

## Représentation de la résolution de problèmes

### 1. Difficultés et réussites des élèves et des PE

#### Les difficultés récurrentes des élèves

- La compréhension des objets mathématiques, particulièrement des nombres et de leur nature (les décimaux, les fractions), et des opérations ;
- La compréhension des énoncés : difficultés de lecture, perception de l'implicite, spécificités liées au vocabulaire en mathématiques, consignes transdisciplinaires ;
- Changements de registres (passage du texte au figural, passage du sémiotique (rôle du signe = par exemple) au texte pour conclure, etc. ;
- Difficulté à conceptualiser, parfaitement normale en cycle 2 (et même plus tard) : c'est justement pour cela qu'on propose des pratiques de résolution de problèmes ;
- La secondarisation de l'objet mathématique, un malentendu cognitivoscolaire. L'enfant projette des ressentis et des acquis culturels d'origines familiale, sociale, etc., qui l'éloignent de l'objet d'apprentissage ou de réflexion. Souvent dans ce cas l'enfant répond avant même la consigne lue ou entendue en intégralité. Les conflits de loyauté sont aussi à ranger dans cette catégorie. Tout ceci amplifie les inégalités scolaires ;
- La difficulté à gérer le moment de suspension, de solitude qu'exige une appropriation individuelle et personnelle du problème, pour pouvoir comprendre ;
- En méthodologie de résolution de problèmes : se donner le droit de s'engager librement, trier les données, représenter ou pas, manipuler ou pas, penser à tester, à vérifier.
- L'élève qui se considère nul en maths ;
- La complexité de la tâche, au sens double tâche : la résolution d'une part, identifier l'objet mathématique de l'autre ;

#### Les points positifs pour les élèves

- La liberté permise dans la résolution de problème, pas si fréquente dans le contexte scolaire ;
- Les multiples démarches possibles, accessibles à tous : représenter, manipuler, tester ;
- La communication avec les autres élèves pour être plus intelligents à plusieurs ;
- La mise en réussite d'élèves en difficulté sur des exercices plus « classiques », procéduraux ;
- L'aspect ludique des problèmes ;
- Le lien avec la « vraie vie », l'aspect utilitaire ;
- Au contraire, l'accès à l'abstraction la découverte d'un univers mathématique aseptisé et rassurant, tranquille, où toute liberté est permise ou bien où les règles cadrent tout ;
- L'interdisciplinarité : faire des maths « sans en avoir l'impression » ;
- Le challenge ;

#### Les difficultés récurrentes pour les enseignants

- Méconnaissance de la culture didactique ;
- Les angoisses, voire les souffrances liées aux mathématiques ;
- Différenciation/remédiation : comment ?
- Travailler les progressions en lien avec les problèmes, identifier les objets d'apprentissage et méthodologiques des problèmes ;
- Anticiper les outils/supports/la manipulation de façon adaptée et pertinente ;
- Explicitations/accompagnement au processus de secondarisation ;
- Manque d'échanges et de mutualisation ;
- Gestion de la classe lors de la recherche des problèmes ;
- Construction de la phase d'institutionnalisation : comment corriger ? Quelle trace écrite ?

- Gestion du temps dévolu à la résolution de problèmes ;
- Gérer consciemment les trois phases manipuler/verbaliser/abstraire sans contraintes, de façon efficace et souple ;
- La double tâche (la résolution d'une part, identifier l'objet mathématique de l'autre) ;

Les points positifs pour les enseignants : les mêmes que pour les élèves, plus :

- Une occasion supplémentaire de développer l'autonomie ;
- Un moment où les élèves communiquent, où l'enseignant peut les écouter sans intervenir ;
- Le travail sur l'erreur ;
- La découverte d'autres procédés mentaux et cognitifs ;
- L'occasion de réfléchir sur ses propres consignes, sur tout l'implicite qu'elles véhiculent ;
- Travailler la lecture ;

L'enjeu va être de savoir comment on forme les enseignants pour répondre aux difficultés des élèves : problème de processus de secondarisation au niveau des formateurs, puis des enseignants pour arriver au processus au niveau des élèves.

## 2. Pourquoi cette formation

- Résultats aux évaluations internationales en de ça des attendus et de la moyenne (CEDRE 2015, TIMSS 2015, PISA)
- Rapport Villani-Torosian : Priorité au premier degré notamment au CP et CE1 (REP+)
- Répondre à vos besoins pour essayer de palier vos difficultés et du coup, celles de vos élèves.

