

OUVRIRE LA FAMILLE DES PROBLÈMES OUVERTS ?

Christelle KUNC

Préambule

Cet article est une réflexion sur les choix que sont amenés à faire les enseignants lorsque, en didactisant leurs séances, ils choisissent des exercices, des problèmes à donner au quotidien à leurs élèves. La question du degré d'ouverture des énoncés proposés aux élèves m'amène à envisager la notion de problème ouvert dans une acception étendue à un usage quotidien afin de les différencier des modèles aseptisés et standardisés qui enferment parfois les élèves dans des postures réflexes peu propices au discernement. Mes observations rencontrent entre autres sur leur chemin des éléments comme le rôle des automatismes, différentes catégories de problèmes, la compréhension du sens des énoncés, la différence entre chercher et reconnaître des mots clé (à la manière d'une Intelligence Artificielle), et s'appuient sur des exemples allant de l'école jusqu'au lycée.

1. Petits problèmes de partage pour commencer

Un premier énoncé

On trouve dans un article du Café Pédagogique une présentation d'un « logiciel de résolution de problèmes mathématiques à l'école », Problem@ction. L'outil proposé s'appuie d'après son auteur sur la classification de Gérard Vergnaud en structurant la banque de problèmes autour des champs additifs et multiplicatifs, et propose des énoncés répartis dans le temps et organisés pour spiraler sur un ensemble de structures de problèmes. C'est sans doute une ressource intéressante pour construire des automatismes à l'école élémentaire, voire au collège en fin de cycle 3. <https://www.cafepedagogique.net/2026/03/24/apprendre-a-penser-les-maths-le-pari-reussi-de-problemction/>

Le problème cité en exemple à la fin de l'article a attiré mon attention :

« Dans la classe, il y a 6 élèves. La maitresse leur distribue équitablement 18 crayons. Combien chaque élève recevra -t-il de crayons ? »

Bon, 3 crayons chacun me direz-vous... facile puisque $3 \times 6 = 18$ ou bien $18 \div 6 = 3$.

L'élève peut réfléchir en reconstituant la distribution, comme on distribue des cartes : 1er tour $3 \times 1 = 3$, 2e tour $3 \times 2 = 6$, ... 6e tour $3 \times 6 = 18$.

Ah, il n'y a plus de crayons ! Chacun en a donc 6.

[Retour au sommaire](#)



(Est Républicain Août 2020)

Mais si l'élève utilise une multiplication à trous ou une division, c'est qu'il a reconnu un problème de partage et a su lui associer une « bonne » opération. Quels sont les indices à sa disposition dans le texte ?

Il y a déjà le mot *distribuer*. Seulement est-ce que *distribuer* est toujours un synonyme de *partager* ? C'est une possibilité, mais le mot est polysémique. Par exemple, quand on dit « la maitresse distribue des compliments à ses élèves », il n'y a pas de quantité à partager, *distribuer* signifie seulement *donner*.

Il y a aussi le mot *équitablement* qui évoque un partage en parts égales.

Alors est-ce que je suis vraiment de mauvaise foi si je répons au problème posé « 18 crayons » ? En effet si chaque élève reçoit 18 crayons, c'est aussi une distribution équitable et l'énoncé n'indique pas clairement que la maitresse n'a que 18 crayons à sa disposition. Et bien oui, je dirais que je suis de mauvaise foi. Ce qui me fait écarter cette possibilité, c'est le lien qui existe entre les deux premières phrases de l'énoncé. Si j'écris les deux phrases en une seule, j'obtiens : la maitresse distribue équitablement 18 crayons à ses 6 élèves. Ici 18 se comprend comme étant la quantité totale, et le sens *partager* du mot *distribuer* semble logique, surtout suivi de l'adverbe *équitablement*. Mais est-ce que chaque élève de CM1 de 2026 à qui s'adresse cet énoncé maîtrise suffisamment la langue et le sens des mots pour avoir cette réflexion ?

Car le sens des opérations est indissociable du sens de la phrase : chaque mot est important.

J'ai cherché sur ce site destiné à des élèves du 1er degré d'autres problèmes de même type pour les analyser. Dans l'article précédent, j'ai lu que « l'outil intègre un générateur de problèmes sur mesure propulsé par Albert, l'intelligence artificielle souveraine de l'État français, permettant une personnalisation infinie des apprentissages [...] ». Cela explique sans doute le format des énoncés très standardisés. Chacun est composé de deux ou trois phrases, avec des informations proposées dans des ordres différents : la question peut être au début ou à la fin. Les énoncés sont courts, et les mots clés renvoient donc les élèves vers des raisonnements, puis des opérations. On travaille là une pratique de l'automatisme fondée sur la répétition et la recherche de réflexes

[Retour au sommaire](#)

en parallèle de l'introduction rapide des quatre opérations, qui nous renvoie vers une méthode de Singapour à la française.

Un autre énoncé destiné à des élèves de CE1

« Le maître a 21 jetons. Il les distribue à 3 élèves. Trouve combien chacun recevra de jetons. »

Si la notion d'équité n'est pas explicite dans la 2^e phrase, on peut penser que la 3^e phrase, fermée, exclut chez l'élève la possibilité de chercher plusieurs réponses. Et par habitude, il va sans doute partir sur une division.

