

Résolution de problèmes au CE1.

Nicolas Pinel - CPC – Mission Maths 76

Ce que disent les programmes

CP : Résoudre des problèmes simples à une opération.

CE1 : Résoudre des problèmes relevant de l'addition, de la soustraction et de la multiplication.

Approcher la division de deux nombres entiers à partir d'un problème de partage ou de groupements

Les programmes de 2008 sont basés, en ce qui concerne la résolution de problèmes, sur deux idées principales :

La progressivité

L'appui sur les problèmes de la vie courante

La résolution de problèmes liés à la vie courante permet d'approfondir la connaissance des nombres étudiés, de renforcer la maîtrise du sens et de la pratique des opérations, de développer la rigueur et le goût du raisonnement.

La résolution de problèmes concrets contribue à consolider les connaissances et capacités relatives aux grandeurs et à leur mesure, et à leur donner sens. À cette occasion des estimations de mesure peuvent être fournies puis validées.

Les capacités d'organisation et de gestion des données se développent par la résolution de problèmes de la vie courante ou tirés d'autres enseignements.

Ces deux idées, augmenter progressivement le niveau de difficulté et s'appuyer sur les problèmes de vie courante, semblent relever d'un solide bon sens.

Définition

"Un problème est généralement défini comme :

- une situation initiale avec un but à atteindre,
- Elle demande à l'élève d'élaborer une suite d'actions ou d'opérations pour atteindre ce but.
- la solution n'est pas disponible d'emblée mais est possible à construire.« (J. Brun)

Déconstruction

Une pseudo méthodologie d'apprentissage a été développée au cours des années 80-90. Elle reposait exclusivement sur la prise d'indices de surface : typologie de textes, recherche de données utiles ou inutiles. Cette méthode n'a pas montrée de réelle valeur formatrice.

De la même façon, être prudent sur certains manuels proposant des aides à la résolution des problèmes ; les tâches suivantes sont discutables :

- Chercher si le texte proposé est un problème
- Chercher les informations utiles (ou inutiles) sans résoudre le problème
- Chercher les informations manquantes
- Chercher une question pour le texte (qui se résout par simple lecture ou par calcul ou sans réponse...)

Qu'est-ce que résoudre un problème ?

Face à un problème, l'élève a deux possibilités :

- se le représenter comme ressemblant à un problème de sa mémoire : il est donc nécessaire qu'il ait réussi des problèmes et qu'il ait mémorisé des problèmes et leur traitement

- le voir comme un problème inconnu : construire une nouvelle stratégie, ce qui nécessite pour lui d'avoir confiance, de savoir chercher plus longtemps

Il y a donc deux enjeux de l'enseignement des problèmes :

- enrichir la mémoire des élèves - permettre l'invention de procédures

Cela amène à distinguer **trois types de problèmes** :

- Les **problèmes « basiques »** : un contexte, deux données numériques, trouver la troisième. De tels problèmes travaillent le sens de l'opération, entraînent et enrichissent la mémoire

- les **problèmes « complexes »** : ils comportent beaucoup d'informations ou le contexte est complexe ou ils nécessitent une planification de raisonnements basiques

