

Chap 2. Résolution de problèmes

T1 p41

Ⓐ les différents types de problèmes

I. Qu'est-ce qu'un problème ?

Les problèmes traités par le mathématicien sont divers : q² pratique, q² scientifiques. Ils modélisent la situation étudiée de manière à pur la traiter en termes mathématique.

Problème scolaire (J. Brun) : situation initiale avec un but à atteindre demandant au sujet d'élaborer une suite d'actions ou d'opérations qui atteignent ce but.

Il n'y a problème que si la solution n'est pas disponible d'emblée.

Un problème pour un sujet donné peut ne pas être un pb pour l'autre sujet.

↳ Cette définition permet de comparer le pb ds le cadre scolaire au pb mathématique.

- le pb du mathématicien n'a encore été résolu par personne ≠ pb scolaire l'élève ne l'ignore pas !

- le tps de recherche est compté par l'élève ≠ mathématicien.

Ex un m^e énoncé, ce sera 1 pb en CE1 ms non en CM1.

II Des catégories de problèmes

1. A partir des formes d'énoncés

- Comment sont fournies les informations

- énoncés texte

- énoncés organisés : tableau, diagramme...

- énoncés : textes + image (photo, dessin, BD)

- énoncés : texte + document réel (pub, extrait de livre)

- autres formes (ex : oralité)

- Dans quel contexte se situe la situation évoquée ?

- contexte "vie courante" ou pb concrets : activités familiales aux élèves ou aux adultes

- pb relevant d'autres disciplines (astronomie, physique, bio, géo).

- pb contexte mathématique (pb, figures) sans relation avec la réalité extérieure

- Quelles données ? Quelles questions

Traditionnellement, 1 problème est constitué d'1 énoncé suivi d'1 ou + questions

2. A partir des notions mathématiques

ex : quels st les pb qui peuvent être résolus / m⁺ ou d⁺ ?

3. A partir d'objets pédagogiques

Problème d'application ou de reinvestissement d'une notion connue → permet au maître d'évaluer si les élèves le reconnaissent bien c² 1 pb de... (x²).

Problème pour apprendre : appropriation par les élèves d'1 notion nouvelle ex : situat² pb

Problème dont l'objectif principal est d'apprendre à chercher (pb ouvert), pas de volonté du maître de faire acquiescer 1 notion.

(B) Problèmes pour chercher = problèmes ouverts

I Qu'est-ce qu'un problème ouvert.

L'énoncé est court, et n'induit ni la méthode, ni la solution. Le problème se trouve dans un domaine conceptuel avec lequel les élèves ont assez de familiarité.

Exemple: C2: Je pense à deux nombres qui se suivent, je les additionne, j'obtiens 3, Quels sont ces 2 nombres.

C3: On a une ficelle de 26 cm de longueur, on veut construire un rectangle dont l'aire soit la plus grande possible. Quels sont les dimensions de ce rectangle.

Dans le cas du problème ouvert, il faut d'abord chercher une solution personnelle, avec les moyens du bord, mais la solution globale n'est pas envisageable par les élèves.

Dans le cas de situation problème, il faut partir d'un problème particulier, d'élaborer une connaissance (notion, procédure) de portée globale et destinée à être institutionnalisée.

II. le problème ouvert, pourquoi?

- le problème ouvert permet de proposer aux élèves une activité comparable à celle du mathématicien confronté à des problèmes qu'il n'a pas appris à résoudre.
- Il permet de mettre l'accent sur des objectifs spécifiques, d'ordre méthodologique: (essayer, organiser sa démarche, mettre en œuvre une situation originale, évaluer l'efficacité, formuler des hypothèses et les tester, argumenter à propos de sa solution).
- Il offre une occasion de prendre en compte et d'exploiter les différences entre élèves (niveau, moyens).
- Il permet à l'enseignant de mieux faire connaître aux élèves ses attentes en matière de résolution de problèmes. La l'élève comprend que cela ne sert à rien de simplement appliquer les connaissances, mais qu'il faut chercher.

III. le problème ouvert, comment?

L'énoncé ne sera pas le même en CP ou CE2, le problème ouvert est conditionné par l'attente d'objectifs.

3 phases de mise en œuvre:

- temps de familiarisation
- recherche individuelle
- travail en groupe (pas de blocage, d'encouragement ≠ phénomène de leader...)
- échanges et débat
- synthèse sur des aspects méthodologiques.

- la difficulté ne doit pas résider dans la compréhension de la situation.

- la phase de recherche doit appartenir aux élèves = enseignants = encourager, répondre aux questions? il doit observer le travail de groupe ou recueillir les informations ou préparer la mise en commun.

- la mise en commun est avant tout une phase d'échanges et de débat autour des solutions proposées par les élèves.

- la même situation peut être proposée à nouveau aux élèves.

La mise en œuvre des variables didactiques.

