

La résolution de problèmes au cycle 3

Le contenu

- Présentation du plan de formation autour des maths.
- Contenu du module résolution de problèmes, déroulement.
- Restitution pour le jeudi 28 juin.

Réflexion par école :

Qu'est-ce qui est difficile en tant qu'enseignants dans la mise en oeuvre de la résolution de problèmes ?

Qu'est-ce qui est difficile en tant qu'élève dans la résolution de problèmes ?

La résolution de problème : définition

« Il y a problème, lorsqu'on peut apporter des réponses par des raisonnements. Il faut qu'il y ait quelque chose à chercher et qu'il ne soit pas possible d'utiliser la mémoire seule ». (G. Brousseau)

« Est un problème, pour un élève donné, toute situation (réelle ou imaginaire) dans laquelle des questions sont posées, ces questions étant telles que l'élève ne peut y répondre de manière immédiate ». (D. Pernoux)

La résolution de problème : définition

« Nous appellerons problème scolaire toute activité proposée à l'élève, constituée de données qui renvoient à un contexte, de contraintes, éventuelles, et d'un but à atteindre.

Pour atteindre ce but, l'élève doit mettre en place une suite d'opérations ou d'actions (qu'on appellera « procédures ») qui ne sont pas immédiatement disponibles pour lui. » (R. Charnay)

"Un problème se caractérise par:

1 - Une situation initiale et un but à atteindre.

2 - Une suite d'actions ou d'opérations nécessaire pour atteindre ce but.

3 - Un rapport sujet/situation: la solution n'est pas disponible d'emblée mais possible à construire."

(Jean Brun)

UN CONTRAT À METTRE EN PLACE

- o **Du côté de l'élève** : tâches de résolution en résolution de problème
- o Les élèves doivent savoir qu'ils ont à :
 - ❖ **Chercher**, accepter le fait que résoudre un problème n'est pas toujours une tâche facile, que cela peut prendre du temps
 - ❖ Produire une solution personnelle et en laisser une trace écrite
 - ❖ Formuler une réponse dans les termes du problème
 - ❖ Chercher et vérifier par eux-mêmes leurs solutions
 - ❖ Justifier leurs résultats, essayer d'expliquer leurs procédures

UN CONTRAT À METTRE EN PLACE

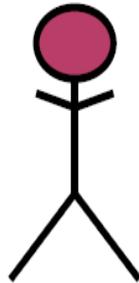
- **Du côté de l'enseignant** : faire comprendre (aux élèves) :

- ❖ Qu'ils peuvent prendre des initiatives personnelles
- ❖ Choisir leurs méthodes
- ❖ Faire des essais, recommencer,
- ❖ Travailler sur leur feuille comme au brouillon : les ratures sont permises

- Il ne suffit de formuler aux élèves les éléments de ce contrat.

C'est dans la pratique, au quotidien, que celui-ci prend forme... mais à certains moments, il peut être utile d'en élucider quelques aspects.

POUR RÉSOUDRE UN PROBLÈME ...



o Connaissances

- ❖ en lecture
- ❖ sur le contexte mathématiques
 - *sens des notions*
 - *raisonnement*
 - *calcul*

o Connaissances

- ❖ sur ce qui est attendu
- ❖ sur ce qui est permis
- ❖ sur ce qui marche souvent
- ❖ sur "l'accueil" des erreurs

CATÉGORIES DE PROBLÈMES

- o **Classification à partir des énoncés** : en fonction de la présentation des données
 - ❖ Énoncés sous forme d'un texte écrit
 - ❖ Une partie des informations présentées sous forme organisée (tableau, diagramme, ...)
 - ❖ Énoncés qui associent texte et image (photo, BD, dessin...), l'illustration est source ou non d'informations pour résoudre le problème
 - ❖ Énoncés associant texte et document authentique (publicité, extrait de tarif...)
 - ❖ Autres formes : informations données oralement
- o **Conséquences pour l'élève** : stratégies de lecture diverses

UN EXEMPLE

★ Des panneaux à déchiffrer



Quelle est la distance entre... :

- Nonancourt et Mortagne-au-Perche ?
- Dreux et Verneuil-sur-Avre ?
- Dreux et Mortagne-au-Perche ?
- Verneuil-sur-Avre et Mortagne-au-Perche ?

