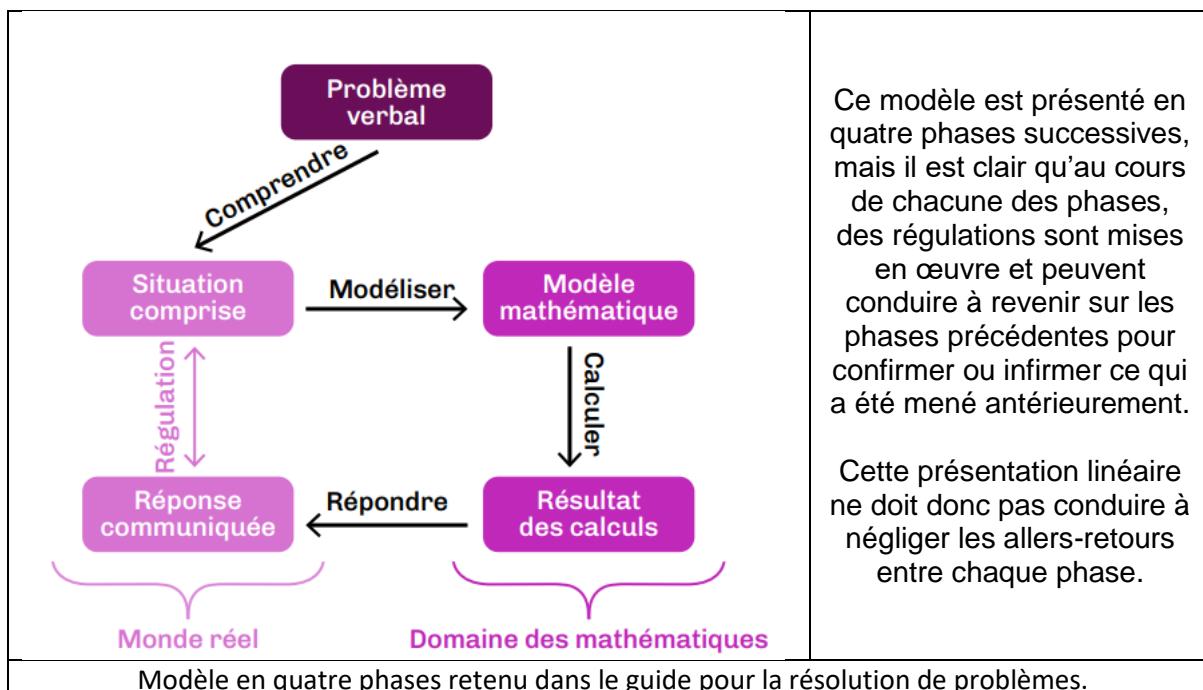


Quatre phases fondamentales pour la résolution de problèmes : comprendre, modéliser, calculer et répondre.

La résolution d'un problème peut être vue comme un processus en quatre phases, qui ne se succèdent pas de manière stricte, mais qui sont en interaction permanente.

Propositions pour construire une séquence en résolution de problèmes.



INTRODUCTION

Rendre lisibles le ou les objectifs de la séance en les annonçant explicitement.

Pour rappel, l'enseignement explicite fait partie des gestes professionnels des enseignant-es.

« Entre discours et situations, l'enseignant explicite :

- les apprentissages visés (pourquoi),
- les tâches,
- les procédures et les stratégies (comment)
- les apprentissages réalisés (institutionnalisation)

Pour annoncer explicitement l'objectif de la séance aux élèves, et avant toute nouvelle tâche (activité) des élèves :

- Rappeler ce que l'on a appris antérieurement.
- Permettre l'énoncé des représentations préalables, des savoirs déjà disponibles : favoriser la conscience de ce que l'on sait et de sa justesse sur le thème qui va être traité.
- Énoncer pourquoi on va apprendre quelque chose de nouveau et s'assurer que cela est compris.
- Énoncer l'objectif d'apprentissage de ce que l'on va conduire et s'assurer qu'il est compris.

