

La proportionnalité



**LES ENJEUX POUR ORGANISER SON
ENSEIGNEMENT
(RÉFÉRENCES : EDUSCOL, CONFÉRENCES DE
ROLAND CHARNAY)**

NOUMÉA, OCTOBRE 2019

Rappels



- A l'école primaire, les élèves sont confrontés à des problèmes qu'ils résolvent en utilisant des raisonnements s'appuyant implicitement sur des propriétés de la proportionnalité.
- Au cycle2, l'élève a rencontré des situations de proportionnalité dans le cadre de la résolution de problèmes multiplicatifs.
- Au cycle3, l'élève enrichit le champ des problèmes multiplicatifs en croisant diverses situations relevant de la proportionnalité auxquelles il donne peu à peu du sens ;
- L'élève apprend à repérer des situations relevant de la proportionnalité en les différenciant de celles qui n'en relèvent pas.
- L'objectif est de permettre à l'élève d'avoir un répertoire de procédures parmi lesquelles il pourra choisir selon les nombres en jeu notamment.

Points de vigilance



- Le sens de la proportionnalité (liaison multiplicative entre deux grandeurs) ne doit pas se perdre au profit de l'utilisation mécanique d'une procédure (tableau, produit en croix). Ces procédures viendront après une sensibilisation et une manipulation de situations proportionnelles variées.
- Il est important de sensibiliser les élèves à la nécessité de vérifier la plausibilité du résultat mathématique par rapport à la situation réelle.
- On pourra aussi mettre le doigt sur les situations de proportionnalité qui restent de l'ordre de la prédiction, de l'estimation de résultat.

Points de vigilance (suite)



- Il est intéressant d'analyser les représentations des enseignants eux-mêmes de la proportionnalité et les connaissances qu'ils en ont. Il ne faut pas systématiser la représentation par exemple sous forme d'un tableau.
- Il faut aussi analyser les procédures des élèves, celles qui sont induites par les manuels.
- Il conviendra de bien analyser les manuels et d'observer selon quelle progressivité ils abordent la proportionnalité dans les cycles 2 et 3, à quels moments de l'année (tout comme les fractions, les décimaux : privilégier des manuels qui ont des programmations spirales).

Eléments de progressivité



Les procédures	Les nombres et leurs relations	Situations de proportionnalité
<p>Utilisation des propriétés de linéarité (multiplicative, additive). Ces propriétés doivent être explicitées et institutionnalisées par des exemples. La formulation à l'oral est très importante.</p> <p>Retour à l'unité, le passage par l'unité (produit en croix)</p> <p>Coefficient de proportionnalité</p>	<p>Entiers Décimaux Plus ou moins grands Relations plus ou moins explicites</p>	<p>Simples « sachant que deux bonbons valent 400 francs, combien valent 12 bonbons ? »</p> <p>Simples et composées « sachant que 4 bonbons valent 400 francs et que 6 bonbons valent 300 francs, combien valent 14 bonbons ? »</p> <p>Multiples « M Garcia consulte un catalogue. Il doit acheter 30 couverts (assiettes et verres) et souhaite prendre les moins chers. Fournir un catalogue avec prix divers selon paquets constitués de produits. »</p>

Classification des situations de proportionnalité



- 1) problèmes de proportionnalité simple et directe : ce sont des problèmes où 3 nombres sont connus, on cherche le 4^o : « Monsieur Kanéhé achète 5 pinceaux pour 1200 francs, combien vont coûter 10 pinceaux ? » « Un câble de 100 mètres de long pèse 30 kg. Combien pèsera un câble de 50 mètres de long ? »
- 2) problèmes de proportionnalité simple et directe mais avec des questions successives : il faut chercher plusieurs 4^o proportionnelles et les résultats sont dépendants les uns des autres : « Une voiture consomme en ville à Nouméa en moyenne 8 litres au KM. Quelle sera sa consommation pour 400 kms effectués sur une semaine à Nouméa ? Sur 500 kms ? Sur 250 kms ? »

Classification de situations, suite ...



- Les problèmes de proportionnalité simple composée : ce sont des problèmes faisant intervenir la composition de deux ou plusieurs relations de proportionnalité simple : « Avec 100 kilos de taro, on fait 75 kg de. Avec 25 kg de farine on fait 30 kg de galettes de pain. Quelle est la masse de taro nécessaire pour faire 450 kg de galettes de pain ? »
- Les problèmes de proportionnalité multiple : ce sont des problèmes dans lesquels une grandeur est simultanément proportionnelle à plusieurs grandeurs : « Le prix d'une journée au gîte est de 3500 francs par jour et par personne. Combien paie une personne pour 5 jours ? Trois personnes pour une nuit ? Un couple pour une semaine ? » **Un tableau est alors nécessaire.**

Inventorier les situations de proportionnalité à proposer aux élèves



- Les situations expérimentales où l'expérience peut infirmer ou confirmer la proportionnalité : les bandes, le côté du carré ou périmètre ou aire, âge et taille d'une personne.
- Les situations liées à une convention sociale : quantité d'essence, prix, masse des fruits et légumes, affranchissements courrier, transports, durées ...
- Les situations où la proportionnalité est un outil : changes de monnaie, mélanges, agrandissements

Varié les situations pour provoquer la réflexion

Vers le collège ...



- Au collège, les procédures de résolution évoluent au fur et à mesure que progressent les connaissances numériques des élèves. On se limite ici à mettre en évidence l'évolution des procédures de résolution.
- **Sixième** :
- Traiter les problèmes « de proportionnalité », en utilisant des raisonnements appropriés, en particulier :
 - 1) passage par l'image de l'unité
 - 2) utilisation d'un rapport de linéarité, exprimé sous forme de quotient
 - 3) utilisation du coefficient de proportionnalité, exprimé sous forme de quotient
- Appliquer un taux de pourcentage : méthode « experte »
- Les différentes propriétés n'ont pas à être formalisées.
- Les rapports utilisés sont, soit des rapports entiers ou décimaux simples (2,5 par exemple qui peut être exprimé par « 2 fois et demie »), soit des rapports exprimés sous forme de quotient : le prix de 7 m de tissu est $\frac{7}{3}$ fois le prix de 3 m de tissu

Suite ...cycle 4



Cinquième

- Procédures
- 4) Utilisation plus systématique des quotients
- 5) Utilisation de tableaux de nombres
- 6) Première approche graphique
- 7) calcul d'un pourcentage (méthode « experte »)

Quatrième

- 8) caractérisation graphique
- 9) produit en croix (en lien avec égalité de quotients)

Troisième

- 10) modélisation par une fonction linéaire
- Il faut y ajouter différents domaines où la proportionnalité permet de rendre compte du phénomène étudié : Thalès, trigonométrie, agrandissement et réduction de figures... »