III. Analyse des difficultés des élèves et pistes d'aide

1. Difficultés à construire une représentation du problème.

- La présence de certaines règles du contrat didactique. Ex: 25ème Kloten: l'âge du 9^{th} / 11^{th}
↳ certaines règles du contrat didactique st des obstacles à la résolution de pb.
en appliquant ces règles, les élèves ne cherchent pas les indices numériques. Représentat inadaptee
AIDE: "casser les règles" en proposant d pb sans solut°, pb ac données aux°, pb où les données op° ne suffisent pas
- La présence des mots inducteurs → à la lecture d 1^{er} mots ⇒ représentat difficile à changer et qd continue l'énoncé, ils ne retiennent ke les indices ki'ut ds le sens de cette représentation, voire mêm font erreurs de lecture pe font coïncider l'énoncé & leur représentat.
AIDE: faire prendre conscience ke cet 1^{er} mots peut conduire à des résultats fauss.
↳ proposer d pb contenant "plus" alors ki' fo font 1 soustrac°
- La surcharge de la mémoire de travail - peut é dû.
↳ à des difficultés pe décharger les mots ⇒ perte d'informat°
AIDE: automatisat° de la lecture, lire le pb d'ut l'élève (+), situat concrètes, dessin,
- L'élève essaye de tout mémoriser, qd PCT sera saturée ⇒ oubli d'info°
AIDE: dessiner & de la situat, raconter l'énoncé
- le contexte du problème ne renvoie pas l'élève à l' vécu social familier ou mots inconnus
AIDE: proposer d pb ds le contexte social de l'élève? → marche pas fauss (ex: panier ^{to mout} / ^{trou})

2. Difficultés à élaborer une procédure correcte.

- Il y a les blocages psychologiques: "ruber maths et sûr de pas résoudre 1 pb)
AIDE: aider les élèves à prendre conscience ki' il est capable.
- Faible richesse des réseaux de connaissances stockées en mémoire à long terme.
↳ mêm expérience scolaire, ms stockage ≠ et reactivat° aussi. → Qualité du réseau ≠ selon expériences social
AIDE: après resolut°, les aider à mémoriser les pb pr kils ⇒ d pb de référence
- la non maîtrise de certaines techniques opératoires
élèves st sûr de se tromper en effectuant une opérat° ⇒ change de procédure.
AIDE: feuille sur l'acquisit° des algorithmes opératoires, utilisation de la calculatrice.

3. Difficultés à exécuter la procédure de résolution

Insuffisance de certaines techniques de calcul AIDE: L'régulier Han long de l'année sur ^{techniques}

4. Difficultés à contrôler la représentat° du pb, la procédure de resolut°

- Bcp considèrent que la responsabilité d'effectuer c contrôles n'est pas de leur ressort, ms celui du prof ou le résultat
- Il est difficile de contrôler une représentation ou une procédure (du de perdre du recul
- Contrôler résultat suppose 1 familiarité ac contexte social du pb.
↳ dut 1 résultat aberrant, les élèves culpabilisent sur leur posit° "en maths H é possible".
AIDE: donner 1 statut au contrôle du résultat Ex: fin d'1 pb élève écrit si il é sûr ou non du résultat

© Analyse des difficultés des élèves

Résoudre un problème, c'est :

- lecture de l'énoncé et construction de la représentation du problème
- élaboration, instanciation, exécution d'une procédure
- communication du résultat.

I - lecture de l'énoncé

- lire c'est comprendre, ms qu'est ce que comprendre ? C'est se construire ce que l'on appelle une représentation de la situation décrite par le texte.
- Comment se construire cette représentation ? en sélectionnant des indices en fonction d'une anticipation que l'on fait sur le sens du texte, anticipé fcp de :
 - des premiers mots rencontrés dans l'énoncé,
 - des consignes données
 - des expériences scolaires et sociales du lecteur.
- les indices et alors stockés ds la mémoire de travail (MT), permettant de stocker des informations pendant un laps de temps très court, or la capacité est limitée qd cette mémoire est saturée, on parle de surcharge cognitive \Rightarrow $\begin{matrix} \text{effacé} \\ \text{non stockés} \end{matrix}$.
- les expériences scolaires et sociales et stockés dans la mémoire à long terme, cette mémoire est disponible en permanence, capacité de stockage considérable, on y stocke des connaissances déclaratives (ex: def^o multiples) et connaissances procédurales (ex: savoir fcp^o - ^{travail} - ^{travail}).
- ↳ difficultés de cette mémoire = récupérat^o des inf^o.
- les expériences scolaires ds mémoire à lg terme sont :
 - problème déjà résolus
 - des procédures de résolution automatisées
 - des règles du contrat didactique cad des règles implicites entre prof & élèves
 - tout problème que l'enseignant donne a 1 solut^o
 - pr résoudre 1 pb, il faut utiliser les données de l'énoncé
 - pr résoudre 1 pb, il faut faire des opérations
 - pr résoudre 1 pb, il faut utiliser les dernières not^o étudiées
- les expériences sociales jouent 1 rôle considérable ds la résolut^o de pb "concrets".

II Elaboration, Instanciation et Exécution de la procédure

- 2 éléments jouent un rôle ds l'élaboration des procédures =
- les problèmes de références (pb ke l'on a stocké ds notre mémoire à lg terme)
 - les schémas généraux de procédure : procédures reconnues é adapt^o pr la classe
- l'instanciat^o de la procédure consiste à la contextualiser aux données de l'énoncé.