

Problèmes pour chercher du cycle 1 au cycle 3

Quelques réponses à des questions
fréquentes et des outils pour la classe

Chargé de mission développement des sciences

2009

Sommaire

| | |
|---|----|
| 1. Les problèmes pour chercher | 3 |
| a. Fonctions et enjeux des problèmes pour chercher | 3 |
| b. Caractéristiques d'un problème pour chercher..... | 4 |
| 2. Quelques réponses à des questions fréquentes..... | 5 |
| a. Existe-t-il plusieurs sortes de problèmes pour chercher ? | 5 |
| b. Comment choisir un problème pour chercher pour sa classe ?..... | 5 |
| c. Y a-t-il un scénario-type pour la mise en œuvre d'un problème ouvert ? | 5 |
| d. Un problème pour chercher est-il toujours proposé à partir d'un énoncé écrit ?..... | 6 |
| e. Les élèves (surtout au cycle 2) ont souvent des difficultés pour comprendre la situation proposée. Comment les y aider ? | 7 |
| f. Que faire si la plupart des élèves restent bloqués ? | 8 |
| g. Y a-t-il toujours un travail de groupe lors de la résolution d'un problème pour chercher ?..... | 8 |
| h. Quels sont les intérêts et les limites d'un travail en groupes en résolution de problème pour chercher ? | 8 |
| i. Comment choisir les productions pour la mise en commun ? | 9 |
| j. Lors de la mise en commun, vaut-il mieux commencer par des productions correctes ou par des productions erronées ? | 9 |
| k. Sur quoi porte la mise en commun dans le cadre d'un problème pour chercher ? | 9 |
| l. Comment organiser la validation des réponses dans le cadre d'un problème pour chercher ?..... | 9 |
| m. Dans un problème pour chercher, la validation des solutions est-elle toujours à la portée des élèves ? | 10 |
| n. Quels sont les différents aspects du rôle de l'enseignant dans le cadre d'un problème pour chercher ? | 11 |
| o. Comment conclure une séquence de problème pour chercher ? | 11 |
| p. Un problème pour chercher donne-t-il lieu à une trace écrite dans le cahier de l'élève ?..... | 11 |
| q. Après la résolution d'un problème pour chercher, faut-il prévoir un réinvestissement ?..... | 11 |
| r. Qu'évaluer après un problème pour chercher ? Quand et comment ?..... | 11 |
| s. Où peut-on trouver des idées de problèmes pour chercher ? | 12 |
| 3. Des exemples de problèmes pour chercher et pour la narration de recherche | 13 |
| 41 situations pour le cycle 1..... | 13 |
| 60 "problèmes ouverts" pour le cycle 2 | 27 |
| 40 problèmes "ouverts" pour le cycle 3 | 37 |
| 4. Sources et ressources | 36 |

1. Les problèmes pour chercher

Les programmes de 2002 et de 2007 pour l'école maternelle et élémentaire font une large place à la résolution de problèmes.

Plusieurs types de problèmes sont évoqués, qui correspondent à plusieurs fonctions pour l'apprentissage.

Parmi eux, figurent *"les problèmes de recherche, c'est-à-dire les problèmes pour lesquels - l'élève ne dispose pas de démarche préalablement explorée" (cycle 3 p. 13 DAP) - aucune démarche préalablement explorée n'est disponible,[et qui] placent les élèves en situation d'élaborer des procédures de résolution personnelles dont l'explicitation et la confrontation constituent des moments essentiels du travail mathématique" (cycle2, p.13 DAP).*

« Les problèmes pour chercher » sont décrits et analysés dans un document d'accompagnement accessible sur le site www.eduscol.education.fr/prog.

Le texte commun aux documents d'application des cycles 2 et 3 décrit les compétences travaillées dans ce type d'activité (p. 7):

"Dès l'école élémentaire, les élèves peuvent être confrontés à de véritables problèmes de recherche, pour lesquels ils ne disposent pas de solution déjà éprouvée, et pour lesquels plusieurs démarches de résolution sont possibles. C'est alors l'activité même de résolution de problèmes qui est privilégiée dans le but de développer chez les élèves un comportement de recherche et des compétences d'ordre méthodologique : émettre des hypothèses et les tester, faire et gérer des essais successifs, élaborer une solution originale et en éprouver la validité, argumenter".

a. Fonctions et enjeux des problèmes pour chercher

La démarche mise en œuvre par les élèves dans la résolution de ce type de problèmes permet le développement de diverses compétences.

Parmi ces compétences, citons d'abord celles qui peuvent être résumées par la formule **«apprendre à chercher»**. Elles sont sollicitées lors de la production et de la gestion des essais, de leur contrôle, de leur organisation. Toute la phase de tâtonnements, d'exploration, qui mène parfois à la formulation de conjectures, où une démarche de type inductif est à l'œuvre, constitue pour l'élève un moment où il développe des compétences spécifiques : inventivité, organisation, contrôle, élaboration d'une méthode, d'une solution ou d'une règle générale.

Par ailleurs, les **compétences argumentatives** sont particulièrement travaillées à l'occasion du traitement de ce type de problèmes. Les débats qui s'instaurent d'abord dans les groupes, pour faire des choix, élaborer une solution commune, puis lors de la mise en commun, contribuent à les développer. Il faut d'une part défendre sa solution, son point de vue, convaincre les autres, donc déployer des arguments. D'autre part la validation est confiée aux élèves : il faut établir la validité de certaines solutions, en réfuter d'autres. C'est ainsi qu'en cycle 3, les élèves sont amenés à prendre conscience qu'on ne peut en rester aux constats sur des faits. Ils comprennent qu'il faut aller plus loin : prouver pour convaincre les autres, ou pour comprendre. Ils mettent en œuvre des procédures de preuve, et deviennent en particulier capables d'utiliser un contre-exemple pour réfuter une proposition. Ils prennent conscience du fait que c'est la valeur mathématique de l'argument qui doit faire décision et non les qualités de persuasion d'un élève ou l'avis d'une majorité.

L'attitude face aux problèmes et le développement de l'autonomie constituent d'autres enjeux importants de ce type de pratique. Dans un problème de recherche, l'élève est conduit à **inventer sa propre solution**, même si cela demande d'essayer plusieurs pistes, d'en abandonner certaines ou de persévérer.

Le but est que l'élève se sente responsable à la fois de la production d'une solution, et de l'établissement de sa validité. Il s'agit pour le maître de faire comprendre à l'élève que, la solution n'étant pas immédiate, il faut chercher, que cela peut prendre du temps, qu'il faut oser, prendre des risques, y compris celui de se tromper, mais qu'il peut seul ou en groupe trouver, et décider si les solutions produites sont justes ou fausses. **L'objectif n'étant pas la valorisation d'une solution particulière, qui serait plus économique, diverses démarches sont valorisées, sans être hiérarchisées.**

Enfin, la mise en œuvre comporte souvent une phase de débat où la validation est confiée aux élèves. C'est cette attitude faite d'autonomie, de capacité à prendre des initiatives et à en assumer les conséquences, de prise de responsabilité, que l'on peut provoquer par la mise en place de problèmes de recherche, et que l'on a intérêt à faire vivre ensuite dans toutes les autres activités.

Un autre objectif visé réside dans le **changement de rapport aux maths et dans la représentation de soi comme élève en maths.**

En problème de recherche, l'élève comprend que faire des mathématiques ne consiste pas seulement à produire la réponse que le maître attend, en application de ce qui a été étudié. Le défi posé par le problème, s'il est bien ressenti comme tel par l'élève, est de nature à donner le goût de la recherche, à changer la façon dont les élèves vivent l'activité mathématique.

Les énoncés des problèmes de recherche sont choisis pour que tous les élèves puissent s'engager dans des pistes de résolution, et souvent les démarches possibles sont de "niveaux différents", du point de vue des connaissances utilisées. Il n'est pas rare que des élèves qui réussissent moins bien que d'autres dans les exercices d'application fassent preuve en problème pour chercher de davantage d'imagination, et que celle-ci soit reconnue par le maître et par la classe. On comprend alors comment le problème de recherche peut permettre aux élèves, et particulièrement aux élèves en difficulté, de comprendre qu'ils peuvent réussir en mathématiques.

De tels effets ont bien été observés dans les classes, et reconnus par l'institution : **la mise en place de problèmes de recherche a, par exemple, été préconisée comme outil de remédiation au moment des premières opérations nationales d'évaluation de CE2 et Sixième.** Il s'agissait alors de faire comprendre à certains élèves qu'ils pouvaient réussir en mathématiques. C'est aussi ce qu'affirment les **documents d'application C2 et C3** : "*Ces situations peuvent enrichir leur représentation des mathématiques, développer leur imagination et leur désir de chercher, leurs capacités de résolution et la confiance qu'ils peuvent avoir dans leurs propres moyens*" (page 7).

Ce type de problèmes permet également aux élèves de prendre conscience de **l'utilité et de la puissance de leurs connaissances mathématiques.** L'élève qui élabore une solution, même avec des moyens "élémentaires", ne peut le faire qu'en mobilisant ses connaissances. Il prend conscience que ses propres connaissances suffisent à engager une résolution, voire à aboutir, même pour un problème qui apparaît difficile de prime abord.

Ce type de pratique participe aussi à **l'éducation à la citoyenneté.** Les moments de recherche en groupes amènent à collaborer, à comprendre que les idées des autres, y compris si elles ne sont pas correctes, peuvent permettre d'avancer vers la solution. Les moments d'échanges et de débat collectif sont l'occasion de développer des qualités d'écoute et de prise de parole, qui relèvent de principes comme le respect de l'autre, la tolérance.

b. Caractéristiques d'un problème pour chercher

Elles peuvent être énoncées en quelques points qui ont été précisés par les chercheurs de l'IREM de Lyon qui ont explicité la notion de « problème ouvert ».

L'énoncé est choisi de façon à ce que tous les élèves puissent engager une résolution, avec leurs connaissances : la compréhension de l'énoncé ne doit pas présenter de difficulté ; il est souhaitable que plusieurs démarches soient possibles, de niveaux différents du point de vue des connaissances à mettre en œuvre.

Le problème doit "résister", donner lieu à des essais et recherches : c'est le contraire d'un problème d'application ; le problème de recherche est lié à l'idée de défi ; les élèves ne connaissent pas a priori de méthode de résolution ; ainsi le problème des trois nombres qui se suivent sera résolu en 3e à l'aide d'une équation du premier degré, et ne sera plus un problème de recherche à ce niveau.

Le contexte doit être familier aux élèves, toujours dans l'idée que ceux-ci doivent facilement s'appropriier l'énoncé ; comme pour les autres problèmes, les problèmes peuvent être issus de la vie courante (trouver comment faire 50 € avec des billets de 10€, de 5€, et des pièces de 2€) , d'autres disciplines, ou porter sur des objets mathématiques.

Le domaine mathématique peut être aussi bien numérique, géométrique, logique, que celui de la mesure.

Dans le but de **confier la responsabilité de la validation aux élèves**, il faut que ceux-ci disposent de moyens pour cela : arguments pour défendre ou réfuter des propositions, contrôles au cours de la recherche, vérification des solutions proposées ; c'est souvent le cas pour les problèmes proposés à l'école primaire.

2. Quelques réponses à des questions fréquentes...

a. Existe-t-il plusieurs sortes de problèmes pour chercher ?

Il y a effectivement plusieurs catégories de problèmes pour chercher.

- Problèmes pouvant être résolus par essais et ajustements. C'est le cas de la plupart des problèmes de recherche que l'on peut proposer au cycle 1 et au cycle 2. Souvent, ces problèmes ne peuvent être résolus que comme cela, compte tenu des connaissances des élèves.
- Problèmes de recherche de tous les cas possibles, par organisation des essais. On peut aussi mettre dans cette catégorie les problèmes de dénombrement.
- Problèmes amenant à la formulation d'une conjecture, à la production d'éléments de preuve.
- Problèmes nécessitant le recours à la déduction.

b. Comment choisir un problème pour chercher pour sa classe ?

Un point capital est que le problème nécessite une véritable recherche, que la solution ne soit pas facilement accessible (**la notion de défi doit être présente**), mais que les élèves aient la possibilité d'établir au moins des éléments de solution. Alors ils se sentiront fiers d'avoir réussi une tâche qui au départ paraissait difficile. Il faut donc tenir compte des capacités des élèves, en particulier veiller à ne pas décourager ceux qui sont habituellement en difficulté : tous doivent pouvoir faire quelque chose, mais tous doivent avoir "du fil à retordre". On peut s'appuyer sur le fait que le problème ne sera pas nécessairement résolu en une seule fois, qu'on peut procéder à des mises en commun intermédiaires, puis à des relances.