Mais si l'on sème volontairement le doute en demandant aux élèves : « Combien chacun **pourrait** en recevoir ? », cela offre une ouverture. Un élève de CE1 peut répondre que chacun de ces enfants recevra entre 1 et 19 jetons ou peut donner une répartition : s'il propose (3 ; 10 ; 8) , la distribution n'est pas équitable, mais elle est correcte puisque tous les jetons sont distribués. Ici (7 ; 7 ; 7) n'est qu'une possibilité parmi d'autres.

On notera que dans tous les cas, un professeur n'attendrait pas toutes les distributions possibles auprès de ses élèves de CE1. Si l'on considère que (3 ; 10 ; 8) est différent de (8 ; 3 ; 10), il n'y a pas loin de 200 distributions possibles !

Un troisième énoncé, destiné cette fois à des élèves de CM2

« 5 amis ont joué ensemble au loto et ont gagné 5635€. Quelle somme revient à chacune de ces personnes ? »

Dans cet énoncé, on ne précise pas ce que signifie « jouer ensemble ». On peut penser que les amis ont misé la même somme d'argent, mais rien ne nous le dit explicitement. Comme précédemment, en l'absence d'informations supplémentaires, on va forcément éviter cette interprétation de l'énoncé qui ouvrirait vers beaucoup trop de possibilités, et partir tranquillement vers un partage équitable. Mais c'est juste un arrangement avec le sens de la phrase...

Par ailleurs, je ne suis pas sûre qu'il soit raisonnable de parler de jeux d'argent avec des élèves de CM2.

Et pour finir, voici un dernier problème destiné à des élèves de CM2

« Il y a 3 gâteaux à partager entre 15 personnes. Indique en combien de parts chaque gâteau doit être coupé. »

Même si on considère qu'il s'agit d'un partage équitable (non précisé), cet énoncé possède mathématiquement une infinité de solutions, mais très peu seraient réalisables avec de vrais gâteaux. On peut penser que l'auteur attend une valeur minimale, même si cela n'est pas précisé et que la question contient le verbe « devoir », comme si c'était une condition nécessaire.

Cependant le fait qu'il y ait plusieurs solutions possibles est intéressant. On peut espérer que des élèves proposent la réponse 15 et d'autres la réponse 5. S'ils maîtrisent le fait que

$\frac{1}{15} + \frac{1}{15} + \frac{1}{15} = 3 \times \frac{1}{15} = \frac{3}{15}$, leur enseignant peut leur faire apercevoir l'égalité de fractions $\frac{3}{15} = \frac{1}{5}$.

Si l'exercice n'était pas proposé dans une série d'automatismes, on pourrait même penser que c'est l'objectif visé. Mais là, en observant les problèmes de même catégorie, il semble que ce soit plutôt l'égalité $\frac{1}{5} \times 15 = 3$ qui est convoquée.

À travers ces 3 exercices, on se rend compte qu'on ne peut pas dissocier les maths du français, et qu'il est important pour l'enseignant de bien choisir les mots de ses énoncés s'il veut atteindre un objectif précis. Et bien sûr, cela reste vrai quel que soit l'âge de l'élève, de l'école primaire jusqu'à l'enseignement supérieur.

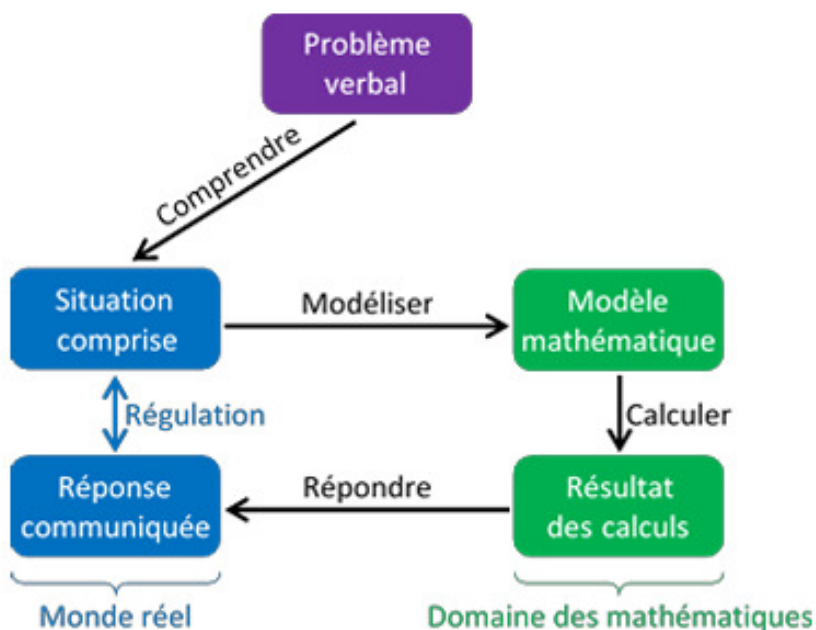
Mais dans un contexte d'entraînement, les élèves lisent-ils réellement les questions posées ou n'essaient-ils pas juste de mettre les problèmes dans des cases (champ additif ou multiplicatif) afin de les rapprocher de modèles connus ? Développent-ils la compétence chercher ? J'ai de sérieux doutes, et c'est pourquoi je pense que cela peut aussi être un choix de placer ses élèves devant un énoncé plus vague.

