

LES PROBLEMES POUR CHERCHER

Ce document a été distribué lors des stages mathématiques de janvier 2013, après expérimentation de ce type de problèmes par les collègues. Il se veut un outil de rappel des échanges ayant eu lieu. La consultation des sites cités permet une information plus complète.

QUELLE PLACE POUR LES PROBLEMES POUR CHERCHER DANS LES INSTRUCTIONS OFFICIELLES

(source principale IEN Voiron 3 ; voir le dossier complet sur <http://ac-grenoble.fr/ien.voiron3>)

Dans le préambule des programmes, on peut lire : « Il est également indispensable que tous les élèves soient invités à réfléchir sur des textes et des documents, à interpréter, à construire une argumentation, non seulement en français mais dans toutes les disciplines, qu'ils soient entraînés à mobiliser leurs connaissances et compétences dans des situations progressivement complexes pour questionner, rechercher et raisonner par eux-mêmes »

A l'école maternelle

- Observer, poser des questions, chercher, essayer et progresser dans la formulation de ses interrogations vers plus de rationalité.

- Apprendre à adopter un autre point de vue que le sien

- Se confronter avec la pensée logique

- Développer le goût du raisonnement

A l'école maternelle la plupart des questions posées aux élèves sont des problèmes pour chercher. En effet, les élèves ont, à ce moment de leur scolarité, construit peu de connaissances mathématiques. Pour traiter les problèmes qui leur sont proposés, ils doivent donc se débrouiller, faire preuve d'inventivité.

Au cycle 2

- S'exprimer avec précision pour se faire comprendre dans les activités scolaires

- Présenter à la classe un travail individuel ou collectif

- Participer à un échange : questionner, apporter des réponses, écouter et donner un point de vue en respectant les règles de la communication

Au cycle 3

- Présenter à la classe un travail collectif

- Écouter et prendre en compte ce qui a été dit

- Questionner afin de mieux comprendre

- Exprimer et justifier un accord ou un désaccord, émettre un point de vue personnel motivé

- Participer à un débat en respectant les tours de parole et les règles de la politesse

Dans le socle commun

- Les mathématiques fournissent des outils pour agir, choisir et décider dans la vie quotidienne

- Les mathématiques développent la pensée logique, les capacités d'abstraction et de vision dans le plan et dans l'espace par l'utilisation de formules, modèles, graphiques et diagrammes

- Les mathématiques développent le raisonnement logique et le goût de la démonstration (la preuve)

- La maîtrise des principaux éléments de math s'acquiert et s'exerce par la résolution de problèmes notamment à partir de situations proches de la réalité

POURQUOI DES « PROBLEMES POUR CHERCHER » A L'ECOLE PRIMAIRE ? (Référence : document d'accompagnement 2002)

Cinq objectifs différents peuvent être dégagés.

1) La pratique du « problème pour chercher » développe la capacité de l'élève à **faire face à des situations inédites**.

2) Dans la résolution de ces problèmes, l'élève prend conscience de **la puissance de ses connaissances**, même si celles-ci sont modestes. Il existe en effet toujours plusieurs moyens d'élaborer une réponse, faisant appel à des registres de connaissances différents.

3) L'activité de l'élève dans la résolution d'un « problème pour chercher » valorise **des comportements et des méthodes** essentiels pour la construction de leurs savoirs : prendre des initiatives (tenter, faire des essais...), être critique vis-à-vis de son travail (contrôler, analyser ses erreurs...), s'organiser, être méthodique (réduire le hasard, le nombre de cas à envisager), communiquer (par oral, dans le groupe et face à la classe, par écrit pour rendre compte de sa recherche).

4) Les phases d'échanges et de débats développent les **capacités argumentatives** de l'élève. Les **débats** qui s'instaurent soit dans les groupes, soit dans la classe conduisent les élèves à valider ou réfuter une proposition. Un élève qui est persuadé du bien-fondé de son idée, de l'intérêt de la piste qu'il veut explorer, ou de la solution qu'il a trouvée, devra convaincre ses camarades. La raison doit l'emporter sur la passion. Pour cela, le maître doit gérer les débats de telle façon que ce soit la valeur de l'argument qui l'emporte. Ni la force de conviction de celui qui le défend, ni le fait que cet argument soit accepté par la majorité des élèves ne doivent être décisifs quant à la validité d'un argument : en mathématiques, l'accord du plus grand nombre sur une proposition ne constitue pas un critère de sa validité.

5) Ce type d'activité contribue à **l'éducation civique** des élèves. Les moments de recherche sont plus efficaces si on s'entraide : les idées proposées par les uns, même erronées, alimentent celles des autres. Les moments de débats offrent également l'occasion de travailler l'écoute, la prise en compte et le respect de l'autre.