- L'élève doit **comprendre le texte du problème**, c'est-à-dire **comprendre l'histoire que raconte le problème**.
- À cela s'ajoute une **compréhension spécifique aux problèmes mathématiques** : **comprendre la question, identifier précisément ce qui est cherché**.

1- La compréhension fine suppose [...] de comprendre comment les idées sont liées et se répondent d'une phrase à l'autre (**cohérence locale du texte**) et comment les thèmes et sous-thèmes, les idées essentielles, s'organisent logiquement (**cohérence globale du texte**).

- **La cohérence locale** du texte renvoie aux relations qu'entretiennent les informations énoncées d'une phrase à l'autre. Les marques de cohésion comme :
 - Les déterminants, des pronoms, et plus généralement des substituts du nom assurent la continuité de l'enchaînement des énoncés,
 - Les connecteurs et les signes de ponctuation marquent la progression thématique.

Les **capacités d'inférence sont ainsi essentielles** pour la bonne compréhension des problèmes, notamment parce que l'utilisation de pronoms est fréquente, même dans des énoncés très courts.

- **La cohérence globale** concerne la compréhension de l'organisation du texte dans son ensemble. Elle permet à l'élève de visualiser une scène et de mettre en regard les informations du texte avec ses propres connaissances sur le monde.

2- Au niveau de la compréhension spécifique aux problèmes mathématiques :

Quels liens entre les informations de la question et celles de l'énoncé (cohésion) ?

Qu'est-ce qu'on cherche (cohérence) ?

Quelle est la nature de ce qu'on cherche ? (Nature du nombre : nombre entier, nombre décimal, fraction... et unité de mesure éventuelle ; kg, mètres...)

Points de vigilance :

- Laisser les élèves résoudre des problèmes tout en les accompagnant.

Cela veut dire : limiter les échanges sur le problème en amont de sa résolution.

- **Trop expliciter** a tendance à éloigner les élèves de la tâche de résolution.
- **Amorcer la résolution conduit** souvent à « tuer » le problème. Les élèves ne sont alors plus dans une tâche de résolution de problème, mais dans une simple tâche d'exécution. Le plaisir de faire des mathématiques, le plaisir de chercher et trouver la solution du problème est ainsi fortement réduit.

- Éviter les séances de résolutions de problèmes centrées sur les sous-tâches.

Il est en effet préférable d'éviter les séances de résolution de problèmes qui ne conduisent pas à résoudre des problèmes.

- Éviter d'être surmobilisé par les élèves les plus en réussite.

Passer de manière systématique dans les rangs. Cette pratique permet en effet de ne pas centrer son attention sur les élèves qui sont les plus demandeurs, ceux qui ont le plus d'appétence pour les mathématiques et qui sont souvent le plus en réussite, mais au contraire de consulter les travaux de tous les élèves et de consacrer plus de temps aux élèves qui ont le plus de besoins

