
La lecture en situation de résolution de problèmes mathématiques

JACQUELINE LAFLAMME,
COMMISSION SCOLAIRE DE LA RIVIÈRE-DU-NORD

Le défi de l'élève n'est pas seulement d'accomplir la tâche, mais surtout de savoir comment il va pouvoir réussir à l'accomplir, ce qui relève de la fonction exécutive, de la méthode de travail et de l'ensemble des ressources à mobiliser. Pour l'élève, cela consiste à savoir reconnaître ce qu'il sait et ce qu'il ne sait pas sur le sujet et les représentations qu'il s'en fait.

Pour l'élève, décider de se mettre au travail est une chose, savoir comment se mettre au travail et comment dominer la tâche en est une autre et elle doit être apprise.

L'élève est-il en mesure de lire le texte qui lui est proposé ?

L'élève est-il en mesure de mettre en relation les éléments du problème pour parvenir à le résoudre ?

L'élève maîtrise-t-il les processus, les stratégies, la démarche pour accomplir la tâche ?

Comment établit-il son réseau de concepts pour répondre adéquatement à la tâche ?

A-t-il les connaissances nécessaires ?

La situation lui permet-elle d'en développer de nouvelles de façon autonome ?

Toute situation problème doit être signifiante. Ceci suppose un référent, une intention, un contexte émotif positif et une tâche motivante.

L'anticipation du plaisir favorise l'intérêt et la motivation, l'anticipation de difficultés ou de l'incompréhension génère l'inhibition, la fuite, voire l'agressivité. L'anxiété ne permet pas d'être disponible à l'apprentissage. L'élève doit se sentir capable de réaliser le travail, de voir l'utilité ou le profit qu'il tirera de son labeur et doit considérer ce travail comme une action importante. Le défi doit être à sa mesure.

L'intention de l'enseignant n'est pas nécessairement la même que celle de l'élève. Si l'élève ne connaît pas cette intention, il y a fort à parier qu'il ne pourra répondre à la tâche conformément aux attentes de l'enseignant. Une bonne représentation de la tâche est synonyme d'une bonne représentation du résultat attendu, du produit fini.

L'élève lit-il pour dire ce qu'il comprend, pour trouver une solution, pour déterminer l'opération à

effectuer, pour faire un calcul, pour trouver une réponse appropriée ou pour formuler une question à propos d'un texte fourni ?

Peut-il anticiper et faire une prédiction pour favoriser une bonne représentation de la tâche ? Je prévois que... j'imagine que... approximativement... environ... à peu près. Est-ce que l'anticipation fait partie des pratiques mises en place par l'enseignant ? A-t-on réalisé le modelage de telle pratique ?

L'élève a-t-il les connaissances pour répondre à la tâche ? Connaissances **déclaratives** telles que donner la définition d'un mot, connaître les caractéristiques de la figure géométrique, connaître le répertoire mémorisé, connaître le nom des figures géométriques à 2 et 3 dimensions, etc. Connaissances **procédurales** qui l'amènent à faire un plan avant de résoudre, à planifier une résolution de problème, à avoir une démarche de résolution, à avoir des processus de calcul écrit et mental, etc. Connaissances **conditionnelles** ou **situationnelles** qui permettent de savoir quand utiliser telle opération, telles ou telles stratégies, d'avoir recours à un réseau de concepts pour établir des liens, à reconnaître la relation mathématique qui est appropriée au problème. Que connaît-il ? Que sait-il ?

Toutes les réponses à ces questions permettront de passer à la tâche et d'être en mesure d'y répondre.

Pour résoudre un problème, l'élève doit mettre en place un processus de compréhension dont il est plus ou moins conscient :

1^{er} niveau : La compréhension textuelle
(relève du traitement linguistique)

2^e niveau : La compréhension relationnelle
(repose sur la capacité à mettre en relation les éléments de la situation de départ, relève également des connaissances et de la capacité de l'élève à mettre en réseau ses connaissances mathématiques)

- dépend des procédures et des stratégies de résolution dont dispose l'élève ;
- dépend de la gestion que l'élève peut faire des relations liant les données du problème.

Le problème de gestion comprend deux volets :

- a) la prise en compte de toutes les relations contenues dans le problème relevant à la fois du problème et de la pensée logique de l'élève (les opérations à faire, les différents concepts à utiliser, les liens possibles entre ces concepts tels numération et mesure...);
- b) l'articulation de celles-ci dans un plan logico-mathématique cohérent (le réseau de connaissances permettant de trouver une solution appropriée de façon organisée).

3^e niveau : Élaboration d'un plan de résolution.

Selon Fayol [9] et Duval [8], la compréhension est conditionnée par les connaissances antérieures et le niveau de formation cognitive du modèle de résolution de problème auquel l'élève fait appel.

<p>Les connaissances linguistiques antérieures permettent de décoder le message écrit</p>	<p>↔</p>	<p>La connaissance du monde et les connaissances conceptuelles antérieures ainsi que leur organisation conditionnent la compréhension de texte.</p> <p>À ceci s'ajoute :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la prise d'information telle que la reconnaissance des données importantes, superflues, manquantes ou implicites ; • l'intégration en une représentation globale cohérente en utilisant des représentations telles que la modélisation ; • en utilisant des modèles d'explorations et de représentation de la situation tels que le matériel de manipulation, le mime, la simulation, etc. ; • avec une démarche, des processus et des stratégies de résolution.
---	----------	--

Ceci oblige à dépasser la simple récitation orale d'une chaîne graphique, un simple décodage des structures de surface.
 Le raisonnement, la logique, la réflexion sont essentiels pour établir la relation.
 La lecture n'est pas une activité passive.

