

Différents types de problèmes en mathématiques

Pour favoriser la prise d'initiative et valoriser les procédures



Les problèmes ouverts

Pour apprendre à chercher



Les situations problèmes

Pour construire de nouvelles connaissances



Les tâches complexes

Pour mobiliser et évaluer l'acquisition des connaissances, des compétences et des attitudes



Les narrations de recherche

Pour construire des stratégies de résolution de problèmes

La résolution de problèmes

- Les tâches non guidées permettent l'acquisition des connaissances et des compétences définies par le socle commun.
- Les compétences majeures des mathématiques, « **chercher** **modéliser** **représenter** **raisonner** **calculer** **communiquer** » mobilisent les cinq domaines du socle :



Les langages pour penser et communiquer



Les méthodes et outils pour apprendre



La formation de la personne et du citoyen



Les systèmes naturels et les systèmes techniques



Les représentations du monde et de l'activité humaine

- C'est par et pour la résolution de problèmes que l'élève apprend les mathématiques (apprentissage des contenus mathématiques et des procédures efficaces). Les domaines « nombres et calcul », « grandeurs et mesures », « espace et géométrie » peuvent être vus comme des finalités (étudiés pour eux-mêmes) mais aussi comme des outils pour résoudre des problèmes.
- En d'autres termes, résoudre des problèmes est à la fois le point départ des apprentissages, le moyen de développer ces apprentissages dans tous les domaines de l'enseignement des mathématiques et l'une des finalités de cet enseignement.

Des invariants à prendre en compte



Temporalité

- C'est sur le temps que l'on apprend vraiment.
- Ritualiser, installer des dispositifs pédagogiques sur la durée.
- Réaliser régulièrement des tâches non guidées (tout au long des situations d'apprentissage et dans les trois domaines).
- Place dans la progression (pour introduire, réinvestir, réactiver, complexifier, conclure, chercher ?)



Organisation

- Individuelle,
- en binôme,
- en groupe,
- collective.

- Groupes homogènes / hétérogènes

- Pour permettre la co-construction des apprentissages



Guidage de l'enseignant

Aider et accompagner les élèves à se représenter, à reformuler, à nommer les stratégies, à expliquer.

Etayage de l'enseignant

L'objectif pour l'élève est de pouvoir résoudre seul un problème qu'il ne savait pas résoudre au départ.

Aider à lire, à écrire, à identifier les erreurs, à vérifier ses résultats, à utiliser d'autres stratégies lorsqu'il y a obstacle (ex : le dessin, le schéma)

et des pairs

Coopération (aide, entraide et tutorat) : les élèves peuvent effectuer un travail à plusieurs, demander de l'aide, apporter de l'aide. (L'élève qui se retrouve face à un obstacle pourra ainsi poursuivre ses recherches. L'élève qui apporte de l'aide développe des stratégies d'ancrage des apprentissages).



Personnalisation des apprentissages

Faire de l'hétérogénéité une richesse : personnalisation des apprentissages.

- La même situation avec des données différentes, un lexique différent.

- Des outils (référentiels, manipulation, ex : planches de billets, calcul instrumenté, décomposer la tâche (donner les étapes intermédiaires), souligner les informations importantes, surligner la question etc

- Simplifier, complexifier (une question défi pour les élèves qui ont le temps d'aller plus loin).

- Des activités « décrochées » pour palier les difficultés (jeu de plateau, ateliers libres et autonomes, plan de travail).



L'élève acteur

- Le but est clair, la tâche à réaliser est expliquée

- Statut positif de l'erreur

- Dépasser l'image de l'enseignant qui attend toujours la bonne réponse.

Nb : Certaines situations d'estimation (la foule) sans réponse unique peuvent permettre d'être en situation de chercher et de créer cette habitude.

- Tâtonnement expérimental (démarche du mathématicien)

- La tâche mise en œuvre doit poser problème. Accompagné, l'élève pourra dépasser l'obstacle et apprendre.

La démarche de résolution de problèmes

Les étapes (une ou deux séances)



Présentation du problème

- Énoncé
- Situation réelle
- Défi
- Enigme
- Jeu

Temps d'appropriation

Lecture silencieuse et reformulation individuelle ou collective (sans donner de pistes mais afin de s'assurer que la compréhension est présente pour tous).



Temps de recherche

Recherche personnelle puis / ou en groupe (2, 3, 4)

- Utilisation de procédures personnelles (schématisation, dessin, manipulation, essais)
- et / ou de procédures plus élaborées (techniques opératoires, conversions)
- Formalisation (écrite ou orale : affiche, enregistrements audio / vidéo).



Mise en commun

Débat et validation

- Partir des stratégies personnelles pour arriver à des stratégies mettant en jeu des connaissances plus élaborées (éventuellement). Il n'est pas nécessaire de viser la stratégie experte elle est parfois moins efficace que d'autres.
- Confronter sa démarche à celle des autres.
- Argumenter ses choix.
- Échanger avec ses pairs.

