

# EXPLOITATION DE DONNÉES NUMÉRIQUES

<b>Programmes cycle 2</b>	
<b>Connaissances</b>	<b>Capacités</b>
<b>Problèmes résolus en utilisant une procédure experte</b> ( <i>addition, soustraction, multiplication</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser le dénombrement pour comparer deux quantités ou pour réaliser une quantité égale à une quantité donnée ;</li> <li>- Utiliser les nombres pour exprimer la position d'un objet dans une liste ou pour comparer des positions ;</li> <li>- Déterminer, par addition ou soustraction, la position atteinte sur une ligne graduée à la suite d'un déplacement en avant ou en arrière ;</li> <li>- Déterminer, par multiplication, le résultat de la réunion de plusieurs quantités ou valeurs identiques.</li> </ul>
<b>Problèmes résolus en utilisant une procédure personnelle</b> ( <i>dessin, schéma, dénombrement, comptage avant/arrière, essais additifs, soustractifs, multiplicatifs... Calcul réfléchi</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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 ;</li> <li>- 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 du déplacement ;</li> <li>- Dans des situations où deux quantités (ou valeurs) sont réunies, déterminer l'une des quantités (ou l'une des valeurs) ;</li> <li>- Dans des situations où deux quantités (ou des valeurs sont comparées) , déterminer l'une des quantités (ou l'une des valeurs) ou le résultat de la comparaison ;</li> <li>- Dans des situations de partage ou de distributions équitables, déterminer le nombre total d'objets, le montant de chaque part ou le nombre de parts ;</li> <li>- Dans des situations où des objets sont organisés en rangées régulières, déterminer le nombre total d'objets, le nombre d'objets par rangées ou le nombre de rangées ;</li> <li>- Dans des situations où plusieurs quantités (ou valeurs) identiques sont réunies, déterminer la quantité (ou la valeur) totale, l'une des quantités (ou des valeurs) ou le nombre de quantités (ou de valeurs).</li> </ul>

<b>Programmes cycle 3</b>	
<b>Connaissances</b>	<b>Capacités</b>
<b>Problèmes relevant des quatre opérations.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Résoudre des problèmes en utilisant les connaissances sur les nombres naturels et décimaux et sur les opérations étudiées ;</li> </ul>
<b>Proportionnalité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Résoudre, dans des cas simples, des problèmes relevant de la proportionnalité (pourcentages, échelles, conversions...), en utilisant les propriétés de linéarité, ou par l'application d'un coefficient donné dans l'énoncé ou calculé ;</li> </ul>
<b>Organisation et représentation de données numériques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organiser des séries de données (listes, tableaux...) ;</li> <li>- Lire, interpréter et construire quelques représentations : diagrammes, graphiques.</li> </ul>

## **Proportionnalité**

### **Fonctions linéaires :**

Elles sont caractérisées graphiquement par une droite qui passe par l'origine (0; 0) du repère. Ce sont ces fonctions qui vont générer les relations de proportionnalité.

### **Vitesse**

$$v = d/t \quad d = v \times t \quad t = d/v$$

Ex : Calculer la vitesse d'une voiture qui fait 300km en 2 heures 30 :

ATTENTION : ne pas oublier de convertir 2h30min en décimal !!!! : 30 : 60 = 0,5 soit 2,5h.

$$V = 300 / 2,5 = 120\text{km/h}$$

Jo a fait une marche de 35 minutes à la vitesse de 6km/h. Quel distance a-t-il parcouru ?  
Convertir 35min en décimal :  $35 : 60 = 0,58$ .

$D = 6 \times 0,58 = 3,5$  Jo a parcouru 3,5km.

À vélo, Tim a parcouru 30km à la vitesse moyenne de 23km/h. Combien de temps a-t-il mis ?  
 $T = 30/23 = 1,30$ . et  $0,30 \times 60 = 18$  Donc il a mis 1h18min.

### **Échelle :**

Distance sur la carte / Distance réelle (les deux étant exprimées dans la même unité).

Trouver mesure réelle : distance sur la carte x distance réelle

### **Débit :**

- Si un robinet laisse s'écouler un volume V pendant un temps t, le débit d du robinet est donné par la formule :  $d = V/t$

- Si deux robinets fonctionnent en même temps, le débit de l'ensemble est égal à la somme des débits.

Ex : Un robinet remplit un bassin de 200 litres en 2min. Un autre robinet remplit ce bassin en 4min. Quel est le débit de l'ensemble des robinets ?

- Débit du 1<sup>er</sup> robinet :  $d1 = 200/2 = 100$ . Le débit de d1 est de 100 litres à la minute.

- Débit du 2<sup>nd</sup> robinet :  $d2 = 200/4 = 50$ . Le débit de d2 est de 50 litres à la minute.

- Débit de l'ensemble :  $D = 100 + 50 = 150$  litres à la minute.

En combien de temps le bassin sera-t-il rempli si les deux robinets fonctionnent en même temps ?

$T = V/d$  donc  $T = 200/150 = 1,333333$  min. Soit environ 1 minutes et 20 secondes.

### **Convertir les heures**

- Passer du système décimal au système sexagésimal :

On garde les heures (la partie entière) on multiplie la partie décimale par 60. Les minutes correspondent à la partie entière. On multiplie la partie décimale pour obtenir les secondes.