Ensuite, au niveau des compétences mathématiques, on peut chercher à varier les types de problèmes, en se référant aux diverses catégories de problèmes pour chercher (cf. 2.a).

c. Y a-t-il un scénario-type pour la mise en œuvre d'un problème ouvert ?

Le scénario souvent proposé pour la recherche d'un problème ouvert est le suivant :

- Phase d'appropriation du problème
- Phase de recherche individuelle

Ce temps de recherche individuelle est nécessaire pour que chacun s'implique dans la résolution, se crée sa propre représentation du problème, apporte un point de vue personnel lors du travail de groupes qui suit.

■ **Phase de recherche en groupes**

La recherche en groupes doit déboucher sur une production commune (**prévoir un support lisible par tous : affiche, transparent**). Chacun est amené à formuler des éléments de solutions, à comprendre celles des autres, à les discuter.

L'obligation d'élaborer une solution commune oblige à prendre des décisions, à argumenter.

Un rapporteur par groupe est désigné par l'enseignant ou, dans certains cas, par le groupe pour présenter la solution du groupe à la classe lors de la phase suivante.

■ **Phase de débat**

Les travaux sont présentés par chaque rapporteur, et discutés par la classe.

Le maître charge explicitement la classe de décider de ce qui est correct ou non dans chaque production.

Dans certains cas, il peut être amené à apporter un argument pour relancer la discussion si la classe se met d'accord sur une solution erronée, mais cela doit rester exceptionnel.

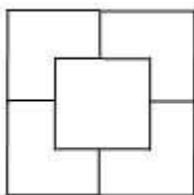
■ **Phase de synthèse**

La synthèse appartient au maître mais doit s'appuyer sur ce qui est apparu pendant le débat : ce peut être l'occasion de mettre en évidence que le problème a plusieurs solutions, de faire le point sur les méthodes adoptées, sur les qualités d'organisation (notamment, utilité d'organiser les essais et de tenir compte des résultats des essais précédents pour en engager de nouveaux), ou sur les qualités de présentation, qui se sont révélées. **Il est important de valoriser les démarches mises en œuvre, leur diversité**, sans porter de jugement sur leur efficacité. Il faut que ceux qui ont vraiment cherché voient leurs efforts reconnus et se sentent encouragés à le faire à d'autres occasions.

d. Un problème pour chercher est-il toujours proposé à partir d'un énoncé écrit ?

On peut proposer un problème pour chercher de différentes façons. La consigne peut être uniquement orale, donnée oralement mais avec l'aide d'un écrit, uniquement écrite (support texte, ou schémas, tableaux, dessins), avec ou sans recours à un matériel. Un problème géométrique peut se présenter sous forme d'une figure, d'un solide ou même d'un assemblage à reproduire.

Voici un exemple de problème géométrique qu'on peut proposer au cours moyen. Il s'agit de reproduire la figure ci-dessous :



Dans un premier temps, on peut laisser émerger les procédures : beaucoup relèveront de l'approximation. Un calque mis à la disposition des élèves leur permet de contrôler qu'ils n'obtiennent pas une reproduction satisfaisante de la figure modèle.

On peut alors procéder à une première mise en commun, permettant la prise de conscience par les élèves qu'il faut analyser précisément la figure, trouver les relations entre les éléments qui la composent (alignements, milieux, ...).

Cette analyse peut alors être menée collectivement, à condition d'en laisser la responsabilité aux élèves, y compris si elle est incomplète ou partiellement erronée.

Nouvelle tentative des élèves, utilisant l'analyse précédente. On organise ensuite une deuxième mise en commun, visant à valider ou invalider dessins et procédures. Il est alors intéressant de demander une validation qui soit de l'ordre de l'examen critique des procédures en elles-mêmes : a-t-on respecté les éléments mise en évidence lors de l'analyse ? est-on sûr par exemple que les milieux sont bien respectés ? ...

La validation pratique à l'aide du calque vient alors confirmer ce qui a été mis en évidence dans la phase précédente.

Un problème pour chercher peut également être proposé à partir d'un dispositif matériel. On peut par exemple proposer au CE1 un problème de partage de jetons en 3 ou 4 parts égales, en donnant dans un premier temps des boîtes et des jetons, pour aider à la représentation du problème. Dans un deuxième temps, les jetons sont dans une boîte fermée sur le bureau de l'enseignant : les élèves ne peuvent plus résoudre le problème avec le matériel. C'est la condition pour que les élèves soient confrontés à une résolution de type mathématique, et pas seulement à une manipulation.

e. Les élèves (surtout au cycle 2) ont souvent des difficultés pour comprendre la situation proposée. Comment les y aider ?

Une solution pour la présentation du problème est l'appui sur le matériel (2.d).

Première possibilité : le matériel est présent, visible, mais non disponible pour résoudre.

Exemple en CP : on doit mettre 12 jetons dans 3 enveloppes, le maître montre jetons et enveloppes, mais cela s'arrête là. On ne procède à aucune manipulation.

Deuxième possibilité : le matériel est présent mais pas assez complet pour résoudre.

Par exemple, dans un problème de partage où on doit mettre 96 œufs dans des boîtes de 6, on peut montrer 2 ou 3 boîtes, commencer à mettre des jetons figurant les œufs dans ces boîtes, et annoncer qu'il faut trouver combien de boîtes seront remplies avec les 96 œufs.

Troisième possibilité : les élèves procèdent d'abord à une résolution avec matériel (dans le premier problème évoqué ci-dessus, ils répartissent effectivement les jetons dans les enveloppes), puis on leur demande une résolution sans matériel pour laquelle les valeurs des variables sont changées.

On peut songer à mimer la situation pour faire anticiper la suite : dans le problème de la cible tiré de Capmaths CP, décrit dans la fiche n° 2, on peut faire placer effectivement des palets au hasard sur la cible, voir le total obtenu, puis poser la question "comment faire pour que le total soit 57?"

On peut examiner une solution et voir si elle satisfait aux contraintes de l'énoncé : dans un problème de partage équitable de 18 jetons en 3, proposer "si je mets 5 jetons dans la première enveloppe, 5 jetons dans la deuxième enveloppe, et 8 dans la troisième, est-ce que cela va ?"

Quelle que soit la façon de présenter, le plus délicat, et le plus important, est de ne pas induire de procédure. Examiner si un résultat est conforme ou non aux contraintes ne dit pas comment l'obtenir. Mais si, par exemple dans un problème où l'on doit commander des pétales par bandes de 5 pour garnir une fleur, on dessine les bandes au tableau, ou bien si l'on utilise les doigts d'une main pour illustrer les bandes de 5, on peut craindre une influence sur les procédures.

Signalons enfin qu'il est important de vérifier l'appropriation du problème par chaque élève.

f. Que faire si la plupart des élèves restent bloqués ?

Il est alors souvent utile d'organiser une phase collective. On vérifie d'abord l'appropriation de l'énoncé.

Puis, on peut demander à ceux qui ont des idées pour commencer à résoudre de les communiquer, en arrêtant toutefois les élèves suffisamment tôt pour permettre juste un démarrage, et ne pas dévoiler toute la procédure.

Si aucun élève n'a d'idée, on peut proposer un ou plusieurs débuts de pistes en les présentant comme venant d'élèves d'une autre classe.

g. Y a-t-il toujours un travail de groupe lors de la résolution d'un problème pour chercher ?

On peut parfaitement organiser la recherche de façon individuelle. Si l'effectif de la classe est important, il n'est alors pas possible d'examiner toutes les productions.

Il faut faire en sorte, lors de la mise en commun, que les élèves sentent que leur travail est pris en compte : pour chaque production examinée, on peut demander aux élèves de dire qui a utilisé la même méthode que celle qui est présentée.

Une autre possibilité est, après un moment de travail individuel, de grouper les élèves par deux non pour se mettre d'accord sur une solution commune, mais pour que chacun explique sa méthode à l'autre. Cela permet la prise de conscience de certaines erreurs, et prépare la mise en commun de plusieurs façons : on apprend à expliquer de façon à se faire comprendre, on apprend à entrer dans la démarche d'un autre, on comprend qu'il y a plusieurs façons de faire. Cela prépare aussi l'argumentation souhaitée lors de la mise en commun.

h. Quels sont les intérêts et les limites d'un travail en groupes en résolution de problème pour chercher ?

Le travail en groupes présente des intérêts de divers types :

- Diminution des risques de blocage
- Incitation à formuler sa démarche, à se faire comprendre, à comprendre celle des autres puis à la discuter d'où argumentation
- Enrichissement de la recherche : prise de conscience du fait qu'il y a d'autres démarches que la sienne propre
- On peut y ajouter, du point de vue de la gestion de la mise en commun par l'enseignant, le nombre plus réduit de productions à examiner.

Les principaux inconvénients sont liés aux **phénomènes de leader**, à la passivité de certains élèves intimidés par d'autres ou trop contents de rester en retrait.

On peut essayer de les limiter en prévenant que le rapporteur ne sera désigné qu'en fin de recherche, et que tout élève doit être capable de présenter le travail de son groupe.

i. Comment choisir les productions pour la mise en commun ?

Les choix d'organisation sont étroitement liés aux procédures apparues et au problème choisi. On peut soit examiner des productions successivement, car chacune apporte un élément nouveau, soit mettre en parallèle des productions qui présentent des similitudes, ou bien permettent de mettre en évidence des contradictions.

En fait, le choix doit à chaque étape de la mise en commun être motivé par un objectif précis : en regardant telle(s) production(s), on vise à ce que les élèves prennent conscience de telle ou telle erreur, s'emparent d'une contradiction pour décider ce qui est juste ou faux, comprennent les liens qui existent entre certaines procédures ou la similitude entre méthodes, comprennent au contraire l'originalité d'une méthode, etc...

j. Lors de la mise en commun, vaut-il mieux commencer par des productions correctes ou par des productions erronées ?

Une des préoccupations essentielles est de maintenir l'implication de tous : il faut donc qu'il subsiste une incertitude, pour qu'il y ait un enjeu à débattre, et que celui-ci persiste jusqu'à la fin du débat.

Donc en général on ne dévoile pas d'emblée les méthodes correctes. Cependant, il peut arriver que ce ne soit pas le résultat qui soit 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. Il faut alors que le maître définisse clairement la tâche pour les élèves.

k. Sur quoi porte la mise en commun dans le cadre d'un problème pour chercher ?

L'enjeu de la mise en commun est avant tout de décider de la validité des résultats et méthodes proposés par les élèves.

La mise en commun permet aussi, selon les cas :

- de prendre conscience du fait que le problème a plusieurs solutions,
- de prendre conscience du fait que le problème peut être résolu par des méthodes différentes,
- de s'approprier une de ces méthodes,
- de prendre conscience de la nécessité de s'organiser,
- de prendre conscience de certaines erreurs,
- de prendre conscience de la nécessité de formuler clairement sa solution, de faire apparaître clairement la réponse.

l. Comment organiser la validation des réponses dans le cadre d'un problème pour chercher ?

Parfois, le contrôle de validité est simple : il suffit de regarder si toutes les contraintes de l'énoncé sont bien respectées. C'est le cas de beaucoup de problèmes de cycle 2.

Parfois, c'est plus difficile. Dans un problème de recherche de toutes les solutions, par exemple, comment être sûr qu'on les a toutes ? Il faut alors une organisation et l'examen de tous les cas.

Dans un problème où il faut formuler une propriété générale (conjecture), la validation peut être particulièrement délicate. L'invalidation, elle, est plus souvent à la portée des élèves, qui perçoivent bien le rôle du contre-exemple.

Il faut essayer de prévoir a priori les arguments dont peuvent disposer les élèves, d'après le contenu des productions, d'après ce que l'on a perçu des arguments échangés dans les groupes, d'après les arguments échangés en classe à d'autres occasions.

Dans tous les cas, un des points d'appui possible est la confrontation des procédures, principalement lorsque apparaissent des contradictions.

Lorsque le problème s'y prête, on peut avoir recours à une validation matérielle : mais alors celle-ci n'est mise en place qu'après avoir sollicité une validation par le raisonnement, et l'utilisation des connaissances des élèves. La validation matérielle tue tout enjeu, clôt le débat, et ne sollicite ni la compréhension du problème, ni le raisonnement.

m. Dans un problème pour chercher, la validation des solutions est-elle toujours à la portée des élèves ?

