

# GUIDE D'ENSEIGNEMENT

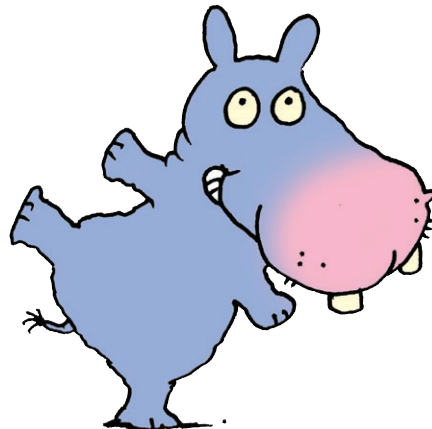
## Ma boîte de stratégies Résolution de problèmes 1

Résolution stratégique de problèmes :  
des exercices tout droit sortis de la boîte !

Peter Maher

### Contenu

Qu'est-ce que la série <i>Ma boîte de stratégies – Résolution de problèmes</i> ? .....	<b>1</b>
Contenu des documents en format PDF .....	<b>1</b>
Qu'est-ce que la résolution de problèmes? .....	<b>2</b>
Objectifs de la résolution de problèmes .....	<b>2</b>
Planification de votre programme d'enseignement .....	<b>3</b>
Stratégies à adopter en matière de résolution de problèmes .....	<b>5</b>
Évaluation de la résolution de problèmes .....	<b>11</b>



## Qu'est-ce que la série *Ma boîte de stratégies – Résolution de problèmes* ?


C'est un outil pédagogique qui vise à approfondir les connaissances que doivent acquérir les élèves en matière de résolution de problèmes. Soigneusement structurée, cette série propose à l'enseignant ou à l'enseignante des lignes directrices pour évaluer et approfondir l'apprentissage et les connaissances des élèves en s'appuyant sur la vaste gamme de questions consacrées aux différents champs de la mathématique : *arithmétique, préalgèbre, mesure, géométrie, statistique et probabilité*.

Boîte 1  = 1<sup>re</sup> année

Boîte 3  = 3<sup>e</sup> année

Boîte 5  = 5<sup>e</sup> année

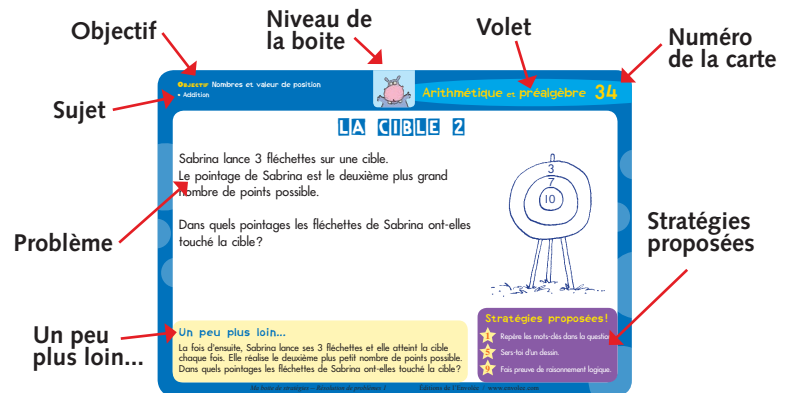
Boîte 2  = 2<sup>e</sup> année

Boîte 4  = 4<sup>e</sup> année

Boîte 6  = 6<sup>e</sup> année

Sur chaque carte figure le numéro de la boîte correspondante plutôt que l'année scolaire ainsi que l'icône d'un animal. Cette classification vous aide à sélectionner les boîtes ou les cartes qui répondent le mieux à votre programme d'enseignement et aux besoins particuliers de vos élèves.

### Une carte en bref



Le diagramme illustre la structure d'une carte de stratégie de résolution de problèmes. Les étiquettes pointent vers les éléments suivants :

- Objectif** : Niveau de la boîte (Arithmétique et préalgèbre 34)
- Sujet** : Niveau de la boîte (Arithmétique et préalgèbre 34)
- Problème** : Texte du problème (Sabrina lance 3 fléchettes sur une cible. Le pointage de Sabrina est le deuxième plus grand nombre de points possible. Dans quels pointages les fléchettes de Sabrina ont-elles touché la cible?)
- Stratégies proposées** : Section des stratégies proposées (Repère les mots-clés dans la question, Sers-tu d'un dessin, Fais preuve de raisonnement logique)
- Un peu plus loin...** : Section pour approfondir le problème (La fois d'ensuite, Sabrina lance ses 3 fléchettes et elle atteint la cible chaque fois. Elle réalise le deuxième plus petit nombre de points possible. Dans quels pointages les fléchettes de Sabrina ont-elles touché la cible?)

