

Chap 2 : Résolution de problèmes

LES DIVERS TYPES DE PROBLEMES

1. Qu'est-ce qu'un problème ?

- Définition du problème scolaire (Jean Brun) : « Un problème est généralement défini comme une situation initiale, avec 1 but à atteindre, demander au sujet d'élaborer une suite d'actions ou d'opérations pour atteindre ce but. »
→ solution ne doit pas être disponible d'emblée mais possible à construire.
- Un énoncé peut être 1 problème pour certains élèves et ne pas l'être pour d'autres, cela dépend des connaissances des élèves.
- Choix des valeurs données à certaines variables peut faire qu'un même énoncé soit un problème ou non.

2. Des catégories de problèmes

2.1 1^{ère} classification : à partir des formes d'énoncés

- **Comment sont fournies les informations ?**
 - o Les énoncés fournis uniquement sous forme d'un texte écrit.
 - o Énoncés dans lesquels une partie de l'information est donnée sous forme organisée (tableau, diagramme...).
 - o Énoncés associant texte et image (illustration peut être ou non source d'info).
 - o Énoncés associant texte et document réel (pub, tarif...).
 - o Autres formes diverses (oralement...).
- **De quel contexte se situe la situation évoquée ?**
 - o Contexte de « vie courante » : évoquent activités de la vie familiale des enfants ou des activités quotidiennes de la vie des adultes.
 - o Problème évoquant des situations relevant d'autres disciplines (moins fréquent).
 - o Contexte purement mathématique : objets mathématiques (nombres, figures...).
- **Quelles données ? Quelles questions ?**

		QUESTIONS		
		Il y a une ou des questions		Il n'y a pas de question
		A la fin de l'énoncé	Au début de l'énoncé	
D O N N E E S	Il n'y en a pas	Seule la question est donnée et le travail des élèves commence dc par la recherche des infos utiles pr y répondre.		On demande aux élèves d'inventer eux-mêmes des pb, soit librement, soit sur 1 thème donné. Permet de voir les conceptions des élèves à propos de ce qu'est 1 pb.
	Elles sont surabondantes	Infos fournies trop nbres. Question à la fin : élève risque de mémoriser des infos inutiles.	Infos fournies trop nbres. Question au début de l'énoncé permet à l'élève de mieux anticiper l'importance des infos fournies.	Il s'agit pr les élèves de déterminer des questions auxquelles on peut répondre en utilisant certaines ou la totalité des informations fournies puis de chercher à y répondre.
	Elles sont insuffisantes	Infos fournies st insuffisantes pr répondre à la question posée. L'élève doit en prendre conscience puis chercher infos ds des docs, ds son environnement ou à les solliciter auprès de l'enseignant.		
	Il n'y a que les données nécessaires et suffisantes	Pb classique où ttes les infos utiles st données et seulement elles pr répondre à 1 question fournie à la fin de l'énoncé.	Ttes les infos utiles st données et seulement elles ms question donnée au début de l'énoncé permet à l'élève de mieux anticiper l'importance des infos fournies et les traitements à effectuer.	

2.2 2^{ème} classification : à partir des notions mathématiques

La résolution de problème fait intervenir 1 ou plusieurs notions mathématiques (types de nombres, opérations utilisées, mesures, objets géométriques...). On peut donc classer les problèmes par rapport à ces notions.

- Déterminer pour chaque problème les notions mathématiques qui interviennent ds sa résolution : type de classement qui convient essentiellement aux problèmes d'application.
- Considérer 1 notion et tenter 1 inventaire organisé de tous les problèmes que cette notion permet de résoudre.
→ champ conceptuel.

2.3 3^{ème} classification : à partir des objectifs pédagogiques

Un enseignant n'utilise pas toujours les problèmesac la même intention pédagogique.

- Problèmes d'application ou de réinvestissement d'une notion connue.

- Problèmes pour apprendre = problème destiné à permettre l'appropriation par les élèves d'une notion nouvelle. Peut prendre la forme d'une « situation problème ».
- Problème dont l'objectif principal est d'apprendre à chercher : imaginer procédures originales, personnelles. (cf problème ouvert).

LES PROBLEMES OUVERTS

= Faire des essais, tester, prouver.

1. Qu'est ce qu'un problème ouvert ?

- Énoncé court.
- **N'induit ni la méthode ni la solution.** Solution ne doit pas se réduire à l'utilisation ou à l'application immédiate des derniers résultats présentés en cours.
- Le problème se trouve ds 1 domaine conceptuel avec lequel les élèves ont assez de familiarité.

- Problème ouvert : chercher une solution originale, personnelle, avec les moyens du bord.
- Situation-problème : élaborer une connaissance à partir d'un phénomène particulier.

2. Le problème ouvert, pourquoi ?

- Permet de mettre l'accent sur des objectifs spécifiques, d'ordre méthodologique :
 - o Essayer.
 - o Organiser sa démarche.
 - o Mettre en œuvre une solution originale et en évaluer l'efficacité.
 - o Formuler des hypothèses et les tester.
 - o Argumenter...
- Offre une occasion de prendre en compte et d'exploiter les différences entre élèves : solutions peuvent être diverses et utiliser des connaissances et des stratégies variées. Permet confrontation et débat.
- Permet à l'enseignant de mieux faire connaître aux élèves ses attentes en matière de résolution de problème : il s'agit de chercher, de prendre des initiatives. Responsabilité de la solution appartient entièrement à l'élève.

