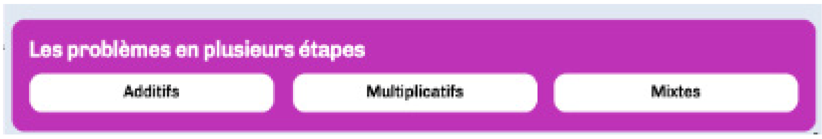
Problème à 1 étape relevant du champ multiplicatif (multiplication et **division**)

Problème de type partie/tout avec la recherche de la valeur d'une part.

Réponse attendue : 50 (billes)

Les problèmes à plusieurs étapes

Typologie de problèmes utilisée :



Guide : La résolution des problèmes mathématiques au cours moyen

Exercice 3 Problème 3

Problème 3

Ali a 150 € dans son porte-monnaie.
Ali achète 3 livres à 20 € l'un et 4 magazines à 10 € l'un.
Combien d'argent a-t-il après son achat ?

Utilise ce cadre pour faire tes recherches.

60 € 40 € 100 € 120 € 113 € 50 €

Problème à 3 étapes mixte relevant du champ additif (**addition** et **soustraction**) et du champ multiplicatif (**multiplication** et division).

Recherche de la valeur du tout.

Réponse attendue : 50 €

Exercice 18 Problème 8

Problème 8

Un professeur commande 3 boites de feutres.
Dans chaque boite, il y a 10 feutres.
Chaque feutre coute 5 €.
Combien le professeur va-t-il payer ?

Utilise ce cadre pour faire tes recherches.

18 € 65 € 53 € 35 € 150 € 30 €

Problème multiplicatif (**multiplication** et division) à 2 étapes

Réponse attendue : 150 €

Exercice 18 Problème 9

Problème 9

Le train en provenance de Nantes doit arriver en gare à 14 h 20 min.
Ce train aura un retard de 45 minutes.
À quelle heure ce train va-t-il arriver ?

Utilise ce cadre pour faire tes recherches.

13 h 35 min   14 h 20 min   14 h 25 min   14 h 65 min   14 h 45 min   15 h 05 min

Problème à 1 étape relevant du champ additif (**addition** et soustraction) relevant du domaine des grandeurs et mesures.

La 2de étape consiste à convertir l'horaire obtenu : 14h65 = 15 h 5 min

Réponse attendue : 15 h 5 min

Exercice 18 Problème 10

Problème 10

Lucie a 300 perles dans son sac.

$\frac{1}{3}$ des perles sont vertes.

Les autres perles sont rouges.

Combien de perles rouges Lucie a-t-elle dans son sac ?

Utilise ce cadre pour faire tes recherches.

400   100   300   200   150   900

Problème mixte à 2 étapes relevant du champ multiplicatif (multiplication et **division**) et additif (addition et **soustraction**).

Recherche d'une partie (le nombre de billes rouges)

Réponse attendue : 200 (perles rouges)

Cibler les types de difficultés rencontrées

Ces exercices de résolution de problèmes permettent de dresser un état des lieux complet des éventuelles difficultés des élèves en la matière. Pour faciliter ce travail, les erreurs possibles aux problèmes ont été catégorisées car, de problème en problème, les élèves peuvent commettre le même type d'erreurs. Grâce à ce tableau, le professeur peut dresser un diagnostic précis pour chacun d'eux en les questionnant individuellement et en les invitant à verbaliser leurs procédures. Ces éléments lui permettront de cibler son action (enseignement ciblé pour l'ensemble de la classe, différenciation par groupes de besoins, étayage individuel, APC réunissant des élèves de différentes classes…).