## Contenu des documents en format PDF

- **Modèles de carte à remplir** – Voilà une façon amusante d'inviter les élèves à inventer leurs propres problèmes et à créer les cartes qui s'y rapportent. (Ces PDF seront particulièrement utiles lorsque l'élève doit inventer un problème dans le cadre d'un problème complémentaire *Un peu plus loin...*) Pour ce faire, l'élève n'a qu'à ouvrir le PDF et à cliquer dans les sections du modèle où il souhaite entrer le texte. À titre d'enseignant ou d'enseignante, vous pouvez également vous servir de ces modèles pour créer vos propres problèmes à utiliser par la suite dans votre classe.
- **Affiches en couleurs présentant les stratégies de résolution de problèmes** – La série propose une affiche individuelle pour chacune des stratégies de résolution de problèmes ainsi qu'une affiche regroupant les neuf stratégies.
- **Index** – Imprimez l'Index et consultez-le lorsque vous cherchez à repérer rapidement les cartes qui portent sur un objectif du programme ou sur un sujet donné. Vous pourrez ainsi sélectionner les cartes qui répondent le mieux à votre programme d'enseignement ou aux besoins particuliers de vos élèves.

## Qu'est-ce que la résolution de problèmes ?

La résolution de problèmes, c'est l'application d'aptitudes et de connaissances préalablement acquises à une situation nouvelle.

Il ne faut pas confondre les équations typiquement numériques présentées sous forme de texte et les problèmes. Par exemple, l'opération  $5 \text{ ¢} + 5 \text{ ¢} + 10 \text{ ¢} + 10 \text{ ¢}$  peut être exprimée sous forme de texte sans forcément faire appel à la résolution de problèmes. Par exemple :

*4 enfants sortent toutes les pièces de monnaie de leurs poches.*

*Katie trouve 5 cents. Jacques trouve 5 cents.*

*Jason trouve 10 cents et Sarah trouve 10 cents.*

*Au total, combien d'argent les 4 enfants ont-ils ?*

Il ne s'agit pas d'un exercice de résolution de problèmes, puisque la stratégie à adopter (l'addition) pour résoudre ce problème est bien trop évidente. L'élève n'a donc pas à faire preuve de grande créativité pour y arriver.

Une mise en situation similaire pourrait faire appel à la résolution de problèmes en posant, par exemple, la question suivante :

*Quelles sont les combinaisons de pièces de monnaie possibles qui correspondent à 30 ¢ ?*

Dans ce cas-ci, l'élève doit trouver une approche logique qui facilitera la résolution du problème, en appliquant les compétences qu'il a préalablement acquises en matière d'addition et en se basant sur les connaissances qu'il possède par rapport à la monnaie.

La présentation du problème sous forme d'histoire ou de mise en situation offre un contexte à l'élève. Quant à la question, elle permet à l'élève d'exercer sa capacité à travailler de façon flexible, créative et logique.

Pour résoudre un problème, il ne suffit pas de trouver une réponse. Il faut plutôt opter pour une stratégie à adopter en vue de trouver des solutions. D'une certaine façon, la résolution de problèmes peut s'expliquer au moyen de cette formule :

**stratégie + réponse = solution**

## Objectifs de la résolution de problèmes

La série *Ma boîte de stratégies – Résolution de problèmes* fait appel aux connaissances, à la compréhension et aux habiletés de base. Elle vise l'atteinte de trois objectifs essentiels pour les élèves :

- Devenir des utilisateurs et des communicateurs de mathématiques créatifs et confiants.
- Acquérir une compréhension de concepts et de processus mathématiques de plus en plus complexes et, ce faisant, arriver à résoudre des problèmes de difficulté croissante.
- Reconnaître les liens qui unissent les mathématiques à la vie courante et aux autres disciplines.

L'approche structurée de cette série de même que les questions qu'elle propose tiennent compte de concepts et d'habiletés prévus au programme de mathématique.

À cet effet, la résolution de problèmes est l'une des compétences essentielles que doit acquérir l'élève en mathématique. Pour y parvenir, l'élève doit faire des choix, interpréter des données, formuler ses idées, créer des modèles, approfondir des problèmes et communiquer ses solutions de façon efficace. La présente série repose donc sur ces objectifs.