Contrairement à ce qui se passe en situation-problème, il peut arriver que la validation ne soit pas à la portée des élèves, par exemple lorsqu'il faut formuler puis prouver une conjecture.

Un point important est alors d'établir avec les élèves ce dont on est sûr, et ce qu'on pense être vrai, sans l'avoir vraiment prouvé.

Par exemple, pour le problème "Le plus grand produit" (Ermel CM2), les élèves doivent trouver, parmi les décompositions additives d'un nombre, celle qui donne le plus grand produit si on multiplie tous les nombres de la décomposition additive.

Après étude de plusieurs exemples, ils en arrivent à formuler une conjecture du type "il faut prendre les nombres de 2 à 6".

Celle-ci peut être affinée par l'affirmation suivante: "il ne faut ni 5, ni 6".

En effet, 5 peut être remplacé par $3+2$ qui donne un plus grand produit ($3 \cdot 2 > 5$), 6 peut être remplacé par $3+3$ qui donne un plus grand produit ($3 \cdot 3 > 6$).

Donc les élèves peuvent établir qu'il ne faut ni 5, ni 6, ce qui constitue une partie de la preuve mathématique.

Dans d'autres cas, on peut aussi se contenter d'explications du type "exemple générique", qui sont acceptées comme des preuves pour la classe. Exemple : dans le problème des "Cordes", les élèves doivent trouver combien de cordes relient deux à deux des points placés sur un cercle (le nombre de points étant connu).

Si la demande leur est faite pour 86 points, le dessin et le comptage ne sont pas possibles. Ils peuvent alors élaborer le raisonnement suivant : chaque point est relié aux 85 autres, ce qui fait pour chaque point 85 cordes ; cela se produit 86 fois. D'où 85 \cdot 86 cordes. Mais les cordes ont été comptées deux fois : il y a donc $(85 \cdot 86)/2$ cordes.

Un tel raisonnement est dit de type "exemple générique" car il est mené pour 86 points comme il pourrait l'être pour tout autre nombre de points. Il est accepté comme preuve dans la mesure où il convainc la classe, les élèves n'ayant pas accès à cet âge à une démonstration utilisant des lettres, ni aux connaissances sur la combinatoire.

n. Quels sont les différents aspects du rôle de l'enseignant dans le cadre d'un problème pour chercher ?

Pendant la recherche individuelle, l'enseignant veille à ce que chacun s'engage dans la résolution du problème : il faut intervenir en cas de blocage, sans induire quelque piste que ce soit. On peut encourager à raconter, dessiner, ...

Il s'assure du bon déroulement du travail dans les groupes, encourage, relance, contribue à ce que les idées de chacun soient prises en compte, aide à faire de point, sans guidage d'aucune sorte du côté de la résolution du problème : sa neutralité à cet égard est capitale pour la responsabilisation des élèves.

Pour impliquer chacun dans les décisions à prendre, il peut prévenir que le rapporteur de chaque groupe sera désigné en fin de recherche : tout élève doit être à même de présenter le travail de son groupe à la classe.

Par ailleurs, il prend des informations sur les solutions et démarches produites pour organiser le débat.

Pendant le débat, il organise la confrontation des solutions, l'échange d'arguments entre les élèves, mais ne laisse pas percevoir son avis. La décision du vrai et du faux doit être le plus possible donnée aux élèves.

o. Comment conclure une séquence de problème pour chercher ?

La synthèse relève de la responsabilité de l'enseignant, mais elle doit s'appuyer sur ce qui est apparu pendant le débat : ce peut être l'occasion de mettre en évidence que le problème a plusieurs solutions, de faire le point sur les méthodes adoptées, sur les qualités d'organisation (utilité d'organiser les essais), de présentation, qui se sont révélées. Il est important de valoriser les démarches mises en œuvre, leur diversité, sans porter de jugement sur leur efficacité. Il faut que ceux qui ont vraiment cherché voient leurs efforts reconnus et se sentent encouragés à le faire à d'autres occasions.

p. Un problème pour chercher donne-t-il lieu à une trace écrite dans le cahier de l'élève ?

Il peut arriver que l'on juge pertinent de noter des acquis méthodologiques, par exemple : "il faut écrire la réponse au problème", ou bien "un problème peut avoir plusieurs solutions". La trace écrite, loin d'être systématique, doit correspondre à quelque chose qui a été mis en évidence avec les élèves lors de la synthèse, et sur lequel on désire s'appuyer ensuite.

q. Après la résolution d'un problème pour chercher, faut-il prévoir un réinvestissement ?

Tout dépend du type de problème, et de la réussite des élèves.

Un réinvestissement peut être utile s'il permet à certains élèves, qui n'avaient pas trouvé ou en étaient restés à une solution « rudimentaire », d'essayer la procédure d'un autre et de réussir à leur tour, en particulier si c'est un problème que l'on sera amené à résoudre à nouveau plus tard, avec d'autres valeurs de variables, par exemple un problème de partage.

r. Qu'évaluer après un problème pour chercher ? Quand et comment ?

S'il y a réinvestissement du problème dans le cadre d'un problème voisin, on peut voir l'évolution élève par élève, concernant en particulier l'appropriation d'une procédure exacte.

Sinon, les compétences méthodologiques visées se développent sur le long terme. On peut essayer d'observer l'évolution dans la capacité à organiser des essais, à les contrôler, mais cette observation n'est pas facile.

On peut aussi essayer de voir dans quelle mesure l'attitude des élèves en résolution de problèmes évolue : a-t-on un changement du côté de l'implication dans la recherche ou dans les débats, du côté des initiatives, du fait d'oser proposer une solution originale, de ne pas avoir peur de se tromper, d'oser défendre son point de vue ? Une telle évolution relève aussi du long terme.

s. Où peut-on trouver des idées de problèmes pour chercher ?

La brochure « Documents d'accompagnement des programmes, Mathématiques, École primaire, MEN-CNDP » de février 2005 donne les pistes suivantes :

"- Certains manuels intègrent de tels problèmes à leur progression.

- Des travaux de recherches (comme ceux de l'équipe **ERMEL** de l'**INRP**) fournissent également des exemples de mise en œuvre.

- Certaines productions de la COPIRELEM ou des revues pour les enseignants (comme la revue Grand N, éditée par l'IREM de Grenoble). Par exemple un numéro spécial de la revue Grand N « Points de départ » (édité en 2003) propose des *Activités et problèmes mathématiques pour les élèves du cycle 3*.

- Les concours et les rallyes mathématiques organisés dans plusieurs régions de France ou dans d'autres pays sont une autre source d'inspiration pour l'enseignant : ces problèmes sont souvent disponibles en ligne sur le réseau Internet et peuvent être trouvés en utilisant un moteur de recherche. La revue suisse Math-école publie également les épreuves du rallye mathématique transalpin."

3. Des exemples de problèmes pour chercher et pour la narration de recherche

41 situations pour le cycle 1

Sources :

Conférence d'André JACQUART (IUFM de Douai) :
www.ac-grenoble.fr/circo/IMG/C1_conference_d_Andre_Jacquart.doc
Académie de Lille :
http://netia59a.ac-lille.fr/~dk.ash/article.php3?id_article=8
http://netia59a.ac-lille.fr/~dk.ash/IMG/doc/Stage_PBS_Ouverts.doc
http://netia59a.ac-lille.fr/~dk.ash/IMG/doc/Situatins_PBS_2005_2006.doc
http://netia59a.ac-lille.fr/~dk.ash/IMG/doc/Problemes_pour_chercher_2006.doc
Académie de Bordeaux
http://webetab.ac-bordeaux.fr/Primaire/64/oloron/themes/file/maternelle/Decouverte-du-monde/situations_recherche_maths_Cycle_1.doc

1. Le trésor

a) Vous allez lancer le dé pour gagner un trésor. Celui qui gagne est celui qui a le plus grand trésor. Les enfants (en groupe) lancent le dé et prennent autant d'objets que la constellation.

→ Le trésor est caché dans une boîte fermée (une par enfant) : mémoire de la quantité.

b) Vous allez augmenter votre trésor en lançant le dé une deuxième fois. On demande aux enfants d'anticiper sur le résultat obtenu (« Tu as 3. Combien vas-tu avoir maintenant ? »).

Laisser les enfants chercher.

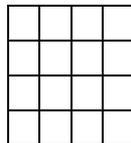
Quand le tour est terminé, débat sur les différentes procédures (surcomptage : bande numériques – situations additives - ...).

Validation : ouvrir la boîte et vérifier.

2. La Saint Martin

Décorer une lanterne pour la Saint Martin.

Les 4 faces sont des carrés quadrillés différemment (couleurs) et les enfants choisissent parmi tous les modèles proposés.



L'enseignant est le (la) marchand(e). Chaque élève vient chercher les carrés dont il a besoin, il peut faire autant de voyages qu'il désire.

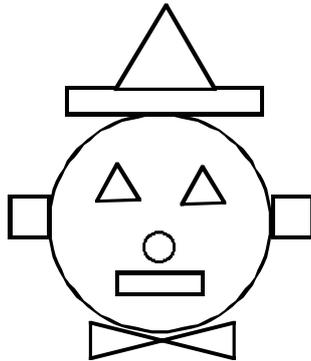
La situation problème : comment fais-tu pour savoir ce dont tu as besoin ? La quantité ? La couleur ? Combien de voyages ?

Réinvestissement : Même couleur mais taille différente.

3. Jeu de la commande.

Phase 1 : appropriation

Chaque enfant reçoit une fiche – modèle de ce type et des formes géométriques.



But : Poser les formes sur le modèle pour reconstituer la tête du clown. Lors de cette phase, les enfants se rendent compte qu'il y a des formes, des tailles, des couleurs différentes.

Phase 2 : recherche par groupes.

Les enfants sont répartis en 2 groupes : un groupe « vendeurs » et un groupe « demandeurs ». Le groupe des demandeurs reçoit un modèle (différent de celui de la phase 1), le groupe des vendeurs reçoit les formes géométriques.

But : Les demandeurs doivent élaborer un message oral ou écrit pour commander leurs pièces auprès des vendeurs. En attendant, les vendeurs préparent leur stand en triant les formes (Attention : c'est le vendeur qui donne les pièces, le demandeur ne se sert pas !).

Phase 3 : débat.

Les 2 groupes exposent leur démarche et les problèmes rencontrés.

Phase 4 : réinvestissement.

Les 2 groupes sont inversés. Même travail avec un autre modèle.

Variables didactiques : (selon le niveau et la période de l'année)

- nature des pièces à commander (formes géométriques, fruits, ...)
- quantité des pièces
- taille des pièces (petit / moyen / grand)
- couleur (une ou plusieurs couleurs)
- nature du message (oral ou écrit)
- nombre de déplacements autorisés chez les vendeurs

Matériel à prévoir :

- fiches modèles
- formes géométriques de taille et de couleur différentes
- ardoise ou feuille pour le message.

4. Deux enfants ont chacun un panier....Il faut trouver toutes les manières de faire 7 œufs avec les 2 paniers.....ET PROUVER que l'on a tout trouvé !!

5. Lili, la poupée de la classe, a dans son armoire :

-3 robes (une Rouge, une Jaune, une Bleue)

-3 chapeaux R, J, B

-3 paires de collants R, J, B

Trouve toutes les façons différentes d'habiller Lili.

Comment être sûr que tu as tout trouvé ??

6. Dresser une table

On a « x » invités.

Chaque invité doit avoir devant lui : une assiette, une fourchette, un couteau, une cuiller, un verre

-variables : enlever quelques objets selon le niveau.

-Autoriser plus ou moins d'aller retour au « vaisselier »

-Pour corser un peu le tout : la table a commencé à être dressée....

7. Voici des bateaux. Ils ont chacun deux voiles et une coque. Colorie ces bateaux avec trois couleurs. Attention, tous les bateaux doivent être différents !

Combien y-a-t-il de bateaux différents ?

8. Sudoku de formes et de couleurs

9. Reconstituer 1 soleil à partir d'une étoile et d'un rond (trois couleurs de chaque)

10. Course

Tu participes à une course. Tu doubles le deuxième.

Quelle place occupes-tu maintenant ?

On peut mimer la situation

11. Le loup, la chèvre et le chou.

Un homme arrive au bord d'une rivière. Il veut passer sur l'autre rive un loup, une chèvre et un chou. Or il ne dispose que d'un petit bateau qui ne permet de transporter, avec l'homme que le chou ou l'un des animaux.