CATÉGORIES DE PROBLÈMES

- o **Classification à partir des énoncés** : en fonction du contexte
 - ❖ Trois types de contexte
 - ❖ Contexte dit « **de la vie courante** », des problèmes « concrets » qui évoquent des situations familières à l'élève
 - ❖ Certains problèmes font appel à l'**interdisciplinarité** : astronomie, biologie, géographie ...
 - ❖ Le contexte est purement **mathématique** : problème décontextualisé. Les objets mathématiques (nombres, figures) interviennent sans relation avec la réalité extérieure.

CATÉGORIES DE PROBLÈMES

- o **Classification à partir des notions mathématiques**
 - ❖ La RdP peut faire intervenir une ou plusieurs notions mathématiques : opérations, mesures, objets géométriques ... → typologie envisagée par rapport à ces notions
 - ❖ Classification proposée par Vergnaud
 - **Champ conceptuel des problèmes additifs**
 - **Champ conceptuel des problèmes multiplicatifs**
 - ❖ Etude des notions en termes de « champs conceptuels »
 - ❖ Permet de tenter un inventaire organisé de tous les types de problèmes qui peuvent être résolus à l'aide de la même notion et de « balayer » tout un espace de problèmes

CATÉGORIES DE PROBLÈMES

o Classification en fonction d'objectifs pédagogiques

- ❖ Un problème peut ne pas être utilisé avec un même objectif.
- ❖ « *Je veux répartir 756 œufs dans des boîtes de 12 œufs. Combien me faut-il de boîtes?* »
- ❖ **CM2** : ce n'est pas un problème, réinvestissement d'une notion connue (division)
- ❖ **CM1** (avant apprentissage division) : les élèves devront imaginer des procédures personnelles (additions itérées, soustractions itérées, ...)
- ❖ **CE1, CE2** : problème de partage équitable, les élèves devront imaginer des solutions originales. L'enseignant n'a pas l'intention de faire évoluer les procédures vers l'apprentissage d'une notion spécifique. L'objectif est de favoriser une attitude de recherche. On parle de problème ouvert.

CATÉGORIES DE PROBLÈMES

- o **Classification en fonction d'objectifs pédagogiques**
- o Problèmes destinés à
 - ❖ construire de nouvelles connaissances : **situations-problèmes**
 - ❖ utiliser des connaissances déjà étudiées : **problèmes de réinvestissement**
 - ❖ approfondir une notion déjà étudiée : **problèmes de « transfert »**
 - ❖ utiliser conjointement plusieurs catégories de savoirs : **problèmes complexes**
 - ❖ Mettre les élèves en situation de recherche, à développer des attitudes, des méthodes : **problèmes ouverts, problèmes pour raisonner**
 - ❖ Faire le point sur la manière dont les connaissances sont maîtrisées : **problèmes d'évaluation**

TYPOLOGIE DE PROBLÈMES : SYNTHÈSE

Problèmes ouverts	Résolution expérimentale	Indépendant des apprentissages notionnels
Problèmes « de logique »	Résolution par déduction	
Situation problèmes	Construction d'une connaissance nouvelle	Moteur et moyen de travail du nouvel apprentissage
Problèmes d'application	Entraînement sur une nouvelle notion	Après la phase de construction
Problèmes de réinvestissement, de transfert, complexes	Utilisation dans un nouveau contexte ou avec d'autres notions	Extension du sens Gestion d'une situation plus complexe

LES PROBLÈMES OUVERTS

o Définition (IREM de Lyon)

