Exemples de problèmes:

	Je transcris le problème.	Je résous le problème
1- Jean joue pendant la récréation et perd 23 billes, maintenant il en a 31. Combien en avait-il avant la récréation ?	? – 23 = 31	23 + 31 = ?
2- Jean a 54f, Paul a 31f. Jean a plus d'argent que Paul, oui !, mais combien a-t-il de plus ?	31 + ? = 54	54 – 31 = ?
3- Dans un vase il y a 24 roses et 31 marguerites, combien de fleurs dans le vase y-a-t'il ?	23 + 31 = ?	23 + 31 = ?
4- J'ai 55 billes, je joue et j'en perds 31, j'en ai combien maintenant ?	54 – 31 = ?	54 – 31 = ?
5- Je suis sur la case 54, je recule, je tombe sur la case 31. De combien j'ai reculé ?	54 - ? = 31	54 – 31 = ?

Les problèmes 3 et 4 sont relativement simples et peuvent être résolus par des élèves de GS ou CP (avec de petits nombres).
Les problèmes 1 et 5 sont particulièrement difficiles, même pour des élèves de CM2 (même avec des petits nombres).

Conclusion:

1) La difficulté d'un problème « additif ou soustractif » n'est pas complètement relative à l'opération nécessaire à sa résolution:

➔ Il existe des problèmes additifs bien plus complexes à résoudre que beaucoup de problèmes soustractifs.

2) La programmation de ces problèmes ne peut pas se baser sur les difficultés relatives à la technique opératoire .

➔ Il est vrai que la technique de la soustraction reste plus complexe que celle de l'addition.

➔ Mais, une autre programmation, basée sur une autre hiérarchie des difficultés, est nécessaire …

➔ Quelles sont les difficultés majeures?

➔ Quelle programmation entre les différentes classes?

Voici quelques exemples de difficultés rencontrées chez les élèves:

1) L’existence ou non des « mots inducteurs »: « plus que… », « moins que.. », « il reste », « il en a perdu, gagné »,.. Etc.

➔ L’existence de ces mots crée des obstacles au choix conscient de l’opération à mettre en œuvre.

2) La nature, plus ou moins confuse, de « l’habillage » du problème, du vocabulaire employé:

➔ Existe-t-il des problèmes sans « habillage », que l’on peut proposer aux élèves des Cycles 1 et 2?

➔ La réponse est affirmative, et l’on doit les proposer.

➔ Exemple: « La boîte jaune ».

➔ Ces problèmes à « consigne orale » s’appuient sur un dispositif matériel adéquat qui :
  - Favorise la compréhension de l’énigme à résoudre,
  - Permet l’anticipation et force les opérations mentales,
  - Permet la validation par retour au support matériel de référence.

3) Les relations mathématiques entre les données numériques:

4 types de relations sont à l'œuvre dans les problèmes:

Type 1: Transformation d'états:

Type 2: Composition d'états:

Type 3: Comparaison d'états:

Type 4: Composition de transformations:

➔ Les problèmes de type 1 sont (parfois) plus faciles que ceux de type 2 et surtout de type 3.

➔ **<u>Programmation</u>** (succincte):

Type 1: GS, CP, CE1, CE2, CM1, en jouant sur la grandeur des nombres et les aides (« boite jaune », schéma, déplacements sur BN).

Type 2: Idem, mais en décalant la variation sur les nombres.

Type 3: pas avant le CE2 → CM1 et CM2 et $6^{ème}$.

Type 4: Pas avant le CM1 ou CM2 → $6^{ème}$, $5^{ème}$.. .

➔ Donnons quelques exemples:

Type 1:

Schéma: $E_i \xrightarrow{T^{+/-}} E_f$

Symbole: E_i $T^{+/-}$ E_f ; l'inconnue pouvant être soit E_i , soit $T^{+/-}$, soit E_f.

Exemples:

1) J'ai des billes le matin, j'en perd 10 le matin, le soir j'en ai 15. Combien j'en avais le matin?.
2) Il y a des jetons dans la boîte, j'en retire, regardez 10!, maintenant j'affirme qu'il y en a 15 dans la boîte. Combien en avait-il au départ?

- ➡ Ces deux problèmes relèvent de « E_i t^- e_f », et de l'addition,
- ➡ Mais le 2 est plus facile (en raison de la référence).