	<p style="text-align: center;">Différenciation :</p> <p>Ces points de vigilance ne concernent pas la lecture du problème à voix haute par le professeur ou un pair, à un ou plusieurs élèves qui seraient en difficulté pour effectuer cette lecture eux-mêmes.</p> <p>Possibilité de prendre les élèves en difficulté dans un groupe afin de les guider dans cette compréhension et de les aider à mettre en relation les différentes informations données par le texte.</p> <p>Consigne possible : « Dans le groupe, vous allez vous mettre d'accord et raconter l'histoire »</p> <p>L'enseignant-e note les différentes propositions. Les élèves se positionnent pour celle qui leur paraît la plus proche de l'énoncé. (Temps de verbalisation) L'enseignant-e aide et guide à valider la proposition la plus conforme à l'énoncé.</p>
MODÉLISER	<p>Modéliser : l'élève doit traduire la situation comprise, l'histoire qui se situe dans le monde réel, dans un format pertinent sur le plan mathématique.</p> <p style="text-align: center;">Compétences mises en œuvre :</p> <p>Oser chercher : La recherche personnelle de l'élève, encouragée par les retours positifs de l'enseignant, l'amènent à identifier des procédures familières déjà connues de résolution de problème ou à tenter des procédures pour les problèmes nouveaux ou atypiques.</p> <p>Représenter : L'élève peut s'aider d'un schéma pour soutenir cette phase de « mise en forme mathématique » : le schéma rend visible les relations posées par l'énoncé et celles de son raisonnement - il est un soutien efficace à l'analyse mathématique sous-jacente, notamment pour les élèves en difficulté. Il suppose un enseignement construit sur plusieurs années, pour doter l'élève d'outils permettant des représentations efficaces.</p> <p>Raisonner : Sur la base de son schéma, ou spontanément, l'élève met en lien les informations utiles et les opérations nécessaires, en s'appuyant sur les outils mathématiques dont il dispose (procédures connues de résolution de problème, tables, opérations posées...). Il est capable de verbaliser ce raisonnement dans une langue structurée (connecteurs : si, parce que, donc...) initialement guidé par l'enseignant.</p> <p>Modéliser n'est pas l'aboutissement de cette deuxième phase, mais en est au cœur. La compétence « modéliser » résulte de la combinaison de ces 3 compétences, mises en œuvre en même temps.</p> <p style="text-align: center;">Points de vigilance :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Éviter les prises de parole trop fréquentes sur le temps dédié à la résolution individuelle. Des constats de difficultés, lors du passage dans les rangs, peuvent encourager à communiquer des informations supplémentaires aux élèves. Cela peut être pertinent si une incompréhension d'un élément du problème est largement partagée. Cependant, ces interruptions doivent rester peu fréquentes afin de laisser véritablement du temps aux élèves pour effectuer la tâche de résolution qui leur est confiée. Dans la plupart des cas, une information transmise aux seuls élèves qui en ont besoin sera l'action la plus pertinente. <p style="text-align: center;">Différenciation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les élèves en difficultés peuvent dessiner/schématiser l'histoire. L'enseignant-e organise la confrontation des différents schémas, la mise en commun. Le groupe s'interroge sur la vraisemblance et l'utilisabilité de la représentation proposée. L'important ici est de permettre la verbalisation des élèves, l'échange entre pairs. A ce moment, la manipulation peut être proposée. - S'entendre ou proposer une modélisation. Le lien doit être fait entre les schémas proposés par les élèves et celui qui sera présenté par l'enseignant-e.

CALCULER	<p>Calculer : l'élève doit effectuer les calculs identifiés à l'étape précédente. Ces calculs peuvent être effectués mentalement, en ligne ou en posant les opérations</p>
	<p>Cette phase peut s'avérer relativement simple, pour les élèves comme pour le professeur qui doit accompagner leur travail, sous réserve que les contenus relatifs aux attendus du programme de cycle 3 soient suffisamment maîtrisés.</p> <p>Les élèves doivent, en effet, identifier les nombres en jeu dans l'énoncé quelle que soit leur écriture (en lettres, décimale avec ou sans virgule, sous forme fractionnaire) et disposer des connaissances et compétences techniques pour effectuer les calculs attendus.</p>
RÉPONDRE	<p>Différenciation :</p> <p>L'enseignant-e peut choisir de simplifier les nombres ou doter les élèves en difficulté d'outils facilitateurs (tables à disposition, calculatrice...), pour qu'ils se concentrent sur les phases de compréhension et de modélisation.</p>
	<p>Répondre : l'élève doit interpréter les résultats des opérations mathématiques dans le contexte du problème, en effectuant une régulation par rapport à la situation initialement comprise. Cette étape nécessite de mobiliser des compétences en communication pour produire une réponse intelligible par tous.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pour cette dernière phase, les élèves doivent considérer les calculs effectués et interpréter le ou les résultats trouvés dans le contexte du problème. - Ils doivent ensuite communiquer la réponse de façon compréhensible par tous. Cette interprétation et cette communication doivent être menées tout en effectuant une régulation par rapport à la situation telle que comprise initialement, pour s'assurer, d'une part, que la réponse apportée répond bien à la question posée et, d'autre part, que cette réponse est cohérente avec le contexte du problème, en particulier du point de vue de l'ordre de grandeur du résultat et du réalisme de la solution à laquelle la résolution aboutit.
	<p>Points de vigilance :</p> <p>Lors de l'enseignement de la résolution de problèmes à l'école élémentaire, cette phase « répondre » est souvent réduite à la demande d'écriture d'une phrase respectant les canons usuels (une phrase complète, qui commence par une majuscule et qui finit par un point, comprenant le nombre solution associé à son unité). La réflexion sur la cohérence de la réponse est régulièrement négligée, alors qu'il s'agit d'une phase essentielle pour s'assurer que l'élève répond bien à la question posée et pour détecter d'éventuelles erreurs.</p> <p>La mise en commun pourra aider cette communication en permettant de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Faire l'inventaire des « résolutions », ce qui constitue une phase d'explicitation. - Débattre de leur validité, ce qui constitue une phase d'argumentation. - Comparer ces procédures en termes d'économie de moyens, ce qui constitue une phase de valorisation - Éviter cependant les temps de mise en commun trop longs. <p>Idéalement le temps de mise en commun ne doit pas dépasser le tiers du temps consacré à la résolution individuelle. Il est inutile de corriger collectivement un problème qui n'a posé de difficulté à personne et il est également inutile de corriger collectivement un problème qui n'a pu être abordé que par deux ou trois élèves, une correction dans le cahier par le professeur sera alors certainement plus pertinente</p>