## Planification de votre programme d'enseignement

Chaque semaine, une leçon de mathématique devrait être consacrée au renforcement des compétences en matière de résolution de problèmes. Ainsi, quatre journées seront réservées à l'appropriation du matériel de base et une journée, à la résolution de problèmes. Les éléments du programme de mathématique sont ainsi étudiés parallèlement et en complémentarité. Cette structure d'enseignement s'avère d'autant plus intéressante lorsque les problèmes présentés s'appliquent également au matériel de base qui est simultanément à l'étude. Les problèmes présentés sur les cartes conviennent parfaitement à cette fin.

*Vous pourriez structurer vos leçons comme suit :*

- 1 Introduction
- 2 Travail en équipes ou en groupe classe
- 3 Discussion en classe et présentation des résultats obtenus par chaque élève

Chaque carte pose un problème principal et un problème complémentaire qui permet de pousser la réflexion un peu plus loin. Il faut compter de 5 à 15 minutes pour la résolution de chacun de ces problèmes et de 10 à 30 minutes de travail si l'on souhaite résoudre l'ensemble des problèmes qui figurent sur une carte donnée.

*Voici d'autres façons d'utiliser les cartes :*

- **S'approprier une stratégie ou un objectif du programme de mathématique en classe**  
Choisissez une stratégie ou un objectif du programme que vous souhaitez approfondir. Sélectionnez une carte ou servez-vous de l'**Index** (document PDF) pour trouver les cartes qui correspondent à cet objectif.

Résolvez le problème en classe. Présentez les diverses stratégies appropriées. Ce faisant, invitez les élèves à poser des questions et discutez de cet objectif du programme et des stratégies envisagées.

Offrez l'encadrement que vous jugez nécessaire pour que les élèves comprennent le problème à l'étude et qu'ils arrivent à trouver la réponse. Selon les objectifs que vous vous êtes fixés et les réponses que donnent les élèves, prévoyez de 5 à 15 minutes pour réaliser cette première étape.

Sélectionnez ensuite une seconde carte. Lisez le problème en classe. Puis demandez aux élèves de résoudre le problème individuellement. Lorsque les élèves ont terminé, discutez en classe des diverses méthodes utilisées pour résoudre le problème. Vous aurez ainsi l'occasion d'explorer, avec les élèves, toute la gamme des pistes de réflexion possibles, de clarifier les incompréhensions courantes et de stimuler la confiance des élèves. Reconnaissez les succès des élèves et mettez l'accent sur la mise en œuvre de stratégies efficaces. À ce stade-ci, vous pourriez également modifier un nombre ou une opération pour renforcer la stratégie à l'étude et demander aux élèves de résoudre ce nouveau problème. Prenons, par exemple, un problème qui privilégie la stratégie 4 *Sers-toi d'un tableau ou d'un diagramme*. Le problème « Trouve le 27<sup>e</sup> nombre impair. » pourrait devenir « Trouve le 37<sup>e</sup> nombre pair. ».

Supposons maintenant que vous travaillez, par exemple, à la résolution de l'addition suivante : « Un livre est ouvert. Lorsqu'on additionne les pages, on obtient 25. À quelles pages le livre est-il ouvert? ». Vous pourriez modifier cette mise en situation comme suit : « Je lis un livre. Lorsqu'additionnée à la page précédente et à la page que je m'apprête à lire, la page que je lis actuellement donne 75. Quelle page suis-je en train de lire? »

- **S'approprier une stratégie ou un objectif du programme en petits groupes**

Choisissez une stratégie ou un objectif que vous souhaitez approfondir. Sélectionnez une carte ou servez-vous de l'**Index** (document PDF) pour trouver les cartes qui portent sur cet objectif.

Divisez les élèves de la classe en groupes. Donnez à chaque groupe une carte différente traitant de la stratégie retenue, par exemple : stratégie 2 *Dégage la régularité* ou sur l'objectif qui vise à utiliser des pièces de monnaie. Assurez-vous que chaque élève a sous la main un exemplaire de l'**affiche sommaire des neuf stratégies de résolution de problèmes** (en format PDF) et qu'il saura s'y référer au besoin. Dites aux groupes de se mettre au travail et demandez aux élèves de lire attentivement les problèmes retenus.

Déplacez-vous dans la classe, demandez aux élèves de vous décrire les stratégies qu'ils adoptent et vérifiez leurs solutions. Par la suite, en modifiant légèrement le problème, vous serez à même d'évaluer si le groupe comprend bien la stratégie, les compétences ou le concept à l'étude.