3) J'ai 25 f dans mon porte-monnaie, je gagne de l'argent, maintenant j'ai 35f. Combien j'ai gagné? (« e_i T^- e_f »)
4) Je suis sur la case 35, je recule de 10 cases. Où suis-je? (« e_i t^- E_f »).
   - ➡ Les 2 problèmes relèvent de la soustraction,
   - ➡ Mais, ils peuvent être proposés avant le 1) et le 2)

Type 2:

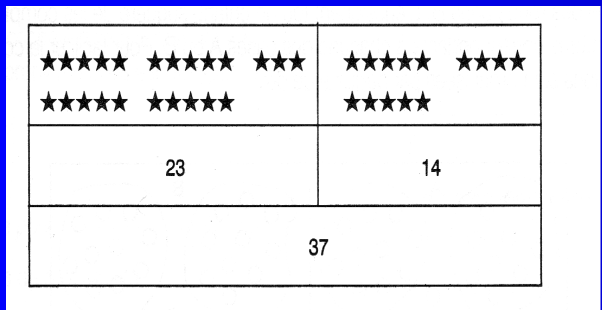
Schéma:

$$\left.\begin{array}{l} E1 \\ \\ E2 \end{array}\right\} E$$

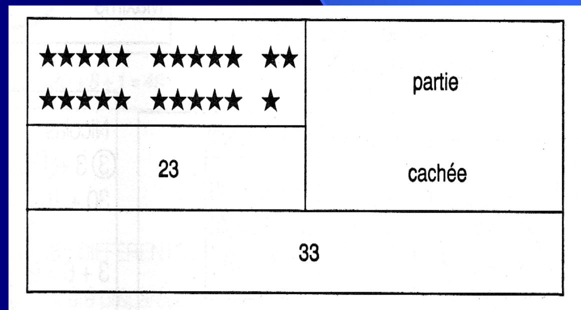
Symbole: E1 E2 E.

Exemples:

1) Il y a 15 roses et 10 marguerites dans un vase, combien il y a de fleurs dans ce vase?
2) Problème sans « habillage » (CP, CE1):



Exemple d’une partie cachée :



- **Une carte comme celle représentée à droite est utilisée. Mais, une partie est couverte, il s’agit de deviner ce qui est caché ?…**

Type 3: E1

Schéma: $\left.\begin{array}{l} E1 \\ \\ E2 \end{array}\right\} C^{+/-}$

E2

Symbole : $E_1\ C^{+/-}\ E_2$

Exemples:

1) Jean a 15 billes et Paul en a 10 de plus, combien en a Paul?
2) Jean a 25 billes et Paul en a 15. Jean en a plus, mais combien en a-t-il en plus?

Le problème comporte le mot inducteur « en plus », et pourtant c'est une soustraction qui convient…

Pour répondre correctement il faut intégrer (mentalement) que les billes de Paul font partie intégrante de celles de Jean…

➔ Ce qui n'est pas évident pour le novice.

3) Paul a parcouru 23 km, mais il a parcouru 31 km de moins que Pierre. Combien Pierre a parcouru de km?.

C'est une addition qui est nécessaire… Et pourtant ce problème est difficile!

Type 4:

Schéma:

$$\begin{tikzcd} E_i \arrow[r, "T_1^{+/-}"] \arrow[rr, bend right, "T^{+/-}"'] & E_{int} \arrow[r, "T_2^{+/-}"] & E_f \end{tikzcd}$$

Symbole: $T_1^{+/-}T_2^{+/-}T$

Ces problèmes sont les plus difficiles!…

Car ils correspondent à des transformations, à leurs compositions,

Et on ne sait rien sur les quantités (initiales, intermédiaires, finales).

Exemples:

1) Paul à joué aux billes pendant les récréations, au total il a perdu 23 billes, le matin il en avait perdu 54. Que s’est-il passé l’AM?

Ce problème est très difficile: c’est un soustraction et il a gagné 54-23!

2) Paul joue au jeu de l’oie. Il fait 2 bonds, après ces 2 bonds il a avancé de 23 cases, mais au cours du 1er il avait reculé de 31 cases. Que s’est-il passé au cours de second?

C’est une addition (23 + 31), mais il est d’une extrême difficulté…