Devant un modèle nouveau, l'élève peut avoir un échec, car les représentations nécessaires à la résolution du problème ne sont pas suffisamment articulées entre elles.
 L'expérience, permettant de résoudre le problème, n'est pas encore vécue.

Des techniques de lecture

La posture de la lecture pratique

On constate que si la préoccupation première de l'élève est d'effectuer une activité de calcul plutôt qu'une activation d'une représentation mentale de la situation, il y a fort à parier que la vitesse de lecture sera différente. Pourquoi tant d'élèves posent-t-ils comme hypothèse qu'il y a un calcul à effectuer, et ce, dès le début de la lecture ? Il faut s'attarder à nos pratiques d'enseignement qui orientent trop souvent la lecture mathématique à une recherche de la bonne réponse. Cette recherche se solde très souvent par la nécessité d'effectuer une opération arithmétique et de pouvoir fournir une réponse exacte.

Il semble que les élèves « experts » passent plus vite sur les textes liés aux problèmes et effectuent dès les 2^e et 3^e nombres l'opération mathématique attendue. Les plus habiles semblent anticiper la nature du problème et recherchent l'information donnée par les nombres afin d'effectuer rapidement l'opération prévue. On constate que certains élèves passent tellement de temps à organiser les nombres qu'ils ne lisent même pas la question.

Ces manières de lire, tributaires des postures de lecteurs, se développent progressivement. Les ignorer occasionne des détours dans le développement des comportements de lecteurs efficaces.

La première posture que les élèves abordent est celle de la lecture esthétique, du plaisir de lire avec une profusion de situations de textes narratifs où souvent l'élève lit pour répondre à des questions. L'enseignement de la lecture aborde des textes d'informations de base où se développe l'habitude de redonner les informations extraites du texte. Ni l'une ni l'autre de ces postures ne permettent à l'élève d'adopter des manières de faire, de chercher des solutions, de résoudre un problème.

La posture de la lecture studieuse

Mais lire pour apprendre en mathématique est un processus et une situation d'apprentissage qui amènent le lecteur à maîtriser un sujet, à apprendre un contenu par la lecture des textes. L'élève doit alors retirer l'information et articuler celle-ci de façon à concevoir son réseau de connaissances. Il devra établir des liens appropriés, transférer le tout et intervenir, s'il y a lieu, pour établir la relation mathématique qui s'impose. Cette relation va très souvent bien au-delà d'une simple opération arithmétique. La réflexion s'impose et le recours à l'expérience mathématique est majeur. Un minimum d'aisance en lecture est cependant nécessaire pour accéder à cette posture.

Des postures à mettre en place

Les enseignants se doivent de questionner les élèves sur leur lecture. Il faut les observer lorsqu'ils lisent. Une foule d'informations seront ainsi consignées et permettront une intervention plus efficace. L'enseignant doit aider l'élève à faire les liens, à construire son réseau de concepts, à mobiliser les

ressources, à faire une synthèse, un schéma, un tableau, une représentation, à prendre des notes.

L'enseignant peut montrer sa façon de faire en parlant de ses propres stratégies de lecture, en les expliquant, en démontrant comment il s'en sert.

Divers préalables seront essentiels pour répondre à de telles tâches. On pense, entre autres, à la capacité de mobiliser différentes ressources. L'élève est-il en mesure de gérer ses apprentissages, est-il capable d'autorégulation? Quelles sont ses émotions face à la mathématique? Ceci peut jouer sur sa motivation. Se connaît-il en tant qu'apprenant? Quelle est sa compréhension de la tâche à réaliser, de l'activité, du sujet d'apprentissage, de ses stratégies, de ses processus de calcul, de sa façon de traiter l'information, de modéliser la situation mathématique? Est-il capable de poser un geste métacognitif sur ses apprentissages?

L'enseignant devra outiller l'élève pour qu'il puisse se faire une représentation de l'activité, de son importance, des apprentissages qu'il fera ainsi que des exigences de ces nouveaux apprentissages. L'enseignant doit amener l'élève à réfléchir sur les stratégies qu'il utilise, leur efficacité, la nécessité ou non d'en acquérir d'autres. Ce sera alors l'occasion de les répertorier, d'en proposer d'autres selon la situation, de les analyser pour déterminer si elles sont ou non appropriées et s'il n'y a pas lieu de les adapter. Il faut encourager l'utilisation de nouvelles stratégies.

Il est utile que l'élève réalise que des textes de mathématique, même les problèmes, ne se lisent pas tous de la même façon. C'est primordial que l'élève se pose des questions telles que « Qu'est-ce que je connais (savoirs)? », « Qu'est-ce que je sais de la situation (tâche)? », « Qu'est-ce que je cherche (réponse attendue, la résolution à faire)? », « Qu'est-ce que je fais? », qui très souvent se traduit en « Qu'est-ce que je pourrais essayer (stratégies, processus, démarche, savoirs à mettre en place, etc.)? », « Est-ce que j'ai déjà fait un problème semblable et comment pourrais-je être sûr de ma réponse (vérification, validation)? » L'enseignant amènera ainsi l'élève à réaliser des progrès.

