Problèmes ouverts ou pour chercher

- Historique et expériences en cours
- Plusieurs types de problèmes
- Quels objectifs pour les problèmes ouverts?
- Au cycle 3 ? Au cycle 2?
- Et à la maternelle alors?
- Ressources…

Historique et expériences en cours

- Irem de Montpellier
- Irem de Lyon
- Travaux en relation aux résultats des évaluations internationales : PISA notamment
- Travaux collaboratifs en formation d'adulte…
- Démarche d'investigation en mathématiques:
  - Source 1 : KOBER- IUFM Nice
  - Source 2 : colloque enseignement des maths à lécole : http://eduscol.education.fr/D0217/actes_math_ecole_primaire.htm
- André Jacquart : IUFM de Douai, Développement de la pensée logique et résolution de problèmes en maternelle

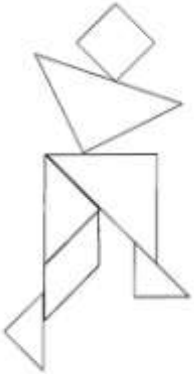
Plusieurs types de problèmes

- A l’école élémentaire, il « existe » quatre types de problèmes :
  - **Problèmes de découverte** (qui nécessite que l’enfant, en interaction avec les autres, construise de nouveaux savoirs)
  - **Problèmes d’application** dans un contexte restreint (qui permettent l’entraînement de ces nouveaux savoirs)
  - **Problèmes complexes** (qui permettent de mettre en œuvre les découvertes ou qui contiennent plusieurs étapes)
  - **Problèmes pour chercher**

- A l’école maternelle, on ne peut pas utiliser telle quelle cette même typologie, par contre nous pouvons distinguer deux catégories de problèmes :
  - **les problèmes pour apprendre** : on vise des connaissances
  - **les problèmes pour chercher :** on développe l’esprit « logique »

Plusieurs types de problèmes

- **<u>Quelques exemples :</u>**
- → **Tamgram**

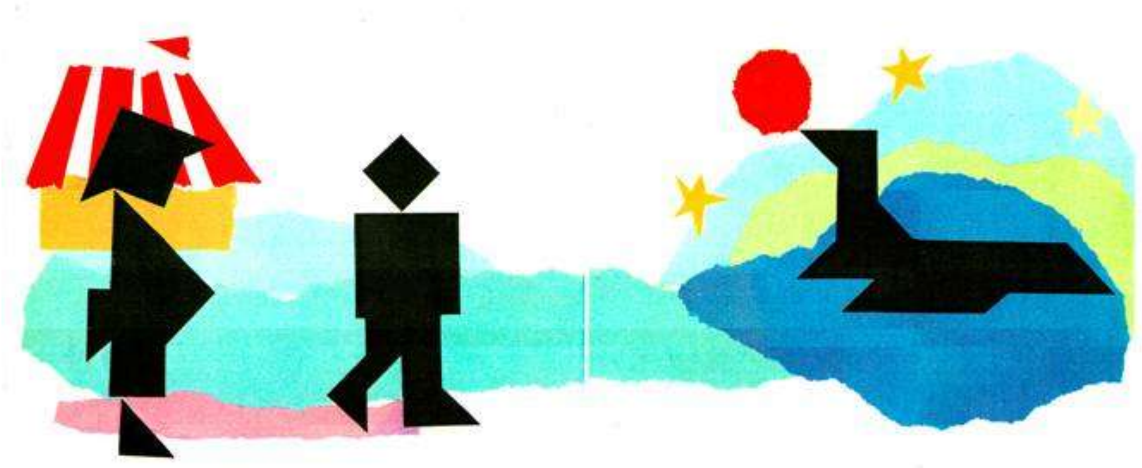


personnage 1 personnage 2

- Si on donne à un enfant le personnage 1 à refaire, il s'agit d'un **problème pour apprendre.**
- Les contours des pièces sont visibles. L'élève doit reconnaitre, différencier les pièces, les formes, repérer les différences de taille et les orientations.
- Si on donne le personnage 2 à refaire, il s'agit d'un **problème pour chercher.**
- Il ne s'agit plus seulement de reconnaitre les pièces ; les connaissances à disposition ne sont pas suffisantes. L'élève va essayer, peut se tromper et recommencer.