2. Nature des problèmes de recherche et degré d'ouverture

Je me demande dans quelle mesure il est intéressant de proposer des énoncés de problèmes plus ouverts, ou non totalement explicites et avec quels objectifs. Pour tenter d'avancer sur ces questions, je reviens sur quelques éléments.

Du côté des nouveaux programmes

Dans les derniers programmes de cycle 3, nous trouvons dans un paragraphe intitulé « La résolution de problèmes » ce schéma, ainsi que le commentaire qui suit :



« 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 la reconnaissance d'une opération à effectuer à partir de termes de l'énoncé, en proposant régulièrement des problèmes dont l'énoncé contient 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 compréhension de l'énoncé est bien une phase essentielle, mais elle est complexe. Souvent, si on change un mot dans l'énoncé, le problème devient très différent. Ces dernières années, nous avons mis en avant la nécessité d'un enseignement explicite et différencié. Mais en essayant de rendre nos énoncés les plus accessibles possibles, ne risque-t-on pas de proposer des formats standardisés qui simplifient à l'extrême cette phase « comprendre » ?

Donne-t-on suffisamment d'exercices qui convoquent vraiment la compétence « comprendre » ? Ne place-t-on pas le plus souvent et volontairement l'élève dans des situations où il peut se contenter de reconnaître, répéter, imiter ?

L'automatisation a des qualités, notamment pour améliorer des techniques opératoires., mais si l'on se contente de répéter de manière automatique des modèles de problèmes que les élèves identifient d'un regard rapide, nous court-circuitons leur réflexion. Finalement donnons-nous suffisamment d'ouverture à nos problèmes ?

Commençons par tenter de définir ce concept d'ouverture.

Un problème ouvert est un problème pour chercher

En didactique des mathématiques le terme problème ouvert renvoie en général à un problème qui entraîne une recherche de solutions des élèves mais qui ne les engage pas à utiliser une méthode spécifique. Les problèmes de recherche ne constituent pas une nouvelle famille de problèmes, bien au contraire et ils concernent tous les âges. On trouve de nombreuses énigmes et petits problèmes dans les ouvrages mathématiques au cours des siècles, et on peut penser que ces « récréations mathématiques » ont été d'ailleurs rédigées pour leurs propriétés didactiques.

Problèmes pour chercher à travers l'histoire

À la fin du 15^e siècle, Luca Pacioli, mathématicien italien connu entre autres pour avoir été ami de Leonard de Vinci, a rédigé un ouvrage nommé *De Viribus Quantitatis*, dans lequel il propose plus de 200 petits problèmes « amusants », arithmétiques et géométriques, avec des énigmes, et même des tours de magie ... Une partie de ces problèmes sont plus classiques mais d'autres sont contextualisés et très ouverts. Ce manuscrit oublié pendant plus de 4 siècles a été retrouvé en 1924 à la bibliothèque de Bologne, puis redécouvert par un américain en 2007 avant que les italiens ne s'y intéressent pour de bon et le publient pour le grand public in fine en 2011. De là à penser que les « récréations mathématiques » ne sont pas toujours prises au sérieux, il n'y a qu'un pas !!!

Voici une sélection de problèmes déjà proposés par l'APMEP, contenant 6 récréations

mathématiques de Luca Pacioli, et d'autres problèmes historiques célèbres : https://www.apmeploiraine.fr/IMG/pdf/recreations_maths.pdf

On retrouve souvent certains problèmes transmis de générations en générations, parfois depuis l'antiquité, formant une banque de problèmes qui s'est enrichi au fil des siècles, une œuvre collective en somme. Le *De viribus quantitatis* contient d'ailleurs un certain nombre d'exercices figurant déjà chez Fibonacci (*Liber Abaci*, 1202). On pourra évoquer aussi les *Problèmes plaisants et délectables* de Claude Bachet, un siècle plus tard ou des écrits de Nicolo Tartaglia à la Renaissance.

Dans les manuels

Dans de nombreux manuels scolaires, en France comme à l'étranger on peut retrouver l'usage de problèmes de recherche. Par exemple, dans les programmes d'enseignement primaire des années 90, dans la collection ERMEL, on trouvait des intitulés du type « problèmes pour chercher ». Aujourd'hui encore la plupart des manuels de mathématiques de la 6e à la terminale référencent leurs énoncés autour des compétences mathématiques, et le professeur peut aller à la pêche à l'intitulé "**chercher**".

Définir les problèmes ouverts avec l'IREM de Lyon

Une étude approfondie et très pertinente a été réalisée par un groupe de l'IREM de Lyon concernant le collège et le lycée dans les années 80. J'ai longtemps proposé en formation initiale à mes étudiants ou néo-titulaires la définition issue de ce groupe de travail pour définir ce qu'est un problème ouvert.