CARACTERISTIQUES DU « PROBLEME POUR CHERCHER » (Référence : document d'accompagnement 2002)

- Les élèves doivent pouvoir s'approprier facilement la situation et se représenter la tâche pour s'y engager avec leurs connaissances antérieures. La difficulté doit se situer non dans la compréhension de la situation, mais dans les moyens de répondre à la question posée. Penser à varier la présentation.
- Le problème peut se situer dans les domaines numérique, géométrique, logique, dans celui de la mesure ou dans plusieurs de ces domaines.
- Le problème doit être « consistant », c'est-à-dire présenter une certaine « résistance ». Il ne doit pas donner lieu à une réponse qui résulte d'un traitement immédiatement reconnu.
- Donner un problème de recherche, c'est lancer un défi. Il est important que les élèves « fassent leur » le problème et qu'ils aient envie de relever le défi. De ce point de vue, l'attitude du maître est aussi décisive que le choix du problème. La « mise en scène » qu'il a imaginée conditionne l'engagement des élèves à relever le défi.
- La validation de la solution doit être le plus possible à la charge des élèves, ils doivent pouvoir se rendre compte par eux-mêmes du bien-fondé ou non de leur réponse.

QUELLE MISE EN ŒUVRE EN CLASSE ? hors cadre des rallyes et défis

(source D Pernoux ; <http://pernoux.pagesperso-orange.fr>)

Séance collective

1°) Présentation (orale, écrite, illustrée matériellement,...) **du problème** en expliquant bien de quoi il s'agit (problème "non traditionnel", énigme,...)

- *l'enseignant choisit un problème "pour chercher" adapté et vérifie la bonne compréhension de la situation.*

2°) Phase de recherche individuelle de courte durée pour permettre à chaque élève de bien s'approprier la situation.

3°) Phase de recherche en petits groupes débouchant sur l'élaboration et la rédaction d'une solution commune (affiche, transparent, etc.).

- *l'enseignant organise les groupes, relance un groupe "en panne" sans donner trop d'indications.*

- *pour éviter que certains élèves restent passifs, on peut prévenir que le rapporteur ne sera désigné qu'en fin de recherche et que tout élève devra être capable de présenter le travail de son groupe*

- *l'enseignant observe le travail des groupes, en particulier pour recueillir des informations qui l'aideront à préparer la phase de mise en commun*

4°) Phase de mise en commun : présentation des solutions par des rapporteurs, débat et validation ou invalidation des solutions proposées

- *cette phase peut éventuellement être différée à la séance suivante pour permettre à l'enseignant d'analyser les productions*

- *pour qu'il y ait un enjeu à débattre, il semble intéressant de ne pas commencer par les solutions correctes mais, dans certains cas, ce n'est pas le résultat qui est le véritable enjeu mais plutôt la façon de l'obtenir ; on peut alors dès le début se mettre d'accord sur ce résultat à partir d'une production correcte puis faire porter le débat sur les méthodes)*

- *si on ne peut étudier toutes les productions, on peut, pour chaque solution examinée, demander aux élèves de dire qui a utilisé la même méthode que celle qui est présentée*

- *l'enseignant favorise les échanges entre élèves en les organisant et s'assure que le débat se fait selon des règles compatibles avec un débat mathématique*

- *les erreurs ne sont pas occultées*

- *si la validation ou l'invalidation des solutions proposées n'a pu être faite par les élèves lors du débat, c'est l'enseignant qui s'en occupe*

- *l'enseignant fait une synthèse et reformule éventuellement certaines procédures*

5°) Conclusion : on peut demander aux élèves de recopier l'énoncé et de choisir de recopier la stratégie de résolution qu'ils comprennent le mieux

6°) Une situation analogue peut être proposée aux élèves (avec des nombres différents par exemple).

Les apprentissages visés ne peuvent être atteints par une simple fréquentation épisodique : il ne suffit pas de présenter simplement une ou deux situations isolées pour mettre en place des conditions favorables à un apprentissage. Il est nécessaire de construire aussi dans ce domaine de véritables progressions, donnant l'occasion aux élèves de réutiliser les méthodes appréhendées dans d'autres situations...