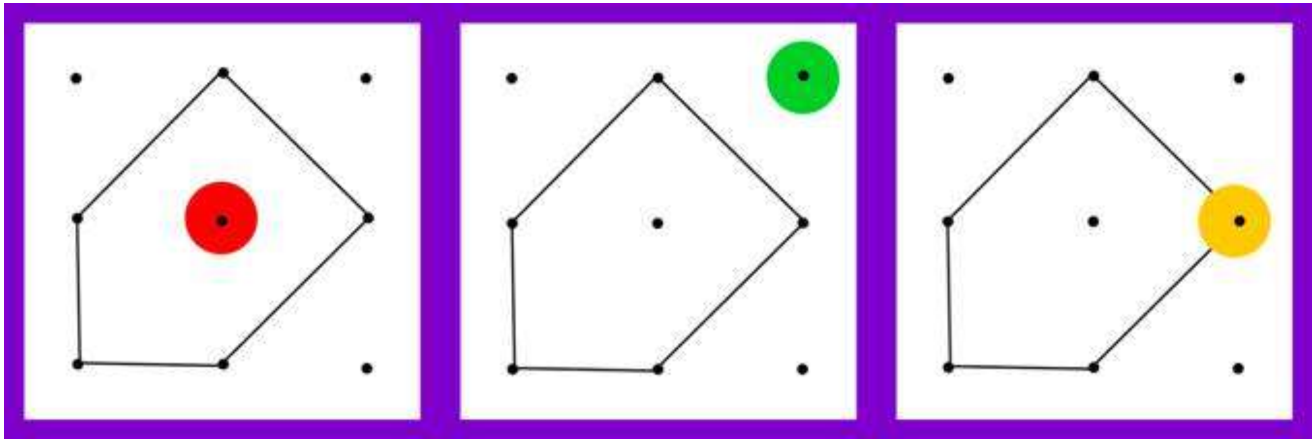
Plusieurs types de problèmes

- On peut signaler des albums dont les illustrations ont été créées avec des personnages réalisés avec des tangrams : *Pong au cirque, Pong à la ferme, à la mer, au stade, à la montagne, à la fête* aux Editions EPIGONE (aujourd'hui disparu)



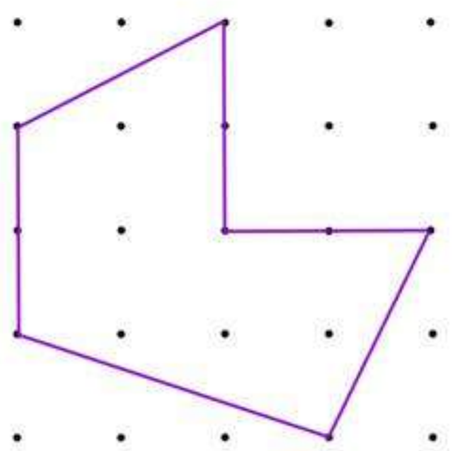
Plusieurs types de problèmes

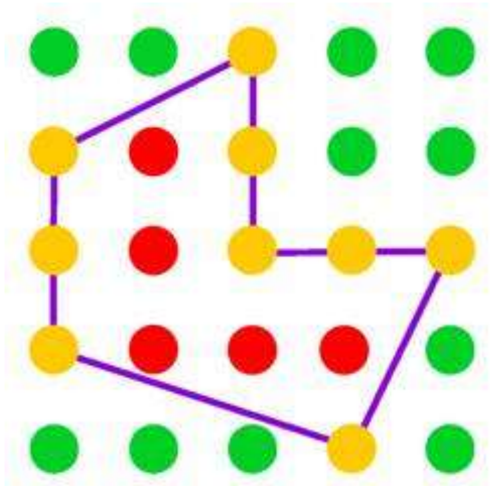
- **→ Utilisation des géoplans : *planches à trous***
- <u>La situation</u>
  - Utilisation d'un seul bracelet élastique pour délimiter une forme et de perles de 3 couleurs (rouge à l'intérieur, vert à l'extérieur, jaune sur le bracelet)



