

Résolution de problèmes

« A l'école primaire, comme au collège, la résolution de problèmes est placée au centre de l'activité mathématique des élèves. » (Extrait du document d'accompagnement de mathématiques « Articulation école collège »).

La résolution de problèmes est la seule raison d'être des activités mathématiques. C'est ce qui leur donne leur sens.

Qu'est-ce qu'un problème ?

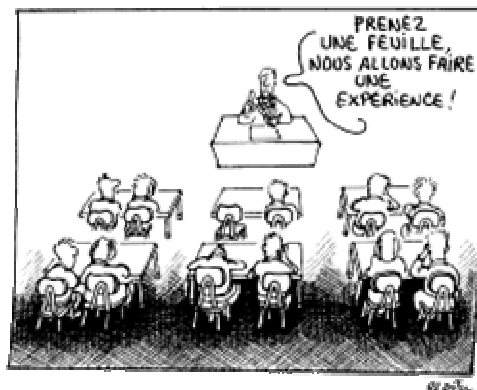
D'après Philippe Mérieux, résoudre un problème, c'est « *apprendre en le faisant à faire ce qu'on ne sait pas faire.* »

Un problème, c'est :

une situation initiale, comportant certaines données,

- qui impose un but à atteindre,
- qui oblige à élaborer une suite d'actions,
- qui mobilise une activité intellectuelle,
- qui fait entrer dans une démarche de recherche,
- en vue d'aboutir à un résultat final,
- sans que la solution soit immédiatement disponible.

Il s'agit donc d'une démarche à mettre en parallèle avec les activités scientifiques à condition bien entendu que celles-ci ne se résument pas à la caricature ci-contre...



Différents types de problèmes

Chacune de ces familles de problèmes doit être abordée à l'école primaire

- **Les problèmes visant à construire des connaissances** : placés en début d'apprentissage d'une notion, ils doivent permettre à l'élève de prendre conscience des limites ou de l'insuffisance des connaissances dont il dispose.
- **Les problèmes d'application ou de réinvestissement** sont destinés à permettre l'utilisation d'une connaissance précise. C'est ce type de problème qui foisonne dans les manuels de mathématiques. Il ne s'agit dans la plupart des cas que d'**exercices d'application** permettant de mettre en œuvre une technique étudiée.

Dans les problèmes de réinvestissement, les notions en jeu ne sont pas signalées.

Ex : calculer la quantité d'eau contenue dans un récipient en fonction de la hauteur d'eau. Il faut repérer qu'il s'agit d'une situation de proportionnalité.

Parmi ces problèmes, **les problèmes complexes** permettent de mobiliser **plusieurs connaissances mathématiques**. Ils demandent la mise en place d'étapes intermédiaires de résolution.

- **Les problèmes pour chercher** : les élèves ne disposent **pas de solution experte** pour trouver la réponse. Ils doivent donc **élaborer eux-mêmes une solution**, émettre des hypothèses, les tester, élaborer une solution originale et vérifier la cohérence de leurs résultats.

Ils doivent ensuite, au cours d'un **phase indispensable de mise en commun**, expliciter leurs procédures, les confronter avec celles de leurs pairs, argumenter sur la validité des procédures évoquées, se remettre en question, bref : **construire leurs savoirs**.

Ex : dans la basse-cour de Mme Lavolaille, il y a des poules et des lapins. A eux tous, les animaux de cette basse-cour ont 19 têtes et 52 pattes. Combien y a-t-il de poules et combien y a-t-il de lapins ?

Mise en œuvre d'un problème pour chercher

1. **Présentation du problème**. Elle peut-être orale ou écrite.
2. **Phase de recherche individuelle** : de courte durée (5 min), elle permet à chaque élève de bien s'approprier la situation et, s'il en a le temps, de mettre à l'épreuve ses premières représentations.
3. **Phase de recherche en petits groupes** : confrontation des représentations individuelles, argumentation, élaboration et rédaction d'une solution commune. Cette phase présente en outre l'avantage de permettre aux élèves en difficulté de s'intégrer dans le processus collectif de réflexion.

Une autre possibilité pourra être de regrouper au sein d'un même groupe les élèves ayant des stratégies similaires. La tâche sera alors essentiellement de présenter de façon lisible le résultat de la recherche (sous forme d'affiche par exemple).