	Réponses attendues	**Réponses fausses**				
		COMPRENDRE Compréhension fragile du sens global de l'énoncé et de ses données chiffrées Compréhension fragile de la question Mauvaise lecture du graphique	MODÉLISER Maîtrise fragile du sens des opérations et de la capacité à modéliser	CALCULER Maîtrise fragile de la technique opératoire et/ou du calcul mental	AUTO-REGULATION Manque de stratégies pour s'assurer de la cohérence de sa réponse	Difficultés à résoudre un problème à plusieurs étapes Traitement partiel des données (cas des problèmes complexes)
Problèmes à 1 étape issus de l'exercice 3 et de l'exercice 18						
P1	50	330	610 (330+280)	150 30 (calcul partiel : 330 – 300)	610 (330+280) ; 100 ; 30	X
P2	2,60 € x 3	8 € x 3 8 € + 3 2,60 € + 8 € 2,60 € x 8 €	2,60 € + 3	X	X	X
P4	12 €	8 €	11 € (8+3) 13 € (8+2+3)	9 € (erreur dans le calcul de 1,50 € x 8) 8 € (oubli de la retenue dans le calcul de 1,50 € x 8)	24 € (8x3)	24 € (8x3)
P5	40	160, 80 ; 50 ; 25	X	X	320 (40x8)	X
P7	50	X	450 (150x3) 153 (150+3) 147 (150-3)	X	100 75 (150 :2)	X

	Réponses attendues	Réponses fausses				
Problèmes à plusieurs étapes issus de l'exercice 3 et de l'exercice 18						
P3	50 €	120 € (150-3x10)	113 € (150-(3+20+4+10)) 120 € (150-(20+10))	X	113 € (150-(3+20+4+10)) 120 €	40 € (prix des magazines) 60 € (prix des livres) 100 € prix des 3 livres et des 4 magazines)
P8	150 €	X	18 € (10+5+3) 53 € (5x10)+3 35 € (3x10)+5	X	18 €, 35 €, 30 €	53 € (5x10)+335 € 35 € ((3x10)+5) 30 € (3x10) 65 € (3x10)+(5 €x10)
P9	15 h 5	14 h 45 14 h 20	X	X	13 h 35 14 h 25	14h65
P10	200	300 900 (300x3, mauvaise compréhension de la fraction 1/3) 150 (confusion 1/3 et ½)	400 (300+100)		900 (300x3) 150 (moitié de 300)	100 (1/3 de perles vertes)

Les difficultés inhérentes à une « compréhension fragile du sens global de l'énoncé et de ses données chiffrées » et à « une maîtrise fragile du sens des opérations et de la capacité à modéliser » sont étroitement liées, d'autant plus pour les problèmes à plusieurs étapes. Le professeur peut proposer les pistes pédagogiques qui s'y rattachent (voir ci-après) en commençant par un travail sur la compréhension (piste 1) puis sur la modélisation (piste 2).

Mettre en œuvre une action pédagogique adaptée et efficace

À la suite de l'analyse des résultats des évaluations nationales de début de CM2, les interventions du professeur doivent permettre aux élèves d'être ensuite capables de suivre les apprentissages spécifiques de la classe de CM2 répertoriés dans le document « Attendus de fin d'année de CM2, mathématiques ». Vous en retrouverez des extraits associés à chacune des pistes de remédiations ci-dessous.

La résolution d'un problème suppose plusieurs phases

- **Compréhension** de l'énoncé du problème (en amont de la résolution de celui-ci)
- **Modélisation** (reconnaissance d'une situation mathématique analogue connue, de l'opération en jeu.).
  Afin de réussir à modéliser, l'élève peut avoir besoin de manipuler du matériel et/ou de représenter le problème à l'aide d'un dessin, schéma…
- **Calcul(s)** opératoire(s)
- **Autorégulation** : vérification du résultat obtenu (vérification de l'ordre de grandeur…) et réponse

Cf. guide « La résolution de problèmes mathématiques au cours moyen. »

