

Comment enseigner la résolution de problème ?

PRÉAMBULE

DÉFINITION DU PROBLÈME

- « *Est un problème, pour un élève donné, toute situation (réelle ou imaginaire) dans laquelle des questions sont posées, ces questions étant telles que l'élève ne peut y répondre de manière immédiate.* » ***D. Pernoux***

- « *Il y a problème dès qu'il y a réellement quelque chose à chercher, que ce soit au niveau des données ou du traitement et qu'il n'est pas possible de mettre en jeu la mémoire seule.* » ***Equipe Ermel***

LE RÔLE DES PROBLÈMES

Fonctions	PROBLÈMES POUR APPRENDRE			PROBLÈMES POUR CHERCHER
Types de problèmes	Situation - problème	Problème d'application directe	Problème de réinvestissement	Problème ouvert
	Problème dont la résolution vise la construction d'une nouvelle connaissance ou d'un nouvel aspect d'une connaissance antérieure	Problème destiné à s'entraîner à maîtriser le sens d'une connaissance nouvelle	Problème complexe nécessitant l'utilisation de plusieurs connaissances construites dans différents contextes	Problème centré sur le développement des capacités à chercher : en général, les élèves ne connaissent pas la solution experte

La démarche d'enseignement

SITUATIONS	ACTIONS	
	Enseignant	Les élèves
Situation de départ	<p>Présente la situation problème à l'oral ou à l'écrit à partir de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - d'objets concrets ; -jeux de cartes,- pions... - d'un énoncé (oral ou écrit) - d'une situation de la vie de la classe / vie quotidienne - d'un défi 	<p>-Se représentent ce qu'ils cherchent. Ils identifient la ou les questions posées</p>
Prise en compte de ce que savent les élèves	<p>L'enseignant observe, encourage</p> <p>Il favorise les échanges et la mise en forme d'une trace écrite</p>	<p>-temps de recherche individuelle : chaque élève s'approprie l'énoncé (schématisation conseillée) et s'appuie sur ses connaissances préalables.</p> <p>-temps de recherche en groupe : échangent, mettent en forme (trace écrite) communiquent et confrontent leurs procédures</p>
Mise en commun	<p>Incite, organise et anime les échanges lors de la comparaison des procédures.</p>	<p>Comparent les procédures des différents groupes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - rapprochent les procédures identiques - confrontent celles qui sont différentes, - analysent les procédures erronées,
Synthèse	<p>Réaliser une affiche de référence comportant :</p> <ul style="list-style-type: none"> -des procédures de résolution possibles -la procédure experte qui permet de résoudre le problème 	
Phase d'entraînement	<p>Propose des problèmes d'application appartenant à la même catégorie que celui de la situation problème.</p>	<p>-Les élèves s'entraînent à maîtriser le sens d'une nouvelle connaissance dans des problèmes similaires à la situation de référence.</p> <p>- L'élève applique et réinvestissent une connaissance dans différents contextes.</p>
Phase de transfert	<p>Propose des problèmes de réinvestissement</p>	<p>- reconnaissent à quelle catégorie correspond le</p>

	correspondant à des problèmes complexes faisant appel à plusieurs connaissances et compétences élaborées dans des contextes différents.	problème, - repèrent les différentes étapes Au cours de cette tâche complexe ils mobilisent et intègrent des compétences et des connaissances.
--	---	--

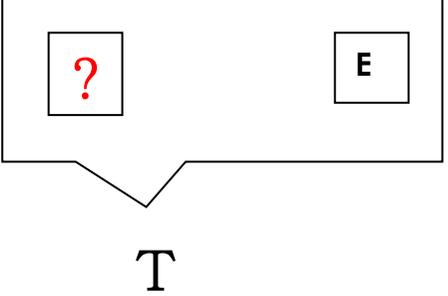
LES CATEGORIES DE PROBLEMES

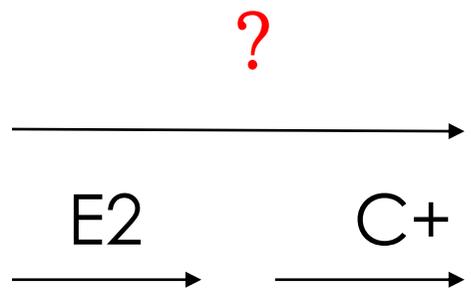
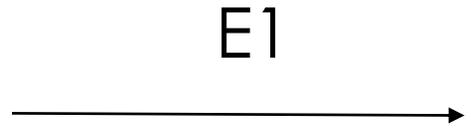
PROBLEMES ADDITIFS ET SOUSTRACTIFS