- ❖ Un énoncé court
- ❖ Un énoncé qui n'induit ni la méthode, ni la solution, sans question intermédiaire
- ❖ Une solution qui ne peut se réduire à l'utilisation ou l'application immédiate des derniers résultats de cours
- ❖ Un problème qui se trouve dans un domaine conceptuel avec lequel les élèves ont assez de familiarité (prendre facilement « possession » de la situation, s'engager dans les essais, les conjectures...)

o Exemples

- ❖ *Je pense à deux nombres qui se suivent. Je les additionne, je trouve 23. Quels sont ces deux nombres? (cycle 2)*
- ❖ *Avec une ficelle de 26 cm de longueur, on veut construire un rectangle dont l'aire soit la plus grande possible. Quelles sont les dimensions du rectangle ? (cycle 3)*

SITUATION-PROBLÈME

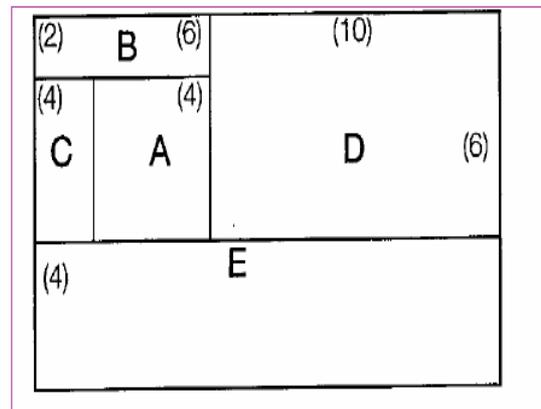
o Caractéristiques

- ❖ Elle vise l'acquisition d'une connaissance nouvelle
- ❖ Les élèves peuvent facilement s'approprier le problème
 - Imaginer une solution
 - S'engager dans la résolution avec des connaissances antérieures
- ❖ Leurs connaissances sont insuffisantes ou inadaptées pour résoudre le problème
- ❖ La situation leur permet d'en prendre conscience
- ❖ Les élèves ont les moyens de valider leurs productions
 - Par le milieu
 - Par la confrontation avec les autres
- ❖ La connaissance visée est la **SEULE** adaptée à la résolution du problème

EXEMPLES DE SITUATIONS-PROBLÈMES : CM2

o L'agrandissement du puzzle en CM2 (Ermel)

- ❖ Agrandir ce puzzle: 4 cm sur le petit puzzle correspond à 6 cm sur le grand puzzle, « 4 devient 6 »



- ❖ 1ère phase: agrandir, ce n'est pas ajouter le même nombre
- ❖ 2ème phase: agrandir, c'est multiplier par un même nombre: « 4 devient 12 »
- ❖ 3ème phase: agrandir, c'est garder la même forme

DES PROBLÈMES COMPLEXES EN CM

o Le mobilier de l'école (Ermel, CM2)

Une entreprise expédie trois chargements de 300 kg chacun pour équiper en mobilier une école.

Le premier chargement comprend 15 tables et 30 chaises.

Le second chargement contient 25 tables.

Le troisième contient 10 tables, 20 chaises et 5 armoires.

Combien pèse une chaise, une table, une armoire?

o Le magasinier (Ermel CM1)

Dans un supermarché, le magasinier range les bouteilles. Il y a 16 caisses contenant chacune 10 bouteilles d'eau et 12 caisses contenant chacune 15 bouteilles de jus de fruit.

Le matin, 40 bouteilles d'eau et 75 bouteilles de jus de fruit sont vendues. L'après-midi, 55 bouteilles d'eau et 75 bouteilles de jus de fruit sont vendues.

Combien reste-t-il de bouteilles d'eau, à la fin de la journée?

Combien reste-t-il de bouteilles de jus de fruit, à la fin de la journée?