- L'énoncé est court.
- L'énoncé n'induit ni la méthode, ni la solution (pas de questions intermédiaires ni de questions "montrer que"). En aucun cas, cette solution ne doit se réduire à l'utilisation ou à l'application immédiate des derniers résultats présentés en cours.
- Le problème ouvert se trouve dans un domaine conceptuel avec lequel les élèves ont assez de familiarité. Ainsi, peuvent-ils prendre facilement « possession » de la situation et s'engager dans des essais, des conjectures, des projets de résolution, des contre-exemples

Personnellement, si le 2e point me semble raisonnable, le premier point me gêne un peu : pourquoi un énoncé devrait-il être court pour être ouvert ? Une situation contextualisée, s'appuyant sur ce que le nouveau programme de cycle 3 nomme « le monde réel » peut-elle toujours se décrire de manière brève ? Quant au 3e point, si une majorité de problèmes respectent bien cette consigne, n'est-il pas intéressant de sortir parfois des sentiers battus ? Que signifie avoir une familiarité avec un domaine conceptuel : les activités de découverte qui précèdent l'émergence d'une notion entrent-elles dans ces catégories ?

Une autre référence

Concernant la définition des problèmes ouverts, je trouve chez [Georgios Kosyvas](#), universitaire grec des pistes qui m'intéressent. Il évoque par exemple le cas du problème « mal défini »,

pour lesquels « la question est formulée avec clarté seulement du point de vue grammatical-rédactionnel » alors que « au niveau sémantique, il existe une ambiguïté dans la question. [...] [Sa formulation implique aussi les élèves, [...] elle n'est pas déterminée de façon univoque ». Georgios Kosyvas ajoute plus loin que « la brièveté de l'énoncé et l'exigence d'assimilation par les enfants des notions sur lesquelles est fondé le problème ouvert, bien qu'elles contribuent favorablement à la gestion pédagogique de la classe, ne sont pas indispensables à chaque problème ouvert. »

La définition de ce qu'est problème ouvert semble elle-même assez ouverte, et Georgios Kosyvas propose sa propre taxonomie. Il distingue quatre catégories de problèmes ouverts :

- Les problèmes avec plusieurs stratégies (ou une stratégie originale)
- Les problèmes à résultats multiples
- Les problèmes à interprétation ouverte (avec données manquantes ou floues)
- Les énigmes

Explicitation des catégories de Kosyvas

- Dans sa première catégorie, Georgios Kosyvas place par exemple le problème traditionnel suivant dont il existe de nombreuses versions (cf le film *Die Hard*, avec le défi de la fontaine) :

Quelqu'un a une bouteille de 8 litres d'eau et veut donner à son ami 4 litres de cette quantité. Pour la mesurer, il dispose seulement de deux récipients vides : un de 5 litres et un de 3 litres. Quelles sont les actions à faire pour verser les 4 litres d'eau dans le récipient de 5 litres ?

Ce problème n'est pas difficile d'accès, ne nécessite que la maîtrise d'additions et de soustractions d'entiers, et il n'y a pas qu'une manière de le résoudre. Il peut être proposé en classe dès le cycle 3 avec des manipulations possibles, ce qui permet de la différenciation.

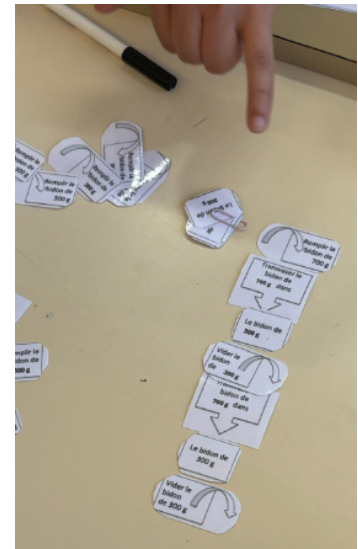
Ci-dessous, voici plusieurs photos de l'activité menée au lycée Loritz le 30 Avril 2026 avec des élèves de seconde par des étudiants nancéiens M1MEEF de l'université de Lorraine sur le thème de la semaine des maths : Égalités.



Petit conseil : Avec de l'eau, envisager de réaliser l'activité en extérieur, sinon utiliser du riz ou de la semoule, éventuellement réutilisable après !)

Ici les élèves ont successivement plusieurs tailles de bidons à leur disposition et les défis proposés sont multiples, allant de 5 étapes à beaucoup plus pour s'adapter à l'âge des élèves et les encourager à poursuivre leurs recherches.

Une approche algorithmique des stratégies des élèves est proposée également par les étudiants à l'aide de blocs à enchaîner.



- Dans la 2e catégorie, « Problèmes à résultats multiples », on pourrait placer l'énoncé ouvert proposé précédemment :

« Le maître a 21 jetons. Il les distribue à 3 élèves. Combien chacun pourra avoir de jetons ? »

J'hésite même à placer ce problème dans la 3e catégorie parce que son énoncé est flou.

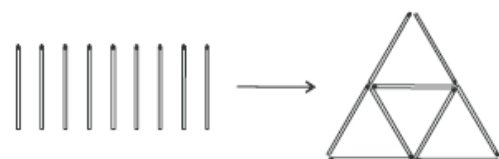
- G. Kosyvas place quant à lui dans sa 3e catégorie des problèmes avec interprétation ouverte de l'énoncé qui peuvent ne pas avoir de données arithmétiques du type : « Combien coûte-t-il d'avoir un chien à la maison ? ». Dans ce cadre, l'élève doit être en mesure de lister les différentes dépenses et d'aller chercher les informations nécessaires.