Peux-tu l'aider à organiser le transport.

On peut certainement matérialiser la situation en utilisant des objets (pour les personnages, la barque, la rivière).

12. Sonia et Philippe :

Philippe est un jeune homme très romantique. Pourtant, il a offert à Sonia un objet creux, sans fond et destiné à encercler de la chair et des os.

Sonia a été très heureuse. De quoi s'agit-il ?

13. Coloriage

Colorier un pavage en utilisant le moins de couleurs possible (sur les côtés communs).

14. Tangram

Réaliser une figure avec le tangram.

15. Combien de carrés (triangles)

Trouver sur une figure (pavage de plusieurs carrés ou triangles) combien de carrés, combien de triangles (pour amener les enfants à voir les carrés composés de plusieurs carrés par exemple).

16. Qui est le plus grand :

On veut ranger trois garçons (Paul, Luc et Jean) du plus petit au plus grand.

Paul est plus grand que Luc. Luc n'est pas le plus petit des trois garçons.

Peux-tu les ranger ?

17. Ordre d'arrivée

On peut reprendre des situations identiques à la précédente sur des ordres d'arrivées de courses.

(La variable est évidemment le nombre d'élément à classer)

18. Combien de choix possibles

A la cafétéria :

A la cafétéria on propose les plats suivants :

Entrée : Saucisson ou carottes râpées

Plat : Poulet frites / Pâtes au saumon

Dessert : Pomme / éclair au chocolat / Yaourt

Combien de menus différents peut-on composer en choisissant une entrée, un plat et un dessert ?

*La situation peut être matérialisée (dessins), l'intérêt du travail de groupe est de faire apparaître plus de solutions (à partir des choix affectifs des enfants). On peut certainement essayer d'orienter les enfants dans la vérification de « a-t-on trouvé **toutes** les solutions possibles ? ».*

La participation des enfants à une résolution en les amenant à construire des démarches pour chercher (dessins, tableau, organisation des réponses pour mise en commun des différents groupes est intéressante.

19. Habiller la poupée de Julie

Pour habiller sa poupée Julie dispose des éléments suivants :

Un tricot jaune, un tricot bleu, un tricot vert, un pantalon, une jupe.

Trouve toutes les manières différentes d'habiller sa poupée.

20. Trouver l'intrus

On peut jour sur une liste de prénoms d'enfants de la classe, l'intrus sera :

Le seul prénom qui ne sera pas celui d'un enfant de la classe

Le seul prénom de garçon

Le seul prénom de fille

Le seul prénom où on ne voit pas le A ...

Le seul prénom où on n'entend pas [O]

Le seul animal qui n'est pas un oiseau

La seule figure qui n'ait que 3 côtés

La seule figure jaune

21. Placer des points

Sur une grille carrée de 4X4 carreaux. Placez 4 pions.

Il ne doit y avoir que 1 pion par ligne, colonne et diagonale aussi petite soit-elle.

Il faudra définir les termes de lignes, colonnes, diagonales. Facile à mettre en place et valider en collectif. L'utilisation du tableau semble intéressante pour des mises en commun.

22. Pentaminos :

Un domino est un objet de jeu bien connu, il est formé de 2 carrés. Un trimino est formé de 3 carrés, un quadrimino est formé de 4 carrés. Trouve toutes les formes possibles différentes de pentaminos qui auront 5 carrés.

Les carrés ont toujours un côté commun. On fait manipuler à partir de matériel préparé : cubes, carrés plastiques, ou en carton. Attention : ce sont des figures planes, on ne travaille pas dans l'espace.

23. Avec des dés : retrouve les faces.

Présenter un alignement de dés (dessin) faisant apparaître les faces vues d'en haut et les faces « en face » + 1 face visible à droite.

Retrouver les points qui sont cachés sur les faces qui touchent le support.

Permet des manipulations dans l'espace, et des validations collectives.

24. La course

Romélien, Justin et Louis font une course :

Romélien arrive avant Justin. Justin n'est pas le dernier ! Peux-tu dire qui est le gagnant ?

25. Mise en situation : les élèves de Moyenne section partent en sortie accompagnés de parents. La classe comprend x élèves et il y a y parents. Il faut qu'il y ait autant d'enfants avec un parent. Faites la répartition.

26. Pour le parcours d'E.P.S. de la fin de matinée, il faut faire des groupes équilibrés → on donne le nombre de groupes.

Contrainte supplémentaire : les groupes doivent comporter le même nombre d'enfants, ainsi que le même nombre de filles. (Variantes : pour les plus petits, on donne les photos de tous les élèves dans un but de manipulation – pour les plus grands, on les laisse libres de choisir le matériel qu'ils veulent. La validation se fait lors de la séance d'E.P.S.).

27. C'est Noël.

Nous allons décorer le sapin de la classe. Nous avons à notre disposition des boules de couleur rouge ou bleue, des guirlandes jaunes ou vertes et des étoiles orange ou argentées. Sur le sapin décoré, on a le droit de n'utiliser qu'une couleur pour chaque objet décoratif. Trouve toutes les façons de décorer le sapin.

28. Tu disposes de triangles, rectangles et carrés en quantité illimitée.

Tu dois remplir une surface définie avec ces trois formes. Quelle quantité de carrés, triangles et rectangles vas-tu utiliser ? (Exemple : pour réaliser un set de table pour la fête des mères). NB : il ne doit pas y avoir de « blanc » dans le pavage.

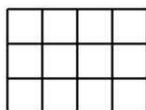
29. Les jetons

| Situation | But | Variables didactiques |
|---|--|---|
| Une boîte rouge une boîte bleue 12 jetons | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Distribuer les jetons de manière équitable dans les deux boîtes (situations de partage). ➤ Placer les 12 jetons dans les deux boîtes mais il doit y avoir x jetons de plus dans la boîte rouge. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ le nombre de jetons (les procédures d'essais et d'ajustement seront plus difficiles à mettre en œuvre si le nombre est plus important) ➤ l'écart entre les nombres de jetons (ex : 4 jetons de plus dans la boîte rouge) ➤ la nature des boîtes (ex : au lieu de donner une simple boîte, proposer une boîte à compartiments pour faciliter le travail et la recherche) ➤ les dimensions de la boîte |

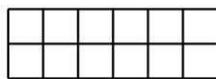
C'est une situation pour chercher, l'élève ne dispose pas encore de la procédure experte pour résoudre la situation ; cela ne l'empêche pas de trouver la solution.

30. Les boîtes à œufs

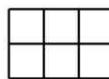
| Situation | But | Variables didactiques |
|---|---|---|
| Une boîte à œuf et des jetons rouges et bleus | Remplir la boîte (<u>un</u> jeton dans chacune des 12 alvéoles). Il doit y avoir 2 jetons rouges de plus que de jetons bleus. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ l'écart entre les nombres de jetons. ➤ les « dimensions » de la boîte. |



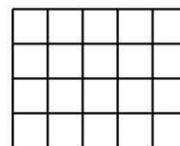
3X4



2X6



2X3



4X5

Petit détour vers des problèmes pour les élèves plus grands :

| | |
|--|---|
| Un cadeau et son emballage pèsent 1kg. | Karim et Sofia ont ensemble 24 images. |
| L'emballage pèse 900g de moins que le cadeau. | Sofia en a 2 de moins que Karim. |
| Combien pèse l'emballage? | Combien Sofia a t-elle d'images? |
| x = la masse du cadeau | x = le nombre d'images de Karim |

| | |
|---|--|
| $y =$ la masse de l'emballage On sait que $x + y = 1000$ et que $= 900$ $(x + y) - (x - y) = 1000 - 900$ $x + y - x + y = 100$ $2y = 100$ donc $y = 50$ | $y =$ le nombre d'images de Sofia On sait que $x + y = 24$ et que $x - y = 2$ |
|---|--|

Il s'agit de problèmes avec des équations à deux inconnues.

Les deux problèmes précédents (jetons et boîtes à œufs) sont des problèmes isomorphes à ces derniers : équation à 2 inconnues.

| LES JETONS | LA BOITE A OEUFS |
|---|--|
| $x =$ le nombre de jetons de la boîte rouge $y =$ le nombre de jetons de la boîte bleue on sait que $x + y = 12$ et que $x - y = 2$ | $x =$ le nombre de jetons rouges $y =$ le nombre de jetons bleus on sait que $x + y = 12$ et que $x - y = 2$ |

Les enfants peuvent cependant résoudre ce type de problèmes à la maternelle même s'ils ne connaissent pas la procédure experte.

Le chercheur n'a pas toujours les bons outils disponibles. Il doit « bricoler ».

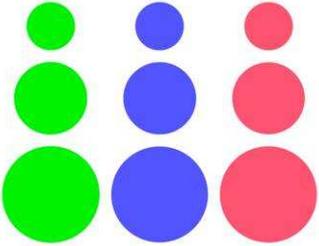
Les enfants doivent être confrontés à des situations pour lesquelles ils ne disposent pas de la procédure experte : ils vont procéder par essais et ajustements.

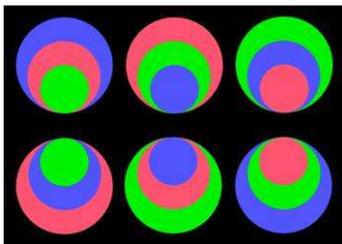
31. Tous différents (ou rechercher tous les possibles)

→ Les acromaths

| Situation | But | Variables didactiques |
|--|--|--|
| Des acromaths : une seule taille, 3 couleurs. Des « tambours » : 3 couleurs.  | Trouver toutes les associations possibles : un acromath sur un tambour | <ul style="list-style-type: none"> ➤ le nombre de propriétés en jeu, ➤ les propriétés en jeu, ➤ le nombre de valeurs pour chaque propriété, ➤ les valeurs de chaque propriété. |

→ Les disques

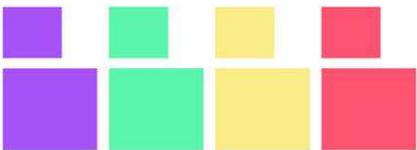
| Situation | But | Variables didactiques |
|--|---|---|
|  <p data-bbox="528 353 708 562">Des disques de 3 tailles et de 3 couleurs</p> | <p data-bbox="730 324 1043 472">Rechercher tous les empilements (grand, moyen, petit) de 3 disques de 3 couleurs différentes.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1070 324 1337 353">➤ Nombre de disques <li data-bbox="1070 356 1337 385">➤ Nombre de couleurs |

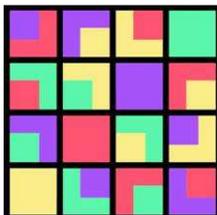


Au départ, les enfants créent librement des superpositions.

Les solutions pourront ensuite être organisées et mise en valeur. En effet, mathématiques et sens artistique ne sont pas opposés !

→ Les carrés

| Situation | But | Variables didactiques |
|---|---|--|
|  <p data-bbox="188 1480 608 1516">Des carrés de 2 tailles et de 4 couleurs</p> | <p data-bbox="691 1220 1008 1328">Rechercher toutes les associations (petit / grand) de 2 carrés.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1035 1220 1278 1249">➤ Nombre de carrés <li data-bbox="1035 1252 1302 1281">➤ Nombre de couleurs |



Là aussi, on fait des empilements à la recherche de toutes les solutions. Lorsque les 16 solutions ont été trouvées, elles peuvent être organisées dans une structure quadrillée.

→ Les emporte-pièces

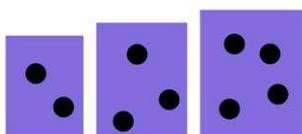
| Situation | But | Variables didactiques |
|---|---|---|
| Des emporte-pièces, de la terre, de la peinture | Fabriquer des pièces de formes différentes, de couleurs différentes (trouées ou non trouées...) pour fabriquer un jeu. Les enfants sont amenés à rechercher des formes différentes. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Nombre de formes différentes, ➤ nombre de critères |

32. La carte aux étoiles

| Situation | But | Variables didactiques |
|--|--|--|
| 3 cartes sur lesquelles sont déjà collées 1, 2, 3 étoiles 12 étoiles à coller  | Placer les 12 étoiles. Sur les 3 cartes il devra y avoir autant d'étoiles. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Le nombre de cartes ➤ Le nombre d'étoiles déjà collées sur chacune des cartes ➤ les écarts entre ces nombres ➤ Le nombre d'étoiles à placer |

33. Un de plus

Situation à présenter au préalable :



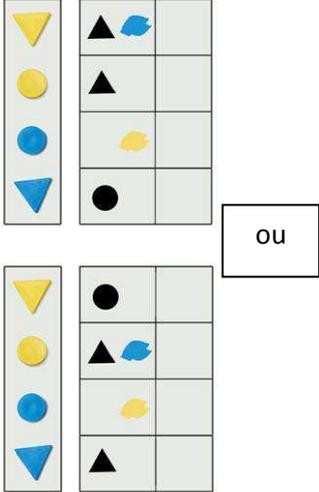
3 boîtes (petite, moyenne, grande).