Le développement des stratégies [1]

Qu'est-ce qu'une stratégie de lecture?

Vue du côté de l'enseignement, une stratégie est une connaissance procédurale qu'on enseigne pour aider l'élève à augmenter sa compétence à lire. Vue du côté de l'élève, une stratégie est une manière de faire pour accéder au sens ou pour résoudre un problème de sens ou d'utilisation de la compréhension. Pour favoriser l'apprentissage, l'enseignant doit trouver ce qui cause difficulté à l'élève puis trouver quelle intervention sera la plus féconde pour lui permettre de devenir un lecteur efficace de problèmes mathématiques. Autrement dit, comment l'enseignant fait-il pour répondre aux besoins des lecteurs de niveaux différents?

Ce qui est difficile dans l'enseignement d'une stratégie, c'est de l'enseigner, de l'introduire au bon moment. Enseigner une stratégie à tout le monde, de la même manière, au même moment, trahit la nature même de la stratégie et en fait une procédure, une démarche. La stratégie c'est une façon de faire que l'élève choisit pour se dépanner. Il peut également avoir développé des stratégies qui

ont fait leurs preuves et sur lesquelles il est sûr de s'appuyer. Une procédure est une routine, une technique inévitable qu'il faut suivre scrupuleusement pour réussir. Une démarche est une manière d'avancer dans un raisonnement.

Pensez à l'apprenti cycliste qui reçoit un conseil comme « Ne regarde pas la roue, regarde en avant », et hop ! Il revient en équilibre et évite la chute. Le conseil juste à temps fait vivre l'efficacité. Un répertoire de gestes efficaces s'installe et favorise le développement de la compétence.

Pourquoi travailler les stratégies en classe ? Pour développer la compétence.

Un lecteur efficace utilise spontanément diverses stratégies. Il utilise les stratégies qui rendent la lecture plus agréable.

Une stratégie en lecture c'est :

- prédire les résultats de sa lecture ;
- identifier les mots ;
- repérer les mots-clés ;
- observer les préfixes et les suffixes ;
- organiser les idées de la phrase ;
- vérifier les informations ou résoudre une difficulté ;
- regrouper les informations lues dans les textes ;
- déterminer les idées principales pendant la lecture ;
- superviser sa lecture ;
- s'autocorriger ;
- relire et vérifier les informations trouvées ;
- lire plus loin ou revenir en arrière ;
- questionner le texte.

La lecture d'un problème et le problème en soi

Pour lire et résoudre un problème, l'élève doit utiliser des stratégies pour bien comprendre le texte.

Pour résoudre un problème, non seulement l'élève doit-il savoir lire, encore faut-il qu'il soit en mesure de faire les bons liens entre la situation proposée et les concepts et processus mathématiques à mobiliser. La capacité d'évocation est majeure. De plus, il doit analyser le problème et mettre en relation les éléments.

Le niveau de compréhension des élèves est perceptible par la modélisation qu'ils feront du problème. Très souvent, l'impulsivité et l'impression d'avoir compris la question amènent l'élève à répondre rapidement sans nécessairement réfléchir à ce qui est demandé. Lorsque l'apprenant s'arrête, tente de faire des liens avec son vécu, se questionne, analyse plus d'une alternative et plus d'une façon de

faire, alors là, il peut plus facilement mobiliser les ressources à mettre en place pour accomplir la tâche.

Utiliser un mode de représentation adéquat, des opérations appropriées, des stratégies valables et efficaces, une démarche rigoureuse et appropriée, etc., autant d'éléments que l'élève doit prendre en considération. Très souvent l'élève passe à l'action sans mobiliser les savoirs. Le réseau de concepts ne s'établit pas. Cette étape s'enseigne et l'enseignant, s'offrant comme modèle en réfléchissant tout haut à sa manière de faire, favorise la mise en place des stratégies de lecture, de la réflexion et de la démarche de résolution.

Les difficultés en résolution de problèmes mathématiques sont souvent entraînées par des difficultés de compréhension reliées à la fragilité des préalables, à la structure de la logique, à l'absence ou à l'inefficacité des stratégies de résolution de problèmes, aux analogies défaillantes, mais aussi à la lecture qu'on en fait.

L'un des niveaux de difficulté bien connus est la mise en relation. Pour y parvenir, l'élève doit avoir le sens des opérations, une bonne maîtrise des savoirs, une reconnaissance des éléments à mettre en lien, la capacité à raisonner et une attitude de recherche de solutions, non uniquement d'une réponse.

Le temps de réflexion est à privilégier. L'anticipation et l'évocation sont à favoriser. La concentration, l'échange, l'inférence, la communication sont autant de façons de faire pour développer la capacité à résoudre des problèmes.