- les **problèmes de recherche** : il faut construire une stratégie

Les problèmes basiques

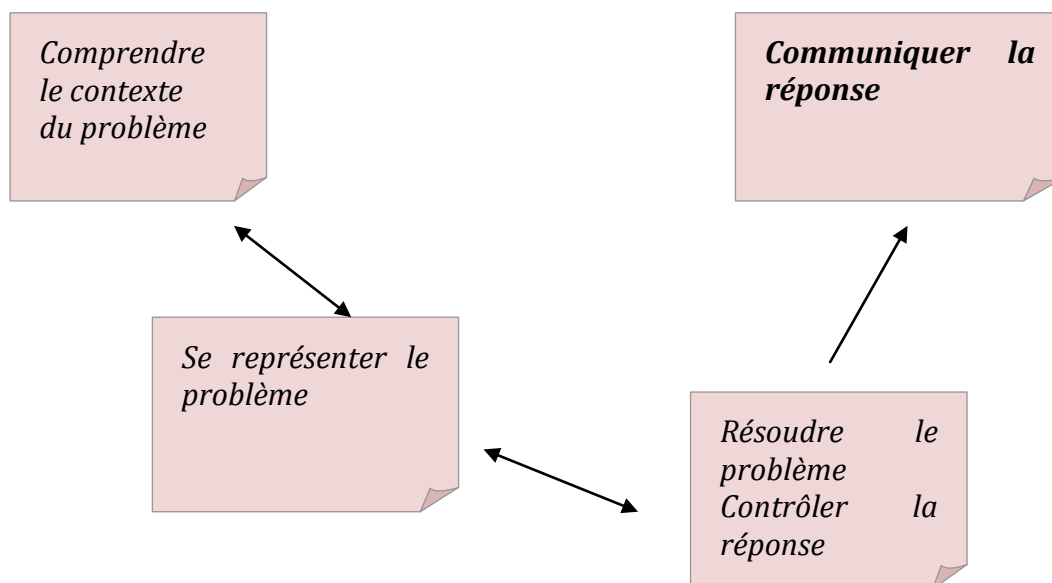
De tels problèmes travaillent le sens de l'opération, entraînent et enrichissent la mémoire. Il faut aussi apprendre à l'élève :

- ce qu'on attend de lui
 - comment il peut y parvenir
 - comment il peut être sûr de sa réponse
 - quel intérêt cela a pour lui de faire cela
- => le but est que l'élève réussisse toujours plus de problèmes.

=> ce sont aussi ces problèmes qui définissent le sens des opérations. Vergnaud propose pour cela une typologie des problèmes additifs, des problèmes multiplicatifs.

Les problèmes complexes

L'action de l'élève qui résout un problème complexe passe par quatre phases : il y en a trois qui circulent entre elles, la quatrième « communiquer la réponse » étant la phase finale.



Les problèmes « pour chercher »

Définition du problème ouvert (IREM de Lyon)

- L'énoncé est court
- Il ne doit induire ni une méthode de résolution, ni une solution évidente.
- Il doit se situer dans le domaine conceptuel familier de l'élève.

Les problèmes ouverts sont indépendants des apprentissages notionnels.

Le domaine mathématique peut être aussi bien numérique, géométrique, logique, que celui de la mesure

Il peut être ouvert à un moment de la scolarité et ne plus l'être ensuite. Ainsi, un problème de division est ouvert en CP, ne l'est plus en CM2.

Le problème ouvert doit « résister ». Il n'est pas transparent. C'est le type de problèmes qui « colle » tout le monde, y compris les meilleurs élèves.

Toutefois, il y a toujours une réponse même si cela peut être : « la solution n'existe pas »
(Parler plutôt de *réponse* que de *solution*)

Pourquoi mettre en œuvre des problèmes ouverts ?

Plusieurs arguments sont en faveur de cette pratique :

1/ Sa fonction est **d'apprendre à chercher**, à placer l'élève dans une situation de chercheur en mathématiques en permettant à l'élève de faire des essais, émettre des hypothèses, tester, prouver, communiquer.

2/ Les problèmes ouverts permettent aussi de **déconstruire des représentations**. En effet, pour résoudre de tels problèmes, l'élève perçoit rapidement qu'il est inefficace d'essayer d'appliquer directement des connaissances déjà étudiées. Au contraire, il s'agit de chercher (plutôt que de trouver rapidement), il faut prendre des initiatives, on peut essayer pour voir, l'originalité est encouragée et reconnue, ... La responsabilité de la solution appartient entièrement à l'élève

3/ Le problème ouvert permet de **valoriser les différences entre élèves**. En effet, si l'énoncé est le même pour tous les élèves, les réponses peuvent être diverses, plus ou moins rapides, utilisant des connaissances et des stratégies variées. C'est utile pour tous les élèves car ça leur montre que l'imagination et création qui font partie des mathématiques.

Démarche d'enseignement

1. SITUATION DE DEPART

- Présenter le problème à l'oral ou à l'écrit à partir:
 - d'objets concrets ; jeux de cartes, pions...
 - d'un énoncé (oral ou écrit)
 - d'une situation de la vie de la classe / vie quotidienne
 - d'un défi

⇒ Identifier le problème à résoudre: Il s'agit de se représenter ce qu'on cherche (difficultés!)