DIFFICULTÉS ET PISTES D'AIDE : REPRÉSENTATION, APPROPRIATION DU PROBLÈME

Surcharge de la mémoire de travail	
1 Lecture non automatisée qui concentre toute l'attention de l'élève	<ul style="list-style-type: none">-Développer ses compétences en lecture-Lui lire plusieurs fois l'énoncé, sans insister sur les indices-Présenter le problème sous forme de dessin, à l'aide de matériel
2 L'élève ne parvient pas à discerner quelles sont les informations pertinentes, essaie de tout mémoriser	<ul style="list-style-type: none">-(Faire schématiser par l'élève l'énoncé)-Lire l'énoncé et demander de noter les informations-Demander de raconter l'histoire-Placer la question en début d'énoncé

DIFFICULTÉS ET PISTES D'AIDE : REPRÉSENTATION DU PROBLÈME (SUITE)

Contexte du problème trop éloigné du vécu de l'élève	<ul style="list-style-type: none">-Ménager un temps d'appropriation de l'énoncé-Questionner sur la compréhension du vocabulaire, de la situation
Taille des nombres trop importante	<ul style="list-style-type: none">-Proposer l'usage de la calculette-Inviter l'élève à réfléchir avec des nombres plus petits (calcul mental)-Ne pas oublier la résolution de problèmes lors du calcul mental où l'on privilégie trop souvent le seul travail sur les nombres <p>Ces courtes situations renforce la connaissance du sens des opérations</p>

REPRÉSENTATION DU PROBLÈME (SUITE) : PRÉGNANCE DE CERTAINES RÈGLES DU CONTRAT

Prégnance de certaines règles du contrat didactique

L'âge du capitaine : « Dans un bateau, il y a 25 chèvres et 12 moutons.
Quel est l'âge du capitaine? »

Réponse : 37 ans!

Prégnance de certaines règles du contrat	Casser ces règles, en proposant ...
Repérage des seuls indices numériques : les règles du contrat didactique deviennent des obstacles Attention : Cette règle du contrat est renforcée par certaines pratiques de manuels ...	Proposer des problèmes : -sans solution -avec de nombreuses données, sans données, -qui n'utilisent pas la dernière opération étudiée, -pour lesquels les élèves doivent chercher des informations complémentaires ...

REPRÉSENTATION DU PROBLÈME ET DIFFICULTÉS (SUITE) : PRÉGNANCE DES MOTS INDUCTEURS

Paul est chargé de ranger 80 bouteilles dans des casiers. Chaque casier peut contenir 12 bouteilles. Combien de casiers seront nécessaires pour que Paul puisse ranger toutes les bouteilles?

Réponse : $80 \times 12 = 960$

Sont nécessaires 960 casiers

Certains élèves, lors de la lecture des premiers mots de l'énoncé, se construisent une représentation qu'ils ont beaucoup de peine à faire évoluer.

Je possède 137 billes, j'en ai 42 de plus que mon frère. Combien mon frère en possède-t-il?

Réponse : $137 + 42 = 179$ Mon frère possède 179 billes

A PROPOS DES RÉFÉRENCES ET DES SCHÉMAS GÉNÉRAUX DE PROCÉDURES...

- Prenons l'exemple suivant :
- Il s'agit de calculer à chaque fois, le nombre d'arbres:
 - ❖ *Il y a 25 arbres et un peu plus loin 60 arbres;*
 - ❖ *Il y a 25 rangées d'arbres et une rangée contient 60 arbres;*
 - ❖ *Il y a 60 plantations, des arbres et des buissons, il y a 25 buissons.*
- Informations numériques identiques
- Comment l'adulte sait-il immédiatement comment calculer le nombre d'arbres?
- Il interprète le contexte sémantique et **grâce à ses connaissances**, associe instantanément un traitement pertinent, différent de chaque texte.