Différencier pour permettre à tous les élèves de progresser

La différenciation est un geste professionnel à la fois essentiel et complexe dans le contexte d'une classe. Elle l'est tout particulièrement dans le cadre de l'enseignement de la résolution de problèmes.

Au sein de la classe, la différenciation peut être envisagée :

- a priori : le professeur différencie en amont de la séance, lors de sa préparation, les tâches qui seront confiées aux élèves, en prévoyant des problèmes spécifiques pour certains élèves ou certains groupes d'élèves ; les séances d'APC peuvent également être utilisées dans le cadre de la différenciation en ne les limitant pas à un travail de remédiation, mais en proposant, au contraire, un travail en amont pour permettre de s'assurer que les élèves les plus fragiles disposent effectivement de certaines clés utiles pour la séance collective à venir ;
- pendant la séance : lors des temps d'accompagnement des élèves, en donnant des informations particulières, en proposant des questions intermédiaires ou en modifiant le problème que doivent résoudre les élèves.

Dans les deux cas, il faut bien évidemment s'interroger pour savoir si les variations proposées sont :

- vraiment nécessaires : l'élève échouera-t-il forcément lors de la résolution du problème sans ces variations ?
- vraiment utiles : les variations permettent-elles d'aider l'élève à traiter le problème ?
- vraiment pertinentes : ces variations ne nuisent-elles pas au développement des apprentissages visés par le problème initial ?

Les séances d'enseignement de résolution de problèmes doivent être inscrites dans des séquences aux objectifs clairement définis et explicités aux élèves.

Pendant ces séances, les élèves doivent disposer de temps suffisants pour résoudre eux-mêmes les problèmes qui leur sont proposés. Il faut veiller à soutenir, de façon appropriée et au moment opportun, chaque élève rencontrant une difficulté qu'il ne peut pas surmonter lui-même.

RÉFÉRENCES :

Les guides fondamentaux pour enseigner- « La résolution de problèmes mathématiques au Cours Moyen »
<https://eduscol.education.fr/document/32206/download?attachment>

- « Enseigner plus explicitement : l'essentiel en quatre pages »

<http://centre-alain-savary.ens-lyon.fr/CAS/education-prioritaire/ressources/theme-1-perspectives-pedagogiques-et-educatives/realiser-un-enseignement-plus-explicite/enseigner-plus-explicitement-un-dossier-ressource>

« Une démarche pour résoudre des problèmes arithmétiques au cycle 2 »

<http://centre-alain-savary.ens-lyon.fr/CAS/documents/documents-smd/livret-demarche-pr-resoudre-des-pb-c2-4-rmc>