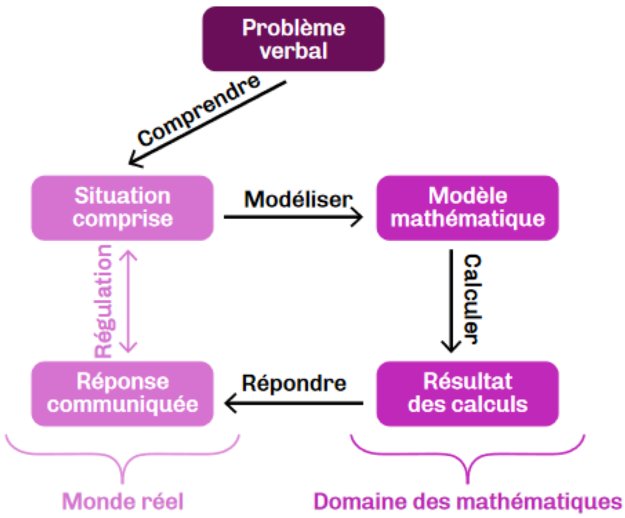


Figure 4. Modèle en quatre phases retenu pour la résolution de problèmes.

Les pistes d'interventions suivantes reprennent les différentes phases de résolution d'un problème et la typologie de difficultés du tableau précédent

L'élève a une compréhension fragile du sens global de l'énoncé et de ses données chiffrées – Il a du mal à lire un graphique

Extrait du guide « Résolution de problèmes » - Cours moyen, page 45 : Comprendre un énoncé « sollicite dans un temps bref, et souvent simultanément, des connaissances et des mécanismes cognitifs nombreux et de natures différentes ».

Cela suppose de :

Travailler sur la **cohérence locale** du problème pour faire des liens fins entre les phrases. Dans le problème n° 3 de l'exercice 2, « Kimiko » et « elle » désignent la même personne (capacité d'inférence). L'élève doit percevoir la continuité et la progression du thème abordé ;

Travailler sur la **cohérence globale** du problème pour permettre à l'élève de visualiser la scène dans son ensemble tout en identifiant les données utiles à la résolution du problème.

Pistes d'interventions afin d'aider les élèves à mieux comprendre des problèmes

- Simplifier le vocabulaire et les tournures syntaxiques utilisés afin de permettre à l'élève de se concentrer sur la résolution du problème et non pas sur la compréhension des difficultés linguistiques qui relèvent du français.
- Expliciter les mots de vocabulaire et les tournures syntaxiques difficiles, en amont de la lecture du problème.
- Proposer la lecture des énoncés à haute voix par le professeur pour soulager certains élèves de la tâche de décodage, si besoin.
- Mener un travail spécifique sur les tournures lexicales et syntaxiques fréquemment rencontrées. En laisser des traces, facilement consultables par les élèves (référentiels individuels ou collectifs).
  Exemples :
  au moins… ;
  inférieur à ;
  supérieur ou égal à ;
  Il en a le triple ;
  Elle en a le quart ;
  autant ;
  la longueur du rectangle est le double de sa largeur…
  « à x euros l'un /l'unité» Cf. problème 3
  « de plus »/ « de moins » Cf. problème 1
  « fois plus » / « fois moins »…
- Travailler le sens de ces expressions en les associant à des énoncés de problèmes pouvant parfois être discordants avec les intuitions des élèves : « de plus que », « fois plus que » (la multiplication ne suppose pas toujours une addition itérée).
  Exemple 1 (problème 1) : Le livre de Fatou a 330 pages. Le livre de Simon a 280 pages. Combien de pages le livre de Fatou a-t-il de plus que celui de Simon ? L'élève doit inhiber le réflexe d'effectuer une addition en lisant le mot « plus ».
  Exemple 2 : Chloé a 24 cartes et des figurines. Elle a 3 fois plus de cartes que de figurines. Combien a-t-elle de figurines ?. L'élève doit inhiber le réflexe d'effectuer une multiplication en lisant le mot « fois »
  Ces tournures, prototypiques des problèmes de comparaison, gagneront à être rencontrées dans des contextes variés.
- Vérifier la compréhension des élèves en leur demandant de reformuler l'énoncé, d'abord sans données chiffrées puis en intégrant ces données.
  Exemple problème 9 : « Un train doit arriver en gare mais il a du retard. »
  « Un train doit arriver en gare à 14h20 mais il a 45 minutes de retard. »