À la prochaine séance consacrée à la résolution de problèmes, alternez les cartes. Après un certain nombre de leçons, tous les élèves auront ainsi eu la chance de résoudre l'ensemble des problèmes sélectionnés. À ce stade-ci, il serait extrêmement utile de discuter, en classe, des solutions et des diverses stratégies utilisées pour résoudre ces problèmes.

**Conseil :** Faites travailler les élèves en équipes de deux ou de quatre. En effet, on obtient habituellement de meilleurs résultats lorsque les élèves travaillent en groupes pairs, puisqu'on évite ainsi qu'un élève soit mis de côté dans la mise en œuvre du processus de résolution du problème. En outre, les groupes qui comptent plus de quatre élèves ont tendance à être moins productifs. Dans ce genre de groupe, certains élèves travailleront plus que d'autres ou les élèves se répartiront la tâche en sous-groupes plutôt que d'effectuer le travail ensemble.

- **Servez-vous des cartes pour mettre au défi les élèves qui travaillent rapidement**  
Proposez aux élèves qui terminent les premiers de résoudre, de façon indépendante, les problèmes présentés sur les cartes. Mettez-les au défi de résoudre les problèmes complémentaires pendant que le reste de la classe s'affaire à trouver la solution au problème principal. Ces problèmes complémentaires sont plus difficiles, ce qui permet aux élèves d'approfondir leur compréhension d'une stratégie, d'une compétence ou d'un objectif donné du programme. Si votre classe compte un ou plusieurs élèves talentueux, vous pouvez également leur suggérer de résoudre des problèmes tirés de la boîte qui correspond au niveau scolaire suivant.
- **Servez-vous des cartes pour aider les élèves qui ont besoin d'un peu plus de soutien**  
Selon les besoins particuliers des élèves de votre classe, mélangez, de manière sélective, des cartes tirées de boîtes de niveaux divers. Cette approche respectera les compétences de chaque élève tout en offrant un encadrement aux élèves en difficulté. Il pourrait également être utile de recourir à des ressources supplémentaires, comme des blocs et des matériaux de raccordement.

## Stratégies à adopter en matière de résolution de problèmes

Les six boîtes de la présente série reposent sur neuf stratégies mises de l'avant pour résoudre des problèmes. Ces stratégies de base conviennent parfaitement à tous ceux et celles qui souhaitent résoudre des problèmes en mathématique, qu'il s'agisse d'enfants de 6 ans ou d'adultes. Les deux stratégies-clés sont les suivantes : *Stratégie 1 : Repère les mots-clés dans la question* et *Stratégie 2 : Dégage la régularité*. On pourra d'ailleurs les utiliser pour résoudre la majorité des problèmes. Le choix des sept autres stratégies variera selon la question énoncée. Elles sont malgré tout d'un grand intérêt pour l'ensemble des élèves. Par conséquent, le plus tôt l'élève arrivera à s'approprier ces stratégies, meilleur il deviendra en matière de résolution de problèmes.

Dans certaines situations, l'élève pourra avoir recours à une seule stratégie, alors que dans d'autres situations, il devra en employer plus d'une. Enfin, il se peut également que l'élève ait le choix entre diverses stratégies tout aussi efficaces les unes que les autres.

*Voici quelques conseils qui vous aideront à planifier votre programme d'enseignement des 9 stratégies proposées en matière de résolution de problèmes. (Consultez également les affiches individuelles en format PDF.)*

## **1 Repère les mots-clés dans la question.**

Avant de pouvoir entamer le travail, l'élève doit bien saisir les directives de la mise en situation. Trouver les mots-clés dans la question, les souligner et les écrire, voilà une bonne façon pour l'élève d'appréhender ce travail.

**Voici un exemple :** *Joseph ouvre un livre.*

*Lorsqu'on additionne les 2 pages qu'il regarde, on obtient 125.*

*De quelles pages s'agit-il ?*

En soulignant et en écrivant les mots suivants : « 2 pages », « additionne » et « obtient 125 », l'élève arrive à mieux orienter sa réflexion. Cette décomposition du problème en facilite la résolution.

Dès que l'élève a compris l'essence du problème, il est à même d'adopter une démarche logique qui lui permettra de le résoudre. C'est pourquoi cette stratégie sera proposée sur chacune des cartes de la série.