Méthode de travail (représentation globale de la tâche)

1

La démarche et les stratégies utilisées par les élèves	Les stratégies à développer
<p>Pour la réalisation de l'activité</p> <ul style="list-style-type: none">• Planification :<ul style="list-style-type: none">- Avoir le matériel nécessaire pour réaliser la tâche ;- Comprendre les consignes ;- Comprendre ce qui est à faire c'est être capable de dire les étapes à suivre ;- Anticipation de la résolution et de la réponse.• Révision de la planification, vérification :<ul style="list-style-type: none">- S'assurer de tout lire ;- S'assurer d'avoir tout fait ;- Relire ce qui n'est pas compris ou clair ;- Superviser (c'est en cours de route, il faut savoir ce qu'on a à faire).• Réalisation :<ul style="list-style-type: none">- Relire des phrases ou des parties de textes ;- Se questionner sur la signification de ces parties ou sur ce qui est demandé ;- Utiliser des livres de référence (lexique, dictionnaire, manuel, ...) si nécessaire ;- Faire appel à des ressources externes en cas de besoin.• Vérification :<ul style="list-style-type: none">- Faire un retour sur sa lecture ;- S'assurer d'avoir bien répondu à la tâche ;- Vérifier la réponse ou relire la question ; <p>Comparer sa perception avec celles des pairs (vérifier, faire la preuve, valider).</p>	<ul style="list-style-type: none">• Regrouper et classer les idées importantes, les données essentielles.• Contrôle et ajustement :<ul style="list-style-type: none">- Lire, apprendre sur le sujet ;- Identifier les nouvelles informations ;- Se rappeler de l'intention ;- Penser dans sa tête ce dont on veut se souvenir ;- Vérifier si toutes les étapes sont franchies.• Se donner une démarche, des étapes pour arriver à réaliser la tâche :<ul style="list-style-type: none">- Retirer l'information contenue dans le texte ;- Lire et modéliser le problème en dessinant ou en représentant les idées principales en tableau, en schéma, en diagramme ou en formulant des hypothèses ;- Raconter, expliquer à d'autres sa lecture, sa compréhension ou à quoi ça fait penser ;- Confronter les idées ;- Faire un résumé et réagir au contenu.• Se donner un temps de réflexion pour faire un retour sur ses stratégies, ses démarches, ses processus, sa lecture.• Réviser les stratégies connues s'il y a difficulté.

¹Généralement les élèves ne vont pas aussi loin car ils ne sont pas incités à le faire.

Autres stratégies de lecture de textes liés à la mathématique

Stratégies	Apprentissages liés
La note en marge	Assure efficacité, réflexion et compréhension. Attention ! Cela est pensable pourvu que ce soient les mots-clés qui ressortent ou un complément d'idée qui permet de s'appropriier le texte.
Le soulignement	Fait ressortir les éléments importants. Exige habileté de lecture, de synthèse, de compréhension. Nécessité d'établir des liens, des transferts. Amène à faire le bon choix d'opérations, à organiser ses idées. Assure un retour rapide sur la lecture et l'organisation de sa pensée. Ce sont les idées principales et les détails importants qui doivent ressortir. (De quoi parle-t-on? Qu'est-ce qu'on en dit?) Expliquer que l'on ne doit pas tout souligner, mais bien l'essentiel. C'est un apprentissage à sélectionner, à discriminer ce qui est important de ce qui l'est moins. Il faut éviter de donner une signification généralisée à des expressions soulignées. (exemple : « deux fois plus » veut dire multiplié par deux ; que fait-on alors de « deux fois plus jeune? »)
Le plan	Outil d'organisation. Permet de mettre en lien les idées principales, les détails inhérents, les définitions, les nouveaux apprentissages, ... Ici également, il faut accompagner l'élève pour éviter les surcharges. Cette façon de faire permet de mieux concevoir ses apprentissages et ainsi mieux retenir. Il faut guider l'élève dans cette démarche. Une fois faite par l'élève, on peut demander à l'équipe de mettre en commun leurs idées et de compléter ou simplifier leur propre plan. La nécessité de faire un plan permet de réduire l'impulsivité, souvent source d'erreur ou même parfois d'abandon de la tâche.
La prise de notes	Permet d'organiser ses idées et les détails d'importance. Cette façon de faire assure un apprentissage efficace. L'utilisation régulière permet la mise en place des savoirs et l'apprentissage est, par le fait même, plus signifiant. La réflexion, la capacité de synthèse ainsi que l'organisation (ex. carte sémantique) assurent l'apprentissage et la compréhension. Le modelage en salle de classe est nécessaire pour que l'élève puisse s'approprier cette façon de faire.
L'auto-questionnement Association : « Qu'est-ce que je sais? » Prévision : « Qu'est-ce que je veux savoir? » Révision : « Qu'est-ce que j'ai appris? » Trois questions que l'élève peut se poser.	Ici, les connaissances antérieures seront particulièrement sollicitées. Il faut également s'assurer que le texte correspond au niveau des connaissances du lecteur. Cette façon de faire permet à l'élève de constater ses acquis et de se positionner par rapport à la tâche. Il peut ainsi se fixer des objectifs de lecture et d'apprentissage. L'enseignant peut accompagner les élèves en les questionnant sur ce qu'ils désirent apprendre lorsqu'ils font la lecture d'un texte mathématique. Ce questionnement précède la lecture. À la fin de la lecture, nous vérifions si nos objectifs sont atteints. L'attention et la motivation seront plus soutenues au cours de la lecture si l'intention est déterminée au préalable. L'enseignant questionne les élèves pour connaître ce qu'ils désirent savoir de plus et ce qui les intéresse plus particulièrement. Il faut se demander de quoi l'auteur nous parlera et ce qu'il pourrait nous en dire. Un nouveau savoir est toujours source de plaisir chez les élèves, à moins d'avoir vécu de l'anxiété par rapport à la discipline. Amener les élèves à se faire un tableau en trois colonnes et à y indiquer dès le début ce qu'ils savent et veulent savoir. Après la lecture, ils peuvent compléter avec ce qu'ils ont appris. Ces tableaux assemblés peuvent constituer un carnet de route ou un journal de bord.

