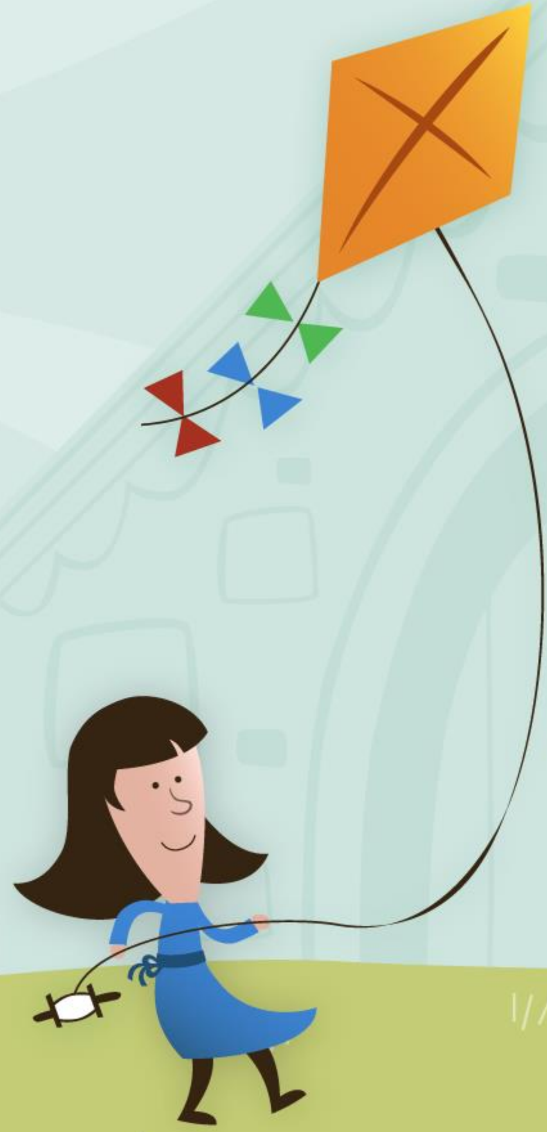
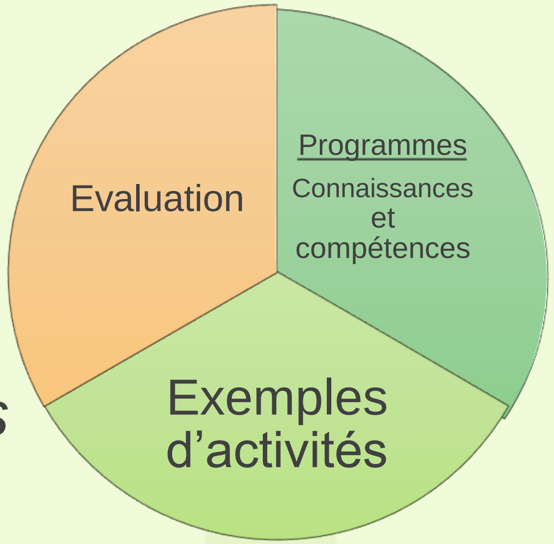
- Les nouveaux programmes
- ↓
- La proportionnalité dans les nouveaux programmes
- ↓
- Les différentes procédures
- ↓
- La progressivité

Nouveaux Programmes

au BO spécial du 26 novembre 2015



Les nouveaux programmes



- **<u>2 grands changements :</u>**
  - Nouveaux cycles
  - Des programmes *soclés*, des programmes *curriculaires*
- les langages pour penser et communiquer
- les méthodes et outils pour apprendre
- la formation de la personne et du citoyen
- les systèmes naturels et les systèmes techniques
- les représentations du monde et l'activité humaine

Structuration :

Organisé en 3 parties complémentaires :