La moyenne a 1 jeton de plus que la petite.

| Situation | But | Variables didactiques |
|--|---|--|
| 3 boîtes (petite, moyenne, grande) et 12 jetons  | La moyenne doit avoir 1 jeton de plus que la petite. La grande doit avoir 1 jeton de plus que la moyenne | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Le nombre de jetons ➤ Le nombre de boîtes |

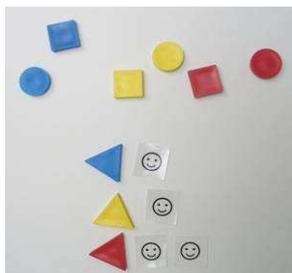
Ce type de problème est isomorphe à celui-ci (que l'on peut donner au cycle 3) : Trouver 3 nombres consécutifs qui ont comme somme 75.

34. Devinez

| Situation | But | Variables didactiques |
|--|--|--|
|  <p>2 formes et 2 couleurs.</p> <p>Une carte est proposée aux enfants.</p> <p>Un codage indique quelle est la pièce à placer.</p> | <p>Retrouver les formes (à l'aide des indications données)</p> | <ul style="list-style-type: none"> ➤ L'ordre dans lequel on donne les informations ➤ Augmenter les critères ➤ Introduction de la notion de négation à partir de la première propriété |

35. Mastermind

| Situation | But | Variables didactiques |
|---|---|---|
| <p>Un ensemble bien défini de blocs logiques (ici, 3 formes 3 couleurs) mais on peut le faire, pour commencer, avec uniquement 2 formes et 2 couleurs (soit 4 blocs).</p>  | <p>Trouver le bloc logique choisi au préalable.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ➤ le nombre de propriétés en jeu (donc le nombre de pièces) ➤ le nombre de valeurs pour chacune des propriétés |



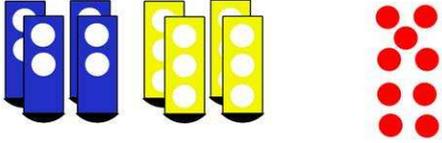
L'enfant a toutes les pièces disponibles au départ.

Il les prend au fur et à mesure. S'il propose une pièce qui a une des propriétés commune avec celle qui a été choisie, on place un sourire ; sinon rien.

Une trace du cheminement est conservée. Une réflexion peut être conduite sur les procédures mises en place durant la recherche.

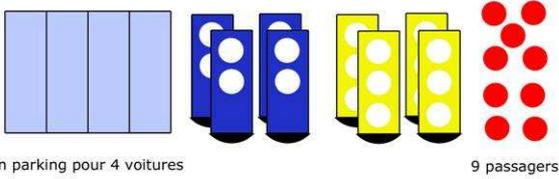
Ces jeux permettent de développer l'esprit logique et l'esprit de déduction.

36. Le parking

| Situation | But | Variables didactiques |
|---|--|--|
| <p>Des voitures « 2 passagers » et « 3 passagers » (au moins 4 de chaque) et</p> <p>9 passagers à transporter</p>  | <p>Les 9 passagers doivent être dans les voitures.</p> <p>Les voitures utilisées doivent être pleines : on peut mettre 2 passagers dans les bleues, 3 passagers dans les jaunes.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Le nombre de passagers, ➤ Le nombre de passagers dans les voitures (l'écart entre les 2 nombres). |

Il y a plusieurs solutions. Il est important de les comparer, de les décrire,...

Complexification

| Situation | But | Variables didactiques |
|---|---|--|
|  <p>Un parking pour 4 voitures</p> <p>Des voitures "2 passagers" et "3 passagers" (au moins 4 de chaque)</p> <p>9 passagers</p> | <p>Le parking doit être plein (il doit y avoir 4 voitures).</p> <p>Les voitures utilisées doivent être pleines :</p> <p>2 passagers dans les bleues,</p> <p>3 passagers dans les jaunes.</p> <p>Les 9 passagers doivent être dans les voitures sur le parking</p> | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Le nombre de places de parking ➤ Le nombre de passagers ➤ L'écart entre ces 2 nombres. |

Pour aider les enfants à bien comprendre la situation, on peut leur faire analyser des propositions de remplissage de voiture qui ne répondent pas à la consigne.

37. Les chemins quadrillés

| Situation | But | Variables didactiques |
|--|---|--|
|  <p>Des réglettes de 10 longueurs différentes, à chaque longueur est associée une</p> | <p>Recouvrir un chemin avec des réglettes</p> | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Forme du chemin (surtout le nombre de changements de direction) ➤ Longueur des chemins ➤ Réglettes disponibles (leur nombre, leur couleur) |

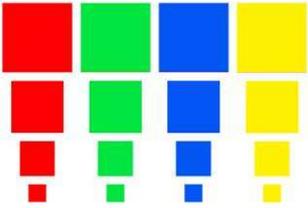
| | | |
|---|--|--|
| couleur. Le matériel sera détourné pour recouvrir un chemin quadrillé. | | |
|---|--|--|

| Situation 1 | Situation 2 |
|--|--|
| | |
| <p>toutes les réglettes (1 à 5) sont disponibles</p> | <p>les réglettes sont imposées</p> |
| Situation 3 | Situation 4 |
| | |
| <p>les réglettes sont imposées</p> | <p>Seules les réglettes 2, 4 et 5 sont disponibles</p> |

Pour faire ces situations de plus en plus contraignantes, l'élève va développer des stratégies. Il va devoir choisir la réglette à placer en premier et la place qu'elle doit prendre sur le chemin.

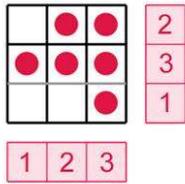
Ces problèmes ouverts sont des « problèmes labyrinthe » : nous ne sommes pas sûrs du chemin que nous allons prendre : on fait des essais, mais il faut faire marche arrière et emprunter un autre chemin, si ça ne va pas.

38. Quatre couleurs à combiner

| Situation | But |
|---|---|
|  <div data-bbox="647 315 815 533" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 10px;"> <p>avec le matériel véhicolor</p> </div> | <p>Situation 1 : Avoir 4 voitures de 4 mêmes couleurs.</p> <p>Situation 2 : Avoir 4 voitures de 4 couleurs différentes.</p>  |
|  <div data-bbox="576 781 815 857" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 10px;"> <p>Avec Acromath</p> </div> | <p>Avoir 4 empilements de 4 pièces différentes de 4 couleurs.</p>  |
|  <div data-bbox="600 1068 815 1386" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 10px;"> <p>La dinette :</p> <p>4 assiettes,</p> <p>4 verres,</p> <p>4 fourchettes,</p> <p>4 couteaux</p> </div> | <p>Avoir 4 ensembles (1 ensemble =1 assiette, 1 verre, 1 fourchette, 1 couteau) de 4 couleurs.</p> |
|  <div data-bbox="564 1496 815 1704" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 10px;"> <p>4 carrés de tailles différentes,</p> <p>4 couleurs différentes</p> </div> | <p>Avoir 4 ensembles de 4 carrés de 4 couleurs différentes.</p> |

39. Grille, jetons et nombres

Activité préparatoire :



Il faut que l'enfant comprenne comment fonctionne cette grille.

| Situation | But | Variables didactiques |
|-------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| <p>Une grille et des jetons</p> | Trouver où sont les jetons | Les « dimensions » de la grille. |

40. Les pavages

| Situation | But | Variables didactiques |
|---|---|--|
| <p>Une grille 6x6 et des rectangles 3x2</p> | Paver la grille avec des rectangles (la recouvrir sans trou ni recouvrement de pièces). | <ul style="list-style-type: none"> ➤ La dimension de la grille (6x12, 6x8) ➤ La dimension des rectangles |

41. Les Sodokus

| Situation | But | Variables didactiques |
|---|--|---|
| <p>Une grille, des jetons de couleur.</p> | <p>Compléter la grille.</p> <p>Dans chaque ligne, dans chaque colonne, tous les jetons sont de couleurs différentes.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - La taille de la grille: 4X4, 5X5...? - Le nombre de jetons déjà placés, - La disposition initiale des jetons. |

60 "problèmes ouverts" pour le cycle 2

Sources diverses dont en particulier :

Énigmes mathématiques des Pays de la Loire (Enseignement catholique de Loire-Atlantique) :

<http://www.ecr-paysdelaloire.org/jouezenmath/sommaire.php3>

Rallyes mathématiques du Puy de Dôme :

http://w2.auvergne.iufm.fr/RallyeMaths/page_cycle_2.htm

Défi maths de la circonscription d'Argenteuil Sud :

http://www.ac-versailles.fr/etabliss/ien-argenteuil/defi_mathematiques.html

Rallye maths de la circonscription de Rochefort :

<http://hebergement.ac-poitiers.fr/ecoles17/rochefort/peda/maths.htm>

Rallye maths de la circonscription de Jonzac :

<http://ien.jonzac.free.fr/ressources/mathematiques/rallyemath2005/menurallyemath2005.htm>

Rallye maths de la circonscription de Jonzac :

<http://ien.jonzac.free.fr/ressources/mathematiques/Pbentraincycle2.htm>

Problème 1

6 enfants sont assis autour d'une table ronde. Il y a Kader, Benoît, Myriam, Laetitia, Fatima et Paul.

Myriam n'est pas assise à côté d'un garçon.

Fatima n'est pas assise en face de Benoît.

Benoît est assis juste à gauche de Kader.

Placez les 6 enfants autour de la table.

Problème 2

Trouve comment faire 66 € en utilisant le moins de pièces possibles avec des pièces ou des billets de :

1 € 2€ 5 € 10 €

Problème 3

Solène a un drapeau vide avec 3 rectangles :



Elle veut le colorier avec 3 couleurs : rouge, bleu, vert.

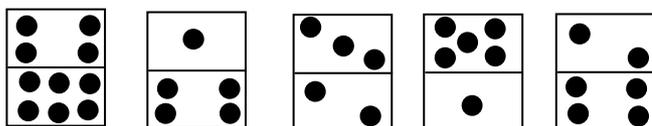
Combien de drapeaux différents peut-elle colorier ?

Problème 4

Cherche tous les nombres à 2 chiffres que tu peux écrire avec les chiffres : 1, 2 et 3

Problème 5

Nolwen prend cinq dominos comme ceci :



Elle remarque que la rangée du haut contient 15 points et que la rangée du bas fait 17 points.

Elle veut que les deux rangées fassent 16 points chacune.

Aidez Nolwen en bougeant le moins de dominos possibles. Dessinez ce que vous avez trouvé.

Problème 6

Quatre amis se rencontrent et se serrent une main.

Combien de poignées de mains se donnent-ils ?

Problème 7

Gelati, l'italien, vend trois parfums de glace au choix : fraise, chocolat, pistache.

Sarah lui demande un cornet avec 4 boules.

Quelles sont toutes les combinaisons possibles de cornets à 4 boules que Sarah peu commander ?

Problème 8

Voici ce que Océane a dessiné dans le sable :

| | | | |
|----|---|--|---|
| | 5 | | |
| | | | 7 |
| 10 | | | |

Elle a écrit les nombres de 1 à 10 dans les cases. Mais le vent en a effacé quelque-uns. Océane avait écrit un nombre par case. Elle avait fait attention que les cases avec deux nombres qui se suivent ne se touchent jamais ni par un côté, ni par un sommet.

Retrouvez la place de chaque nombre.

Problème 9

Le dimanche matin, un escargot escalade un mur de 4 mètres de haut. Chaque jour, il grimpe de 2 mètres.

Chaque nuit, il redescend d'un mètre. Quel jour atteint-il le sommet du mur ?

Problème 10

Tu es sur une île avec un loup, une chèvre et un chou. Tu dois au moyen d'une barque les emmener tous les trois sur une autre île.

La barque est très petite, tu ne peux malheureusement n'en transporter qu'un à la fois.

Comment dois-tu organiser les traversées afin qu'aucun ne se fasse dévorer par un autre ?