- Faire anticiper l'objet de la recherche.
  Exemple problème 9 : « Comme le train est en retard, il ne va pas arriver à l'heure prévue. Il va arriver plus tard. On va chercher à quelle heure il va arriver. »
- Travailler la compréhension des questions ; celles-ci peuvent être positionnées en début d'énoncé pour permettre aux élèves de se concentrer sur un objectif précis ;
- Travailler la lecture de graphiques. Si l'élève a répondu « 80 », « 160 », « 320 », « 50 » ou « 25 » au problème n° 5 issu de l'exercice 3, c'est qu'il ne parvient pas à décoder les données présentées et à les associer à la question posée ;
- Faire prélever des données numériques à partir de supports variés ;
  produire des tableaux, des diagrammes et des graphiques pour organiser les données numériques ;
  exploiter et communiquer des résultats de mesures ;
- Faire lire ou construire des tableaux (en deux ou plusieurs colonnes, à double entrée), diagrammes en bâtons, circulaires ou semi-circulaires, graphiques cartésiens ;
- Vérifier la compréhension du sens des fractions pour le problème 10 et y retravailler le cas échéant (cf. fiche d'intervention sur la représentation de partage correspondant à une fraction, séquence 4, exercice 14).

Attendus de fin d'année de CM2, mathématiques :

Ce que sait faire l'élève

Fractions
- L'élève utilise les fractions simples (comme 2/3 ; ¼ ; 5/2) dans le cadre de partage de grandeurs ou de mesures de grandeurs, et des fractions décimales (1/10 et 1/100); il fait le lien entre les formulations en langage courant et leur écriture mathématique (par exemple : faire le lien entre « la moitié de » et multiplier par 1/2

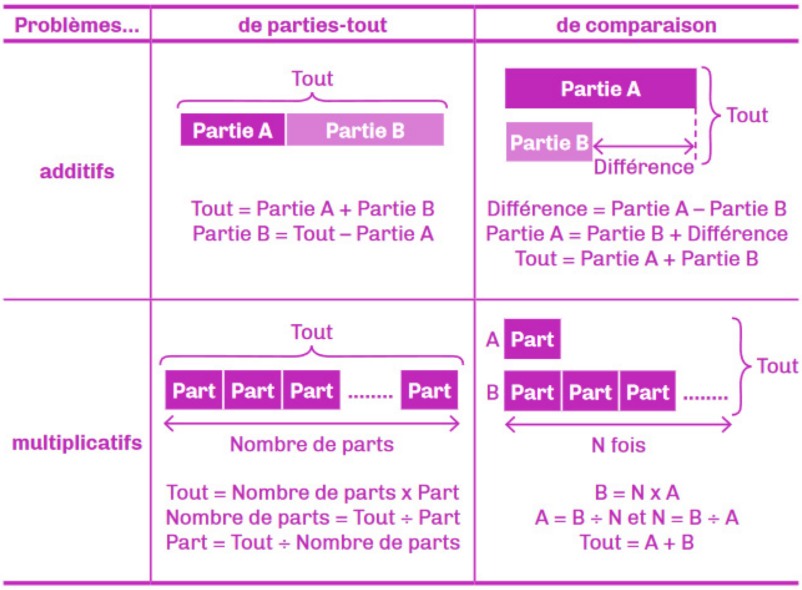
Organisation et gestion des données :
- Les élèves prélèvent des données numériques à partir de supports variés. Ils produisent des tableaux, des diagrammes et des graphiques pour organiser les données numériques. Ils exploitent et communiquent des résultats de mesures.
- Ils lisent ou construisent des représentations de données sous forme de :
  - tableaux (en deux ou plusieurs colonnes, à double entrée) ;
  - diagrammes en bâtons, circulaires ou semi-circulaires ;
  - graphiques cartésiens.