Plusieurs types de problèmes

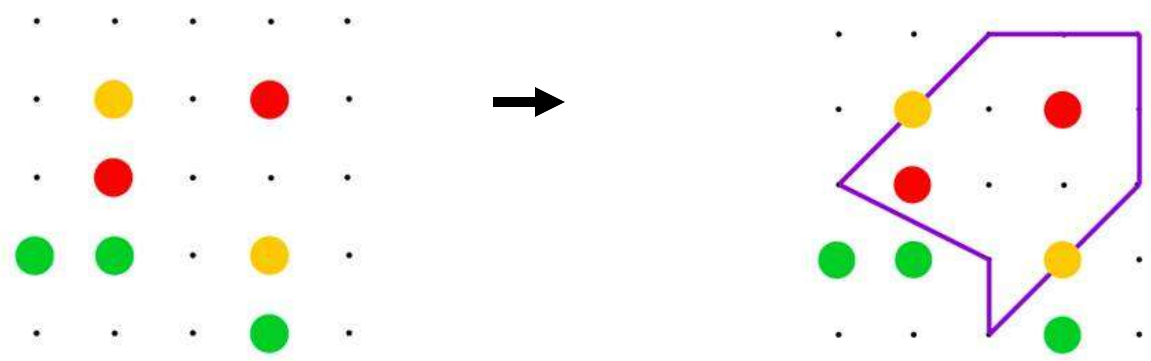
- Si le but à atteindre est pour l'élève de positionner les perles correctement en respectant la consigne : « intérieur, extérieur, sur », c'est un **problème pour apprendre.**





Plusieurs types de problèmes

- Si on positionne d’abord les perles et que l’on demande à l’enfant où positionner le bracelet élastique, il s’agit d’un **problème pour chercher**.



- Là, il ne s’agit plus seulement de maîtriser les notions d’ « intérieur, extérieur, sur ». L’enfant va devoir observer, chercher, essayer… il va se tromper, réessayer et recommencer…

Les liens avec la pensée logique

- Non développés, mais à voir pour les maternelles :
  - Dominique Pernoux : la pensée logique en maternelle
    - http://pernoux.pagesperso-orange.fr/main.htm#mat
  - André Jacquart : IUFM de Douai, Développement de la pensée logique et résolution de problèmes en maternelle :
    - www.ac-grenoble.fr/circo/IMG/C1_conference_d_**Andre_Jacquart**.doc
  - Le document d'accompagnement des programmes de 2002 : Vers les mathématiques : Quel travail en maternelle ?
    - http://www.ia76.ac-rouen.fr/evaluation/references/index.php

Pourquoi des « problèmes pour chercher » à l'école?

- Faire face à des situations inédites
- Prendre conscience de la puissance de ses connaissances, même si celles-ci sont modestes
- Valoriser des comportements et des méthodes essentiels pour la construction des savoirs
- Développer les capacités argumentatives
- Développer des compétences de l'ordre de l'éducation civique (≠instruction civique)

Caractéristiques

- L'énoncé est court
- L'énoncé n'induit ni la méthode ni la solution
  - Pas de questions intermédiaires
  - Pas de questions du type « montrer que »
  - La solution ne doit pas se réduire à l'utilisation ou à l'application immédiate des derniers résultats présentés en classe
- Le contexte doit être familier aux élèves
- Il est souhaitable qu'il y ait plusieurs procédures possibles

Exemples au cycle 2

- CAP maths CE1

Promenade en mer à bord du Robinson 60 places Départ à 9h, 11h, 14h, 16h et 18h Adulte 10€ Enfant 6€	Dimanche, à la promenade de 11 h, le bateau était complet. Il y avait 10 enfants de plus que d'adultes. Combien y avait-il d'enfants et d'adultes sur le bateau?

- Avec 34 bonbons, on veut remplir des sacs de 4 bonbons ou de 6 bonbons. Combien peut-on remplir de sacs de chaque sorte ? Trouve **toutes les solutions possibles.**

Exemples au cycle 3

- CAP maths CM2

Tracer un cercle, le plus grand possible, à l'intérieur de ce losange (sur l'original, le losange a un côté de 9 cm de longueur et une petite diagonale de 6 cm.
Décrire une méthode qui permet de tracer à coup sûr le plus grand cercle.

- Myriam a acheté un très beau bouquet composé de roses, d'iris et d'œillets. Le bouquet a 50 fleurs. Il y a 2 roses de plus que d'iris et le nombre d'œillets est le double de celui des iris. Combien y a-t-il de fleurs de chaque sorte? (CAP maths CM1)

Au cycle 3? Au cycle 2?

- Au cycle 3?
- Au cycle 2?