Le résumé	<p>Résumer permet de conclure une lecture pendant que les idées sont fraîches en mémoire.</p> <p>Dégager l'idée principale, regrouper les idées semblables et organiser l'ensemble font partie de la démarche à poursuivre.</p> <p>Si vous présentez deux résumés d'une même lecture, cela permettra de discuter avec les élèves de la différence entre les deux, pour ensuite enlever ou ajouter des informations avant de vraiment considérer le tout comme étant un bon résumé. Ce n'est pas le flot de détails qui rend un résumé de lecture approprié. C'est la pertinence.</p>
Le réseau de concepts, le schéma, les diagrammes, les tableaux. (organisateur graphique)	<p>L'arrangement spacio-visuel des données importantes permet d'articuler le réseau de concepts. Les liens, les caractéristiques ainsi que les mots-clés sont facilement perceptibles. Le vocabulaire précis, des concepts bien en place, une information bien organisée en sont les caractéristiques.</p> <p>Les exemples et contre-exemples peuvent permettre de bien saisir.</p> <p>Le raisonnement et la réflexion sont essentiels pour arriver à une telle organisation.</p>
La lecture silencieuse avec questionnement, cela suppose la capacité à lire de façon autonome.	<p>L'intention de lecture doit être précise. La mémorisation des idées s'ensuivra. Le fait de se poser des questions peut assurer la réflexion, la compréhension et la mise en place des concepts et des idées.</p> <p>L'intérêt et la curiosité peuvent être éveillés. La pensée critique se développe, l'élève apprend à s'interroger sur ses lectures et à ne pas accepter d'emblée tout ce qui lui est proposé dans un texte.</p> <p>Au début, il est bon de ne prendre que des portions de texte et de questionner chaque section individuellement avant de pouvoir le faire pour un texte plus long.</p> <p>Attention! L'intention n'est pas de répondre à la question. Généralement, l'intention serait de résoudre, de trouver une solution. Pour plusieurs, c'est de trouver une réponse. Alors, peu importe la stratégie : observer le voisin, le non verbal de l'enseignant, lancer une réponse pour voir la réaction, deviner, etc. Mais l'intention peut aussi être de plaire. On voit alors la mise en place d'autres stratégies.</p> <p>L'intention, compte tenu de la situation, pourrait également être autre que de résoudre. On pourrait comparer, trouver à quoi ou à quelle autre situation ressemble le problème. C'est alors l'intention d'apprendre, d'étudier et non de résoudre. On revient ici à la posture de lecteur.</p>

Un comportement de recherche de sens et d'autorégulation en résolution de problèmes ou de situations problèmes mathématiques

Au début :

En lecture

- Lire le problème
- Redire dans ses mots
- Déterminer ce qui est demandé
- Activer ses connaissances
- Etc.

En mathématique

- Connaître l'intention de résolution
- Déterminer les données qui permettront de résoudre le problème
- Anticiper le résultat à partir de ce qui est recherché
- Réfléchir à la démarche à mettre en place
- Transférer à des situations semblables
- Etc.

En cours :

En lecture

- Relier le contenu du texte à ses connaissances
- Sélectionner les idées et les données importantes
- Dégager des relations entre les parties du texte (inférence)
- Se créer des images mentales, visualiser la situation
- Se poser des questions
- Choisir des stratégies susceptibles de résoudre les difficultés (relecture, va-et-vient, retour en arrière, travail à rebours, ...)

En mathématique

- Vérifier les anticipations de départ
- Reconnaître la présence de données superflues, implicites ou manquantes
- Dégager des relations entre les parties du texte et les relations de l'ordre de la mathématique
- Modéliser le problème
- Identifier les sources de difficultés (procédures, stratégies, démarches, ...)
- Résumer et discuter de sa démarche
- Etc.

À la fin :

En lecture

- Relire le problème

En mathématique

- Vérifier sa solution (démarche et résultat)
- Confirmer l'anticipation de départ
- Valider sa solution
- Communiquer sa solution
- Etc.

Ma connaissance de textes mathématiques : Qu'est-ce qu'une résolution de problème ? [13]

Qu'est-ce qu'un problème ?

En lecture de texte, un problème se compose :

- D'énoncés dans un contexte vraisemblable ; (par exemple : Jean a entendu sa mère dire à son père la phrase suivante : « On peut acheter 3 kg de bananes pour le même prix que 2 kg de pêches. » Son père a alors ajouté : « Le kg de pêches coûte 0,40 \$ de plus que le kg de bananes. »)
- D'une question : (par exemple : Peux-tu aider Jean à trouver le prix de chacun de ces aliments ?)
- D'une réponse ou d'un résultat attendu.

En mathématique, comprendre un problème c'est aller plus loin que l'énoncé textuel lui-même. L'élève doit avoir une vue d'ensemble des données du problème.