L'élève a une maîtrise fragile du sens des opérations et a des difficultés à modéliser

Les élèves ayant par exemple répondu 13 au problème n° 4 de l'exercice 3 ou 153 au problème 7 de l'exercice 18 ont mécaniquement additionné les données de l'énoncé. Le professeur peut :

- Identifier le ou les problèmes échoués et en proposer d'autres du même type grâce au guide Enseigner la résolution de problèmes mathématiques au cycle 3
- Conduire des séances d'enseignement explicite de chacun des types de problèmes à 1 étape : problèmes de type partie-tout ou de comparaison. Chaque situation proposée pourra être additive (addition ou soustraction) ou multiplicative (multiplication ou division).
  Ces séances d'enseignement sont relativement longues (45 minutes environ) car elles nécessitent :
  - d'enseigner une démarche de résolution ;
  - d'apporter un étayage différencié permettant à tous les élèves d'être capables de modéliser la situation présentée.

Pour ce faire, le recours à du matériel varié (cubes sécables, jetons, réglettes de type Cuisenaire, matériel multibase (cubes de milliers, plaques de centaines, barres de dizaines, unités simples) pourra être proposé, si besoin, pour aider l'élève à se représenter la situation).
Ce matériel sera progressivement remplacé par une représentation graphique puis schématique des élèves.
Il pourra servir à tous les élèves afin de justifier et de valider (ou non) la réponse proposée.
À noter que la schématisation est une opération abstraite qui nécessite un enseignement explicite. (Se référer à la partie « Enseigner explicitement des méthodes de représentation efficaces pour modéliser – Les schémas en barre » à la page 113 du guide « La résolution de problèmes mathématiques au cours moyen »)



Une harmonisation des pratiques enseignantes de l'ensemble de l'équipe pédagogique est nécessaire afin que les élèves puissent se construire une culture commune : introduction des schémas en barre à partir du CE1 (privilégier les modes de représentation adossés à la numération décimale au CP), progressions communes, banque de problèmes prototypiques affichée dans les classes…

- Conclure la séance par une phase d'institutionnalisation permettant aux élèves de prendre conscience de leurs apprentissages : « Aujourd'hui, j'ai appris à résoudre un problème à une étape où je devais comparer deux quantités en cherchant combien de fois la grande quantité était plus grande que la petite quantité. »
  Une affiche ou une trace dans le cahier gagnera à être laissée en trace.
  Exemple : Problème de comparaison multiplicatif
  Fatou a lu 240 pages de son livre. Karima en a lu 120 pages.
  Fatou a donc lu 2 fois plus de pages que Karima (240 = 120 x 2)
  Vocabulaire appris : « fois plus »

- Inciter les élèves à faire des analogies entre les problèmes rencontrés et un modèle déjà travaillé en classe. Ce dernier peut avoir fait l'objet d'une modélisation sous la forme d'un schéma en barres (se référer à la partie « Modélisation par le schéma en barres » à la page 113 du guide « La résolution de problèmes mathématiques au cours moyen »). Le professeur raconte « l'histoire » du problème en prenant appui sur celui-ci. Il met en mots la relation entre les nombres et l'opération qui conduit au calcul.
  Par exemple, l'énoncé du problème 4, est prototypique des situations de proportionnalité. L'élève doit être capable de reconnaître rapidement les différentes façons de le résoudre :

  - Recherche du coefficient de proportionnalité (« Le prix de 8 parts, c'est 4 fois plus que le prix de 2 parts. »

- Recherche de la valeur de l'unité (prix d'une part : 1,50 €) puis multiplication de cette valeur par le nombre d'unités demandé (1,50 €x8)

Pour pouvoir raisonner par analogies (références aux types de problèmes travaillés), le professeur doit donc proposer des situations nombreuses de rencontres avec des problèmes variés.

Des séances courtes (une quinzaine de minutes) d'entraînement à la résolution de problèmes devront donc alterner avec les séances plus longues d'enseignement évoquées précédemment.

Le professeur gagnera à faire varier les nombres proposés, au sein d'un même problème, en fonction des besoins des élèves : des nombres plus petits permettent aux élèves les plus fragiles de représenter plus facilement le problème. Au fur et à mesure de l'automatisation de la reconnaissance des situations problèmes de base, les nombres proposés pourront être plus élevés ou/et présenter davantage de difficultés lors des calculs opératoires.