Dans ce même esprit, je me rappelle avoir donné dans un devoir de recherche à des élèves il y a une quinzaine d'années une situation ouverte dans laquelle il était nécessaire de calculer le coût engendré pour aller en voiture deux fois par semaine au golf de Pulnoy depuis leur domicile. Les élèves devaient indiquer quels étaient le carburant choisi, le prix à la station-service de leur choix, la distance précise entre leur domicile et le golf de Pulnoy (aller et retour, à Nancy, il y a beaucoup de sens uniques !!). Chaque élève obtenait des réponses différentes. Je corrigeais à l'aide d'un tableur.

- La 4^e catégorie est très vaste. G. Kosyvas y propose par exemple le problème suivant, qui est un problème de disposition.

On notera que la situation initiale avec 9 allumettes a permis de construire 5 triangles, et pas 4, ce qui est déjà une première ouverture, car il faut envisager des triangles de dimensions différentes. (4 petits et un grand) Mais pour répondre avec 6 allumettes, il nécessite d'ouvrir encore son esprit pour passer de 2 à 3 dimensions et imaginer une pyramide.

Exemple 2 : Avec 9 allumettes, on a construit 4 triangles équilatéraux. Peux-tu avec 6 allumettes, construire 4 triangles équilatéraux ? (CM 2)



[Retour au sommaire](#)

Les réflexions de G Kosyvas me confortent dans l'idée **qu'il y a bien différentes manières d'ouvrir un problème.**

3. Quelques propositions pour les enseignants

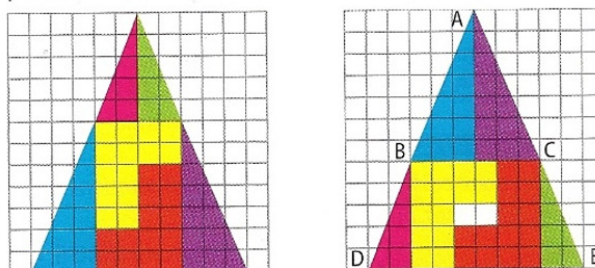
Préciser les objectifs

Le choix d'un problème dépend des objectifs visés dans un contexte d'enseignement donné.

On peut par exemple chercher un problème qui serait suffisamment ouvert et fécond pour faire chercher une classe d'élèves dans le cadre d'un travail de groupe pendant 45 minutes en mettant en œuvre plusieurs propriétés géométriques apprises au collège et en développant de nombreuses compétences, y compris psycho-sociales.

Pour répondre à ces contraintes je proposerais par exemple à une classe de 3e ou de seconde un problème d'alignement, dans la famille des problèmes du carré de chocolat en trop !

Lola a réalisé le puzzle suivant. Selon l'arrangement des pièces, elle obtient une aire de 61 ou de 59 : elle a donc perdu deux unités d'aire ! Où sont-elles passées ?



Nous sommes sur une activité qui porte sur temps long (presque une séance), et cela ressemble à l'idée que se font la plupart du temps les enseignants de mathématiques d'un problème qu'on classerait habituellement dans la catégorie des problèmes ouverts.

Un problème qui placerait les élèves dans une situation d'apprentissage les emmenant à dérouler le programme :

Chercher – Essayer – Conjecturer – Découvrir – Prouver
(dans *La pratique du Problème Ouvert* – IREM de Lyon)

C'est d'ailleurs l'idée retenue par mes jeunes enseignants lorsque je les questionne sur leurs pratiques et je perçois quelques réticences. J'entends dire par exemple que ce sont plutôt des problèmes de fin de chapitre, parce que plus difficiles. Je perçois des craintes concernant le temps de mise en œuvre si on en donne en classe, et surtout des interrogations sur la gestion de classe associée qui semble aléatoire. Et au final on finira par retrouver ce type de problèmes dans des devoirs donnés hors la classe avec comme argument : « ils auront du temps pour chercher ! »

Mais à l'heure de l'utilisation régulière des Intelligences Artificielles, soyons réalistes, l'étape de recherche à la maison risque fort d'être contournée, et l'objectif de l'enseignant non atteint. Ne dites pas non, vous le faites aussi ! comme moi d'ailleurs... J'ai testé ce qu'une IA pouvait faire du problème précédent, et en le guidant un peu sur les outils possibles, elle m'a proposé trois démonstrations différentes et correctes. Trop facile.

L'activité doit donc être réalisée en classe, mais l'enseignant doit essayer de la faire aboutir avant la fin de la séance, en gérant le mieux possible l'avancée des élèves. Un œil sur l'horloge, cela peut être un défi pour lui.



3 – 2 – 1 - 0 Top départ !

Illustration réalisée avec I.A.



Donc revenons à la classe, sans stress. Si notre objectif est plus modeste et consiste à proposer régulièrement des énoncés présentant des formes d'ouverture, cela pourrait sembler plus accessible.

Place des activités de découverte

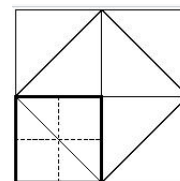
Certains enseignants considèrent qu'ils pratiquent le problème ouvert lorsqu'ils mettent en place des activités de découverte. C'est un cadre possible, mais attention, toute activité de découverte n'est pas forcément un problème ouvert !!!