On sait que la chèvre mange le chou et que le loup mange la chèvre (élément à donner ou non aux élèves).

Problème 11

Marius vient de cueillir 12 tulipes et 8 iris. Il veut faire des bouquets et les offrir à ses amis.

mais Marius doit respecter trois consignes :

- Faire le plus de bouquets possibles. Il a beaucoup d'amis !
- Faire des bouquets tous semblables. Il a des amis jaloux !
- Distribuer toutes les fleurs.

Combien de bouquets fera Marius ?

Comment seront les bouquets ?

Problème 12

Sur le bureau d'un homme d'affaires très occupé, il y a 5 téléphones alignés.



Chacun d'eux est d'une couleur différente.

- Le téléphone blanc n'est ni à côté du téléphone bleu, ni à côté du téléphone rouge, ni à côté du téléphone gris.
- Le téléphone jaune n'est ni à côté du téléphone bleu, ni à côté du téléphone gris.
- Le téléphone bleu n'est pas à côté du téléphone rouge.
- Le téléphone gris est à droite du téléphone rouge.

Indiquez la couleur de chacun des téléphones.

Problème 13

Voici un mur de pierres :

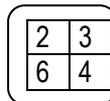
| | | | | |
|----|----|----|----|----|
| 41 | 71 | 24 | 73 | 81 |
| 58 | 29 | 63 | 45 | 72 |
| 73 | 45 | 71 | 60 | 97 |
| 42 | 38 | 68 | 35 | 63 |
| 88 | 91 | 81 | 72 | 75 |

Le trésor est caché derrière une pierre.

Cette pierre est entourée de pierres marquées de nombres plus grands que 59. Écris le numéro de la pierre.

Exercice 14

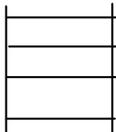
Entoure les carrés de 15 comme celui-ci :



| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 3 | 8 | 1 | 2 | 9 | 2 | 2 |
| 6 | 4 | 5 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| 2 | 7 | 2 | 5 | 6 | 3 | 3 | 6 |
| 2 | 8 | 5 | 9 | 4 | 3 | 3 | 6 |
| 3 | 2 | 1 | 6 | 4 | 4 | 0 | 5 |
| 4 | 2 | 7 | 1 | 1 | 9 | 5 | 5 |

Exercice 15

Quatre jeux (un robot, un camion, un puzzle, une marionnette) sont rangés sur des étagères.



Le camion est tout en dessous.

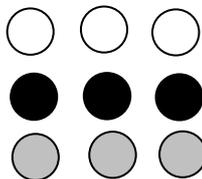
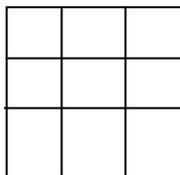
Le puzzle n'est pas au-dessus du robot.

La marionnette est tout en haut.

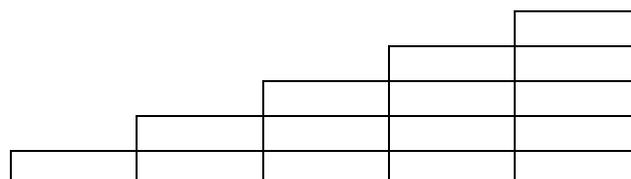
Place les jeux au bon endroit.

Exercice 16

Place les jetons dans les cases. Il doit y avoir, dans chaque ligne et dans chaque colonne, 3 jetons de couleurs différentes.



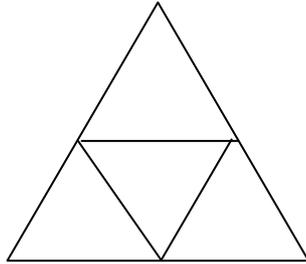
Exercice 17



Combien faut-il de briques pour construire 2 étages de plus ?

Exercice 18

Combien trouves-tu de triangles dans cette figure ?



Exercice 19

Je pense à deux nombres qui se suivent. Je les additionne, je trouve 25. Quels sont ces deux nombres ?

Exercice 20

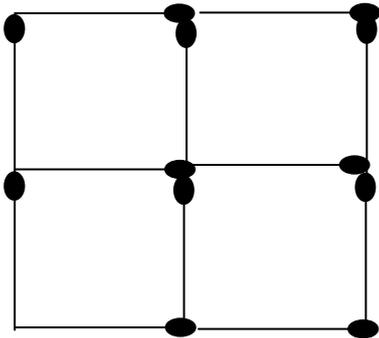
Pour se déguiser un clown dispose de

- 3 chapeaux (un rouge, un jaune, un bleu)
- 3 vestes (une rouge, une jaune, une bleue)
- 3 pantalons (un rouge, un jaune, un bleu)

Trouve différents costumes pour ce clown.

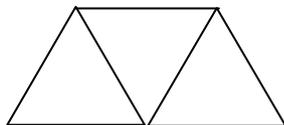
Exercice 21

Comment faire pour obtenir deux carrés en retirant deux allumettes ?



Exercice 22

Laurence a quatre crayons de couleur : un jaune, un bleu, un rouge et un vert. Elle veut colorier ces trois triangles :



Attention deux triangles ayant un côté en commun ne peuvent avoir la même couleur.
Trouve le plus de dessins différents que Laurence peut réaliser.

Exercice 23

A la foire à la brocante, Tintin, le capitaine Haddock, le professeur Tournesol, Milou et les Dupondt ont réalisé chacun un achat différent : tableau, sculpture, livres, meuble, timbres de collection.

Trouve ce que chacun a acheté en utilisant les indications suivantes :

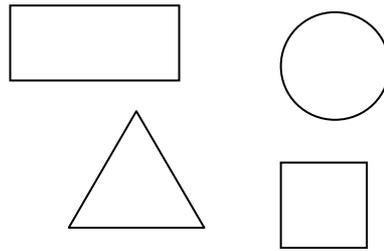
- le professeur Tournesol a en horreur la peinture et la lecture
- les timbres ont été choisis par deux personnes portant le même nom
- ce n'est pas un homme qui s'est offert la sculpture
- le capitaine Haddock n'a pas résisté à la vue du portrait de son ancêtre.

Exercice 24

Voici quatre lettres : A B C D

Voici quelques indications :

- la lettre A n'est pas dans le carré
- la lettre B est dans le cercle
- la lettre C n'est pas dans une figure à quatre côtés.



Dans quelle figure se trouve chaque lettre ?

Exercice 25

Bernard, Gaëlle, Jeanne et Adrien se rendent au marché pour acheter leurs fruits préférés : banane, fraise, raisin, poire.

- Gaëlle a acheté, pour sa tarte, des poires bien mûres
- Adrien n'aime ni les bananes, ni le raisin
- Un des fruits a la même initiale que celui qui l'a acheté.

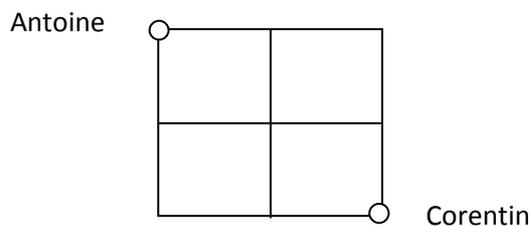
Quel fruit chacun a-t-il acheté ?

Exercice 26

Antoine veut rejoindre son ami Corentin.

Il doit suivre les lignes du quadrillage et faire un parcours le plus court possible.

Trouve tous les chemins différents possibles.

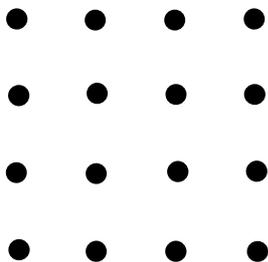


Exercice 27

5 amis se rencontrent et se serrent la main.

Combien de poignées de mains cela fait-il en tout ?

Exercice 28



Relie des points pour former un carré. Trouve tous les carrés possibles.

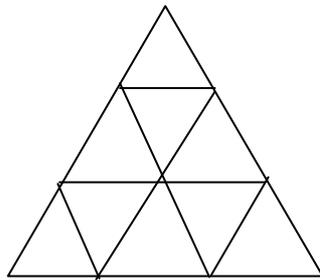
Exercice 29

Un fermier a des poules et des lapins.

En regardant tous les animaux, il voit 5 têtes et 16 pattes.

Combien le fermier a-t-il de lapins et de poules ?

Exercice 30



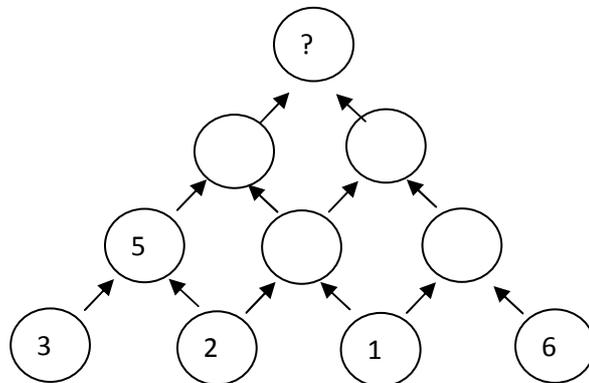
Combien y a-t-il de triangles dans ce dessin ?

Exercice 31

En faisant des fouilles, des chercheurs ont retrouvé cinq tablettes avec, chacune trois symboles. Elles se ressemblent... mais sont toutes différentes ! il en manque une sixième. Dessine la sixième tablette.



Exercice 32



Exercice 33

Pour écrire la suite des nombres de 0 à 50, combien de fois utilise-t-on le chiffre 4 ?

Exercice 34

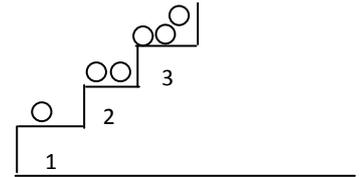
Pour ouvrir un coffre fort, vous devez trouver les trois chiffres du code...

- | | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="text" value="1"/> | <input type="text" value="2"/> | <input type="text" value="3"/> | aucun chiffre correct |
| <input type="text" value="6"/> | <input type="text" value="1"/> | <input type="text" value="2"/> | un seul chiffre correct – mal placé |
| <input type="text" value="4"/> | <input type="text" value="5"/> | <input type="text" value="6"/> | un seul chiffre correct – bien placé |
| <input type="text" value="7"/> | <input type="text" value="4"/> | <input type="text" value="5"/> | un seul chiffre correct – bien placé |
| <input type="text" value="2"/> | <input type="text" value="1"/> | <input type="text" value="8"/> | un seul chiffre correct – mal placé |

Exercice 35

Le Petit Poucet s'amuse avec 36 cailloux.
Il pose les 36 cailloux sur les marches d'un escalier.

Sur quel numéro de marche, le Petit Poucet va-t-il poser son dernier caillou ?



Exercice 36

Dans son jardin, Grand-père a des poireaux, des carottes, des pommes de terre et des oignons. Combien peut-il faire de soupes avec trois légumes différents ?

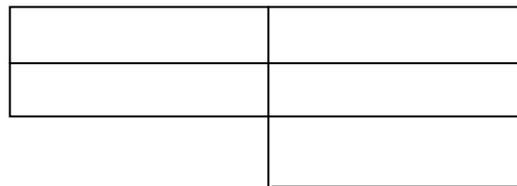
Exercice 37

3 enfants font une course.
Julie arrive première, Marie arrive deuxième et Tom troisième.
On peut écrire le résultat de la course Julie – Marie – Tom ou J – M – T.
Les enfants font d'autres courses.
Écris tous les autres résultats possibles.

Exercice 38

J'ouvre mon livre. En ajoutant les numéros des deux pages que je vois, je trouve 17.
Quels sont les deux numéros que je vois ?

Exercice 39

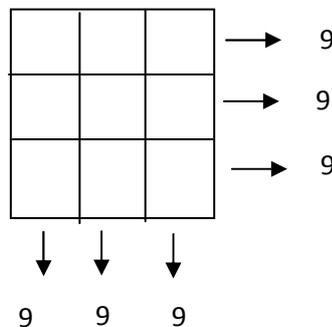


Combien y a-t-il de rectangles dans cette figure ?

Exercice 40

2 2 2 3 3 3 4 4 4

Complète le carré magique :



Exercice 41

Suzie, Antoine, Marie et Léo ont des cheveux de couleurs différentes : noirs, châains, blonds et roux.

- a) Marie est rousse.
- b) Antoine n'est pas blond.
- c) L'une des filles a les cheveux noirs.