L'enseignant accompagne, questionne, reformule, aide à la validation des procédures.



Synthèse

- Organiser les procédures
- Structurer les connaissances
- Valoriser les démarches et porter une attention particulière aux stratégies de résolution (pas seulement aux stratégies plus élaborées).
- Identifier les procédures expertes, les nommer.



Les problèmes ouverts

Pour apprendre à chercher

Le problème ouvert

- L'énoncé est court
- Il n'induit ni la méthode, ni la solution
- La procédure experte n'est pas connue
- Il peut être décroché des apprentissages travaillés
- Il se rapproche de l'activité du mathématicien qui est confronté à des problèmes qu'il n'a pas appris à résoudre
- Il permet de se poser des questions donc de faire des mathématiques

Dans ma tirelire, j'ai 58 billets. Je n'ai que des billets de 5 € et de 10 €. Avec ces 58 billets, j'ai 385 €.

Combien y a-t-il de billets de 5 € et de 10 € dans ma tirelire ?

- Résoudre un problème en réalisant des essais successifs



Les situations problèmes

Pour construire de nouvelles connaissances

Une situation problème

- C'est un problème qui vise la construction d'un nouveau savoir
- Elle permet de dépasser un obstacle et révèle l'insuffisance des connaissances antérieures
- Elle est porteuse de sens (elle met en évidence l'utilité du nouveau savoir)
- L'erreur est un outil pour apprendre

**Un club de rugby organise le déplacement des supporters pour la finale du championnat de France.
7 800 supporters désirent prendre le train pour assister au match à Paris.
Chaque wagon contient 85 places.
Combien de wagons le club va-t-il réserver à la SNCF ?**

Introduire la division à quotient entier (diviseur à deux chiffres).

- Résoudre des problèmes mettant en jeu les quatre opérations.
 - Sens des opérations
 - Problèmes relevant des structures additives et multiplicatives.



Les tâches complexes

Pour mobiliser des ressources et évaluer des connaissances, des compétences et des attitudes

La tâche complexe

- Elle mobilise :
 - des connaissances, des capacités et des attitudes (elle fait donc partie intégrante de la notion de compétence),
 - des ressources déjà abordées dans d'autres situations d'apprentissage.
- Elle crée un climat positif propice aux apprentissages par la motivation, la responsabilisation et la coopération qui en découlent
- Elle vise à gérer des situations de la vie réelle (la question doit être ouverte)
- Elle permet à l'enseignant de comprendre le cheminement de l'élève



Dans le monde des géants, on utilise ce timbre.

➤ Quelle peut être la taille des géants ?

Cf en annexe, le matériel donné aux élèves.



L'enseignant demandera aux élèves de raconter sur leur feuille les différentes étapes de leur recherche, d'expliquer comment ils l'ont faite pour résoudre un problème au fur et à mesure (métacognition).

Les narrations de recherche

Pour construire des stratégies de résolution de problèmes

La narration de recherche

Un outil à privilégier dans la réalisation d'une tâche non guidée.

- Il s'agit pour l'élève d'expliquer, d'exposer les différentes étapes par lesquelles ils passent pour résoudre un problème.
- Ce sont des écrits intermédiaires qui ne sont pas destinés à être communiqués
- Elle définit une méthode
- Elle permet de garder la trace du cheminement de l'élève (de ses recherches, de ses idées et de ses essais)
- Elle matérialise les progrès de l'élève dans une démarche d'évaluation positive (les erreurs et les réussites deviennent un outil pour l'élève et l'enseignant)
- Elle permet une analyse réflexive de l'élève sur sa démarche de résolution de problèmes (revenir sur ce qu'il fait)

Des mots pour la narration

Je sais que, je ne sais pas si
Je cherche
J'essaie
Je change de stratégie
Je fais un dessin, un tableau, une addition, un tableau, un schéma
Je calcule, j'additionne, je soustraie, je multiplie, je divise
Je me pose la question
Je comprends
Je me demande, je demande
Je trouve, j'ai trouvé, je n'ai pas trouvé,
Si ... alors, parce que donc, ensuite, puis, ainsi, enfin
Je relis le problème, la question, la solution

Des éléments de méthode

Je lis l'énoncé
Je lis la question (aide : écrire la question avant l'énoncé, la surligner)
Je comprends la question (qu'est-ce que je cherche ?)
J'identifie les informations utiles (qu'est-ce que je sais ?)
(aide : souligner ces informations)
Je me lance dans la recherche
Je fais plusieurs essais
Je trouve, je ne trouve pas, je demande de l'aide
Je relis le problème, la question, la solution
J'écris la phrase-réponse

Annexe pour la tâche complexe
Timbre distribué aux élèves.



Dans le monde des géants, on utilise ce timbre.

➤ Quelle peut être la taille des géants ?