Les questions que l'on peut se poser

- **Les élèves peuvent-ils facilement s'approprier l'énoncé ?**
  - **Se représenter correctement l'énoncé**
    - **Trouver trois entiers consécutifs tels que leur somme soit égale à 2007**
      - **Entiers consécutifs : quelles conséquences?**
      - **Remédier aux difficultés d 'appropriation : faire une point à la fin de la phase individuelle**

Les questions que l'on peut se poser

- **S'engager dans une démarche spécifique constitue-t-il la stratégie la plus performante du point de vue des élèves pour résoudre le problème?**
  - **Non si la conjecture est naturelle …**
  - **Non si les élèves ont l'outil pour le résoudre…**
- **Les élèves peuvent-ils faire des essais sans difficulté?**
  - **Remédier : autoriser la calculatrice, des points d'appui**

Les questions que l'on peut se poser

- **Les élèves peuvent-ils trouver des résultats partiels?**
  - **Ce n'est pas une priorité mais peut encourager les élèves…**
    - **C'est un peu le cas des problèmes avec recherche d'exhaustivité**
- **Les élèves vont-ils trouver des résultats différents (certains pouvant être faux)?**
  - Si tous les résultats sont justes : peu d'enjeu en dehors de la validité de la preuve
  - Si tous les résultats sont faux : introduire une vrai fausse affiche pour les guider…

Les questions que l'on peut se poser

- **Les élèves disposent-ils d'outils de preuve?**
  - **Ce n'est pas toujours possible de leur en proposer, notamment en géométrie…**

Problèmes ouverts…

- Une démarche type? Le DAC
  - Présentation du problème : le problème peut être communiqué oralement (avec l'aide d'un écrit) ou seulement par écrit (texte, schémas, tableaux, illustrations), avec ou sans matériel.
  - Temps de recherche personnelle, puis en groupe : une confrontation personnelle de chaque élève avec le problème est souvent nécessaire (environ 5 minutes), cette phase individuelle initialise le travail de groupe dont l'objectif est de produire une proposition de solution (procédure et réponse) commune.

Problèmes ouverts…

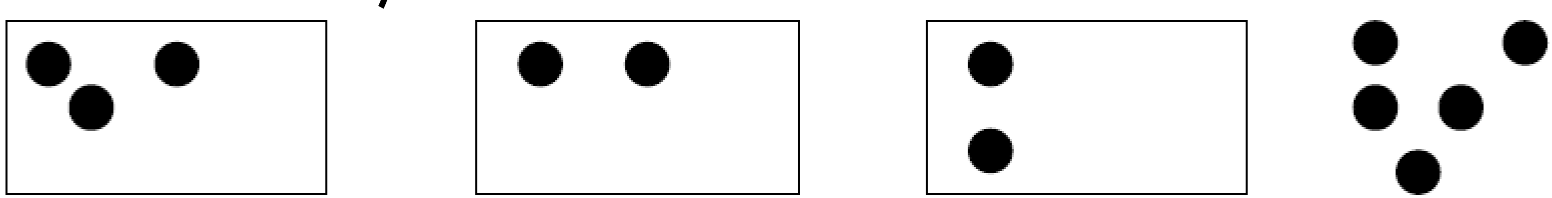
- Mise en commun, débat et validation : cette phase peut se situer à l'issue de la recherche ou dans la séance suivante, ce qui permet à l'enseignant de prendre connaissance des travaux de chaque groupe.
- Synthèse : il s'agit maintenant de conclure la séance, sous forme d'échanges entre le maître et la classe, de valoriser les qualités observées, de dénoncer les défauts, d'ancrer les comportements essentiels et les procédures intéressantes qui pourront être réinvesties dans une prochaine séance de « problème pour chercher ».

A la maternelle alors?

- La pratique du « problème pour chercher » n'est pas réservée aux seuls élèves du cycle 3. Bien au contraire, dès l'école maternelle, et ensuite au cycle 2, cette pratique doit être encouragée.
- **A l'école maternelle l**a plupart des questions posées aux élèves de l'école maternelle sont des « problèmes pour chercher ». En effet, les élèves ont, à ce moment de leur scolarité, construit peu de connaissances mathématiques. Pour traiter les problèmes qui leur sont proposés, ils doivent donc se débrouiller, faire preuve d'inventivité.

A la maternelle alors?

- En moyenne section compléter ces trois cartons (où des gommettes sont déjà collées) en utilisant tout le tas de gommettes mis à disposition pour que chacun comporte à la fin exactement autant de gommettes que chacun des deux autres.
- Auparavant résoudre un problème identique lié à la vie de la classe, avec des objets déplaçables (par exemple, égaliser le contenu de trois assiettes, avec des biscuits).



Quelles procédures de résolution pour un problème de recherche?

