

Résolution de problèmes

En mathématiques, on appelle problème une activité constituée de données pouvant être contextualisées et d'un objectif à atteindre, généralement formulé comme réponse à une question.

Dans l'histoire de l'enseignement des mathématiques, la place accordée à l'enseignement des mathématiques par la résolution de problèmes a évolué de façon importante, jusqu'à devenir centrale depuis plusieurs réformes.

Les problèmes ne jouent pas tous le même rôle dans l'apprentissage des mathématiques. Des catégorisations ont été proposées par plusieurs didacticiens et enseignants (Houdement ; Arzac, Mante et [Charnay](#)) permettant de dégager principalement la typologie suivante.

- Dans une situation-problème, l'objectif du problème est d'amener l'élève à construire une nouvelle connaissance qui sera institutionnalisée.
- Dans un problème d'application, l'objectif est de vérifier qu'un élève identifie un résultat mathématique qu'il vient d'étudier et a acquis son utilisation.
- Dans un problème complexe, l'élève doit mettre en commun plusieurs savoirs afin de pouvoir obtenir la solution au problème.
- Dans un problème ouvert, il n'y a pas appel à des connaissances ou savoirs-faire déjà appropriés, l'élève doit mettre en place une procédure personnelle, l'objectif est la démarche de résolution.

La nature d'un problème dépend du niveau de connaissances des élèves. Par exemple, déterminer le nombre de boîtes à œufs de 6 alvéoles nécessaires pour répartir 250 œufs peut être selon le niveau de classe un problème ouvert, une situation-problème ou un problème d'application.

Contrat didactique

Les élèves peuvent respecter implicitement les règles suivantes pour résoudre un problème :

- un problème est un énoncé avec une question à laquelle il faut répondre,
- tout problème possède une solution et une seule,
- pour résoudre le problème, il faut utiliser toutes les données de l'énoncé,
- pour résoudre le problème, il faut obligatoirement effectuer un calcul,
- pour résoudre le problème, il faut utiliser la dernière notion et/ou la technique opératoire apprise.

Ceci est illustré par de nombreux exemples, dont le problème de l'[âge du capitaine](#) (Baruk) : "sur un bateau, il y a 26 moutons et 10 chèvres, quel est l'âge du capitaine ?" Ce problème, proposé dans les années 80 à de nombreuses classes d'élèves de CE1 et CE2, voit une nette majorité de réponses parmi 10, 26, 16 et 36.

Les données d'un problème peuvent être explicites ou implicites (par exemple, le nombre de roues d'une voiture ou d'une moto). Elles peuvent apparaître sous forme de texte, d'information organisée (tableau, diagramme, etc.) ou d'image (dessin, photographie, etc.). Les données peuvent être inutiles pour la résolution du problème ou incomplètes ; elles peuvent amener à la non-existence ou la non-unicité d'une solution.

Techniques de résolution

On distingue parmi les techniques possibles de résolution de problèmes :

- le chaînage avant : au fur et à mesure que l'on collecte des données, on envisage des questions permettant d'obtenir de nouvelles informations,
- le chaînage arrière : on part de la question et on identifie les données manquantes afin de pouvoir répondre à la question,
- l'étude exhaustive de cas : on passe en revue l'ensemble des possibilités et on détermine celles qui satisfont les conditions requises,
- la procédure par essais-erreurs (aussi appelée essais-ajustements, tâtonnements) : on analyse une première tentative et on essaie de formuler de nouvelles propositions en fonction de l'écart entre la proposition et la solution attendue.
- la décomposition : on ne tient compte que d'une partie des contraintes, puis on ajoute celles qui n'ont pas été considérées dans un deuxième temps,
- l'analogie : on essaie de trouver des ressemblances entre le problème à résoudre et un problème que l'on sait résoudre,
- la généralisation (raisonnement inductif) : on essaie de trouver une solution dans un cas particulier et d'induire une méthode générale,
- le changement de cadre : on modifie le problème en un autre problème, si possible favorisant des possibilités de modélisation.