Extrait du guide « Pour enseigner les nombres, le calcul et la résolution de problèmes au CP », page 6 : « La construction du sens des opérations et, notamment, la capacité à reconnaître les opérations en jeu dans un problème sont liées aux capacités de l'élève à mobiliser les nombres, à les designer, à prendre en compte leurs propriétés mais aussi à mettre en œuvre des techniques de traitement et de calcul. » L'objectif étant de permettre à l'élève de savoir convertir des données racontées en un problème mathématique afin d'établir une stratégie pour le résoudre. Donner du sens aux opérations est un préalable pour modéliser en s'appuyant éventuellement sur des représentations diverses telles que le dessin, schéma, tableau…

À noter : **la verbalisation des élèves** est essentielle, tout au long de la résolution de problèmes :

- Reformulations de l'énoncé
- Verbalisation des analogies réalisées : « C'est comme… » « Cela me fait penser à … »
- Verbalisation des procédures de calculs opératoires
- Verbalisation de la réponse après avoir vérifié la plausibilité des résultats

Attendus de fin d'année de CM2, mathématiques :
Ce que sait faire l'élève :
- L'élève résout des problèmes nécessitant l'emploi de l'addition ou de la soustraction (avec les entiers jusqu'au milliard et/ou des décimaux ayant jusqu'à trois décimales).
- Il résout des problèmes faisant intervenir la multiplication ou la division.
- Problèmes relevant de la proportionnalité :
  Dans chacun des trois domaines « nombres et calculs », « grandeurs et mesures » et « espace et géométrie » des problèmes relevant de la proportionnalité sont proposés à l'élève. Il mobilise pour les traiter des formes de raisonnement spécifiques et des procédures adaptées : les propriétés de linéarité (additive et multiplicative), le passage à l'unité, le coefficient de proportionnalité.

L'élève a une maîtrise fragile de la technique opératoire et/ou du calcul mental

Différentes pistes peuvent être proposées (se référer à la partie « Quelques difficultés fréquentes autour du calcul » aux pages 69-72 du guide « Pour enseigner les nombres, le calcul et la résolution de problèmes au CP » et à la page 50 de la partie Calculer du guide : Enseigner la résolution de problèmes mathématiques au cours moyen.) :

- Lorsque le calcul posé écrit montre un résultat erroné, il convient d'engager l'élève à refaire le calcul (éventuellement avec d'autres nombres), de l'observer dans cette tâche et de l'engager à expliciter sa démarche lors du déroulement de l'algorithme ;
- Privilégier le calcul en ligne basé sur la décomposition / recomposition des valeurs numériques. Cette maîtrise du calcul en ligne peut s'appuyer sur une représentation grâce à un schéma en barre ou un schéma avec un déplacement sur un axe qui apporte un appui visuel aux décompositions/recompositions et accompagne la simplification des calculs additifs/soustractifs.
  Exemple : Problème 1, Exercice 3.
  L'élève qui répond 150 après avoir calculé 330-280 peut :
  - Avoir omis la retenue
  - Avoir calculé 8-3 au lieu de 13- 8

  L'élève qui répond 30 après avoir calculé 330-280 peut :
  - Avoir cherché à calculer mentalement par sauts de puces : 330 – 30 = 300 et omis la 2de étape : 300 – 20 = 280
- Proposer l'usage du tableau de numération si l'erreur provient d'une mauvaise disposition des nombres (aspect positionnel du système de numération) en raison d'un alignement qui est fait en partant de la gauche et non en référence aux unités de numération.
  Exemples : l'élève peut avoir fait une erreur d'alignement s'il a répondu 650 au problème n° 1 de l'exercice 2.
- Le professeur place un « haut-parleur sur sa pensée » en explicitant la méthode et le sens des retenues : exemple exercice, p8.
  L'élève qui calcule le prix de l'unité (1,50 €) et le multiplie par 8, peut omettre la retenue.