DIFFICULTÉS ET PISTES D'AIDE : LES PROBLÈMES DE RÉFÉRENCE

o Problème de référence

- ❖ *J'ai 135 billes que je réparties équitablement dans des sacs de 15 billes. Combien puis-je faire de sacs?*
- ❖ L'énoncé est mémorisé avec procédure de résolution : $135 : 5$
- o Résolution du problème suivant
- ❖ *J'ai 276 œufs à mettre dans des boîtes de 12. Combien me faut-il de boîtes?*
 - ❖ Identification des œufs avec les billes, de 12 avec 15, des boîtes avec les sacs. La procédure est « plaquée » : $135 : 5 \rightarrow 276 : 12$

o Schéma général de procédure

- ❖ Les énoncés sont oubliés pour n'en retenir que la structure du problème : le problème de partage se résout en effectuant une division.
- ❖ **Une piste** : le travail à partir des structures additives et multiplicatives (Vernaud) qui vont permettre la construction de ces références.

DIFFICULTÉS ET PISTES D'AIDE : L'INSTANCIATION D'UNE PROCÉDURE

- **Conception erronée d'une opération**
 - ❖ *Douze stylos coûtent 4 €. Quel est le prix d'un stylo?*
 - ❖ Reconnaissance du fait que le problème relève de la division
 - ❖ Deux calculs possibles
 - $12 : 4$
 - $4 : 12$
- L'erreur d'instanciation consiste à choisir : $12 : 4$
- **Origine de l'erreur** : quand on travaille avec des nombres entiers, la plupart du temps, on divise le plus grand nombre par le plus petit.

ANALYSE D'ERREURS

- « Julie a acheté : deux tablettes de chocolat à 3 € chacune, quatre bouteilles de limonade à 2€ chacune et un sac de brioches. Elle a payé 18 €. Quel est le prix du sac de brioches? »
- Réponse : **3 € x 2 € = 6 € ; le prix du sac de brioche est 12 €**
- L'élève a calculé le coût du chocolat et de la limonade, puis retrancher cette somme au coût total
- **Hypothèses : instanciation erronée du fait de la**
- présence du mot inducteur : « chaque » qui induit la multiplication
- prégnance des règles du contrat didactique : utiliser les écritures chiffrées des nombres (rejet des écritures littérales)

TRI D'INFORMATIONS, DONNÉES UTILES, INUTILES

- On ne peut trier que lorsqu'on a résolu ou qu'on est très avancé dans la résolution. Le tri d'informations est lié à la résolution effective et à la disponibilité des connaissances mathématiques adaptées.
- ❖ « *Thierry vient de jouer deux parties de billes. A la seconde partie, il a perdu 7 billes. Quand il compte ses billes à la fin, il s'aperçoit qu'il a gagné en tout 5 billes. Que s'est-il passé à la première partie?* »
- En quoi, le tri d'informations peut-il aider les élèves dans ce problème?
- ❖ Ce problème se résout par une SIMPLE addition!
- ❖ Il met en échec 75 % des élèves de 6^{ème}...
- ❖ **Il existe des problèmes difficiles à résoudre mais simples du point de vue des informations fournies par l'énoncé.**
- Lire « *Le pétrolier fait-il fausse route?* », Cahiers Pédagogiques, Julio, 1993

ÉCRIRE DES ÉNONCÉS AVEC DES CONTRAINTES ...

- o ...pour améliorer ses connaissances concernant certaines opérations
- o La soustraction (ou toute autre opération)
 - ❖ Ecrire un énoncé utilisant l'addition, la soustraction ...
 - ❖ Ecrire un énoncé utilisant les nombres 57 et 172 et l'une des deux expressions suivantes « de plus que » et « de moins que »
- o La multiplication
 - ❖ Ecrire un énoncé dont la solution est du type : $a \times b \times c$ (a, b, c sont donnés)
 - ❖ Les valeurs numériques et la nature des nombres (naturels, décimaux) peuvent constituer une variable :
 - $3 \times 7 \times 6$; $34 \times 12 \times 16$; $6 \times 4,5 \times 18$ $127 \times 99 \times 7$

A PARTIR D'UN PRODUIT, PRODUIRE PLUSIEURS ÉNONCÉS ...