Difficultés lors de la résolution de problèmes

On identifie principalement parmi les types d'erreurs :

- une représentation incomplète (oubli de certaines données, surcharge d'informations),
- une représentation inadaptée (mauvais choix opératoire, mauvaise interprétation de mots-inducteurs, méconnaissance du lexique),
- absence de représentation (pas de compréhension de la situation),
- stratégie inadaptée (trop d'opérations à réaliser),
- erreurs du champ opératoire (procédures de calcul inexactes).

Exploitation pédagogique

Les problèmes peuvent donner lieu à des phases d'échanges entre élèves et aboutir à des productions présentant différents modes de représentation et niveaux de complexités. Il est important de déconstruire les réponses fausses afin de ne pas faire co-exister la réponse attendue avec d'autres représentations erronées.

Résolution de problèmes et programmes 2025 - extraits

On appelle problème une situation aboutissant à une question dont la réponse, apportée sous forme de solution, nécessite un traitement mathématique. La notion de problème suppose également la présence d'un obstacle : la réponse à un problème n'est pas immédiate. Elle nécessite la mise en place d'une stratégie. Il en résulte qu'un problème à un niveau scolaire n'en est plus un à un niveau scolaire plus élevé.

Cycle 1

À l'école maternelle, les problèmes proposés sont tous des problèmes de nature arithmétique dont la résolution ne comporte qu'une seule étape. Ils relèvent de différentes catégories : problèmes de réunion, d'ajout et de retrait (encore connus sous le nom générique de problèmes de parties-tout), de recherche d'écarts (comparaison), de groupements ou de partage, de déplacement.

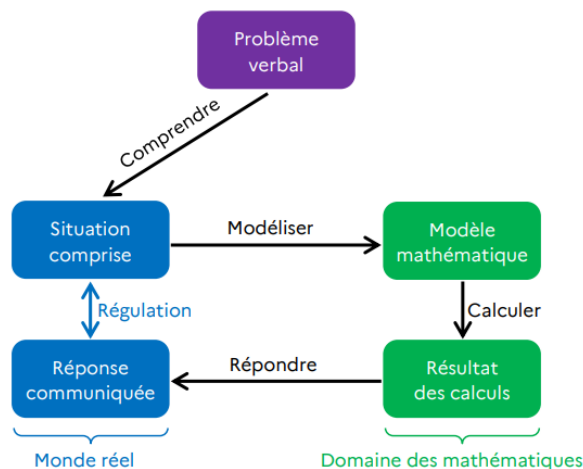
Les problèmes arithmétiques ne présentent pas tous le même niveau de difficulté. Le niveau de difficulté d'un problème dépend aussi de la possibilité d'utiliser ou non du matériel pour en réaliser l'action.

Dès la première année de maternelle, la résolution de problème s'effectue lors de temps courts d'enseignement consacrés à cette activité, mais aussi à chaque moment où la situation s'y prête (par exemple lors d'activités physiques). À partir du milieu de la scolarité en maternelle, on propose aux élèves des séances fréquentes et régulières dédiées à la résolution de problèmes

Cycle 2

L'enseignement de la résolution de problèmes arithmétiques vise à développer l'aptitude des élèves à résoudre des problèmes de manière autonome.

La résolution de problèmes arithmétiques fait l'objet d'un enseignement explicite. Celui-ci s'appuie sur le modèle de résolution de problèmes en quatre phases synthétisé par le schéma suivant. Il constitue notamment un outil utile à l'enseignant pour identifier l'étape de la résolution sur laquelle un élève est en difficulté :



La phase **Comprendre** est particulièrement importante. Pour être en mesure de résoudre un problème, l'élève doit avoir saisi finement à la fois le sens de l'énoncé et celui de la question posée. Cette compréhension est vérifiable à travers la reformulation de "l'histoire" du problème par l'élève lui-même, en utilisant ses propres mots. L'enseignant veille à ce que les élèves n'automatisent pas l'opération à effectuer à partir de termes de l'énoncé, en proposant régulièrement des problèmes contenant des termes qui n'induisent pas l'opération attendue, par exemple, des énoncés comportant le mot "plus" alors que l'opération à effectuer est une soustraction.