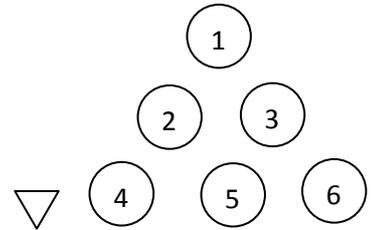
Quelle est la couleur des cheveux de chacun ?

Exercice 42

Voici un triangle fait avec des boules numérotées. Il a "la pointe en haut" :



Déplace 2 boules (et seulement 2) pour avoir un triangle avec "la pointe en bas" :



Exercice 43

Tom fait une course. Il double le troisième.
Quelle place a-t-il maintenant ?

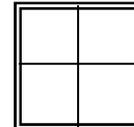
Exercice 44

Sudoku

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | | | |
| | | | 2 |
| | | 3 | |
| | 4 | | |

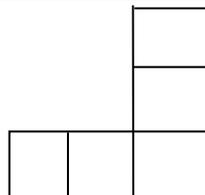
Pour cet exercice n'utilise que les chiffres de 1 à 4.

Il doit y avoir les quatre chiffres de 1 à 4 dans chaque région comme celle-ci :



Exercice 45

Le L magique



Il faut mettre les chiffres de 1 à 5 dans les cases.

Il faut que la somme de la ligne et de la colonne soit la même.

Exercice 46

Combien de mots différents suffisent à un écolier français pour écrire les cent premiers nombres ?

Exercice 47

En utilisant les mots "cent," "vingt", "quatre" et "deux", écrivez en toutes lettres tous les nombres différents possibles (pour chaque nombre, on doit utiliser les quatre mots et on ne peut pas répéter le même mot).

Exercice 48

Trouver des manières différentes de fabriquer 12 € avec des pièces de 1€, 2 € et des billets de 5€ .
Variante : trouver toutes les manières de...

Exercice 49

On part de 5.

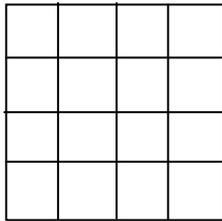
On peut uniquement ajouter 6 ou enlever 9 mais on peut le faire autant de fois qu'on veut.

Essayer d'atteindre 20.

Essayer d'atteindre 21.

Remarque pour l'enseignant : on ne peut pas atteindre 21.

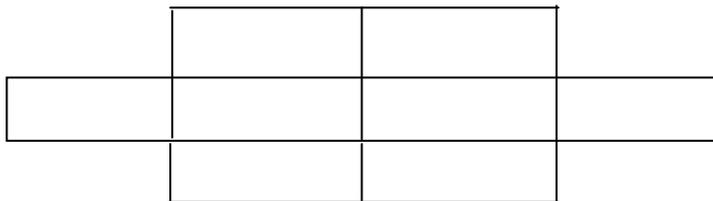
Exercice 50



Il faut dessiner 8 jetons dans la grille.

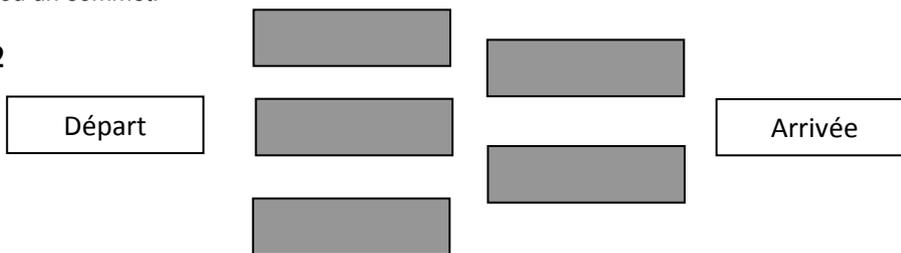
Mais attention ! Il ne doit pas y avoir plus de 2 jetons par ligne ou par colonne.

Exercice 51



Placer chacun des nombres de 1 à 8 dans les cases du dessin (les nombres ne sont utilisés qu'une seule fois). Attention ! Les nombres consécutifs (qui se suivent) ne doivent pas se trouver dans des cases qui se touchent par un côté ou un sommet.

Exercice 52

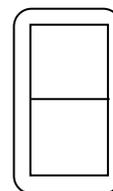
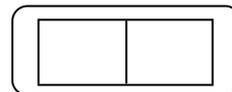


Combien pouvez-vous tracer de chemins différents sans toucher les briques grises et sans revenir en arrière ?

Exercice 53

Trouvez tous les dominos qui font 6.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 5 | 1 | 4 | 1 | 0 |
| 3 | 2 | 6 | 3 | 4 | 5 |
| 3 | 1 | 0 | 4 | 4 | 6 |
| 4 | 6 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| 0 | 2 | 4 | 5 | 3 | 0 |
| 2 | 3 | 1 | 5 | 2 | 6 |



Exercice 54

Placer des pions dans chacun des deux tableaux. Mais, attention, le nombre de pions que vous devez placer par rangée et par colonne est indiqué au début de chacune d'elles.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 0 | 3 | 1 | 1 |
| 2 | | | | |
| 0 | | | | |
| 2 | | | | |
| 1 | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 1 | 3 |
| 2 | | | | |
| 2 | | | | |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |

Exercice 55

Au départ d'une course, il y a vingt coureurs.

Tous les coureurs terminent la course.

Pierre arrive juste avant le quatrième.

1. Combien de coureurs sont arrivés avant Pierre ?
2. Quelle est la place du coureur arrivé avant le dernier ?

Exercice 56

| | | | | |
|----|----|----|----|----|
| 8 | 3 | 16 | 18 | 20 |
| 13 | 10 | | 1 | 12 |
| 0 | | 14 | | 15 |
| 6 | 5 | | 19 | 11 |
| 10 | 2 | 4 | 7 | 17 |

Colorie les cases deux par deux, quand la somme des deux nombres est égale à 20.

Quel est le nombre de la

Exercice 57

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Combien devras-tu colorier de cases pour qu'il y ait autant de cases coloriées que de cases blanches ?

Exercice 58

Les élèves reçoivent 4 cubes de couleurs différentes : 1 rouge, 1 noir, 1 bleu, 1 jaune.

Il s'agit de trouver un maximum de tours de 4 étages en n'utilisant qu'une fois chaque couleur par tour.

Exercice 59

A chaque anniversaire, depuis qu'il est né, Sylvain souffle des bougies. Hier, il a eu 9 ans. Combien a-t-il soufflé de bougies depuis qu'il est né ?

Exercice 60

On cherche un nombre qui s'écrit avec deux chiffres. Si on additionne les chiffres on trouve 7. Quelles sont toutes les solutions possibles ?

40 problèmes "ouverts" pour le cycle 3

Sources :

Rallye maths de l'Essonne :

<http://www.ac-versailles.fr/ia91/pedagogie/maths/rallymath/rallye%20sur%20le%20web/pages/accueilrallye.htm>

Rallye maths de l'Essonne :

<http://www.ac-versailles.fr/ia91/pedagogie/maths/2005/rallye2005.htm>

Rallye maths de la circonscription de Jonzac :

<http://ien.jonzac.free.fr/ressources/mathematiques/rallyemath2005/menurallyemath2005.htm>

Rallye maths de la circonscription de Jonzac :

<http://ien.jonzac.free.fr/ressources/mathematiques/Pbentraincycle3.htm>

Rallye maths de la circonscription de Rochefort :

<http://hebergement.ac-poitiers.fr/ecoles17/rochefort/peda/maths.htm>

Défi maths de l'Espace Coopératif de Sarrebourg :

http://www3.ac-nancy-metz.fr/projets-cooperatifs-sarrebourg-est/rubrique.php?id_rubrique=83

Rencontre maths de la circonscription d' Arras IV :

<http://arras.4.free.fr/maths/intro.htm>

Rallyes mathématiques du Puy de Dôme :

http://w2.auvergne.iufm.fr/RallyeMaths/page_cycle_3.htm

Défi maths de la circonscription de Maromme :

<http://www.ac-rouen.fr/ecoles/circmarom/articles.php?lng=fr&pg=166>

Exercice 1

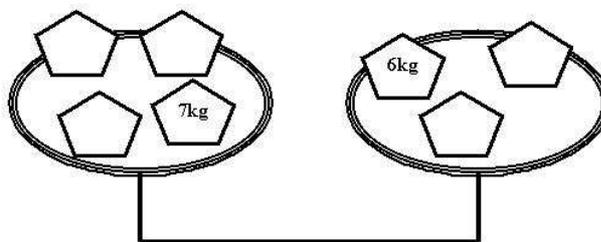
Sur une table, il y a un livre ouvert.

1°) Si j'ajoute le nombre indiquant le numéro de la page gauche avec celui qui indique le numéro de la page de droite, je trouve 129. A quelles pages le livre est-il ouvert ?

2°) Si je trouve 273, à quelles pages le livre est-il ouvert ?

3°) Peut-on trouver 300 ? Justifie ta réponse.

Exercice 2



Placez les objets de 1 kg, 2 kg, 3 kg, 4 kg et 5 kg sur la balance pour qu'elle soit en équilibre. Justifiez votre réponse.

Exercice 3 (CE2/CM1)

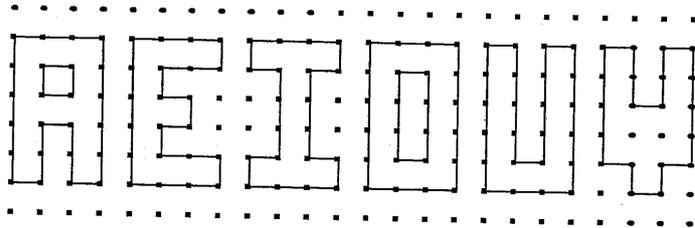
Dans le pré qui entoure l'étang de Mathessonne se prélassent des poules et des lapins. Karcassonne, le fermier, compte trente six têtes, cent deux pattes et ce, à n'importe quelle heure.

Combien y a-t-il de poules ?

Combien y a-t-il de lapins dans le pré ?

Exercice 4 (CE2/CM1)

Voici 6 voyelles :



Si on les colorie, lesquelles useront le plus votre feutre ?

lesquelles useront le moins votre feutre ?

Et pour les écrire, lesquelles useront le plus votre stylo ?

lesquelles useront le moins votre stylo ?

Exercice 5 (CE2/CM1)

La sorcière Maléfix a rangé 36 balais dans 3 armoires A, B et C.

Dans l'armoire A, il y a six balais de plus que dans l'armoire B.

Dans l'armoire C, il y a deux fois moins de balais que dans l'armoire B.

Combien de balais Maléfix a-t-elle rangé dans chaque armoire ?

Exercice 6 (CE2/CM1)

Voici une liste de chiffres :

7 7 8 1 5 7 2 6 0 6 6 9 1 0 3

Vous devez barrer 9 chiffres pour que le nombre formé par les chiffres non barrés soit le plus grand possible.

Exercice 7 (CE2/CM1)

Un numéro de téléphone est composé de huit chiffres qu'on lit le plus souvent deux par deux.

Quels sont les numéros de téléphone qui peuvent se lire :

« quatre – vingt(s) – onze – soixante – quinze – quatre – vingt(s) – treize » ?

Exercice 8 (CM2/6ème)

Dans une boîte, il y a des jetons. Génix en prend un, Bonux en prend deux, Génix en prend trois, Bonux en prend quatre, Génix en prend cinq.... Et ainsi de suite, chacun en prenant toujours un de plus que l'autre.

Quand la boîte est vide, Bonux a 10 jetons de plus que Génix.

Combien y avait-il de jetons dans la boîte ?

Exercice 9 (CM2/6ème)

Dadax joue sur une piste avec un dé. Il invente la règle suivante :

« Si je fais plus de 3, j'avance de 5 cases. Si je fais moins de 3, je recule de 3 cases. Si je fais 3, je ne bouge pas. »

Après avoir lancé 12 fois le dé, Dadax a avancé de 28cases et n'a jamais fait 3.

Combien de fois a-t-il fait plus de 3?

Exercice 10 (CM2/6ème)

Dans un garage, il y a autant de voitures françaises que de voitures étrangères. Trois copains, Gordini, Mehari, Lamborghini, font les remarques suivantes :

- " Il y a cinq petites voitures et trois moyennes !" dit Gordini.
- "Il y a deux petites voitures de marque étrangère !" dit Mehari.
- "Il n'y a pas de voiture moyenne de marque étrangère ni de grosses voitures françaises !" dit Lamborghini.

Combien y a-t-il de grosses voitures dans le garage ?

