

**Un essai de classification POSSIBLE des « problèmes numériques à une opération »
(connaissances pour l'enseignant)**

Remarques préalables :

Il semble important que le maître ait réfléchi, au moins pour lui-même, à une manière possible de **classer les problèmes** (on pourra, par exemple, s'inspirer du *Fichier Pédagogique du Moniteur de Mathématiques Résolution de problèmes cycle* de J.-L. Brégeon et ... publié chez Nathan ou des ouvrages de l'équipe *ERMEL* publiés chez Hatier).

Cela lui permettra de proposer des schémas « utiles ».

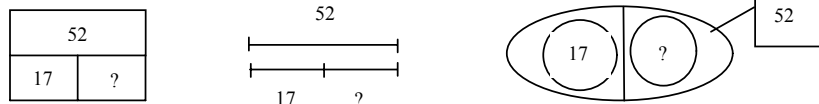
Faut-il aller plus loin avec les élèves ? Il semble difficile d'amener les élèves à adopter une procédure experte qui consisterait à systématiquement chercher à quelle catégorie de problèmes appartient tel ou tel problème et à utiliser un schéma standard correspondant à cette catégorie. C'est au maître, me semble-t-il, de voir, pour chaque classe, jusqu'où on peut aller : on peut amener les élèves à réfléchir en leur demandant si tel ou tel problème ne « ressemble » pas à un problème déjà résolu ; on peut faire comprendre, par exemple, que « les problèmes où on met plusieurs parts égales ensemble » risquent de faire intervenir la multiplication ou la division ; on peut, face à un problème, proposer plusieurs types de schémas et demander lequel semble le mieux adapté pour aider à résoudre le problème, etc.

La classification proposée n'est ni unique, ni exhaustive et, bien sur, les schémas proposés ne le sont qu'à titre d'exemple.

1° Problèmes « additifs » (qui se résolvent avec une addition ou une soustraction)

a) **Problèmes avec deux parts mises ensemble** (*problèmes de réunion d'états*) [remarque : dans l'exemple proposé on cherche une des parts] :

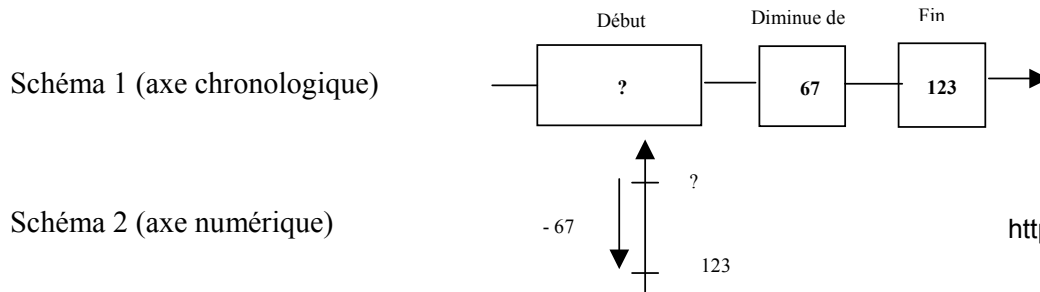
Sur le parking, il y a des voitures et des camions. Il y a un total de cinquante-deux véhicules et il y a dix-sept camions. Combien y a-t-il de voitures ?



Remarque : si on cherche le total, on aura le même schéma mais le ? ne sera pas au même endroit

b) **Problèmes avec quelque chose qui diminue dans le temps** (*problèmes de changement d'état avec diminution*)

[remarque : dans l'exemple proposé on cherche ce qu'il y avait au début (*l'état initial*)]
J'ai 123 billes. Je viens d'en perdre 67. Combien avais-je de billes avant ?



D. Pernoux ☐
<http://perso.wanadoo.fr/pernoux>

Remarque : si on cherche l'état final ou la transformation, on aura le même schéma mais le ? ne sera pas au même endroit.

c) Problèmes avec quelque chose qui augmente dans le temps (problèmes de changement d'état avec augmentation)

[remarque : dans l'exemple proposé on cherche ce qu'il y avait au début (l'état initial)]

Durant la récréation Jean a gagné 6 billes. Maintenant il a 15 billes. Combien avait-il de billes avant la récréation ?

Schéma 1 (axe chronologique)

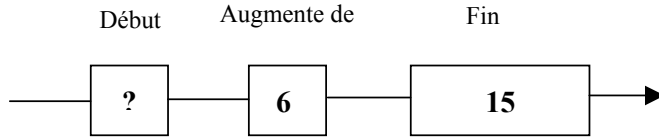
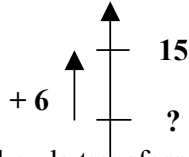


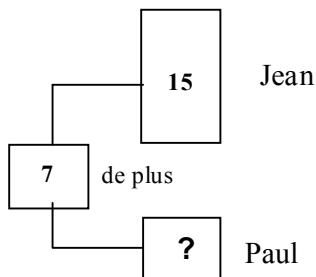
Schéma 2 (axe numérique)



Remarque : si on cherche l'état final ou la transformation, on aura le même schéma mais le ? ne sera pas au même endroit.