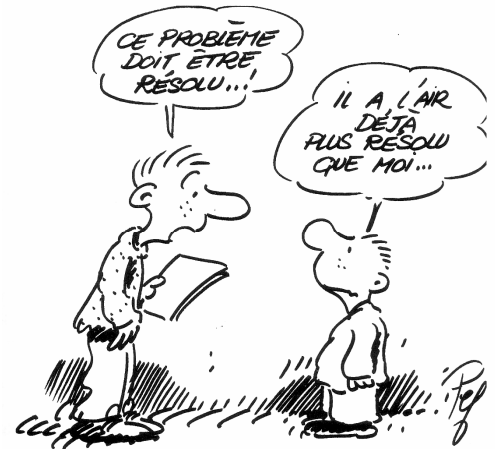
4. **Phase de mise en commun** : des rapporteurs formulent et explicitent la solution de leur groupe. Un débat s'engage. Au cours de ce débat, les élèves vont avoir la possibilité d'argumenter sur la validité des procédures et de faire évoluer leurs savoirs. Au cours de cette phase d'une extrême richesse, il sera opportun d'utiliser les erreurs des groupes comme point d'appui pour construire de nouvelles connaissances. Les erreurs ne doivent en aucun cas être occultées : il faut les laisser s'exprimer. Toutes les procédures permettant d'aboutir au bon résultat doivent être valorisées.

Cette phase peut être différée à la séance suivante ce qui permet à l'enseignant d'analyser les productions des groupes.

5. **Conclusion** : dans la plupart des cas, l'objectif des problèmes pour chercher n'est pas d'aboutir à une stratégie experte. Cet objectif est plutôt réservé aux deux autres catégories de problèmes. La démarche pourra donc être de proposer aux élèves de recopier l'énoncé du problème et de choisir de recopier la stratégie de résolution qu'ils comprennent le mieux.

Rôle de l'enseignant

- ☛ **Choisir une situation-problème adaptée.** Elle pourra être issue de la vie de la classe ou s'appuyer sur des contenus strictement mathématiques mais elle devra toujours avoir un sens, présenter un caractère ludique ou représenter un défi.
- ☛ Vérifier la **bonne compréhension de la consigne.**
- ☛ **Gérer la recherche** : organiser les groupes, relancer un groupe « en panne » sans pour autant fournir une aide permettant d'aboutir à une solution experte, encourager le tâtonnement expérimental, relever des indicateurs permettant de faciliter la mise en commun (erreurs ou remarques intéressantes ou récurrentes), préparer l'ordre de présentation des productions.
- ☛ Eventuellement, proposer une courte phase de **mise en commun intermédiaire** si l'ensemble des groupes se dirige dans une mauvaise direction (mauvaise compréhension de la consigne ou si la recherche « piétine »).
- ☛ **Pendant la phase de mise en commun** :
 - Se situer « en retrait » du débat : ne pas se contenter d'échanges maître/élève mais favoriser les **échanges entre élèves** en les organisant.
 - Etre « **accueillant** » avec les **procédures des élèves** et progressivement, durant le débat, essayer de les faire évoluer.
 - Considérer les **erreurs comme des sources essentielles de progrès** (à condition de bien les analyser et de les comprendre).
 - **Valider**, après débat, les procédures efficaces. Cette validation du maître devra être dans la mesure du possible, postérieure à la validation par le groupe.
 - **Synthétiser** et éventuellement reformuler les procédures efficaces.



Bibliographie

- ☛ Documents d'application et d'accompagnement des programmes 2002 (disponibles sur le site <http://eduscol.education.fr>). Voir notamment :
 - Documents d'application *Mathématiques cycle 2* et *Mathématiques cycle 3* (version « papier » dans toutes les écoles).
 - Documents d'accompagnement : *Résolution de problèmes et apprentissage* et *Les problèmes pour chercher*.
- ☛ ERMEL, *Apprentissages numériques et résolution de problèmes* (5 volumes du CP au CM2), Hatier.
- ☛ ERMEL, *Apprentissages numériques, cycle des apprentissages, grande section de maternelle*, Hatier.
- ☛ Gérard de Vecchi & Nicole Carmona-Magnaldi, *Faire vivre de véritables situations-problèmes*, Hachette éducation.
- ☛ Gérard de Vecchi : *Une banque de situations-problèmes*, Hachette éducation (2 tomes dont un à paraître en 2005).
- ☛ Sites internet : les sites sur les mathématiques et la résolution de problèmes sont très nombreux, à voir notamment <http://situationsproblemes.free.fr>, <http://members.aol.com/roglaba/dosmaths/mathreserv.html>, <http://netia59.ac-lille.fr/haz/PEDAGO/MALLEPRI/MATHS/0mathCIII/index.htm>, <http://rustrel.free.fr>, et de nombreux liens accessibles depuis le site cartables.net notamment.