- Qu'est-ce que je sais ? Qu'est-ce que je connais ? (Je connais le système décimal, le système monétaire, les unités de masse, etc.) ;
- Qu'est-ce que je cherche ? Et comment puis-je le trouver ? (Je dois comparer deux coûts pour trouver le prix de chacun des aliments.)
- J'anticipe la réponse. À quoi ressemble la réponse ? (ce sera une valeur monétaire.) L'estimation d'une réponse attendue (aux environ de ...), l'ordre de grandeur (se situant entre ... et ...), l'explication ou la justification (parce que ...), sont des réponses qui ne sont pas du même ordre.

En lecture, comprendre, c'est aussi traiter les données textuelles.

- De quoi parle-t-on ? (Ici on parle du coût des pêches et des bananes.) ;
- Qu'est-ce qu'on en dit ? (Que les pêches coûtent 0,40 \$ le kg de plus que les bananes) ;
- Est-ce qu'il y a des mots inconnus, des mots nouveaux ? (Non).

Comprendre un problème oblige également à mettre en œuvre des fonctions cognitives différentes de celles qui sont nécessaires à la compréhension d'un texte. En mathématique il faut être en mesure de se représenter la tâche.

- Qu'est-ce que je dois faire ?
- Quelles relations dois-je établir ? (opération, comparaison, ... de calcul, de relation, de comparaison, ...) Ceci va au-delà de la simple lecture du problème.
- Ai-je déjà fait un problème semblable ? À quoi cela me fait-il penser ?
- De quels concepts ai-je besoin ? Cela suppose la mobilisation de l'ensemble des savoirs utiles pour la résolution du problème et la mise en réseau des connaissances nécessaires pour répondre à la tâche.

L'élève doit trouver une solution et une réponse précise pour lesquelles la seule information contenue littéralement dans le texte est insuffisante. La lecture de l'énoncé d'un problème possède une

intentionnalité (par exemple : des savoirs à mobiliser, des stratégies à mettre en place, une démarche à respecter, certaines opérations à choisir et par conséquent des calculs à faire, un processus à établir, une technique à utiliser, etc.) qui n'est pas toujours présente dans le cas de la lecture d'un texte littéraire ou d'une lecture de base. Il se peut que l'ensemble des connaissances de l'élève (mathématiques, linguistiques, syntaxiques, lexicales, etc.) ne soit pas suffisant pour répondre à la tâche.

Qui n'a pas déjà entendu dire par un élève :

*« J'ai compris le problème, mais je ne sais pas comment le faire. »*²

Les interventions

Il y a donc des interventions à planifier, des temps d'arrêt à prévoir, une rétroaction à fournir et des retours constants à effectuer.

A. Des interventions

- Sur la méthode de travail à mettre en place :
 - L'élève s'organise, planifie, anticipe. L'enseignant doit le questionner à ce sujet.
- Sur le texte et son utilisation ;
 - L'élève doit se demander comment lire et quoi faire ensuite. L'enseignant doit l'amener à faire cette réflexion.
 - En résolution de problème, on doit s'attarder à trois niveaux de difficulté :
 - La lecture,
 - Les liens à établir,
 - La relation mathématique à utiliser.
- Sur la conceptualisation mathématique de l'élève :
 - L'élève doit réfléchir à sa compréhension de la tâche et des concepts en lien. L'enseignant supporte cette démarche.

B. Questionnement possible de l'enseignant

- Quelle est l'intention de départ de l'enseignant qui propose cette tâche mathématique ?
- Quel est le but ou l'objectif poursuivi par l'élève ?
- Que retient l'élève de cette intention ?

² « N'est-ce pas ce qui caractérise un problème ? Initialement tout au moins, avant qu'on ait déterminé une stratégie potentiellement porteuse de succès. Et là il faut toujours se donner le droit de faire des retours en arrière. La résolution d'un vrai problème (i.e. pour celui qui le résout et qui ne le perçoit pas comme un simple exercice) n'est que rarement un processus linéaire. » France Caron

- Quel est le niveau de signification de la tâche ? De l'activité ?
- Est-ce que l'élève sait pourquoi on fait ce problème ?
- Est-ce que cela a un lien avec ce que l'on fait dans la vie ?
- ...

Évaluer l'état de développement d'une compétence suppose que l'on porte un jugement sur la production de l'élève et sur son processus :

- Distinguant la connaissance et son utilisation (mobilisation) ;
- Identifiant les connaissances et les habiletés qui sont mises en jeu ;
- Cherchant le sens des procédures des élèves.

Il faut se poser régulièrement les questions : « Qu'est-ce qui se passe dans la tête de l'élève pour qu'il réponde ainsi ? » « Comment a-t-il compris ce qui est dit ou écrit ? » « Pourquoi fait-il ce type d'erreur ? À quoi est-ce dû ? »

Activités pour favoriser la lecture en mathématique [6]

A) Communiquer à l'oral améliore le développement de la lecture

- Échanger sur des situations quotidiennes où les mathématiques sont présentes ;
- Expliquer sa ou ses solutions ;
- Reformuler des problèmes existants ;
- Philosopher en mathématique.

B) Écrire favorise également le développement de la lecture. L'écriture favorise le développement des idées, empêche d'oublier, permet la consultation, la vérification, la comparaison, l'échange. L'écriture supporte la réflexion.

1. Faire composer des problèmes à relais. Discuter avec l'équipe de la formulation, de la compréhension ainsi que de la résolution du problème. L'équipe voisine tente ensuite de le résoudre.