2. PRISE EN COMPTE DE CE QUE SAVENT LES ÉLÈVES

- temps de recherche individuelle : chaque élève s'approprie l'énoncé et s'appuie sur ses connaissances préalables / l'enseignant observe, encourage
- temps de recherche en groupe(de 2 à 4) : favoriser les échanges et la mise en forme d'une trace pour communiquer

⇒ confrontation des procédures (personnelles ou expertes) lors de la mise en commun

3. Synthèse

- Réaliser une **affiche de référence comportant** :

↳ des procédures de résolution possibles

↳ la procédure experte qui permet de résoudre le problème

(exemple : doc « recherche »)

4. Phase d'entraînement

- Les problèmes d'application appartiennent à la même catégorie que celui de la situation problème.
- L'élève s'entraîne à maîtriser le sens d'une nouvelle connaissance dans des problèmes similaires à la situation de référence.

⇒ L'élève applique et réinvestit une connaissance dans différents contextes.

5. Phase de transfert

- Les problèmes de réinvestissement correspondent à **des problèmes complexes** faisant appel à plusieurs connaissances et compétences élaborées dans des contextes différents.

L'élève doit :

- reconnaître à quelle catégorie correspond le problème,
- repérer les différentes étapes

⇒ Au cours de cette tâche complexe **l'élève mobilise et intègre des compétences et des connaissances.**

Pistes pour aider les élèves à résoudre les problèmes

Proposer des problèmes impossibles.

On peut aussi proposer des problèmes pour lesquels la question est sans rapport avec le problème (type l'âge du capitaine) ou des problèmes impossibles du genre : *J'ai 80 cents dans mon porte monnaie et je n'ai que deux pièces. Quelles sont ces deux pièces ?* Dans ce dernier cas, un travail intéressant peut-être fait autour des arguments qui prouvent que le problème n'a pas de solution ou encore autour de la question de savoir si avec trois pièces, par exemple, le problème admet des réponses.

Pratiquer des défis mathématiques.

Il s'agit de laisser du temps aux élèves pour résoudre un problème. L'objectif d'une telle activité est de permettre aux élèves de vivre ce qu'est vraiment une recherche de problème. On peut en effet ne pas trouver la solution immédiatement mais avec du temps et surtout en laissant reposer le problème, la solution peut s'avérer plus simple qu'on ne l'avait imaginée.

Proposer régulièrement des problèmes variés

C'est par exemple une bonne raison pour proposer des problèmes de partage bien avant d'enseigner la division (une autre raison de le faire est qu'en procédant ainsi, la division prend tout son sens quand on l'aborde : elle sert à résoudre plus efficacement une catégorie de problèmes qu'on a déjà rencontrés).

Les "banques de problèmes" des manuels cap maths proposent des problèmes de difficulté raisonnable mais qui ne peuvent pas se réduire à la recherche de la "bonne opération"

Travailler sur les critères de choix des problèmes

La manière dont le problème est formulé et présenté : question en tête ou en fin d'énoncé, complexité lexicale et grammaticale, ...

Les opérations nécessaires : addition, soustraction, multiplication, division

Le contexte

Le nombre d'étapes implicites ou explicites nécessaires

Le nombre de solutions

...

Modifier le contrat de l'évaluation.

On peut par exemple proposer plusieurs problèmes et considérer que l'évaluation est réussie si un des problèmes est résolu, à condition qu'aucune absurdité ne soit proposée pour les autres problèmes. Ou leur demander de réussir 2 problèmes sur 3 proposés.

Faire des problèmes à l'oral

La résolution de problèmes à l'oral ou de jeux du type « l'autobus » permet de mettre les élèves en situation de recherche en s'affranchissant des contraintes techniques (coller, écrire, lire...).

Varié les modalités de recherche

Accepter aussi longtemps que nécessaire les solutions par tâtonnement, schéma... Idéalement, les opérations devraient s'imposer d'elles-mêmes quand elles deviennent une procédure efficace du point de vue des enfants. Pour favoriser le processus, il est sans doute plus judicieux de jouer sur les valeurs numériques (quand les nombres sont grands, les opérations sont souvent plus économiques que les autres méthodes) que d'imposer l'usage d'une méthode dont les enfants ne perçoivent pas encore la portée.