La phase **Modéliser** conduit l'élève à identifier la ou les opérations qu'il va devoir effectuer pour trouver le résultat cherché. Cette phase s'articule avec des manipulations ou des représentations schématiques qui vont contribuer à comprendre le modèle mathématique en jeu.

La phase **Répondre** conduit à quitter le domaine des mathématiques pour revenir au problème initialement posé en communiquant une solution. Cette phase est importante et doit être mise en lien avec la " Régulation " qui permet d'adopter une attitude critique sur le résultat trouvé. Cette attitude se manifeste notamment par des questions du type : "Le nombre de jetons rouges trouvé est inférieur au nombre de jetons verts, est-ce possible ?", "Le nombre de jetons rouges trouvé est supérieur au nombre total de jetons, est-ce possible ?", que l'élève doit apprendre à se poser systématiquement.

La phase d'institutionnalisation permet d'explicitier les connaissances en jeu suite à la résolution d'un problème par les élèves (construction d'affichages, traces écrites sur les notions importantes).

Au CP, la phase **Calculer** peut se limiter à réunir deux collections ou à identifier la quantité à retirer d'une collection, puis à dénombrer les éléments restants, sans effectuer réellement de calculs.

Au CE1, la phase **Calculer** peut être traitée de différentes façons selon les outils dont disposent les élèves au moment où est proposé le problème : manipulation de matériel multibase, schéma représentant du matériel multibase, calcul mental ou opération posée.

Au CE2, la phase **Calculer** peut être traitée de différentes façons selon les outils dont disposent les élèves au moment où est proposé le problème : le calcul mental et le calcul posé sont les modalités privilégiées.

Cycle 3

La résolution de problèmes occupe une place centrale dans l'apprentissage des mathématiques, quel que soit le domaine du programme. Elle contribue à donner du sens aux notions étudiées en les inscrivant dans des situations concrètes, qu'elles soient issues d'autres disciplines ou intra-mathématiques. Elle joue un rôle majeur dans le développement de compétences mathématiques (chercher, modéliser, représenter, calculer, raisonner, communiquer) et constitue le critère principal pour évaluer la maîtrise des concepts enseignés et pour en garantir l'appropriation du sens.

La résolution de problèmes doit s'appuyer sur la construction d'automatismes, qui proviennent principalement du calcul mental.

À partir du CM1, la phase **Calculer** peut être traitée de différentes façons selon les outils dont disposent les élèves au moment où le problème est proposé : le calcul mental et le calcul posé sont les modalités privilégiées.

Au CM1 et au CM2, les élèves doivent traiter au moins 10 problèmes par semaine, une partie d'entre eux pouvant être des problèmes élémentaires, à l'énoncé bref, proposés oralement, la réponse étant simplement notée sur l'ardoise.

Dans le guide [La résolution de problèmes mathématiques au cours moyen](#), les professeurs sont invités à structurer leur enseignement de résolution de problèmes en : problèmes en une étape, problèmes en plusieurs étapes, problèmes atypiques.

Ces derniers sont des problèmes verbaux à données numériques qui ne rentrent pas dans les catégories précédentes. Le guide répertorie quatre familles de problèmes atypiques pour lesquelles les élèves doivent avoir bénéficié d'un enseignement leur permettant d'acquérir des stratégies et des outils pour les résoudre sont considérées dans ce qui suit :

- les problèmes algébriques ;
- les problèmes de dénombrement ;
- les problèmes préparant à l'utilisation d'algorithmes ;
- les problèmes d'optimisation.