- Demandez aux élèves d'écrire le problème.
- Demandez aux élèves de lire le problème autant de fois qu'ils le jugent nécessaire pour bien comprendre ce qu'ils doivent faire.
- Assurez-vous que les élèves connaissent bien les termes et les expressions mathématiques utilisés.
- Demandez aux élèves d'encercler ou de souligner les parties les plus importantes du problème.
- Demandez aux élèves de repérer les opérations et les concepts mathématiques du problème.
- Demandez aux élèves d'expliquer, dans leurs propres mots, ce qu'ils doivent faire.
- Rappelez aux élèves les connaissances, les habiletés ou les concepts qu'ils connaissent déjà et qui pourraient les aider à résoudre le problème.

## **2 Dégage la régularité.**

Cette stratégie facilite la résolution de problèmes qui, à première vue, paraissent trop complexes ou longs.

**Voici un exemple :**

*Combien de nombres à 4 chiffres différents peux-tu former à l'aide des chiffres 1, 3, 5 et 7 ?*

En écrivant tous les nombres qui commencent par 1 (1357, 1375, 1537, 1573, 1735 et 1753) et, éventuellement, tous ceux qui commencent par 3 (3157, 3175, 3517, 3571, 3715, 3751), l'élève se rend vite compte qu'il y a 4 séries de 6 nombres possibles.

En trouvant la régularité, l'élève peut gagner du temps et des efforts.

Cette capacité à dégager rapidement les régularités est souvent gage de réussite lorsque vient le temps de résoudre des problèmes. C'est un fait qui peut s'avérer frustrant tant pour l'enseignant ou l'enseignante que pour ses élèves, puisque les élèves qui n'arrivent pas à maîtriser cette habileté devront généralement recourir à des raccourcis ou à de longs procédés de calcul mathématique pour trouver une solution.

- Demandez aux élèves de dresser la liste des nombres ou des lettres qui figurent dans la question.
- Demandez aux élèves s'ils arrivent à dégager une régularité lorsqu'ils observent les écarts qui se forment entre plusieurs nombres ou lettres.
- Demandez aux élèves de prédire les prochains termes de la suite.

### 3 Essaie des solutions.

Cette stratégie pourrait également s'appeler « prédis une solution » ou « devine la réponse et valide-la ». C'est une stratégie qui sera particulièrement utile pour résoudre des problèmes contenant des variables. Lorsque l'élève tente sa chance et met une solution à l'essai, il arrive bien souvent à faire ressortir une suite qui le guide vers la solution.

**Voici un exemple :** *1 rosier coûte 5 \$. 1 palmier coûte 3 \$.*

*Gérard a dépensé 44 \$ et il a acheté 12 plantes.*

*Combien de rosiers et de palmiers Gérard a-t-il achetés ?*

On pourrait d'abord supposer qu'il a acheté 6 rosiers et 6 palmiers. Cette première tentative respecte la structure de la question. On obtient toutefois une somme de 48 \$. L'élève se rend alors compte qu'il y a trop de rosiers et pas assez de palmiers, ce qui pourrait l'aider à trouver la bonne réponse.

Ce n'est évidemment pas toujours la façon la plus efficace de résoudre un problème, mais c'est une stratégie qui permet à l'élève d'avancer une solution et de travailler à la résolution du problème.

- Demandez aux élèves de mettre une réponse à l'essai.
- Demandez aux élèves si cette réponse respecte les exigences du problème.
- Demandez aux élèves de valider la solution en comparant les résultats obtenus aux éléments de la question.
- Demandez aux élèves de modifier leur réponse, au besoin.



#### 4 Sers-toi d'un tableau ou d'un diagramme.

Quelques élèves aimeront se servir d'un tableau ou d'un diagramme pour dégager une régularité.

**Voici un exemple :** *1 rosier coûte 5 \$. 1 palmier coûte 3 \$.*  
*Gérard a dépensé 44 \$ et il a acheté 12 plantes.*  
*Combien de rosiers et de palmiers Gérard a-t-il achetés ?*

Il est possible de résoudre ce problème au moyen d'un tableau.

Rosiers	Palmiers	Total
6	6	48 \$
5	7	46 \$
4	8	44 \$

Si l'élève ne maîtrise pas encore cette stratégie, il vaut mieux que l'enseignant ou l'enseignante lui fournisse le tableau ou le diagramme. L'élève moins expérimenté pourra ainsi remplir un tableau vide existant plutôt que d'avoir à en créer un de toutes pièces. Si l'élève comprend bien la nature et la structure du tableau à créer, l'enseignant ou l'enseignante pourra alors lui demander de le faire lui-même.