Il est nécessaire de préciser des objectifs évaluable. A défaut de cela, les problèmes pour chercher risquent d'apparaître comme des compléments ludiques... (ERMEL)

Une autre possibilité : problèmes "pour chercher" en libre service (dans le coin mathématique s'il existe)

OU TROUVER DE TELS PROBLEMES ? (source principale D Pernoux ; <http://pernoux.perso.wanadoo.fr>)

Des adresses concernant les "problèmes pour chercher" à l'école élémentaire (sites avec énoncés et réponses ou corrigés)
(adresses valables le 11/01/13)

- Rallye IREM du Val d'Oise (cycles 2 et 3) <http://blog.crdp-versailles.fr/rallyemathssarcellessud>
- Rallye mathématique du Puy de Dôme (cycles 2 et 3) <http://babylone4.auvergne.iufm.fr/Rallyemath/>
- Rallye mathématique de Savoie (MS à CM2)
http://www.ac-grenoble.fr/savoie/pedagogie/docs_pedas/rallye_math
- Site de Jean-Louis Sigrist (cycles 2 et 3) Une énigme par semaine
<http://www.jlsigrist.com/indexd12.html>
<http://www.jlsigrist.com/indexd13.html>
- Site du "Kangourou des mathématiques (cycle 3) <http://www.mathkang.org/concours/index.html>
Voir aussi ces problèmes "animés" en ligne : <http://www.mathkang.org/mathsraba/index.html>
- Rallye mathématique de Rochefort (cycle 3) <http://sites17.ac-poitiers.fr/Rochefort/spip.php?rubrique17>
- Rallye IREM Paris (cycle3) <http://www-irem.univ-paris13.fr/spip/spip.php?article85>
- Rallye math de l'Essonne (cycles 2 et 3)
http://www.ac-versailles.fr/public/jcms/pgh_82457/mathematiques-et-culture-scientifique
- Rallye de l'académie de Rouen (cycles 2 et 3)
http://ecoles.ac-rouen.fr/circ_dieppe_ouest/outils/maths/defi_math.htm
- Concours mathématique "Mathématiques Sans Frontières Junior" (CM2 et 6°)
http://maths-msf.site2.ac-strasbourg.fr/MSF_junior/SommaireJunior.htm
Les énigmes sont en langues étrangères

Compléments :

- Vous pouvez aussi consulter le dossier du site de P. Eysseric intitulé "Recherches en mathématiques à l'école" concernant le cycle 2 et le cycle 3 (<http://peysseri.club.fr/DOCUMENTS/ARM/index.html>)

- Des compilations d'énoncés de problèmes "ouverts" (mais il n'y a pas les réponses) :

40 problèmes "ouverts pour le cycle 3 (document word) : <http://dpernoux.free.fr/ouverts3.doc>

60 problèmes "ouverts pour le cycle 2" (document word) : <http://dpernoux.free.fr/ouverts2.doc>

- L'APMEP (Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public) a publié un fichier intitulé "Evariste Ecole". Ce fichier recense 60 problèmes niveau Cycle 2, 120 problèmes niveau Cycle 3, tirés de différents tournois et rallyes mathématiques présentés sous forme de fiches. Sont également proposés au verso des fiches la réponse, des "coups de pouce", des pistes d'exploitation et/ou des prolongements possibles.

Adresse de la page du site de l'APMEP permettant de commander ce fichier : <http://www.apmep.asso.fr/spip.php?article1162>

(<http://pernoux.perso.wanadoo.fr>)

1- Construire la représentation ou la signification du problème

- Lire ou faire lire le problème par un élève.
- Constituer des groupes hétérogènes d'élèves.
- S'assurer que les élèves comprennent qu'un texte mathématique est différent d'un texte ordinaire et que celui-ci doit être relu à plusieurs reprises.
- Poser des questions pour s'assurer que les élèves comprennent le sens de certains mots en lien avec les mathématiques.
- Prendre le temps d'expliquer les parties du problème avec lesquelles les élèves ont des difficultés, poser des questions pour clarifier l'information contenue dans le problème, ce que l'on doit trouver, (et éventuellement quelles données additionnelles sont nécessaires pour résoudre le problème).

2- Aider les élèves à planifier et à appliquer des stratégies

- Pour les élèves qui comprennent le problème mais qui ont des difficultés à trouver une stratégie pour le résoudre, on peut leur donner des indices plutôt que la stratégie même.
- Poser des questions qui aident les élèves à démarrer la résolution, à faire des liens entre les données du problème.

3- Observer et identifier les difficultés.

4- Aider les élèves à réfléchir sur leurs stratégies

- Demander aux élèves d'expliquer leurs résultats, leurs méthodes de solution et leurs raisonnements.
- Encourager les élèves à discuter des stratégies de leurs pairs, d'identifier les erreurs lors de la mise en commun.
- Demander aux élèves ce qu'ils pourraient faire de différent une autre fois pour résoudre le problème plus parfaitement. Quelle stratégie a bien marché? Pourquoi? Laquelle n'a pas été efficace? Pourquoi pas?
- Demander aux élèves de changer le problème ou de créer de nouveaux problèmes semblables, soit en changeant les nombres ou les paramètres du problème original.
- Faire le lien entre le problème résolu et d'autres problèmes déjà rencontrés et d'autres connaissances.

(Inspection de Voiron)