PROBLEMES DE TRANSFORMATIONS		
1. Transformation positive ; recherche de l'Etat Final	Léo avait 3 billes. Puis Juliette lui a donné 5 billes. Combien de billes a maintenant Léo ? »	
2. Transformation négative ; recherche de l'Etat Final	« Léo avait 8 billes. Puis il a donné 5 billes à Juliette. Combien de billes a maintenant Léo ? »	
3. Transformation positive ; recherche de L'ÉTAT INITIAL	« Léo avait des billes. Puis Juliette lui a donné 5 billes. Maintenant Léo a 9 billes. Combien de billes avait Léo ? »	
4. Transformation négative; recherche de L'ÉTAT INITIAL	« Léo avait des billes. Puis il en a donné 5 à Juliette. Maintenant Léo a 3 billes. Combien avait-il de billes ? »	
5. Recherche de la transformation positive	« Léo avait 3 billes. Puis Juliette lui a donné des billes. Léo a maintenant 9	

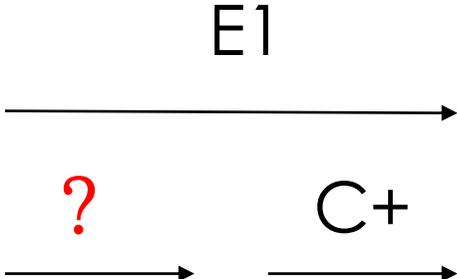
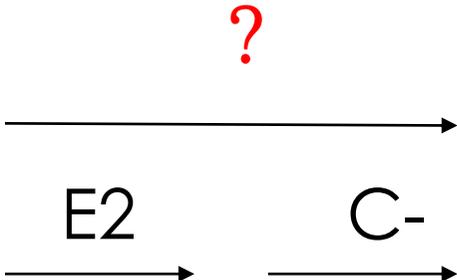
	billes. Combien de billes Juliette a-t-elle données à Léo ? »	→
6. Recherche de la transformation négative	« Léo avait 9 billes. Puis il a donné des billes à Juliette. Maintenant Léo a 4 billes. Combien de billes Léo a-t-il données à Juliette ? »	

PROBLEMES DE COMBINAISON		
7. Recherche de la composée de deux états.	« Léo a 3 billes. Juliette a 7 billes. Combien de billes ont Léo et Juliette ensemble? »	

<p>8. Recherche d'un état connaissant un second état et la composée des deux états.</p>	<p>« Léo et Juliette ont 17 billes ensemble. Juliette a 8 billes. Combien Léo a-t-il de billes ? »</p>	
---	--	--

PROBLEMES DE COMPARAISON		
<p>9- Recherche de l'état à comparer connaissant l'état comparé et la comparaison positive.</p>	<p>« Léo a 3 billes. Juliette a 5 billes de plus que lui. Combien de billes Juliette a-t-elle ? »</p>	
<p>10 - Recherche de l'état à comparer connaissant l'état comparé et la comparaison</p>	<p>« Léo a 9 billes. Juliette a 5 billes de moins que lui. Combien de billes Juliette a-t-elle ? »</p>	

PROBLEMES DE COMPARAISON

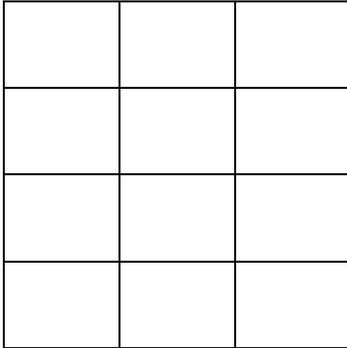
<p>négative.</p>		
<p>11- Recherche de l'état comparé (comparaison positive)</p>	<p>« Léo a 9 billes. Il en a 7 de plus que Juliette. Combien de billes Juliette a-t-elle ? »</p>	
<p>12- Recherche de l'état comparé (comparaison négative)</p>	<p>« Léo a 9 billes. Il en a 5 de moins que Juliette. Combien de billes Juliette a-t-elle ? »</p>	
<p>13- Recherche de la comparaison positive</p>	<p>« Léo a 3 billes. Juliette en a 9. Combien de billes Juliette a-t-</p>	<p>E1</p>

PROBLEMES DE COMPARAISON

<p>connaissant les deux états.</p>	<p>elle de plus que Léo ? »</p>	
<p>14-Recherche de la comparaison négative connaissance les deux états.</p>	<p>« Léo a 8 billes. Juliette en a 6. Combien de billes Juliette a-t-elle de moins que Léo ? »</p>	

LES PROBLEMES MULTIPLICATIFS

<p><u>Problème relevant de l'addition réitérée</u></p> <p>On connaît la valeur de 1, et on cherche pour plusieurs</p>	<p>« Il y a 4 élèves. La maîtresse distribue 3 jetons à chaque élève. Combien distribue-t-elle de jetons en tout ? »</p>	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">Nombre d'élèves</th> <th style="padding: 5px;">Nombre de jetons</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">3</td> </tr> </tbody> </table>	Nombre d'élèves	Nombre de jetons	1	3
Nombre d'élèves	Nombre de jetons					
1	3					