- Demandez aux élèves de préciser les catégories du problème qu'ils peuvent représenter sous forme de tableau ou de diagramme.
- Demandez aux élèves de déterminer le nombre de lignes et de colonnes que leur tableau devra contenir.
- Tracez le tableau ou le diagramme, au besoin.
- Demandez aux élèves s'ils arrivent à dégager une régularité en entrant les données dans le tableau.

#### 5 Sers-toi d'un dessin.

Cette stratégie s'adresse plus particulièrement aux élèves qui commencent à résoudre des problèmes, qui sont visuels ou qui doivent résoudre des problèmes d'ordre spatial.

**Voici un exemple :** *Je coupe une bûche en 4 parties égales.*  
*Combien d'entailles ai-je faites ?*

L'élève pourra résoudre ce problème en dessinant la bûche et les marques de coupe, une démarche qui fait ressortir la règle suivante : « nombre d'entailles = nombre de parties – 1 ».

Lorsqu'on demande à l'élève de résoudre des problèmes faisant appel à des figures planes ou à des solides, ou à des périmètres ou à des aires, il peut s'avérer utile de tracer la forme dont il est question. L'élève arrive ainsi à distinguer les dimensions, les côtés, les faces et les sommets, ce qui peut faciliter l'obtention de la réponse escomptée.

- Demandez aux élèves s'ils auront une plus grande facilité à résoudre le problème en voyant l'activité ou l'objet présenté dans la question.
- Demandez aux élèves de déterminer le dessin qu'ils doivent tracer.

## 6 Travaille à l'envers.

Cette stratégie convient à la résolution d'un type bien précis de problème, généralement un problème numérique qui englobe de nombreuses parties.

**Voici un exemple :** On ajoute 6 au double d'un nombre et on multiplie le résultat par 10.  
La réponse est 120.  
Quel est le nombre de départ ?

On peut résoudre plus facilement ce problème en travaillant à l'envers et en utilisant le procédé inverse.

120 divisé par 10, moins 6, puis divisé par 2. On obtient alors le nombre de départ 3. Pour valider la réponse, il suffit de placer le résultat obtenu dans le problème ( $3 \times 2 = 6$ ,  $6 + 6 = 12$ ,  $12 \times 10 = 120$ ).

- Demandez aux élèves d'évaluer s'ils peuvent résoudre le problème en travaillant à l'envers, c'est-à-dire « en commençant par la fin ».
- Demandez aux élèves de trouver les opérations inverses de celles présentées dans la question.
- Lorsque les élèves ont trouvé une réponse, demandez-leur de la valider en la plaçant dans le problème.

## 7 Simplifie le problème.

C'est une stratégie qui s'avère particulièrement utile pour résoudre des problèmes qui peuvent sembler très complexes.

**Voici un exemple :** Quel est le résultat de  $37 \times 5 - 36 \times 5$  ?

Au premier coup d'œil, de nombreux élèves seront convaincus que cette question est beaucoup trop difficile à résoudre. Toutefois, en utilisant de plus petits nombres, ils auront une plus grande facilité à y arriver. On pourrait, par exemple, se demander, « Quel est le résultat de  $6 \times 5 - 5 \times 5$  ? »

Grâce à cette question simplifiée, l'élève sera à même de dégager la régularité et de résoudre le problème. Il se rendra compte qu'il n'a qu'à utiliser l'opération suivante :  $1 \times 5$ .

- Demandez aux élèves si le problème semble beaucoup trop difficile à résoudre. Si tel est le cas, c'est qu'il doit y avoir une façon plus simple d'y arriver.
- Demandez aux élèves de conserver la structure du problème tout en utilisant des valeurs ou des nombres plus petits.
- Demandez aux élèves si la résolution du problème simplifié leur permet de résoudre le problème initial.

## 8 Modélise le problème.

Les penseurs concrets souhaiteront utiliser cette stratégie, surtout s'ils ont de la difficulté à se représenter dans l'espace et à aborder les problèmes géométriques ou numériques de façon plus abstraite.

**Voici un exemple :** *Geneviève colle 2 cubes ensemble. Elle peint ensuite la figure obtenue en bleu. Elle place la nouvelle figure sur la table. Combien de faces bleues Geneviève voit-elle ?*

Quelques élèves aborderont la résolution de ce problème en construisant la figure au moyen de cubes.

La construction d'un modèle en papier ou en blocs demande en général un certain temps. Il vaut toutefois mieux consacrer plus de temps à la résolution d'un problème que de ne pas trouver de solution du tout.