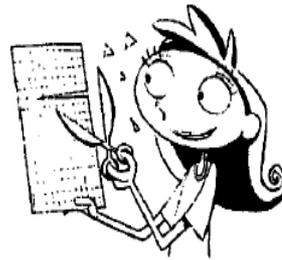
Un produit, des problèmes à inventer

Invente cinq petits problèmes en prolongeant ces énoncés.
Tu dois pouvoir répondre à chaque question que tu poses en calculant 12×9 .
Effectue le calcul et réponds aux questions que tu as posées.

Calculo a construit des tours avec des cubes.....

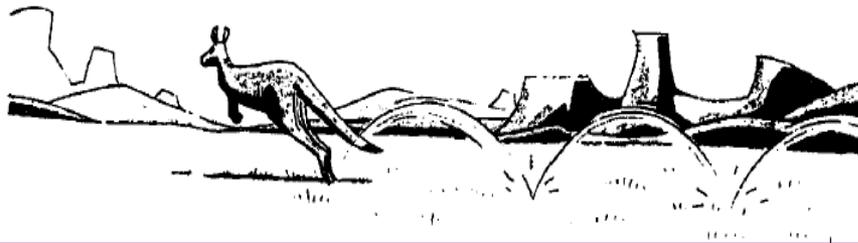
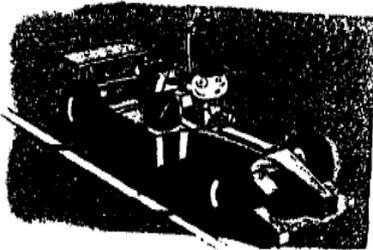
Géomette a découpé un rectangle dans une grande feuille quadrillée.....

Mesurine a préparé des sacs de billes.....



Un coureur fait plusieurs fois le tour d'un circuit.....

Un kangourou se déplace en faisant des bonds réguliers.....



À PARTIR D'UNE QUESTION, PRODUIRE UN ÉNONCÉ

- o Aider à la représentation d'un problème
 - ❖ Combien ai-je de billes maintenant?
 - ❖ Ai-je assez d'argent pour acheter ce jeu vidéo?
 - ❖ Combien maman va-t-elle payer?
 - ❖ Combien y a-t-il de voyageurs à l'arrivée du train à Paris?
 - ❖ Quelle est la durée du vol en avion?
 - ...

A PARTIR D'UN ÉNONCÉ, PRODUIRE DES QUESTIONS

- Aider à la représentation du problème
 - ❖ Le train (Ermel CP)
 - ❖ *Un train avec 4 wagons arrive en gare. On indique que chaque wagon peut contenir 50 voyageurs et que, par exemple, dans le premier wagon, il y a déjà 23 voyageurs installés, 18 dans le deuxième, 42 dans le troisième et que le dernier wagon est encore vide. Sur le quai, 86 voyageurs attendent.*
 - ❖ Questions formulées par les élèves. Les nombres peuvent être modulés en fonction des élèves. Une simulation peut être envisagée.

TRAVAIL AUTOUR DES DONNÉES NUMÉRIQUES (CM1)

-

On allume à h une bougie qui mesure cm de hauteur.

Le même jour, on éteint la bougie à h, elle ne mesure plus que cm .

1) De combien la bougie a-t-elle diminué ?

2) Quelle est la hauteur de cire consommée en une heure ?

- Les réponses seront écrites au stylo, les élèves devront dire pourquoi ils ont barré, raturé, modifié leurs réponses.

VARIANTES

- *Jean avait ... billes. Il en a maintenant*
Choisir des valeurs numériques et dire ce qui s'est passé?
- Choisir parmi les mots suivants: *combien, chacun, ensemble, de plus, de moins, tous les deux*, et compléter l'énoncé.
- *Deux enfants ont ... 27 billes. Marc a 7 billes de ... que Michel. ... chaque enfant a-t-il de billes?*

ÉCRIRE DES ÉNONCÉS POUR RÉINVESTIR DES CONNAISSANCES SUR LES NOMBRES

o Inventer des portraits de nombres

❖ Je suis un nombre pair.