## Les demandes institutionnelles

### 1. Le BO

- Le programme

## LES PROGRAMMES

Arrêté du 17-7-2018

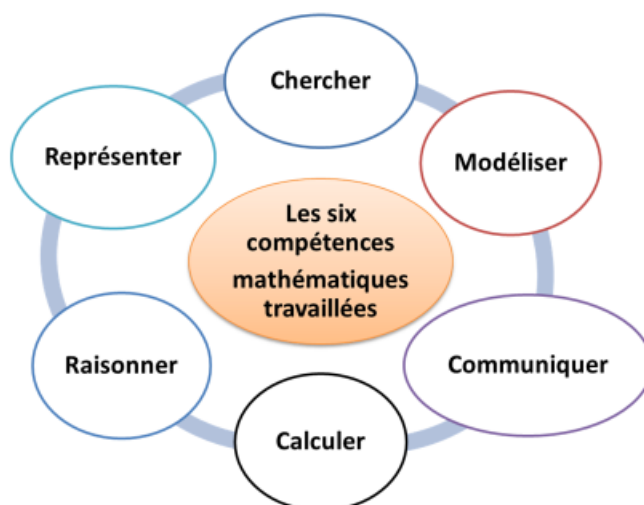
J.O. du 21-7-2018  
(parution au BOEN  
n°30 du 26 juillet 2018)

Au cycle 2, la résolution de problèmes est au centre de l'activité mathématique des élèves, développant leurs capacités à chercher, raisonner et communiquer. Les problèmes permettent d'aborder de nouvelles notions, de consolider des acquisitions, de provoquer des questionnements. Ils peuvent être issus de situations de vie de classe ou de situations rencontrées dans d'autres enseignements, notamment « Questionner le monde », ce qui contribue à renforcer le lien entre les mathématiques et les autres disciplines. Ils ont le plus souvent possible un caractère ludique. On veillera aussi à proposer aux élèves dès le CP des problèmes pour apprendre à chercher qui ne soient pas de simples problèmes d'application à une ou plusieurs opérations mais nécessitent des recherches avec tâtonnements.

L'étude des quatre opérations (addition, soustraction, multiplication, division) commence dès le début du cycle à partir de problèmes qui contribuent à leur donner du sens, en particulier des problèmes portant sur des grandeurs ou sur leurs mesures. La pratique quotidienne du calcul mental conforte la maîtrise des nombres et des opérations et permet l'acquisition d'automatismes procéduraux et la mémorisation progressive de résultats comme ceux des compléments à 10, des tables d'addition et de multiplication.

- Les compétences essentielles travaillées

## Les compétences essentielles



La résolution de problèmes doit être au cœur de l'activité mathématique des élèves tout au long de la scolarité obligatoire. Elle participe du questionnement sur le monde et de l'acquisition d'une culture scientifique, et par là contribue à la formation des citoyens. Elle est une finalité de l'enseignement des mathématiques à l'école élémentaire, mais aussi le vecteur principal d'acquisition des connaissances et des compétences visées.

Il s'agit de contribuer à la mise en place d'un enseignement construit pour développer l'aptitude des élèves à résoudre des problèmes. Cela nécessite de conduire, année après année, et dès le plus jeune âge, 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.

### Atelier 1 : Variables sur l'ensemble du cycle 2

Voici un exemple concret sur lequel s'appuyer : « A la piscine, il y a 44 nageurs. 13 filles et 12 garçons sont dans le petit bain, les autres sont dans le grand bain.

Combien y a-t-il de nageurs dans le grand bain ? »

- En quoi ce problème peut-il présenter des difficultés pour un élève de CP ?
- Quelles sont les variantes possibles ? Variables pour le CP/CE1/CE2

Une seule étape :

A la piscine, il y a 44 nageurs. 25 enfants sont dans le petit bain, les autres sont dans le grand bain. Combien y a-t-il de nageurs dans le grand bain ?

**Choix des nombres :**

A la piscine, il y a 38 nageurs. 5 filles et 3 garçons sont dans le petit bain, les autres sont dans le grand bain.

Combien y a-t-il de nageurs dans le grand bain ?

**Place de la question + vocabulaire :**

A la piscine, le maître se demande combien d'élèves sont dans le grand bain.

Parmi les 44 élèves, il y a 13 filles et 12 garçons dans le petit bain. Tous les autres sont dans le grand bain.

Peux-tu aider le maître ?

**Nature de l'élément recherché :**

A la piscine, il y a 19 nageurs dans le grand bain. Dans le petit bain, il y a 13 filles et 12 garçons.

Combien y a-t-il de nageurs y a-t-il à la piscine ?

**Nature de l'élément recherché + choix des nombres + vocabulaire :**

A la piscine, il y a 44 élèves. 35 ont mis leur bonnet de bain.

