10. *Résoudre des problèmes de type multiplicatif*

Les problèmes choisis dans le fichier font appel à plusieurs des structures multiplicatives et au sein d'une même structure, suivant la place des données et du nombre sur lequel porte la question, on obtient différents problèmes dont la difficulté varie : pour les résoudre, on utilise une multiplication ou une division. Pour aborder la division, il est important de varier les présentations des énoncés en jouant sur l'équivalence entre les procédures liées à des groupements et celles en lien avec des partages. Les problèmes de proportionnalité font partie de cette famille.

10.1 Typologie

<u>Problèmes de comparaison multiplicative</u>

Les relations entre les données définissent une comparaison numérique entre deux grandeurs de même nature : donc cette relation est donnée sous la forme d'un nombre sans unité, rapport entre des mesures de grandeurs de même type. Cette relation se traduit en langage naturel par des expressions comme « fois plus », « fois moins », « double », « triple », « moitié » … La structure mathématique est simple mais la complexité de ces expressions rend l'interprétation des énoncés difficile : par exemple, « fois plus » peut être confondue avec « de plus » et associée à une structure additive.

Rapport connu, recherche d'une des grandeurs	
Exemple 1 : *Léo a 5 billes. Max en a 3 fois plus que Léo. Combien Max a-t-il de billes ?* Léo **5** Max **?** **X 3** **5 x 3 = …**	Exemple 2 : *Léo a 15 billes. Max en a 3 fois moins que Léo. Combien Max a-t-il de billes ?* Léo **15** Max **?** **: 3** **15 : 3 = …**

Grandeurs connues, recherche du rapport	
Exemple 3 : *Lola a 6 crayons. Et Nora en a 18. Qui en a le plus ? Combien de fois plus ?* Lola **6** Nora **18** **x 3** **6 x … = 18**	Exemple 4 : *Lola a 16 crayons. Et Nora en a 8. Qui en a le moins ? Combien de fois moins ?* Lola **16** Nora **8** **: ?** **16 : … = 8**

<u>Problèmes de proportionnalité simple</u>

Cette structure met en jeu quatre quantités appartenant à deux espaces de mesures différents. Les relations associent deux types de grandeurs à l'aide d'un rapport de multiplication (ou de division). Trois nombres sont connus et le quatrième est à déterminer.

Souvent la difficulté réside dans le fait que seulement deux nombres semblent apparaître dans l'énoncé : c'est l'unité qui est alors le troisième nombre (exemples 5, 6, 9, 10). Sa présence est souvent implicite et non donnée sous forme de nombre mais à l'aide d'expressions comme « chaque », « chacun », « par », « de »… (exemples 5, 6, 7 et 8). En CM1, il peut ne pas y avoir du tout de référence à l'unité (exemple 12).

Itération ou Groupements multiplicatifs avec recherche du tout	
Exemple 5: *Les élèves d'une classe sont regroupés en 6 équipes. Il y a 4 élèves par équipe. Combien y a-t-il d'élèves en tout ?* équipes — élèves 1 — 4 6 — ?	Exemple 6 *: Lola fabrique des bouquets de 4 roses. Combien lui faut-il de roses pour fabriquer 6 bouquets ?* bouquets — roses 1 — 4 6 — ?
L'opération à faire est une multiplication **6 x 4 = ...**	

Groupements ou partages avec recherche du nombre d'éléments dans une part (partition)	
Exemple 7 *: dans une classe, il y a 24 élèves. On fait des équipes de 6. Combien y a-t-il d'élèves par équipe ?*	Exemple 8 *: Il y a 24 billes. Elles sont partagées équitablement entre 6 enfants. Combien chacun a-t-il de billes ?*
enfants — billes 6 — 24 1 — ? L'opération à faire est une division partition pour chercher la valeur unitaire (celle d'une part). **6 x ...= 24 ou 24 : 6 = ...**	

Groupements ou partages avec recherche du nombre de parts (quotition)	
Exemple 9 : *Lola a 24 roses. Avec, elle fait avec des bouquets de 4 roses. Combien peut-elle faire de bouquets ?* bouquets — fleurs ? — 24 1 — 4	Exemple 10 : *Il y a 24 billes. Elles sont partagées équitablement entre des enfants ; chacun en reçoit 4. Combien y a-t-il d'enfants ?* enfants — billes ? — 24 1 — 4
L'opération à faire est une division quotition pour chercher le nombre de parts. **4 x … = 24 ou 24 : 4 = ...**	

Diverses procédures de résolution d'un problème de proportionnalité	
Exemple 11 *: Un bouquet de 10 roses coûte 30 €. Combien coûte une rose ?*	Exemple 12 *: Un bouquet de 10 roses coûte 30 €. Combien coûte un bouquet de 15 roses ?*
• 1 rose coute 10 fois moins que 10 roses donc l'opération est 30 :10=3 (division partition à faire verticalement)	• En faisant référence à l'unité : pour trouver le prix d'une rose, il faut 2 opérations 1^{e} opération 30 :10=3 (à faire verticalement) ; 2^{e} opération 3 x15 =45 (à faire verticalement)

Nombre de roses	Prix des roses (€)
10	30
1	?

: 10

- On peut aussi chercher la relation multiplicative entre 10 et 30 (10 x …= 30), soit 3 fois plus (à faire horizontalement) ;
  la 2e opération est une multiplication par 3, 1x3 =3 (à faire horizontalement)

Nombre de roses	Prix des roses (€)
10	30
1	?

x3

Nombre de roses	Prix des roses (€)	
10	30	: 10
1	3	x 15
15	?	

- En ne faisant pas référence à l'unité :

1e opération, chercher la relation multiplicative entre 10 et 30 (à faire horizontalement) ;
la 2e opération est une multiplication par 3, 15 x 3=45 (à faire horizontalement)

Nombre de roses	Prix des roses (€)
10	30
15	?

x3