Exercice 11 (CM2/6ème)

Il s'agit d'obtenir 42 en faisant des opérations avec les nombres :

8 4 7 10 3

Ceux-ci ne sont utilisés qu'une seule fois et sans que l'on soit obligé de tous les utiliser.
Chercher cinq solutions possibles.

Exercice 12 (CM2/6ème)

CETTE PHRASE A LETTRES

Pour que cette annonce soit exacte, par quel nombre, écrit en toutes lettres, doit-on la compléter ?

Exercice 13

Sur une feuille quadrillée trace un carré qui pourrait couvrir 32 carreaux.

Exercice 14

Trois chameaux forment une caravane. Sur chaque chameau, il y a trois paniers; dans chaque panier il y a trois chattes et chacune des chattes est accompagnée de trois chats. Dans la caravane, combien y-a-t-il de pattes en tout ?

Exercice 15

Marion et Théo ont tous les deux autant d'argent dans leur tirelire. Combien Théo doit-il donner à Marion pour qu'elle ait 10 € de plus que lui?

Exercice 16

David donne 10 pièces pour payer un CD Rom qui coûte 14 €. Il n'a donné que des pièces de 1€ ou de 2 €. Dessine les pièces qu'il a utilisées.

Exercice 17

Lors d'un match de rugby, une équipe a marqué 45 points. Un essai rapporte 5 points, une pénalité rapporte 3 points. Le buteur n'a transformé qu'un essai sur deux (2 points chaque transformation). Comment cette équipe a-t-elle marqué ses 45 points?

Exercice 18

Ramsès a acheté des chameaux et des dromadaires, tous normaux. Il s'ennuie et compte : il compte 21 bosses puis 52 pattes. Il poste un soldat par chameau. De combien de soldats a-t-il besoin pour cela ?

Exercice 19

Pour se faire de la publicité un marchand de fruits lance un concours : il propose d'offrir une caisse d'oranges à qui trouvera le nombre d'oranges qu'elle contient.
Il nous dit la chose suivante : " Si vous faites des paquets de 4 oranges, il ne restera pas d'orange ; si vous faites des paquets de 5 oranges ou de 6 oranges, il n'en restera pas non plus. Mais si vous faites des paquets de 7, il en restera une."

Pour vous, combien y a-t-il d'oranges dans une caisse?

Exercice 20

Dans deux ans, Mathilde aura deux fois l'âge qu'elle avait il y a deux ans. Dans trois ans, Bruno aura le triple de l'âge qu'il avait il y a trois ans.

Quel est le plus vieux des enfants ?

Exercice 21

Je pense à un nombre : le triple de sa moitié est 12. Quel est ce nombre ?

Exercice 22

Thomas Thématik (Tom pour les intimes) est en vacances chez sa grand-mère qui était secrétaire. Dans le grenier, il retrouve sa vieille machine à écrire dans laquelle les souris ont malheureusement fait leur nid. Seules les touches 3 et 5 fonctionnent normalement.

Combien de nombres à 3 chiffres peut-il écrire correctement ? Quels sont ces nombres ?

Exercice 23

L'école est jumelée avec une école anglaise.

Sophie, Pierre et Eve ont chacun un correspondant : Jane, John et Tony.

Jane correspond avec une danseuse, Sophie ne correspond pas avec une fille, Tony correspond avec la fille du directeur.

Trouvez le correspondant de chacun.

Exercice 24

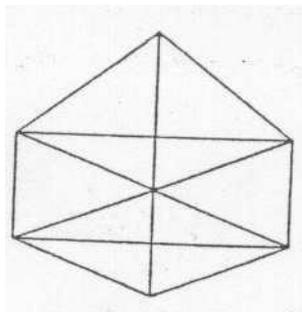
Un berger a plus de 50 moutons mais moins de 70.

Un jour, il remarque, que s'il les compte par 2, il en reste 1 ; que s'il les compte par 3, il en reste 1 ; par 4, il en reste 1 ; par 5, il en reste 1 et par 6, il en reste toujours 1.

Combien a-t-il de moutons ?

Exercice 25

Combien y a-t-il de triangles dans cette figure ?

**Exercice 26**

Cinq amis Pierre, Patrick, Paul, Philippe et Pascal ont 5 passe-temps différents : bricolage, chasse, pêche, collection et musique.

Pierre est le cousin du chasseur et le frère du musicien.

Philippe a sa maison située entre celle du collectionneur et celle du pêcheur.

Pascal va souvent chez le chasseur et les deux jouent aux cartes contre le musicien et Philippe.

Paul est le seul à ne pas habiter la même ville que ses amis. Patrick n'aime pas la musique.

Pierre vient de se fâcher avec le collectionneur. Quel est le passe-temps de Pierre ?

Exercice 27

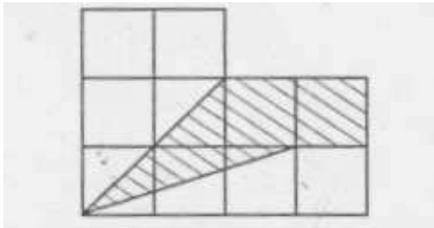
Nous sommes 5 nombres impairs et nous nous suivons (comme 2, 4, 6, etc....). Notre somme est 105.
Qui sommes-nous ?

Exercice 28

Un dragon boit dans un aquarium. Celui-ci, rempli d'eau à ras bord, pèse 108 kg. A moitié vide, le même aquarium pèse 57 kg.
Combien pèse cet aquarium vide ?

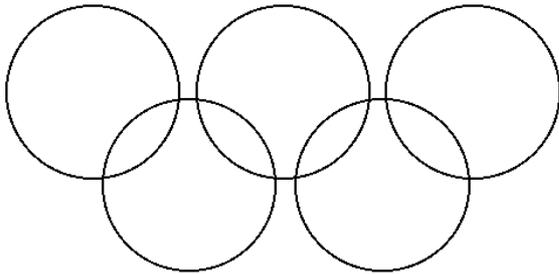
Exercice 29

Quelle est l'aire (ou la surface) de la partie hachurée de la figure ci-dessous ? L'unité est le petit carré.



Pour vous aider, essayer de reconstituer des carrés ou des rectangles.

Exercice 30



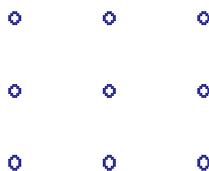
Place les nombres de 1 à 9 dans les neuf régions déterminées par les cinq anneaux olympiques de telle sorte que les sommes des nombres dans chacun des anneaux soient identiques.

Exercice 31

Des correspondants vont arriver dans votre école. Vous devez préparer un cocktail de bienvenue.
La recette exige 4 décilitres de jus d'ananas mais vous n'avez pas de tasses à mesurer. Vous ne disposez que de 2 contenants non gradués : un de 5 décilitres, l'autre de 3 décilitres
Comment mesurer 4 décilitres ?

Exercice 32 (CE2)

Combien peut-on former de triangles en joignant ces points?



Exercice 33 (CE2)

Un dictionnaire compte 2320 pages.

Combien de chiffres différents a-t-on utilisé pour numéroter les pages?

Exercice 34 (CE2)

La somme de mes trois chiffres est 3 et leur produit est 0.

Quelles sont les solutions?

Exercice 35 (CM1)

Pierre, Julien, Robin et Rémi font du sport. Un est footballeur, un autre est nageur, un troisième est patineur et le dernier est judoka.

Pierre rencontre souvent le footballeur et Robin. Pierre et Robin doivent se rendre chez le judoka. Le judoka et le patineur sont toujours ravis de retrouver Julien et Robin.

Lequel est le nageur?

Exercice 36 (CM1)

A l'école, il y a deux horloges. L'une avance de 4 minutes toutes les heures et l'autre retarde d'une minute toutes les heures. Le directeur les a mises à l'heure hier et maintenant l'une marque 17h36 et l'autre 15h36.

Quelle heure est-il?

Exercice 37 (CM2)

Quatre enfants Eric, Benjamin, Xavier et Madeleine sont allés au cinéma. (CM2)

Deux d'entre eux ont vu "Le livre de la Jungle".

Un troisième a préféré voir "Péter Pan".

Le quatrième a choisi "Les Aristo chats".

Xavier et Benjamin n'ont pas vu le même film.

Xavier et Eric n'ont pas vu le même film.

Madeleine et Eric n'ont pas vu le même film.

Madeleine et Xavier n'ont pas vu le même film.

Benjamin et Eric n'ont pas vu le même film.

Xavier n'a pas vu les "Aristochats".

Peux-tu dire quel film a vu chaque enfant?

Exercice 38 (CM2)

Quel est le nombre suivant ? 1; 3 ; 7; 15; 31; 63;....

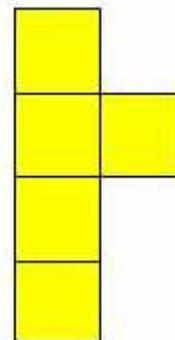
Exercice 39

Nous sommes plusieurs nombres consécutifs. Notre produit est égal à 120.

Qui sommes-nous ? Trouvez toutes les solutions

Exercice 40 (CE2)

Les pentaminos sont des figures composées de **5 carrés** reliés par au moins un côté. Combien de pentaminos différents peut-on construire?



4. Sources et ressources

| | | |
|---|--|---|
| Site TFM, Télé Formation Mathématiques | | http://www.uvp5.univ-paris5.fr/TFM/ |
| En mathématiques peut mieux faire | Roland Charnay INRP | Participation aux documents d'application, nombreuses publications Internet |
| Comprendre des énoncés, résoudre des problèmes | Alain Descaves Hachette éducation | http://www.enseignants.hachette-education.com/siteseducation/SiteSED?controlerCode=CtlPresentationInteractive&requestCode=afficherPageAccueil&idArticle=6983 |
| Résolution de problèmes | Sylvie Gamo Bordas pédagogie | http://www.editions-bordas.com/pedagogie.php?act=l&id=9782047294574&cat_id=4&ss_cat_id= |
| Les enquêtes de l'inspecteur Lafouine (tomes 1 et 2) | Christian Souchard Editions Buissonnières | http://editions-buissonnieres.fr/index.php |
| | Exemples sur Internet | http://ecole.toussaint.free.fr/lafouine/lafouine.htm |
| 83 problèmes de logique | Scheider Editions Accès | http://www.acces-editions.com/o_83problemes.php |
| Préparation à la résolution de problèmes (lecture et compréhension d'énoncés) | Editions Jocatop | http://www.jocatop.fr/produits/produit.php?id=25&selectitem=106 |
| Préparation à la résolution de problèmes (approfondissement et rédaction d'énoncés) | Editions Jocatop | http://www.jocatop.fr/produits/produit.php?id=26&selectitem=106 |

| | |
|--|---|
| Des progressions sur les 3 niveaux du cycle incluant des exemples portant sur : <ul style="list-style-type: none"> . Les stratégies de recherche . La compréhension des énoncés . La résolution de problèmes complexes | http://www.ac-amiens.fr/inspections/02/aisne-sud/pedagogie/ressources/ResProb/progressions/progressions.htm |
| Résolution de problèmes au cycle 3 proposant des exercices en ligne (possibilité d'imprimer) à partir de compétences visées : <ul style="list-style-type: none"> . Reconnaître un énoncé mathématique . Choisir et sélectionner des données . Choisir le bon outil opératoire . Vérifier la validité d'un résultat . Présenter son travail | http://netia59.ac-lille.fr/haz/PEDAGO/MALLEPRI/MATHS/0mathCIII/ |

| | |
|--|---|
| Des exemples traités de problèmes ouverts (liaison CM2-6ème) | http://www.ac-orleans-tours.fr/maths-2/ecole/pb%20ouverts/pres_pb_ouverts.htm |
| De nombreux problèmes de raisonnement et de déduction | http://www.recreomath.qc.ca/r_log.htm |
| Des problèmes de logique classés par difficulté (avec aide et solution) | http://perso.wanadoo.fr/ecole.pierre.brossolette/pbpres.html |
| Des problèmes non-mathématiques : logique, énigmes et attrape-nigauds (à imprimer) pour inciter les élèves à réfléchir plutôt que de se précipiter dans des calculs opératoires. | http://rustrel.free.fr/pedago.html |
| Des problèmes divers de type 4 : comportant des données inutiles, des réponses sans calcul, des réponses impossibles ... | http://rustrel.free.fr/pedago.html |
| Des énigmes (avec réponses) | http://www.pedagonet.com/other/enigme.html |
| De très nombreuses ressources mathématiques dans tous les domaines. | http://www.jlsigrist.com/index.html |