Je suis un multiple de 7 (dans la table de 7).

Le nombre qui me précède est multiple de 9 (table de 9).

Je suis entre 1 et 100.

o Ecrire des énigmes à la manière de ...

❖ *J'ai écrit un nombre de quatre chiffres, puis un autre nombre en inversant l'ordre des chiffres du premier nombre (comme 7245 et 7542). J'ai additionné les deux nombres et j'ai trouvé 12 221. Quel nombre puis-je écrire? Trouve toutes les solutions possibles.* (Cap maths CM1)

POUR CONCLURE ...

« La résolution n'est pas dissociable de la maîtrise des connaissances mathématiques nécessaires pour les résoudre. Les problèmes numériques dans les champs additifs et multiplicatifs offrent suffisamment d'exemples.

Il n'existe pas de méthodologie générale de résolution, chacun recourt à une mémoire personnelle de problèmes. Cette mémoire des problèmes est une mémoire de « schémas de problèmes » (JULO, 2002); c'est elle qui facilite le processus essentiel de structuration. Elle se forme à partir de différents problèmes que nous rencontrons, des représentations que nous en construisons et des analogies que nous percevons.

Encore faut-il que nos élèves aient la possibilité de résoudre, par eux-mêmes, jusqu'au bout, certains problèmes afin de prendre confiance dans leurs capacités à penser. Encore faut-il qu'ils aient des occasions d'échanger, d'argumenter et de justifier ».

C.Houdement, «La résolution de problèmes en question » Grand N, n 71, 2003

Les textes, le prescrit

- La résolution de problèmes dans les programmes (cf diaporama mis à disposition)
- La circulaire du 26 avril 2018

Les enquêtes nationales et internationales mettent régulièrement en lumière les difficultés des élèves français en résolution de problèmes en comparaison des élèves des pays économiquement comparables.

Les problèmes pour lesquels ces difficultés apparaissent sont généralement des problèmes en deux ou trois étapes, comme l'exercice suivant qui a été proposé en 2015, dans le cadre de l'évaluation Timss, aux élèves de fin de CM1.

Une bouteille de jus de pomme coûte 1,87 zeds.
Une bouteille de jus d'orange coûte 3,29 zeds.

Julien a 4 zeds.

Combien de zeds Julien doit-il avoir en plus pour acheter les deux bouteilles ?

A. 1,06 zeds

B. 1,16 zeds

C. 5,06 zeds

D. 5,16 zeds

Pour ce problème, les élèves français ont obtenu le plus faible taux de réussite des pays de l'Union européenne participants, avec un score de 42 %, alors que le tiers des autres pays de l'Union européenne ont obtenu des scores de réussite moyens entre 62 % et 70 % .

La résolution de problèmes doit être au cœur de l'activité mathématique des élèves tout au long de la scolarité obligatoire.

Un travail structuré et régulier pour faire acquérir aux élèves les connaissances et compétences leur permettant :

- de comprendre le problème posé ;
- d'établir une stratégie pour le résoudre, en s'appuyant sur un schéma ou un tableau, en décomposant le problème en sous-problèmes, en faisant des essais, en partant de ce que l'on veut trouver, en faisant des analogies avec un modèle connu ;
- de mettre en œuvre la stratégie établie ;
- de prendre du recul sur leur travail, tant pour s'assurer de la pertinence de ce qui a été effectué et du résultat trouvé, que pour repérer ce qui a été efficace et ce qui ne l'a pas été afin de pouvoir en tirer profit pour faire des choix de stratégies lors de futures résolutions de problèmes.