- <u>Procédure par essais et ajustements</u>
  - Il faut réhabiliter l'idée du tâtonnement (même si c'est parfois long)… Les mathématiques, c'est aussi tâtonner… L'enseignant (ou l'ATSEM) en faisant « à la place de l'élève » condamne la procédure par essai et ajustements.
  - Par contre, Il faut inviter l'élève à prendre du recul, à réfléchir à ce qu'il a fait, à verbaliser ce qu'il a fait, à s'intéresser aux procédures des autres,… pas facile en maternelle…

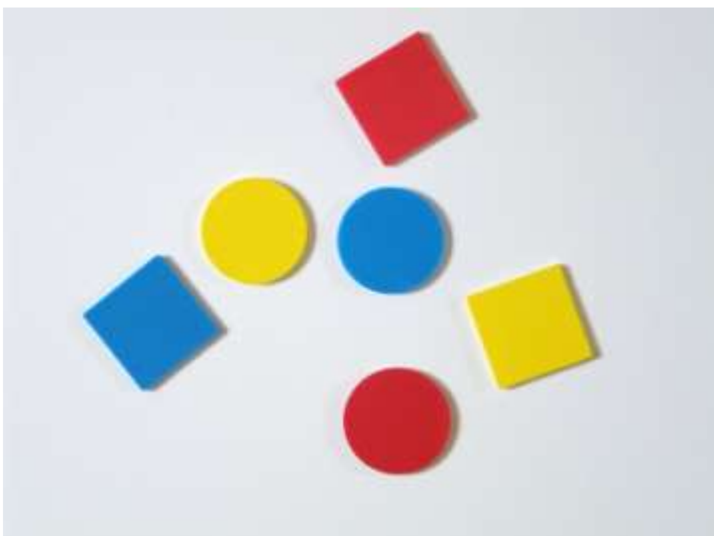
- <u>Procédures par induction (à vraiment développer à l'école maternelle notamment)</u>
  - On propose un début de réalisation à enfant ; il doit trouver comment ça marche et doit poursuivre. L'enfant doit découvrir la règle et la prolonger…

Quelles procédures de résolution pour un problème de recherche?

[redacted]

Quelles procédures de résolution pour un problème de recherche?

- <u>Procédure par déduction</u>



[redacted]

La maternelle fait des maths comme au collège…

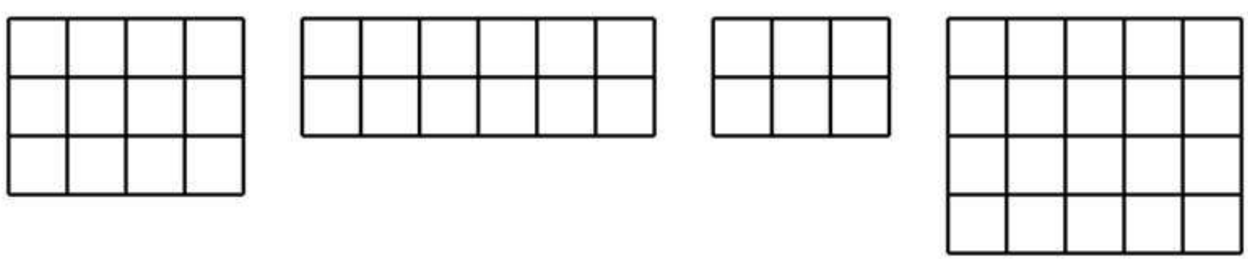
a- Les jetons

Situation	But	Variables didactiques
Une boîte rouge une boîte bleue 12 jetons	- 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.	- 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

La maternelle fait des maths comme au collège…

b- Les boites à œufs

Situation	But	Variables didactiques
Une boite à œuf et des jetons rouges et bleus	Remplir la boîte (un jeton dans chacune des 12 alvéoles). Il doit y avoir 2 jetons rouges de plus que de jetons bleus.	➢ l’écart entre les nombres de jetons. ➢ les « dimensions » de la boîte.



3X4 2X6 2X3 4X5

La maternelle fait des maths comme au collège…

Un cadeau et son emballage pèsent 1kg.
L'emballage pèse 900g de moins que le cadeau.
Combien pèse l'emballage?

x = la masse du cadeau

y = la masse de l'emballage

On sait que x + y = 1000 et que X-Y = 900

$(x + y) – (x – y) = 1000 – 900$

$x + y – x + y = 100$

$2 y = 100$ donc $y = 50$

Karim et Sofia ont ensemble 24 images.
Sofia en a 2 de moins que Karim.
Combien Sofia a t-elle d'images?

x = le nombre d'images de Karim

y = le nombre d'images de Sofia

On sait que x + y = 24 et que x – y = 2

La maternelle fait des maths comme au collège…

LES JETONS	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 $x – y = 2$

Des exemples à tester…

- Doc ressource