			4	?	
Problème relevant du produit de mesures La représentation rectangulaire rend visible la propriété de commutativité de la multiplication	« Quel est le nombre de carreaux que contient une tablette de 3 sur 4 ? »				

LES PROBLEMES DE DIVISION

Problème de division quotient.
On recherche le nombre de parts

« La maîtresse a 12 jetons. Elle les distribue à un groupe d'élèves. Chaque élève reçoit 3 jetons. Combien y a-t-il d'élèves ? »

Nombre d'élèves	Nombre de jetons
1	3
?	12

Problème de division partition.
On recherche la valeur d'une part

Exemple : La maîtresse a 12 jetons. Elle les distribue à 4 élèves. Chaque élève a le même nombre de jetons. Combien de jeton a chaque élève ? $4 \times ? = 12$ $12 : 4 = ?$

Nombre d'élèves	Nombre de jetons
1	?
4	12

OBSTACLES LIÉS À LA RÉOLUTION DE PROBLÈME ET AIDES

	Les obstacles	Les aides
1. Lecture de l'énoncé	L'élève doit se représenter la situation .	<p>Aider l'élève à se représenter le contexte.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Choisir des énoncés en rapport avec la vie de la classe et la vie quotidienne - Proposer des énoncés à l'oral - Raconter l'énoncé avec ses propres mots - Mimer l'énoncé - Utiliser du matériel pour illustrer la situation - S'appuyer sur l'illustration
	L'élève doit se représenter la tâche .	<p>Aider l'élève à se représenter ce qu'on cherche.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifier la catégorie (voir « Types de problèmes ») à laquelle appartient le problème : reconnaître la structure du problème - faire un schéma des données du problème - comparer le nouvel énoncé à celui de l'énoncé du problème de référence (<i>affiche ou fiche outil</i>)
2. Le vocabulaire mathématique	<p>→ Connaître les termes spécifiques</p> <p>→ Distinguer le sens courant et le sens en mathématiques.</p>	<p>Aider l'élève à s'approprier le vocabulaire mathématique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Travailler sur la polysémie des mots (langage courant / langage mathématique) <i>ex : la différence, soustraire en math et non pas ce qui distingue une chose d'une autre</i> - Réaliser une affiche sur le lexique / dictionnaire maths ⇒ classification des mots utilisés en mathématiques pour désigner par exemple un changement : diminuer, ajouter, partager... - Favoriser l'utilisation de synonymes par exemple : « 136 – 73 peut être remplacée par j'enlève 73 à 136 ou je cherche la différence entre 136 et 73 ou ce qu'il faut ajouter à 76 pour avoir 136 »

		- Travailler la maîtrise des petits mots comme : l'un, l'une, chacun, chaque, n fois moins, n fois plus...
3. La forme et la place de la question	<p>→ La question est le plus souvent posée en fin de l'énoncé.</p> <p>→ La forme injonctive (impératif ou infinitif) n'est pas toujours reconnue comme une question ou une tâche à effectuer.</p>	<p>Aider l'élève à identifier le questionnement.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formuler la question en début d'énoncé permet à l'élève d'anticiper ce qu'il faut faire et à sélectionner plus facilement les données. - Lire l'énoncé sans lire la question : demander à l'élève de dessiner ou d'écrire ce qu'il a compris de l'énoncé, demander d'écrire la question que l'élève a en tête. - Reconnaître la forme interrogative : reformuler la question avec inversion du sujet. - Rédiger une question pour chaque catégorie de problèmes.
4. Les données numériques et l'habilité	<p>→ Les données doivent être accessibles</p> <p>→ Distinguer les données utiles et inutiles</p> <p>→ Connaître les techniques et automatismes pour traiter les données</p>	<p>Aider l'élève à s'approprier les données.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Simplifier les données numériques : utiliser des nombres plus petits, des nombres entiers - Pratiquer des séances de calcul mental ; calcul automatisé et calcul réfléchi - Utiliser des données avec des relations maîtrisées : moitié, double, tiers, quart, multiple, ... - Choisir les unités maîtrisées - Réduire / augmenter le nombre de données
5. Les étapes du problème	<p>→ L'ordre des informations contenues dans l'énoncé.</p> <p>→ Les étapes peuvent être explicites (présence d'une question à chaque étape) ou implicites</p>	<p>Identifier les informations explicites et les informations implicites :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Repérer l'ordre d'apparition des données numériques : inverser les données permet parfois de faciliter le passage à l'opération - Trouver la / les question(s) intermédiaire(s)

Enseigner la résolution de problèmes
Circonscription de Sainte Rose