- Pour l'enseignant, le fait de faire écrire un problème permet de voir où en sont les élèves avec leurs concepts mathématiques ;
- Pour l'élève, cela lui permet de s'appropriier les concepts mathématiques, mais également un énoncé de problème. Il peut mieux voir comment s'articule un tel texte.

2 Écrire, avec ou sans la collaboration des élèves, un problème sans formuler la question. En grand groupe, on trouve ensuite toutes les questions qui permettraient d'en faire une résolution de problème. Y a-t-il plus d'une question possible pour un même énoncé de problème ?

Plusieurs façons de faire :

- Échange de questions entre élèves et tentatives de réponses ;

- Mise en commun et discussions sur les difficultés rencontrées ;
 - Analyse de la formulation des questions dans d'autres problèmes ;
 - Se demander si d'autres questions auraient pu être posées dans les problèmes proposés par les livres ;
 - Mettre en commun les questions formulées par chacune des équipes, les comparer, tenter d'y répondre, analyser ce qui est semblable et ce qui est différent.
3. Proposer un problème troué.
- La suppression de mots favorise :
- La construction de sens ;
 - Une prise d'indices sur les éléments mathématiques ;
 - Une attention plus particulière au vocabulaire et au symbolisme mathématique ;
 - Une lecture globale ;
 - Une compréhension mathématique. Des façons de faire selon l'âge ou le niveau de difficulté des élèves :
 - Fournir à l'occasion des étiquettes à replacer dans le texte ;
 - Expliquer les mots mathématiques (vocabulaire, concept, ...) ;
 - Utiliser un lexique pour en savoir plus (recherche d'informations).
4. Laisser des traces écrites de sa solution, de sa démarche.
- L'enseignant demande à l'élève de laisser des traces de son raisonnement, de ses calculs, etc. Cela doit être enseigné. C'est une tâche d'écriture qui s'apprend. Cette forme d'écriture doit donc être supportée et guidée par l'enseignant au fil des années.

Interventions pour développer les stratégies utiles à la compétence à lire. On doit les mettre en place également en mathématique. Il y a des textes mathématiques à lire, des problèmes à résoudre, des informations à chercher, des lexiques à consulter, etc.

Pratiques qui favorisent le développement de la compétence à lire :

- La lecture de problèmes à voix haute de l'enseignant, à toute la classe, permet à l'élève de s'appropriier le texte. Cela est nécessaire, mais pas suffisant. L'élève doit ensuite être en mesure de relire le texte pour aller plus loin dans sa compréhension.
- L'écriture et la lecture sont des partenaires naturels. Écrire se fait pendant, avant et après la lecture.
- La lecture est un processus de coopération. Le regroupement se fait par choix et intérêt pour certains livres, pour certains textes.

- Il faut prévoir régulièrement à l'horaire un temps libre de lecture autonome, même en mathématique. On le fait souvent en français, mais pas suffisamment en mathématique. L'élève peut lire des contes en mathématique et soulever les éléments mathématiques. Il peut lire des romans philosophiques de mathématiques et discuter, échanger sur sa compréhension. Il peut lire pour s'appropriier des concepts. Il peut se référer à un lexique, etc.
- Le choix par les élèves de leur matériel de lecture assure motivation et intérêt.
- La présentation aux élèves de plusieurs genres de lecture incluant des revues et des journaux leur permet de voir qu'il y a plus d'un type de document à lire, plus d'un type de ressources à exploiter, plus de choix qui s'offrent à eux.
- La mise en place de situations signifiantes de lecture orientées sur le développement de la compréhension en choisissant des problèmes ou des textes reliés aux mathématiques.
- Pour enseigner une habileté, en contexte, des mini-leçons sont nécessaires. Un problème mathématique ne se lit pas de la même façon qu'une définition dans un lexique ou une explication dans le livre de mathématique.

Comment mener la lecture d'une résolution de problèmes ? Des stratégies de lecture à construire

Lire l'énoncé	<p>Différentes modalités de lecture</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lecture orale par le maître • Lecture orale par l'élève • Lecture silencieuse et partage de la compréhension • Lecture guidée
Se représenter mentalement la situation (évocation, image mentale, ...)	<ul style="list-style-type: none"> • Reconstituer l'énoncé • Reformuler l'énoncé • Chercher les mots manquants (texte à trous) • S'attarder à la compréhension du vocabulaire utilisé • Mimer la situation • Dessiner ou choisir des images
Déterminer ce qu'on doit chercher	<ul style="list-style-type: none"> • S'interroger sur le sens des phrases, des mots, des symboles, etc. • Comprendre la consigne, relire la consigne, dire ce que l'on fera • Repérer la question • Surligner
Faire la liste des informations dont on dispose	<ul style="list-style-type: none"> • S'interroger sur le sens des « mots outils » (par exemple : autant que), des données numériques, des mots polysémiques (plusieurs sens) • Voir si toutes les informations pertinentes sont fournies pour exécuter la tâche • S'attarder aux données implicites, superflues ou manquantes
Lire pour comprendre et lire pour résoudre un problème mathématique.	<p>Si la difficulté de lecture est due</p> <p>au texte :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reformuler, raccourcir les phrases • Préciser le sens des mots • Relire <p>aux données :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se représenter la situation • Tenir compte des données essentielles et ne pas tenir compte des autres <p>à la consigne :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconnaître sa capacité à répondre ou à ne pas répondre à la consigne • Si incapable de répondre, trouver pourquoi • Dire à quoi ressembleront le produit, la solution, la représentation, ... <p>aux questions :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyser la syntaxe des phrases interrogatives