3. Le problème ouvert, comment ?

Généralement 5 phases :

- **Temps de familiarisation ac le pb.**
- **Temps de recherche individuelle.**
- **Temps de travail en groupe** (comparaison et explicitation des 1ères ébauches de solutions, élaboration d'une solution commune et formulation de celle-ci).
- **Temps d'échanges et de débat sur les solutions.**
- **Temps de synthèse sur des aspects méthodologiques.**

- La difficulté ne doit pas résider dans la compréhension de la situation : il faut donner toutes les indications pour que le problème soit clairement défini.
- **La phase de recherche doit appartenir aux élèves** : enseignant ne répond pas aux questions portant sur le choix ou la validité d'une procédure.
- La même situation peut être proposée à nouveau aux élèves après la phase de mise en commun avec des nombres \neq . Permet à certains élèves d'essayer 1 solution qu'ils n'ont pas élaboré eux-mêmes.

ANALYSE DES DIFFICULTES DES ELEVES

La résolution de problème peut se schématiser par les étapes suivantes :

Lecture de l'énoncé → recherche d'une procédure → instanciation de la procédure → exécution de la procédure → communication.

Au cours de ces différentes étapes, des contrôles peuvent être mis en place.

1. Lecture de l'énoncé

- Construction d'une représentation de l'énoncé par sélection d'indices en fonction d'une anticipation que l'on fait sur le sens du texte. Cette anticipation est fonction :
 - o Des 1ers mots rencontrés dans l'énoncé.
 - o Des consignes données.
 - o Des expériences scolaires et sociales du lecteur.
- Indices sélectionnés stockés dans la mémoire à court terme. Quand cette mémoire est saturée = **surcharge cognitive**.
- Expériences scolaires et sociales stockées dans la mémoire à long terme.
- Expériences scolaires constituées de :
 - o Problèmes déjà résolus.
 - o Procédures de résolution automatisées.
 - o Règles du contrat didactique.

2. Elaboration, instanciation et exécution de la procédure

Instanciation de la procédure consiste à contextualiser aux données de l'énoncé.

- Construction d'une représentation du problème à partir d'une sélection d'indices numériques et non numériques.
- Elaboration d'une procédure de résolution.
- Instanciation de la procédure.
- Exécution de la procédure.

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

3.1 Difficultés à construire une représentation du problème

Représentation inadaptée ou incomplète du problème.

- Prégnance de certaines règles du **contrat didactique** : certaines règles du contrat didactique sont des obstacles à la résolution du pb.
→ « casser » ces règles en proposant de temps en temps des problèmes sans solution, des problèmes avec des données supplémentaires...
- **Prégnance de mots inducteurs** :
 - o Certains élèves, lors de la lecture des 1ers mots de l'énoncé, se construisent une représentation qu'ils ont ensuite beaucoup de mal à changer.
 - o Certains mots de l'énoncé (« chaque », « range », « total »...) amènent les élèves à mobiliser certaines opérations quelles que soient les autres infos de l'énoncé.
→ Faire prendre conscience aux élèves que ces mots peuvent conduire à des résultats faux.
- **La surcharge de la mémoire de travail** : peut être due à plusieurs facteurs :
 - o Difficultés pour déchiffrer les mots (mémoire de travail est donc totalement utilisée pour le déchiffrement)..

- L'élève essaye de tout mémoriser : infos pertinentes oubliées quand mémoire de travail saturée.
 - Représentation imagée peut permettre d'alléger la charge de travail ou oraliser l'énoncé ou matérialiser le problème quand c'est possible.
- Le contexte du problème ne renvoie pas l'élève à 1 vécu social familial, ou encore certains mots de l'énoncé ne sont pas connus de l'élève.

3.2 Difficultés à élaborer une procédure correcte

- Blocages psychologiques : certains élèves se considèrent comme nuls en maths et sont persuadés qu'ils n'arriveront jamais à résoudre un problème.
 - Faire prendre conscience à l'élève de sa capacité, par ex au cours de la recherche de problèmes ouverts.
- Faible richesse des réseaux de connaissances stockées ds la mémoire à long terme.
 - Après la résolution de certains problèmes, importance d'aider les élèves à les mémoriser correctement pour qu'ils deviennent des problèmes de référence.
 - Notion de champ conceptuel.
- La non-maîtrise de certaines techniques opératoires : certains élèves élaborent une procédure de résolution correcte mais, persuadés qu'ils vont se tromper en réalisant 1 des opérations, changent de procédure.

NB : difficultés liées à l'instanciation de la procédure concernant problèmes faisant appel à la division et à la soustraction.

3.3 Difficultés à exécuter la procédure de résolution

Insuffisance de certaines techniques de calcul.

3.4 Difficultés à contrôler la représentation du problème, la procédure de résolution ou le résultat

- Beaucoup d'élèves considèrent que la responsabilité d'effectuer ces contrôles n'est pas de leur ressort mais de celui de l'enseignant.
- Il est très difficile de contrôler une représentation ou 1 procédure.
- Contrôler 1 résultat suppose 1 grande familiarité avec le contexte social du problème.