$$\begin{array}{r} 1,5 \\ \times \quad 8 \\ \hline \end{array}$$

  « 5 dixièmes fois 8 font 40 dixièmes, ce qui fait 4 unités que je mets en retenue dans la colonne des unités. 1 fois 8 unités font 8 auxquelles j'ajoute les 4 unités de retenue, cela fait 12 unités donc 12.
- Revenir sur le sens des groupements (100 unités = 10 dizaines = 1 centaine) mais aussi (100 centièmes = 10 dixièmes = 1 unité).
- Revoir les tables d'addition et de multiplication si nécessaire.

Les fiches d'intervention « Calcul posé » et « Mémoriser des faits numériques et des procédures », spécifique aux exercices 6 et 7 de la séquence 2 et aux exercices 21 et 22 de la séquence 4, proposent d'autres pistes pédagogiques.

Attendus de fin d'année de CM2, mathématiques :

Nombres décimaux :

Il comprend et applique aux nombres décimaux les règles de la numération décimale de position (valeurs des chiffres en fonction de leur rang).

Calcul posé :

Les élèves apprennent les algorithmes :

- de l'addition et de la soustraction de deux nombres décimaux ;
- de la multiplication d'un nombre décimal par un nombre entier ;
- de la division de deux nombres entiers (quotient décimal ou non. Par exemple, 10 : 4 ou 10 : 3) ;
- de la division d'un nombre décimal par un nombre entier.

L'élève a des difficultés à vérifier la validité de ses réponses

Ces difficultés peuvent se manifester par :

- Un résultat dont l'ordre de grandeur est impossible.
  Exemple : L'élève qui répond 450 au problème 7 ne s'est pas rendu compte que tout résultat supérieur à 150 était impossible, dans cette situation de partage.
- Une réponse qui ne répond pas à la question posée.
  Exemple : L'élève qui répond 100 au problème 10 ne répond pas à la question posée (nombre de perles rouges et non pas vertes)
- Une réponse dont le résultat n'est pas finalisé.
  Exemple : L'élève qui répond 14h65 n'a pas relu sa réponse et ne s'est pas rendu compte qu'il restait une conversion à faire : 1 h = 60 minutes
- Une réponse dont l'unité n'est pas la bonne.

Les pistes d'intervention suivantes peuvent être proposées afin de remédier à ces difficultés

- Enseigner explicitement aux élèves à **vérifier la plausibilité** de leur réponse :
  - rechercher l'ordre de grandeur : Quel est le plus grand ? le plus petit ? Combien cela doit faire à peu près ? Exemples : 140 ans, c'est impossible – Un crayon à papier qui coûte 1 000 euros, c'est peu probable…)
  - rechercher l'unité : qu'est-ce que je cherche ? Je cherche un nombre de quoi ? (nombre d'objets, âge, masse, prix, mesure…)
- Travailler sur l'ordre de grandeur mené lors des séances de calculs opératoires
- Proposer une résolution de problème individuelle puis en binôme. Chaque binôme doit se mettre d'accord sur une réponse commune. Les échanges entre pairs pourront permettre une relecture et une vérification communes.

L'élève a des difficultés à résoudre des problèmes à plusieurs étapes

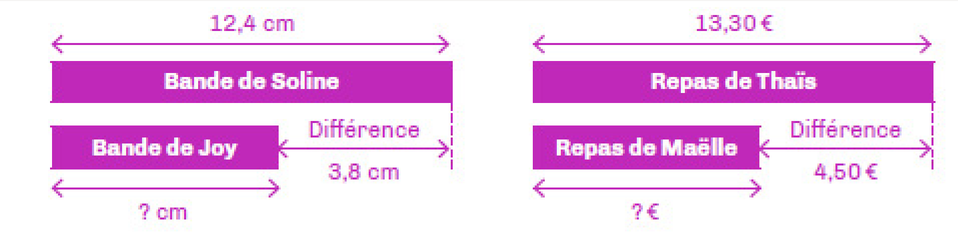
Des pistes sont préconisées dans la partie « Les problèmes en plusieurs étapes » aux pages 29-30 du guide « Résolution de problèmes » - Cours moyen). Le professeur doit veiller à :