Combien d'élèves n'ont pas mis leur bonnet de bain ?

**Nature de la consigne + nature de l'élément recherché**

A la piscine, le maître sait qu'il y a 44 nageurs. Il compte 5 garçons de plus que de filles.

Qu'en penses-tu ?

**Nature de la consigne**

A la piscine, entre deux lignes d'eau, il y a cinq nageurs.

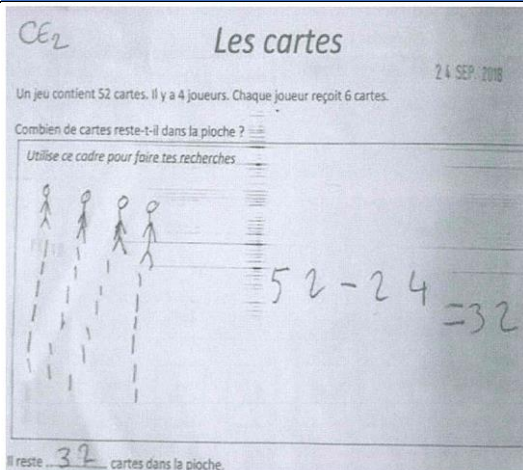
Combien y a-t-il de nageurs dans la piscine ?

**Synthèse des éléments attendus :**

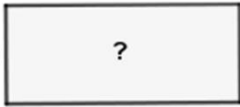

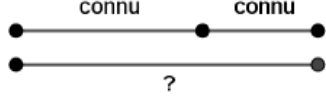
- Les nombres entiers (relation entre les nombres)
- La partie recherchée
- Le détail des étapes
- La formulation de l'énoncé (contexte, vocabulaire)
- La position de la question

**Atelier 2 : Enseigner la résolution de problème**

Exemple en commun avec l'énoncé 3



Les réussites des élèves	Identification et analyse des erreurs	Propositions d'aides pendant la résolution du problème	Compétences, connaissances à renforcer
<p>L'élève s'est engagé dans une démarche</p> <p>Recours à la schématisation</p> <p>Une opération est explicitement écrite</p> <p>Le choix de l'opération est pertinent</p> <p>La phrase réponse est complétée</p> <p>Mentalisation des différentes grandeurs : les joueurs, les cartes sont représentées différemment</p> <p>Début de modélisation : les cartes sont représentées par des bâtons</p> <p>Le cadre de recherche est organisé et propre.</p>	<p>L'obtention de 24 n'est pas une erreur, mais n'a sans doute pas été obtenu par multiplication. L'élève est probablement resté au niveau du comptage à partir de la représentation, ou de l'addition itérée</p> <p>La soustraction est fautive : l'élève a été en difficulté pour effectuer <math>2 - 4</math>, alors il a effectué <math>4 - 2</math>. En revanche, la soustraction des dizaines ne posait pas de difficulté. C'est la représentation même du nombre, et l'automatisation de la technique de la soustraction, qui font défaut.</p>	<p>Demander de justifier « 24 ». Par exemple, il pourrait aider des élèves qui n'ont pas réussi cette étape</p> <p>Inviter l'élève à vérifier son résultat (par un calcul, une représentation, la manipulation, en se confrontant aux résultats de camarades, en s'aidant des outils de la classe) ;</p> <p>Et si on avait distribué 22 cartes au lieu de 24, quel aurait été le résultat ?</p> <p>Revenir à la technique de la soustraction, en faisant le lien avec la décomposition décimale du nombre (cassage ?)</p>	<p>Expliciter les étapes en langage mathématique (pourquoi 24 ?)</p> <p>La décomposition décimale du nombre</p> <p>La technique de soustraction, le sens de la retenue</p> <p>Systématiser la phase de vérification.</p>

		Représentations
Problèmes de multiplication	<b>Configuration rectangulaire</b>  Ces problèmes mettent en jeu un produit de mesures et sont scolairement identifiés comme support de construction du concept de multiplication.	connu 
	<b>Multiplication</b>  Ces problèmes relèvent de l'addition réitérée. On cherche le nombre total d'éléments.	connu 
<b>Transformation d'un état</b>  Un état subit une transformation pour aboutir à un état final.	Recherche de l'état final	
<p>la transformation est un retrait et on cherche l'état final, il faut faire une soustraction :</p> <p><i>Il y a 21 pommes dans la corbeille de fruits, on enlève 8 pommes. Combien y en a-t-il maintenant ?</i></p> <p>codage : <math>\boxed{I} \xrightarrow{\boxed{T-}} \boxed{F?}</math></p>		