Les jeunes élèves réfléchissent normalement de façon très concrète. Pour ces derniers, l'utilisation de matériaux concrets se veut donc une nécessité. On peut même parfois leur demander de faire eux-mêmes office de modèles.

Tant que le calcul et les notions numériques ne deviennent pas un automatisme, il vaut mieux leur demander d'utiliser des matériaux concrets, tels que des blocs de raccordement, pour faciliter la résolution de problèmes. C'est un outil indispensable de votre programme d'enseignement, qui aide l'élève à se représenter un problème trop abstrait et à faire ressortir les régularités qui en découlent.

- Demandez aux élèves si le problème fait appel à un solide.
- Demandez aux élèves si en modélisant la question au moyen de papier ou de blocs, ils arriveront à mieux en saisir la portée.
- Demandez-leur s'ils comprendront mieux le problème s'ils le reproduisent en faisant office de modèles en compagnie de camarades de classe.

## 9 Fais preuve de raisonnement logique.

Dans les situations où de nombreuses solutions s'offrent à l'élève, il peut parfois s'avérer utile de travailler par élimination.

**Voici un exemple :** *Amélie, Élisabeth, Claire, Daphnée, Ève et Fanny participent à une course. Ève arrive au fil d'arrivée avant les 4 autres filles. Daphnée arrive au même rang que celui qu'occupe la première lettre de son nom au sein de l'alphabet. 2 filles ont terminé la course entre Claire et Daphnée. Fanny a terminé juste devant Élisabeth.*

Pour résoudre ce problème, il convient de faire une analyse logique. Ce faisant, l'élève exclut les options qui ne sont pas possibles, jusqu'à ce qu'il ne reste plus qu'une seule solution.

Étape 1 : \_\_\_\_\_, Ève, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

Étape 2 : \_\_\_\_\_, Ève, \_\_\_\_\_, Daphnée, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

Étape 3 : Claire, Ève, \_\_\_\_\_, Daphnée, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

Étape 4 : Claire, Ève, \_\_\_\_\_, Daphnée, Fanny, Élisabeth

Étape 5 : Claire, Ève, Amélie, Daphnée, Fanny, Élisabeth

En inscrivant l'ensemble des solutions possibles, l'élève peut se concentrer sur la tâche à effectuer.

- Demandez aux élèves de cerner les solutions possibles.
- Demandez aux élèves d'éliminer les nombres qui ne sont plus possibles.
- Demandez aux élèves de vérifier que la réponse obtenue respecte bien l'ensemble des règles que pose le problème.

## Évaluation de la résolution de problèmes

Il est essentiel que les jeunes qui se lancent dans la résolution de problèmes aient une bonne confiance en eux et en leurs capacités. Ils doivent en effet apprendre qu'il vaut mieux tenter de résoudre un problème que de ne rien faire du tout, et ce, même si leur tentative n'est pas concluante. Ce faisant, ils arriveront à accepter que les erreurs font partie intégrante du processus d'apprentissage.

Les défis intellectuels auxquels les élèves sont confrontés sont des occasions inestimables de démontrer l'étendue de leurs acquis et leur degré d'intelligence, qui ne cessent de grandir. Au final, ils reconnaîtront que la résolution de problèmes est un élément central de leur apprentissage et une bonne façon de s'amuser.

- C'est en forgeant qu'on devient forgeron.
- C'est en s'améliorant qu'on obtient plus souvent des résultats concluants et que la confiance en soi s'acquiert.
- La réussite est gage de plaisir.

Chaque carte de la série offre la possibilité d'évaluer les élèves. Vous n'avez qu'à vous servir de l'**Index** (document PDF) pour trouver une carte qui porte sur un élément précis du programme que vous souhaitez évaluer. De plus, une fois la carte achevée, vous pouvez moduler le problème légèrement pour évaluer le niveau de compréhension que possèdent les élèves d'une stratégie, d'une aptitude ou d'un concept à l'étude.

Une fois le travail terminé, songez à réunir les élèves pour qu'ils discutent des stratégies et des démarches qu'ils ont suivies. Il est souvent possible de résoudre la plupart des problèmes en utilisant plus d'une stratégie. Cela veut dire que les élèves auront eu recours à des méthodes différentes pour dégager un résultat. C'est donc une belle occasion d'évaluer le rendement des élèves, de leur offrir des conseils plus poussés et de corriger les approches erronées. Les élèves peuvent alors faire preuve de créativité tout en réfléchissant aux différentes stratégies qu'il est possible d'utiliser.