- Trouver les mots clés tels que : total, en tout, etc. ainsi que leur rôle.
- Quel est le rôle des mots qui complètent selon le contexte (ex. : différence entre « deux fois plus âgées » et « deux fois plus jeunes »)

D'autres situations de lecture en mathématique

La lecture à voix haute de l'élève	<ul style="list-style-type: none"> - Lire un reportage avec données mathématiques (ex. %) - Lire un bulletin météo - Lire une étiquette - Lire une recette
Le temps de la lecture autonome	<ul style="list-style-type: none"> - Tout texte favorisant la réflexion, la logique, le raisonnement (sans chiffre ni calcul) - Recherche d'informations (utilisation d'un lexique)
Le choix de l'élève	<ul style="list-style-type: none"> - Demander à l'élève où il voit des mathématiques dans la vie de tous les jours, dans les journaux, dans les revues.

Conclusion

« ...Une majorité d'enfants, ..., abordent un problème sans faire preuve de sens critique. »

« L'analyse des difficultés des élèves en résolution de problèmes met en évidence leur dépendance devant un problème donné. Les élèves sont à la recherche d'indices ou de mots-clés pour les aider à faire un choix d'opération à effectuer. Ainsi, étant peu occupés à sonder la pertinence des données, à réfléchir à la situation proposée, ces enfants ne voient dans l'activité mathématique... que celle qui consiste à trouver une réponse au problème posé. » [2]. Les problèmes posés étant très souvent routiniers, ceci renforce l'attitude qu'a l'enfant à faire la simple application d'opérations et leur calcul.

Or, pour résoudre des problèmes, cela suppose réflexion et la capacité de différencier le raisonnable de l'absurde, le pertinent du superflu, le caractère approprié ou non des renseignements fournis.

La résolution de problème ou de situations problèmes passe nécessairement par la lecture du texte fourni. Il va de soi que ce n'est pas la seule difficulté qui peut amener un élève à ne pas pouvoir répondre à la tâche. On ne peut toutefois passer sous silence l'apport important de cet élément.

Il ne pourrait être question de lire constamment les problèmes aux élèves. Il faut les amener à développer cette autonomie. Toutefois, on ne doit pas croire que cela s'apprend sans l'intervention de l'enseignant. Ce type de lecture doit être accompagné si nous désirons que l'élève puisse de plus en plus percevoir les stratégies à mettre en place pour mieux s'appropriier ces textes.

Références

- [1] ACHIM, PIERRE, (2006-2007). Atelier de lecture en accompagnement des CP de mathématique de la région de LLL
- [2] BEDNARZ, Nadine, POIRIER, Louise, BACON, Lily. « Apprendre à penser en contexte de résolution de problèmes », *Vie pédagogique* #79, mai juin 1992.
- [3] BORDELEAU, GHISLAINE. Écriture et lecture mathématique en formation à distance, <http://cqfd.teluq.quebec.ca/distances/>
- [4] CARTIER, Sylvie, THÉORET, Manon, (2004). L'enseignement des stratégies d'apprentissage par la lecture, 48p. Présentation à la table régionale LLL.
- [5] CELLIER, H. (2004). « Difficultés de lecture : enseigner ou soigner ? » PVP éducation et formation. p. 87-99.
- [6] DIET, Gérard (2002). « Guide pour rapprendre en écrivant. » Centre régional de documentation pédagogique de Lyon.
- [7] DUMORTIER, Jean-Louis. « Lisibilité du discours didactique, Réflexions sur la compréhension en lecture des différents écrits disciplinaires ».
- [8] DUVAL, R. (1991). « Interaction des niveaux de représentation dans la compréhension des textes. » *Annales de didactique et de sciences cognitives*, IREM de Strasbourg, p. 163-196.
- [9] FAYOL, M. (1991). « Lire des problèmes/lire des récits. » *Séminaire sur la Représentation*, 22 fév. 1991, no 56, CIRADE, UQAM.
- [10] FAYOL, M. (1992). « Comprendre ce qu'on lit : de l'automatisme au contrôle. » *En psychologie cognitive de la lecture*. Michel Fayol et al. (Éds.). Presses Universitaires de France, p. 73-105.
- [11] JARRAUD, FRANÇOIS (2006). Pédagogie : le séminaire national sur la lecture, Flash du 13 mars 2006.
- [12] LAFONTAINE, Dominique, (2003). « Comment faciliter, développer et évaluer la compréhension des textes aux différentes étapes de la scolarité primaire ? » Université de Liège, Ministère de l'Ontario, La réussite en mathématique, communication écrite.
- [13] RADFORD, LUIS (1996). « La résolution de problèmes : comprendre puis résoudre », *Bulletin AMQ*, vol XXVI, no 3, oct. 1996, p. 19-30.
- [14] ANONYME. Plusieurs petits textes et plusieurs auteurs cités. Maîtrise de la langue et mathématique. <http://a.camenisch.free.fr/pe2/disciplines/maths.htm>.