Proposer une présentation plus souple, comportant une zone pour les recherches (qui peut comprendre des opérations, mais aussi des schémas, du texte...) et une zone pour la solution rédigée

A la présentation suivante, couramment demandée :

Réponse

Opération

On préférera

Recherche :

Réponse :

Il faut travailler la représentation mentale de la situation initiale : en s'appuyant sur l'image (dessin, schéma, photos..., en s'appuyant sur le vécu corporel (le mime)).

Aider à la rédaction

On ne peut pas exiger que les élèves rédigent des explications à chaque étape car la difficulté de rédaction s'ajouterait à la difficulté mathématique pour rendre la tâche insurmontable pour certains élèves.

C'est donc au maître de faire en sorte, lors des phases de mise en commun ou de correction au tableau, que le sens de chaque opération posée soit explicité non seulement à l'oral, mais le plus souvent possible à l'écrit même si c'est un peu fastidieux

Proposer une validation par le matériel

Proposer aux élèves des problèmes dont la solution puisse être validée à l'aide du matériel n'est pas toujours facile. Quand c'est possible, cela augmente toujours la préparation nécessaire. En revanche faire en sorte que cette validation soit parfois possible n'a que des avantages.

S'entraîner au calcul mental

Il est certain qu'un entraînement régulier, progressif en calcul mental permette une amélioration sensible dans la résolution de problèmes.

Aider les élèves à verbaliser

La verbalisation : elle n'est pas spontanée, et doit être provoquée. Le moment choisi pour cette verbalisation a des effets différents, selon les situations et les élèves :

Avant l'action : peut modifier la reformulation initiale du problème par l'élève, améliorer ou perturber les performances

Pendant l'action : peut modifier les procédures,

A posteriori : l'effet sur l'anticipation est ultérieur

Les verbalisations effectuées par les élèves révèlent des traitements différents des données du problème :

Annonce de la recherche du but

Chronologie des actions

Énonciation de la solution

Description du problème posé

Annonce d'une procédure, ...

D'où l'intérêt de les provoquer soit pour moduler la présentation des tâches, soit pour orienter vers un apprentissage particulier

Programmation

S'interroger sur la fréquence, la quantité de problèmes, la place dans les apprentissages ? La seule séance de la semaine pour résoudre parfois un unique problème est-elle suffisante ? Nécessité de pratiquer des problèmes à l'oral, quotidiennement.

Typologie de Problèmes :

[Cf doc « progression/programmation »](#)

Evaluer

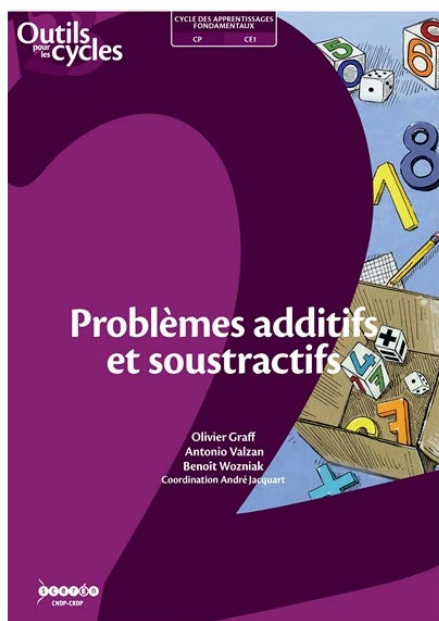
L'évaluation est fondamentale.

Une fiche de suivi est proposée pour voir au plus près la réussite des problèmes selon leur type.

BIBLIOGRAPHIE / SITOGRAPHIE



J'apprends à résoudre des problèmes, S Petit Nathan



« Problèmes additifs et soustractifs CP-CE1 », par O Graff, A Valzan, B Wozniak, SCEREN Nord pas de Calais 2009

Ressources de problèmes ouverts:

blog défi maths FLY <http://blog.ac-rouen.fr/circ-lillebonne-defi-maths/>

Sources :

Le nombre au cycle 2- ERMEL – REVUE GRAND N - Dossier irem Nice- Conférence de R Charnay – Conférence de C Houdement – TFM -