Dans le dialogue de Socrate avec l'esclave, Socrate le conduit à découvrir l'existence d'une longueur qui serait le côté d'un carré d'aire égale à 2. (Platon, *Le Ménon*). Mais les questions posées sont fermées, et Socrate le mène sans aucune autonomie vers le résultat attendu. Le jeu de questions-réponses nous renvoie vers un faux dialogue qui s'assimile à un enseignement descendant.

En général, lorsqu'un enseignant aborde une nouvelle notion et qu'il a didactisé sa séance, il sait exactement où il veut en venir. La marge d'ouverture reste limitée.

En effet, les élèves n'inventent pas le puzzle de Périgal pour découvrir la propriété de Pythagore, ils le dessinent, ils le découpent et c'est le travail de l'enseignant de conduire ses élèves vers la découverte de la propriété attendue. Travail très important d'ailleurs, à mener finement, si on veut qu'un transfert soit possible et qu'une plus-value existe.

Donc je ne pense pas que ce soit dans le cadre d'une activité de découverte d'une nouvelle notion que les élèves sont le plus souvent confrontés à des énoncés ouverts.



Nouveau ne veut pas dire ouvert !

Énoncé à réponses multiples

Choisissons un problème qui a plusieurs solutions suivant les interprétations qu'on en fait ou les contraintes de la situation comme le partage du gâteau évoqué précédemment, dans cette version :

[Retour au sommaire](#)

« J'ai 3 gâteaux à partager entre 15 personnes. Si je veux effectuer un partage équitable, en combien de parts chaque gâteau doit-il être coupé ? »

Il y a débat. Les interprétations sont nombreuses. On doit pouvoir répondre à certaines questions : « On doit faire autant de parts dans chaque gâteau ? » « Ce sont trois gâteaux identiques ? »

Certaines sont d'ordre plus pratiques :

- « Peut-on partager un gâteau équitablement en 15 ? » « C'est plus facile à dire qu'à faire. Si c'est un gâteau de forme rectangulaire qu'on coupe en 3 dans la largeur et en 5 dans la longueur, c'est plus simple.
- « Est-ce que les réponses 5, 10 et 15 sont aussi bonnes les unes que les autres ? » À partir de 20 parts, ou 30 parts, il faut un très grand gâteau, mais bon... pourquoi pas ? Le sujet est fécond. Au professeur de choisir dans quelle direction il veut mener le débat. Par exemple, si son objectif est d'aller vers des égalités fractionnaires, il a besoin de plusieurs propositions !

On retrouve aussi plusieurs solutions dans des problèmes qui envoient vers la recherche de diviseurs communs, lorsqu'on ne demande pas le plus grand d'entre eux (pavage de la salle de bain, boîtes de bonbons, bouquets de fleurs...). Dans ces cas également, une lecture précise de l'énoncé sera attendue et la phase *comprendre* est essentielle.

Par exemple :

Une fleuriste dispose de 24 roses et 36 œillets. Elle veut composer des bouquets identiques en utilisant toutes les fleurs. Combien de bouquets peut-elle faire ?



Énoncé flou ou incomplet

Prenons par exemple le célèbre problème de « l'âge du Capitaine » de Stella Baruk :



« Sur un bateau il y a 26 moutons et 10 chèvres. Quel est l'âge du capitaine ? »

Ce problème n'a évidemment aucune solution mathématiquement résoluble.

On peut considérer qu'il est « mal défini » selon G. Kosyvas, et à ce titre, qu'il est ouvert. Pour avoir régulièrement testé ce problème lorsque j'avais des élèves de 6e, je peux confirmer que la grande majorité des élèves me répondait 36, parfois à contre cœur, mais il faut bien répondre au professeur, non ? C'est le contrat didactique.

Le but n'était pas de piéger mes élèves mais de les amener à davantage de vigilance, je ne m'arrêtais pas à cette expérience, mais la poursuivais au fil du temps avec d'autres problèmes

[Retour au sommaire](#)

« flous ». Ainsi, je proposais des problèmes où il manque des données chiffrées mais que l'on peut obtenir par ailleurs, comme une distance entre deux villes, le nombre de jours dans une année, où plus tard, la valeur de la constante gravitationnelle, par exemple. Je proposais aussi des problèmes où il y a trop de données et où l'élève doit trier les informations. Dans les deux cas, l'ouverture vient de la forme de l'énoncé, et de la capacité de l'élève à analyser correctement ce qu'il sait et ce qui est utile. Cela engage sa réflexion.

Plutôt en classe

Il est important de se dire qu'il ne faut pas associer la classification de « problème ouvert » avec celui de problème difficile à résoudre et qui prend du temps. Des petits problèmes « un peu ouverts » comme ceux qui sont présentés précédemment ne sont pas forcément plus longs à résoudre qu'un exercice classique avec des questions intermédiaires, mais ils sont intéressants si on peut confronter plusieurs approches. Donc il faut les donner en classe, pour avoir ces différents points de vue. Alors oui, tous les élèves ne rentrent pas dans la tâche à la même vitesse, et il sera peut-être nécessaire de prévoir comment gérer ces différences en termes de mise en œuvre. Mais si l'objectif est de les obliger à lire attentivement les énoncés pour les faire réfléchir sur le sens des textes, il ne faudra pas dans ce cas proposer de différenciation dans les termes des énoncés.