$12,837h = 12h$  et  $0,837h \times 60 = 12h 50,22 \text{ min} = 12h 50\text{min } 0,22\text{min} \times 60 = 12h 50\text{min } 13,2s = 12h 50\text{min } 13s$ .

$8,297h = 8h$  et  $0,297h \times 60 = 8h 17,82\text{min} = 8h$  et  $17\text{min}$  et  $0,82\text{min} \times 60 = 8h 17\text{min } 49,2s = 8h 17\text{min } 49s$ .

- Passer du système sexagésimal au système décimal :

On divise les secondes par 60. On additionne le résultat aux minutes et on divise par 60. On ajoute aux heures.

14h 23min 52s

$52/60 = 0,87s$

$23 + 0,87 = 23,87 \text{ min}$

$23,87/60 = 0,398 \text{ min}$

$14h 23\text{min } 52s = 14 + 0,398 = 14,398h$

- Convertir une heure en secondes :

Multiplier les heures par 3600 et les minutes par 60. Additionner l'ensemble avec les secondes.

$14h 23\text{min } 52s = 14 \times 3600 + 23 \times 60 + 52 = 50400 + 1380 + 52 = 51832s$ .

- Convertir des secondes aux minutes et heures : Diviser les secondes par 3600. On obtient les heures. Multiplier la partie décimale par 60. On obtient les minutes. Multiplier la partie décimale par 60, on obtient les secondes.

$$47326s = 47326/3600 = 13,146 \text{ h}$$

$$0,146 \times 60 = 8,76 \text{ min}$$

$$0,76 \times 60 = 45,6s$$

$$47326s = 13h 8min 46s$$

- La différence entre 11h30 et 10h54 est 36min et non 76min.

### Pourcentages :

- Trouver une partie :  $A \times p/100 = B$
- Trouver un tout :  $B/p/100 = A$
- Trouver le pourcentage de B par rapport à A :  $p = B/A$

- Augmentation : Vi subit une augmentation de a/100 :  $Vf = Vi(1 + a/100)$

Ex : 200 subit une augmentation de 23% :

$$200 \times (1 + 23/100) = 200 \times 1,23 = 246$$

- Diminution : Vi subit une diminution de a/100 :  $Vf = Vi(1 - a/100)$

Ex : 200 subit une diminution de 23%

$$200 \times (1 - 23/100) = 200 \times 0,77 = 154$$

- Rechercher un pourcentage d'augmentation de diminution :

$$X\% = (Vf - Vi) / Vi \times 100$$

Ex : Rechercher le pourcentage d'augmentation d'un article qui valait 200 € et qui en vaut maintenant 246 :

$$X = (246 - 200) / 200$$

$$X = 46/200$$

$$X = 0,23$$

$$\text{Donc } X\% = 0,23 \times 100 = 23\%$$

- Rechercher un pourcentage de diminution :

$$X\% = (Vi - Vf) / Vi \times 100$$

- Rechercher la valeur initiale :  $Vi = Vf / (1 + a/100)$  ou  $Vi = Vf / (1 - a/100)$

Ex : Un article vaut 246 euros et on sait qu'il a subit une augmentation de 23%, son prix initial est :

$$246 / (1 + 23/100) = 246 / 1,23 = 200$$

### Analyse didactique :

- **Typologie des problèmes posés :**

- Problèmes de quatrième proportionnelle : Recherche d'une inconnue dans un tableau de proportionnalité

- Problèmes de comparaison : partie par rapport au tout ou par rapport à une autre partie (*pourcentages, fractions...*).

### • Procédures de résolution :

- Procédures additives ou multiplicatives de linéarité :

*Ex* : Si 1 kilo vaut 3€ et 3 kilos valent 9€, alors 4 kilos (1 kilo + 3 kilos) valent  $3€ + 9€ = 12€$ .

Si 5 kilos valent 15€, alors 30 kilos (6 x 5 kilos) valent  $6 \times 15€ = 90€$ .

- Procédure indirecte par passage à l'unité :

*Ex* : Si 2 kilos valent 24€, alors 1 kilo vaut 12€ donc 6 kilos valent  $6 \times 12€ = 72€$

- Utilisation du coefficient de proportionnalité
- Produit en croix (pas à l'école).

### • Variables didactiques

- Type de situation proposée : familière ou non, permettant ou non une validation par le milieu.
- Relations entre les nombres en jeu.
  - Coefficient de proportionnalité entier, décimal ou fractionnaire.
  - Rapports de linéarité entre les nombres d'une même grandeur.
- Nature des nombres proposés.
- Nombre de couples donnés.

### • Tâches de l'élève

- Identifier les grandeurs en relation dans la situation proposée.
- Identifier que la situation relève de la proportionnalité.
- Choisir une procédure de résolution parmi les nombreuses possibilités.
- Mettre en œuvre la procédure.

### • Analyse des erreurs

- Difficultés **pour identifier les grandeurs en relation** dans la situation ou le modèle proportionnel lorsque celui-ci est implicite, dues à l'énoncé, dues à la situation non familière.
- Utilisation d'une **procédure inadaptée** : opérateur additif ou soustractif au lieu de multiplicatif induit par les notions d'agrandissement en géométrie par exemple, les notions d'augmentation ou de diminution très liées chez les élèves à l'addition et à la soustraction.
- **Erreur dans la mise en œuvre de la procédure** : exécution des calculs, détermination du coefficient de proportionnalité, combinaison des nombres dans le cas de l'utilisation des procédures de linéarité.