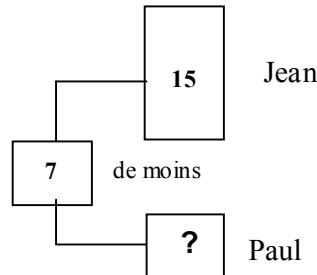
d) Problèmes avec « de plus que » ou « de moins que » (problèmes de comparaisons d'états)

Jean a sept ans de plus que Paul. Jean a quinze ans. Quel est l'âge de Paul ?



Remarque :

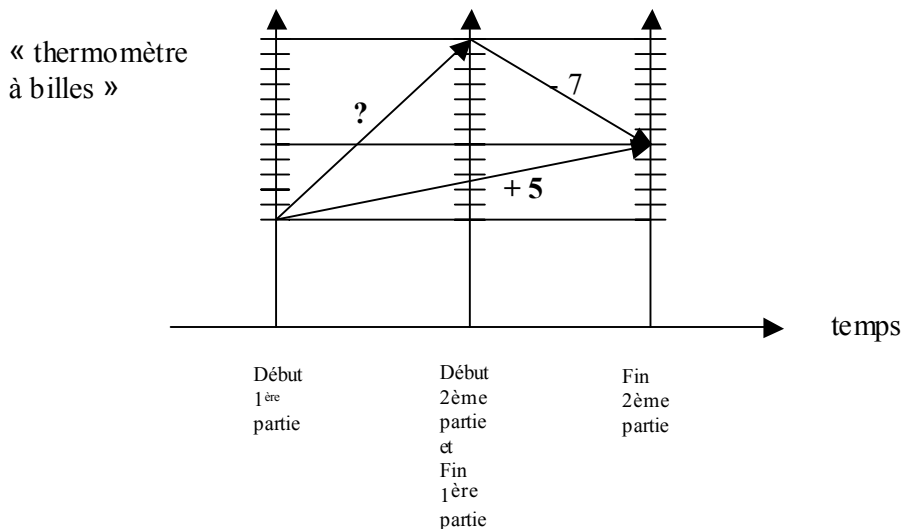
Ce qui est intéressant c'est de pouvoir faire le même schéma pour un énoncé où il y a « Paul a sept ans de moins que Jean » à la place de « Jean a sept ans de plus que Paul »



e) Problèmes avec deux changements successifs (problèmes où on compose deux changements d'états)

Ces problèmes sont difficiles (ils se résoudre « facilement » plus tard avec l'algèbre). On peut néanmoins, me semble-t-il, les donner en fin de cycle 3 comme problèmes de recherche ...

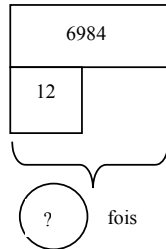
Jean vient de faire deux parties de billes de suite. A la seconde partie, il vient de perdre 7 billes. Il a calculé qu'il en avait gagné 5 au total. Que s'est-il passé à la première partie ?



2°) Problèmes « multiplicatifs » (qui se résolvent avec une multiplication ou une division)

a) Problèmes avec plusieurs parts égales mises ensemble

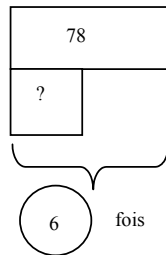
• Un éleveur de poules dispose de 6984 œufs. Combien de boîtes de 12 œufs peut-il remplir ? (on cherche le nombre de parts) (problème de regroupement ; on parle parfois de division-quotition)



Remarque (tableau de proportionnalité) :

Nombre de boîtes	1	?
Nombre d'œufs	12	6984

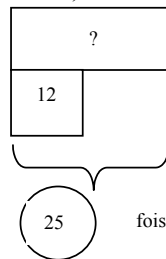
• J'ai dépensé 78 F pour acheter 6 gommes. Quel est le prix d'une gomme ? (on cherche la valeur d'une part) (problème de partage ou de distribution; on parle parfois de division-partition)



Remarque (tableau de proportionnalité) :

Nombre de gommes	1	6
Prix à payer en F	?	78

• Combien y a-t-il de bouteilles de bières dans 25 caisses de 12 bouteilles de bières ? (on cherche le total)

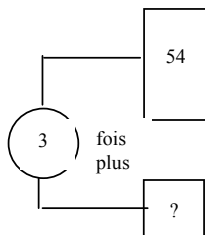


Remarque (tableau de proportionnalité) :

Nombre de caisses	1	25
Nombre de bouteilles	12	?

b) Problèmes avec « fois plus que » ou « fois moins que » (problème de comparaison d'états)

Il y a trois fois plus de chaises à la cantine que dans la classe. A la cantine il y a 54 chaises. Combien y a-t-il de chaises dans la classe ?