Pour aller vers une Conception plus Universelle des Apprentissages (CUA), on peut tout à fait rester explicite et donner une consigne à tous du type : « Dans les 5 problèmes suivants, il y a des informations inutiles et des informations manquantes. Résoudre tous les problèmes qui peuvent l'être. »

Ne pas perturber les élèves ?

La mise en œuvre en classe de problèmes à réponses multiples ou énoncés flous devra prendre en compte la réaction des élèves, surtout la première fois. On sait que le degré de liberté accordé à l'élève est corrélé à sa motivation, et aussi à sa confiance en lui. Les activités répétées renvoyant vers des modèles à imiter sont rassurantes pour certains élèves mais sans intérêt pour d'autres. Ouvrir à l'extrême en mettant les élèves en situation de résoudre, même partiellement un problème d'un niveau élevé, voire extérieur aux programmes peut être considéré comme une perte de temps et d'énergie par les élèves comme leurs professeurs.

Mais on retrouve ces recherches dans le cadre de clubs de math, type MATH.en.JEANS <https://www.mathenjeans.fr/>. Là, les choses sont claires, on est là pour chercher et les professeurs et des universitaires accompagnent la démarche des élèves.

Cependant en classe, si les élèves sont habitués à réaliser des petits défis, à sortir du cadre, il n'y a pas de rupture du contrat didactique ou de perte de confiance. Je me souviens d'une jeune enseignante en poste dans un collège de ZEP mosellan qui commençait chaque séance par une grille à compléter ou un carré magique, un mot croisé mathématique, etc. Les activités choisies étaient variées et rapides à résoudre. 5 minutes au maximum. La classe n'était pas facile du tout, l'effectif important, mais la tâche les motivait et ils se mettaient en situation de recherche sans

attendre dès leur entrée en classe pour résoudre les énigmes. Ils travaillaient aussi la lecture de consignes en même temps. J'avais été impressionnée par l'efficacité de cette mise en route.

L'amélioration de la capacité des élèves à analyser un problème donné est donc bien un exercice qui doit être travaillé. S'ils ont un énoncé papier, on peut les outiller par des réflexes méthodologiques : souligner les mots importants, l'unité... Comme une activité sportive, c'est par l'entraînement que ces aptitudes émergent.

Se confronter au monde réel

Si on reprend le vocabulaire utilisé dans le programme, il est indéniable que dans le « monde réel » il y a infiniment plus de problèmes avec trop de contraintes, des choix à faire et plusieurs interprétations possibles que dans le « domaine des mathématiques ». La modélisation mathématique n'est souvent possible que si on fait abstraction de tout phénomène extérieur qui pourrait agir sur la situation proposée, et on ne conserve qu'un nombre limité de variables. Le problème de mathématique, même lorsqu'il est contextualisé, reste dans un monde pseudo réel où tout se passe plutôt bien. Les petites histoires qui habillent les énoncés servent souvent plus à le rendre attractif qu'à le positionner dans le réel et c'est ainsi depuis des siècles.

Voici un exemple d'énoncé du jeu de la balle de Luca Pacioli enjolivé par Lorenzo Forestani en 1622 dans son traité *Pratica d'arithmetica e geometria* dans une historiette qui n'apporte rien au problème (Problème qui deviendra plus tard le « problème des partis » de Pascal et Fermat) :

C'est l'histoire d'un gentilhomme âgé qui, retrouvant sa maison de campagne, et affectionnant beaucoup ce jeu de balle, demande à deux jeunes paysans d'y jouer devant lui à cette condition que celui des deux qui aura gagné le premier huit jeux aura 4 ducats. Et voilà qu'ils perdent la balle alors que l'un a 5 jeux et l'autre 3. Comment partager les 4 ducats ?



Dans certains cas néanmoins, on rencontre des situations qui peuvent être résolus différemment en mathématique et dans la vraie vie. On évoquera par exemple le passage à la caisse chez le boulanger qui rend à l'enfant la monnaie sur 5€ pour un gâteau à 3,75€ en lui disant « voilà 5 centimes qui font 3,80€ et 20 centimes qui font 4€ et 1€ qui font 5 ! Donc au lieu d'une soustraction, des additions ! Voilà qui change la manière d'envisager le problème.

Hélas (!), les commerçants ont maintenant tous une caisse qui calcule automatiquement la monnaie à rendre !! Plus de réflexion.

Une activité comme les autres

En définitive, si l'élève est habitué à sortir des « gammes » en rencontrant régulièrement des problèmes de nature différente où la lecture et la compréhension de tous les mots de l'énoncé jouent un rôle essentiel, il sera plus vigilant. Il doit apprendre que le diable se cache dans les détails. Ainsi, même dans le cadre des automatismes, il est important de proposer des problèmes avec des énoncés contenant « des termes qui n'induisent pas trop rapidement l'opération

attendue, qui nécessitent une lecture attentive de chaque mot, qui obligent à la réflexion pour choisir le bon modèle ». (cf programme)

Dans cet esprit , dans mon diaporama d'exercices d'entraînement sur le chapitre du dénombrement, destiné à mes élèves de Terminale Spécialité mathématiques, j'ai glissé le problème suivant, réalisé récemment en classe :

« J'ai 21 jetons à distribuer à 3 personnes, combien de distributions différentes puis-je faire ? »

Au milieu des exercices classiques du manuel, attendus par le programme, voilà un exemple de problème qui n'a l'air de rien, mais qui me semble être un bon problème ouvert.