Vous pouvez également observer les élèves lorsqu'ils travaillent seuls ou en groupes et évaluer les questions qu'ils posent, les stratégies qu'ils utilisent et les solutions qu'ils proposent.

*Voici les bons comportements en matière de résolution de problèmes à rechercher chez les élèves.*

### **Stratégie 1: lorsque l'élève repère les mots-clés d'une question.....**

L'élève lit la question autant de fois qu'il le juge nécessaire pour comprendre ce qu'on lui demande de faire. L'élève souligne ou encercle les mots-clés dans la question, créant en quelque sorte un résumé du problème. L'élève peut ainsi exprimer dans ses propres mots ce qu'on attend de lui.

### **Stratégie 2: lorsque l'élève dégage la régularité...**

L'élève reconnaît que les mathématiques entraînent souvent des résultats prévisibles. Cela lui permet de proposer, en toute confiance, les prochains termes de la suite présentée dans la mise en situation. De ce fait, l'élève se rend compte qu'en suivant la règle, il arrive à gagner temps et efforts, et qu'il s'évite des calculs laborieux.

### **Stratégie 3: lorsque l'élève essaie des solutions...**

L'élève tente, par écrit, de trouver une solution au problème après avoir saisi sa nature et ses exigences. La solution proposée n'est pas forcément la bonne, mais elle respecte la structure et les paramètres de la question. Elle doit, par conséquent, être sensée. L'élève comprend qu'il y a trois types de réponses : les bonnes, les mauvaises et celles qui sont sensées. Cette stratégie suppose donc la recherche de réponses sensées en vue de dégager le bon résultat.

### **Stratégie 4: lorsque l'élève se sert d'un tableau ou d'un diagramme...**

L'élève décide qu'en enregistrant les résultats de manière systématique, il est en mesure de dégager une régularité ou de trouver la solution finale. Au premier cycle, l'élève sait remplir un tableau ou un diagramme vide que l'enseignant ou l'enseignante lui a fourni. Aux deuxième et troisième cycles, il a appris à créer ses propres structures.

### ■ **Stratégie 5: lorsque l'élève se sert d'un dessin...**

L'élève tente de comprendre la structure du problème et de se représenter l'interprétation qu'il se fait des concepts contenus dans la question à l'aide d'un dessin. Ainsi, l'élève centre son attention sur la compréhension des aspects concrets. Les visuels auront avantage à recourir à cette stratégie, qui servira également parfois aux adeptes de la pensée abstraite.

### ■ **Stratégie 6: lorsque l'élève travaille à l'envers...**

L'élève sait qu'il s'agit de la stratégie à adopter lorsque la question qui lui est posée comporte une série d'étapes qui se déclinent en diverses opérations mathématiques. Lorsqu'il travaille à l'envers, l'élève reconnaît qu'il doit utiliser les opérations inverses de celles proposées dans la question s'il souhaite revenir au point de départ. Pour valider la solution, l'élève intègre ensuite le résultat obtenu dans l'opération mathématique présentée dans la question.

### ■ **Stratégie 7: lorsque l'élève simplifie le problème...**

L'élève reconnaît que la question qui lui est posée doit être plus simple que ce qu'il en paraît et qu'il doit simplifier la question plutôt que de l'appréhender telle quelle. Il peut substituer de plus petits nombres ou de plus petites valeurs à celles qui se trouvent dans la question tout en conservant l'intégrité de la structure et en préservant la nature du problème. Ce faisant, il respecte l'essence de la question plus complexe tout en facilitant la tâche à effectuer.

### ■ **Stratégie 8: lorsque l'élève modélise le problème...**

L'élève reconnaît que la meilleure façon de résoudre certains problèmes consiste à se les représenter au moyen de matériaux concrets, comme du papier ou des blocs. Une fois qu'il aura créé son modèle, l'élève n'aura plus qu'à l'utiliser efficacement pour trouver la bonne réponse.

### ■ **Stratégie 9: lorsque l'élève fait preuve de raisonnement logique...**

L'élève est méthodique dans sa réflexion. L'élève reconnaît que pour trouver la réponse à de nombreux problèmes, il faut faire abstraction d'un grand nombre de détails superflus. Il verra le bois contenu dans l'arbre. L'élève est le premier à constater les réponses qui ne sont pas possibles. Il travaillera alors par élimination, jusqu'à ce qu'il ne lui reste que la bonne solution. Pour valider son travail, il viendra alors contrevérifier la réponse obtenue en la comparant aux indices donnés dans la question.