- Éviter de réduire la résolution de problèmes au fait de « trouver LA bonne opération » en renforçant la centration des élèves sur la compréhension du sens de l'énoncé (Cf. Compréhension fragile du sens global de l'énoncé et de ses données chiffrées) et sur la capacité à modéliser (cf. Maîtrise fragile du sens des opérations et de la capacité à modéliser). L'élève ayant par exemple répondu « 30 » au problème n° 8 de l'exercice 18 ou « 100 » au problème n° 10 de l'exercice 18 a peut-être travaillé trop vite en choisissant, parmi les réponses possibles, celle correspondant au résultat de l'étape intermédiaire ;

- S'appuyer sur les connaissances développées en résolvant des problèmes à une étape pour apprendre à connecter les informations pour construire le (les) sous-problème(s) basique(s) : on demande donc aux élèves de faire apparaître les étapes intermédiaires et de verbaliser leur stratégie pour chacune d'elles. Ils doivent être capables de dire ce que l'on sait déjà, ce que l'on peut savoir, ce que l'on peut en définitive combiner pour chercher ce qui est demandé…
- Questionner les élèves pour les amener à verbaliser à voix haute les étapes de leur raisonnement : Qu'est-ce que l'on cherche ? Qu'est-ce que l'on sait déjà ? Quelle est la nature de ce que l'on cherche ? ;
- Inviter les élèves à produire, oralement puis par écrit, des problèmes du même type ;
- Veiller à limiter les échanges sur le problème en amont de sa résolution sous peine d'éloigner les élèves de sa résolution, nécessaire pour créer des automatismes. Il s'agira plutôt de rendre explicites, lors des phases d'institutionnalisation, les sous-tâches inhérentes à la résolution de problèmes (distinguer les données utiles de celles inutiles par exemple…) et non de mener une séance spécifique sur chacune d'entre elles ;
- Amener les élèves à s'appuyer sur une reconnaissance de la structure mathématique du problème rencontré à l'aide de l'énoncé.
  Exemple : problème 8 : l'élève doit être capable de reconnaître que le problème peut être résolu de 2 façons différentes (analogie avec d'autres problèmes résolus précédemment) :
  - Recherche du nombre total de feutres puis calcul du prix total
  - Recherche du prix d'une boîte de feutres puis de 3 boîtes.

  La représentation de l'énoncé sous la forme d'un schéma doit permettre aux élèves de mieux comprendre le sens des données chiffrées.

(Extrait du guide « Résolution de problèmes » - Cours moyen, page 103)
Exemple de réussite : reconnaître les similitudes de traitement entre les deux problèmes suivants grâce à leur comparaison à l'appui du schéma en barres : « Le maître a distribué des bandes de papier dont les élèves doivent mesurer la longueur. La bande de papier de Soline mesure 12,4 cm. Elle mesure 3,8 cm de plus que la bande de Joy. Combien mesure la bande de papier de Joy ? » ; « Thaïs et Maëlle sont allées acheter un déjeuner dans une sandwicherie. Thaïs a payé 13,30 € pour son déjeuner. Maëlle a payé le sien 4,50 € de moins. Combien Maëlle a-t-elle payé pour son déjeuner ? ».



Attendus de fin d'année de CM2, mathématiques :
Ce que sait faire l'élève
- Il résout des problèmes nécessitant une ou plusieurs étapes (Résolution de problèmes)
- Il vérifie la vraisemblance d'un résultat, notamment en estimant un ordre de grandeur (Calcul mental et calcul en ligne)

Les ressources pour aller plus loin

- Guide « Pour enseigner les nombres, le calcul et la résolution de problèmes au CP »
- Attendus de fin d'année de CM1, mathématiques
- Attendus de fin d'année de CM2, mathématiques