Un **enseignement explicite** de la résolution de problèmes doit s'appuyer sur des temps spécifiques qui structurent les savoirs et compétences travaillés :

- **Des références construites avec les élèves et notées** dans les cahiers prévus à cet effet (cahiers de référence en mathématiques) permettent de garder traces de l'aboutissement du travail effectué. Ces références peuvent être des résolutions de problèmes types sur lesquelles les élèves pourront s'appuyer lors de séances ultérieures pour résoudre correctement d'autres problèmes proposés.. Ces exemples-types doivent servir de références systématiques lors des résolutions de problèmes ultérieures (« c'est comme... »). Idéalement, ces références seront communes à l'école, voire au réseau d'écoles, pour permettre de les utiliser pendant plusieurs années.

- La formalisation de ces exemples-types doit être l'occasion d'introduire **des représentations, sous forme de schémas bien adaptés, permettant la modélisation des problèmes proposés**

L'enseignement de la résolution de problèmes peut s'appuyer sur des temps d'échanges collectifs, permettant d'émettre des hypothèses, d'élaborer collectivement des stratégies, de confronter des idées et d'en débattre, de proposer des méthodes de résolution ou encore de soumettre à la classe des problèmes créés par les élèves eux-mêmes. Ces temps collectifs permettent également de contribuer à développer une meilleure expression orale des élèves. Néanmoins, lors des séances de résolution de problèmes, la priorité doit être donnée aux temps pendant lesquels les élèves résolvent effectivement eux-mêmes des problèmes.

« Modéliser » et « calculer » sont deux compétences fondamentales pour la résolution de problèmes à l'école élémentaire qui doivent guider l'action de l'enseignant pour aider les élèves à surmonter leurs difficultés. En effet, lors de la résolution de problèmes, les principales difficultés rencontrées peuvent relever de :

- **difficultés à « modéliser »** : l'élève n'arrive pas à faire le lien entre le problème posé et le modèle mathématique dont il relève, il ne comprend pas le sens de l'énoncé ou il ne propose pas de solution ou encore la solution proposée ne s'appuie pas sur les opérations attendues ;

- **difficultés à « calculer »** : les calculs effectués, mentalement ou en les posant, sont erronés, la ou les erreurs pouvant être dues à une méconnaissance de faits numériques ou à une maîtrise imparfaite des algorithmes de calcul utilisés.

Pistes de réflexion

L'organisation du temps de formation restant

Prise de connaissance individuellement des documents mis à disposition :

- diaporama sur le prescrit,
- diaporama sur les apports de la psychologie cognitive
- diaporama du temps de présentiel
- la catégorisation des problèmes de Vergnaud

Piste de travail en équipe :

- comment catégoriser les problème proposés au cycle 3, quels critères ?
- établir une progression,
- choisir des problèmes de référence commun,
- constituer un recueil de problèmes par catégorie choisie,
- analyser les manuels, supports pédagogiques utilisés pour dégager points forts, points faibles
- à partir du problème ci-dessous (Elise), mener une analyse en équipe après avoir testé ce problème dans les classes à l'aide du tableau joint.

Restitution par mail ou en présentiel dans l'école avec présence de N. haeck pour le jeudi 28 juin 2018

Possibilité d'accompagnement, CPC à disposition

Lise a 10 €. Le paquet de gâteaux qu'elle aime coûte 3,49 €. Une bouteille de soda coûte 1,29 €.

Combien lui manque-t-il pour acheter deux paquets de gâteaux et trois bouteilles de soda ?

- *Quelles sont les caractéristiques de ce problème ?*
- *Quelles sont les compétences mobilisées dans sa résolution ?*
- *Quelles difficultés peut-on anticiper ?*
- *Quelles pistes d'étayage peut-on proposer ?*
- *Comment gérer l'hétérogénéité ?*

Analyse de productions d'élèves

Consigne :

Analysez les productions des élèves, identifiez leurs erreurs, les aides à apporter en situation et les compétences à renforcer.

Productions des élèves	Les réussites des élèves	Proposition de classification des erreurs	Proposition d'aides pendant la résolution du problème	Compétences à renforcer