

## FICHE N°6 – PROPORTIONNALITÉS

### Les types de problèmes

La proportionnalité est au programme du cycle 3 : « utiliser un tableau ou la règle de trois » (CM1) et résoudre des problèmes relevant de la proportionnalité (pourcentages, échelles, vitesses...) » (CM2).

Trois situations-types servent de support à des problèmes

- La proportionnalité est une **convention sociale** : le prix de la viande est proportionnel à la masse, par exemple ;
- La proportionnalité permet de **modéliser un phénomène physique** (allongement du ressort) ou géométrique (le périmètre d'un cercle est proportionnel à la longueur du diamètre). Ces relations sont mises en évidence par des **constructions** ou des **théorèmes** ;
- La proportionnalité sert à définir de nouveaux concepts : **agrandissements, réduction, pourcentage, échelle...**

On distingue deux grandes catégories de problèmes

- Les problèmes de 4<sup>ème</sup> proportionnelle : on cherche le nombre manquant dans une relation.

GRANDEUR A	GRANDEUR B
A	B
?	C

- A et B de **même nature** (A = distances réelles et B = distances sur le papier)
- A et B de **nature différente** (A = distance en kilomètres et B = durée en heures).

- Les problèmes de comparaison de mélanges

- Déterminer une partie par rapport au tout : la quantité de sirop à utiliser pour X litres de boisson, en voulant des boissons de même goût.
- Déterminer une partie par rapport à une autre : quantité de sirop à utiliser pour telle quantité d'eau.
- Déterminer les proportions : quel mélange a plus le goût de fraise, en connaissant les quantités utilisées ?

- Autres problèmes (qui relèvent davantage du collège)



## FICHE N°6 – PROPORTIONNALITÉS

- *Double proportionnalité* : le prix du séjour en fonction du nombre de personnes et de nuitées
- *Proportionnalité simple composée* : 6 vaches produisent 1000 L de lait en 2 semaines, combien de litres...

### Procédures de résolutions

#### L'élève s'appuie sur le rapport de linéarité

Pour faire 4 coupes de mousse au chocolat, j'ai besoin de 2 œufs, 100 g de chocolat et 30 g de sucre. De quelles quantités aurai-je besoin pour faire 10 coupes ?

		× 2.5 →
Nombre de coupes	4	10
Quantité de sucre	30	75

- ❶ L'élève s'appuie sur la propriété multiplicative de la linéarité (voir schéma ci-dessus)
- ❷ L'élève s'appuie sur la propriété multiplicative et additive de la linéarité : il trouve les quantités pour 8 coupes et pour 2 coupes, puis les ajoute pour faire 10 coupes.

#### L'élève s'appuie sur le passage par l'image de l'unité

- ❶ L'élève cherche les quantités nécessaires pour une coupe de mousse : « règle de trois ». Il pourra ensuite avoir la réponse pour n'importe quel nombre de coupes.

#### L'élève s'appuie sur le coefficient de proportionnalité

Nombre de coupes	4	10	↓ ÷ 2
Quantité d'œufs	2	5	

- ❶ L'élève voit qu'il faut deux fois moins d'œufs que de coupes. Le coefficient de proportionnalité entre le nombre de coupes et le nombre d'œufs est donc de « : 2 »



## FICHE N°6 – PROPORTIONNALITÉS

### Variables didactiques

#### Les relations entre les nombres donnés

- Coefficient de proportionnalité simple ou complexe (entier, décimal, fractionnaire)
- Rapport de linéarité simple ou complexe (entier, décimal, fractionnaire)

#### Nombres de couples donnés

- Mise en évidence facile du coefficient de proportionnalité ou du rapport de linéarité

#### Contexte du problème

- Schéma possible ?
- Validation par l'expérience possible ?

#### Familiarité des élèves avec le contexte du problème

### Difficultés fréquemment rencontrées

#### Difficulté à identifier les grandeurs en relation dans la situation proposée

- La présentation des données peut jouer (tableau, texte...)
- Il est souvent plus intéressant de laisser cette tâche de « mise en relation » aux élèves pour qu'ils se familiarisent avec le problème (ils vont faire un tableau, des schémas...)

#### Difficulté à savoir si la situation est proportionnelle ou non

- Certains élèves pensent que tous les exercices organisés en tableau relèvent de la proportionnalité
- L'élève doit faire appel à des connaissances extérieures ou deviner l'intention du maître qui a proposé l'exercice

#### Difficulté dans les situations de proportionnalité du type « augmentation » ou « diminution »

- Pour certains élèves, augmentation et diminution appelle addition et soustraction, ce qui entraîne des erreurs dans les exercices d'agrandissement et de réduction (obstacle additif)

#### Difficulté à choisir une procédure de résolution et à la mettre en œuvre

- Comment déterminer le coefficient de proportionnalité ? le rapport de linéarité ?
- Problèmes dans l'exécution des calculs