- Pour commencer, les élèves ont éliminé les cas où une personne n'aurait rien.
- Ensuite ils ont réfléchi ensemble au sens de l'énoncé : triplet ordonné ou pas ? Après un parallèle avec un partage de friandises entre trois personnes, ils décident que oui. Mais on pourra revoir l'autre cas.
- Ils se sont demandé s'il existait une formule dans le cours de terminale qui donne directement la solution. Mais la condition sur la somme (égale à 21) les a conduits à penser rapidement que non.

La recherche les a globalement motivés, même si certains élèves ne savaient pas trop par quel bout prendre le problème. Je leur ai proposé de commencer à écrire quelques solutions, pour voir comment cela fonctionne. Le plus dur, c'est de se lancer. Certains ont commencé par 1-19-1 et d'autres par 1-1-19, et ils ont échangés. Un bon nombre d'entre eux se sont rendus compte que cela revenait à calculer la somme des 19 premiers entiers naturels et ont su l'expliquer aux autres. Or çà, ils savent le faire, il y a une formule ! Ils ont donc trouvé 190 distributions.

Ensuite, je leur ai dit qu'il s'agissait de la partition d'un entier N en k éléments non nuls, et que dans cette situation on a tenu compte de l'ordre. Mais que dans le cas où on ne tiendrait pas compte de l'ordre, l'usage de l'informatique peut être un assistant utile à la vérification en proposant des diagrammes de Ferrers.

On est allé ensemble sur le site dcode, et on en a trouvé 37.

<https://www.dcode.fr/generateur-partitions>



L'exercice a été bien accueilli et n'a pas pris plus de temps qu'un autre. Mais il a contribué à montrer à mes élèves qu'ils n'ont pas comme seules ressources les modèles du cours, et qu'ils sont tout à fait capables d'analyser d'autres situations s'ils réfléchissent un peu plus !!

En conclusion

Peu importe comment on les nomme finalement, ouverts ou pas, lorsque le professeur de mathématiques choisit ses exercices, il doit garder à l'esprit que son objectif est que ses élèves,

[Retour au sommaire](#)

qu'ils soient à l'école primaire, au collège ou au lycée, soient en mesure de considérer chaque problème posé comme un problème à chercher en conservant leur esprit critique. Il sera toujours temps pour ses élèves de passer dans une phase automatisée si leurs raisonnements aboutissent à des calculs à résoudre. Et bien sûr, le professeur cultivera chez ses élèves le bon réflexe de vérifier à la fin que le ou les résultat(s) trouvé(s) a(ont) bien du sens dans le contexte concerné.

Je ne sais pas si mon article trouvera ses lecteurs, mais ce qui est sûr, c'est qu'il sera lu au moins par une intelligence artificielle, qui transformera mes pensées en ressource possible à partir de quelques mots clés.

Faut-il que je m'en réjouisse ? La question n'est pas là : nous n'avons plus ce choix.

Après-propos

Pour aller plus loin sur le contenu mathématique, j'ai évoqué à la suite de ce problème la fonction de partition $p(N)$ qui dénombre le nombre de partitions d'un entier N et le travail du génial mathématicien S. Ramanujan, reconnu pour sa productivité en matière de formules !!

La suite du nombre de partitions des entiers naturels successifs est déterminée par un algorithme récursif.

En 1918, C. Hardy et S. Ramanujan ont établi une formule asymptotique décrivant la croissance rapide de la fonction de partition pour les grands entiers N et permettant une

estimation : $p(N) \sim \frac{1}{4N\sqrt{3}} e^{\pi\sqrt{\frac{2N}{3}}}$

ANNONCE

JOURNÉES NATIONALES 2026

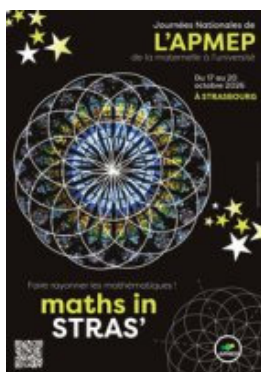
Les Journées Nationales de l'APMEP 2026 auront lieu à Strasbourg du 17 au 20 octobre 2026.

Vous pouvez consulter la [présentation de ces journées](#) sur le site de l'APMEP.

La Régionale de l'APMEP Lorraine vous incite fortement à y participer et sera présente à son stand habituel.

Les inscriptions pédagogiques seront prochainement ouvertes en suivant le lien ci-dessus. Les inscriptions administratives se feront sur [SOFIA](#) et en sélectionnant, dans *Mon espace stagiaire*, *Mon plan de formation individuelle*. Il faudra alors chercher les Journées de l'APMEP dans *Pratiques d'enseignement et disciplines*.

Vous pouvez d'ores et déjà réserver votre hébergement : cela pourrait être une sage précaution, étant donnée l'affluence attendue sur Strasbourg.



[Retour au sommaire](#)