Remarque : ce qui est intéressant, c'est d'avoir, comme pour les problèmes additifs de comparaison d'états vus au 1°d le même type de schéma pour « trois fois plus » et « trois fois moins »

	Vocabulaire inspiré des travaux de Vergnaud	Libellé des programmes (programmes 2002)	Autres vocabulaires utilisables
Procédure experte au cycle 2	Relation « état initial – transformation – état final » avec recherche de l'état final. Les états sont des grandeurs. Les états sont des positions.	« Déterminer, par addition ou soustraction, le résultat d'une augmentation, d'une diminution » « Déterminer, par addition ou soustraction, la position atteinte sur une ligne graduée à l'aide d'un déplacement en avant ou en arrière »	Problèmes de changements d'état (ou problèmes avec quelque chose qui augmente ou diminue dans le temps) avec recherche de l'état final. Contexte cardinal Contexte ordinal
Procédure experte au cycle 2	Relation « partie – partie – tout » avec recherche du tout.	« Déterminer par addition le résultat de la réunion de deux quantités »	Problèmes de réunion d'états (ou problèmes avec deux parts mises ensemble) avec recherche du total.
Procédure Personnelle au cycle 2	Relation « état initial – transformation – état final » avec recherche soit de la valeur initiale soit de la transformation. Les états sont des grandeurs Les états sont des positions.	« Dans des situations où une quantité (ou une valeur) subit une augmentation ou une diminution, déterminer la quantité (ou la valeur initiale), ou trouver la valeur de l'augmentation ou de la diminution » « Déterminer une position initiale sur une ligne graduée, avant la réalisation d'un déplacement (en avant ou en arrière) pour atteindre une position donnée ou déterminer la valeur d'un déplacement »	Problèmes de changements d'état (ou problèmes avec quelque chose qui augmente ou diminue dans le temps) avec recherche soit de l'état initial soit de la transformation. Contexte cardinal. Contexte ordinal.
Procédure personnelle au cycle 2	Relation « partie – partie – tout » avec recherche d'une des parties.	« Dans des situations où deux quantités (ou valeurs) sont réunies, déterminer l'une des quantités (ou l'une des valeurs) »	Problèmes de réunion d'états (ou problèmes avec deux parts mises ensemble) avec recherche d'une des parts.
Procédure personnelle au cycle 2 (CE1)	Comparaison quantifiée d'un référé à un référent avec recherche soit du référé soit du référent soit de la relation	« Dans des situations où deux quantités (ou deux valeurs) sont comparées, déterminer l'une des quantités (ou l'une des valeurs) ou le résultats de la comparaison »	Problèmes de comparaison d'états (ou problèmes avec « de plus que » ou « de moins que »)

Remarque : dans la classification de Vergnaud, on trouve encore :

- la composition de deux transformations
- la composition de deux relations
- la transformation d'une relation

Classification des problèmes « additifs » Compléments

Problèmes "additifs"

1°) Problèmes "plus faciles" (dans IO 2002 : problèmes résolus en utilisant une procédure experte dès le cycle 2)

a) Problèmes de réunions d'états où on cherche le tout

Jean a 17 billes dans sa poche droite et 18 billes dans sa poche gauche. Combien a-t-il de billes en tout ?

b) Problèmes de changement d'états où on cherche l'état final

- Jean avait 17 billes. Jean a donné 8 billes à Paul. Combien Jean a-t-il maintenant de billes ?
- Jean joue au jeu de l'oie. Il est sur la case 11 et obtient un 4 avec le dé. Sur quelle case Jean doit-il aller ?

2°) Problèmes "plus difficiles" (dans IO 2002 : problèmes résolus en utilisant des procédures personnelles au cycle 2)

a) Problèmes de réunions d'états où on cherche une des parties

Jean a 25 billes en tout. Il en a 18 dans sa poche gauche. Combien en a-t-il dans sa poche droite ?

b) Problèmes de changement d'états où on cherche la transformation

- Avant la récréation, Jean avait 15 billes. Après la récréation, Jean a 9 billes. Que s'est-il passé pendant la récréation ?
- Jean joue au jeu de l'oie. Avant de jouer, il était sur la case 11 et, après avoir joué, il est maintenant sur la case 14. Que s'est-il passé ?

c) Problèmes de changement d'états où on cherche l'état initial

- Avant la récréation, Jean avait des billes. Pendant la récréation, Jean a perdu 15 billes. Après la récréation, Jean a 25 billes. Combien Jean avait-il de billes avant la récréation ?
- Jean joue au jeu de l'oie. Il avance son pion de 11 cases et se retrouve à la case 25. A quelle case était Jean avant de déplacer son pion ?

d) Problèmes de comparaison d'états (CE1)

- Jean a 38 billes. Paul a 16 billes de moins que Jean. Combien Paul a-t-il de billes ?
(recherche de l'état référé)
- Paul a 25 billes. Paul a 16 billes de moins que Jean. Combien Jean a-t-il de billes ?
(recherche de l'état référent)
- Paul a 25 billes. Paul a 36 billes. Combien Paul a-t-il de billes en plus que Jean ?
(recherche de la comparaison)

Remarque : les problèmes du genre « Jean a 18 billes et Paul a 26 billes. Combien Jean doit-il trouver de billes pour avoir autant de billes que Paul ? » peuvent être considérés comme des problèmes de changement d'états mais certains en font une catégorie à part appelée « problèmes d'égalisation »