- le **volet 1** présente les principaux enjeux et objectifs de formation du cycle
- le **volet 2** rassemble les contributions des champs disciplinaires ou disciplines à l'acquisition du socle commun
- le **volet 3** précise, par champ disciplinaire ou discipline :
  - les niveaux de maîtrise attendus à la fin du cycle,
  - les compétences et les connaissances à acquérir et mobiliser,
  - des pistes de méthodes, de démarches et d'outils
  - des repères de progressivité
  - croisements entre enseignements

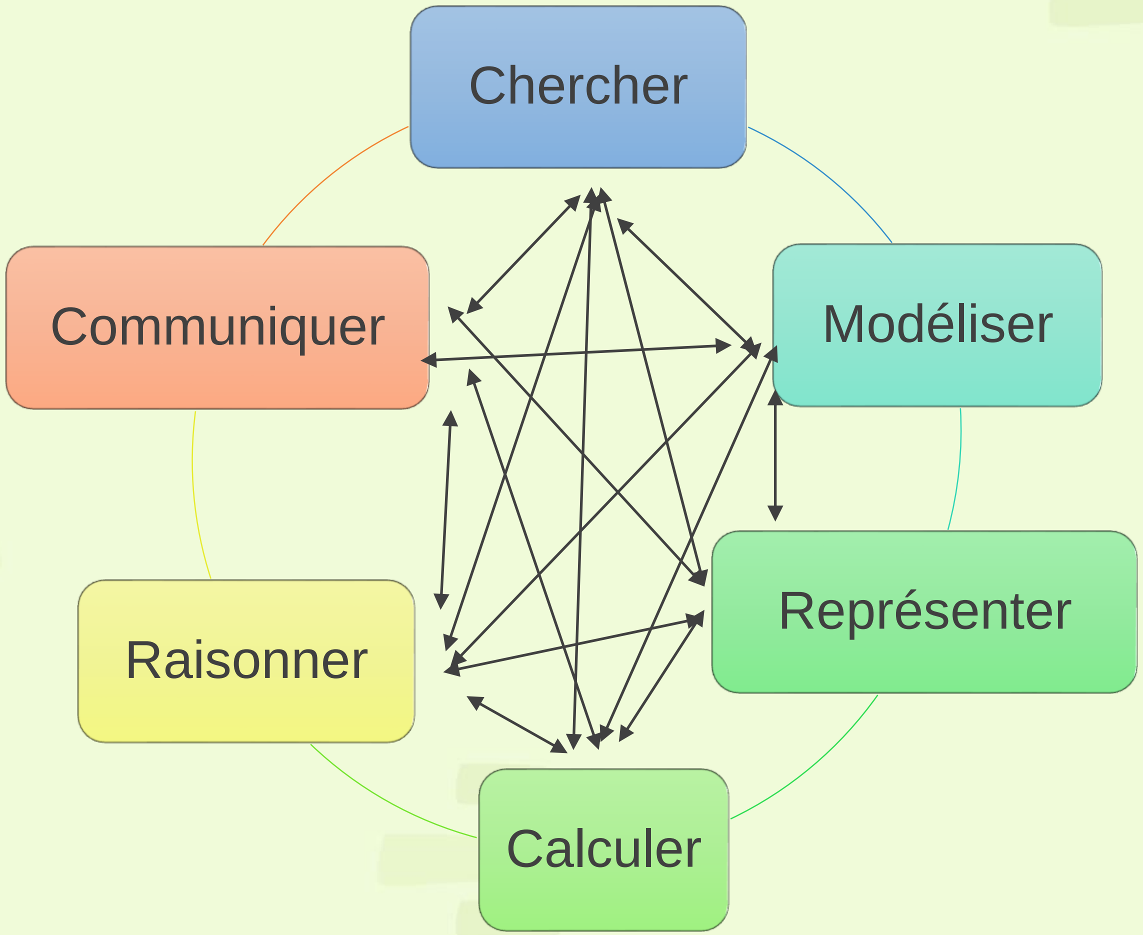
Le programme de mathématiques

Ils sont composés de **<u>3 thèmes d’étude </u>**:

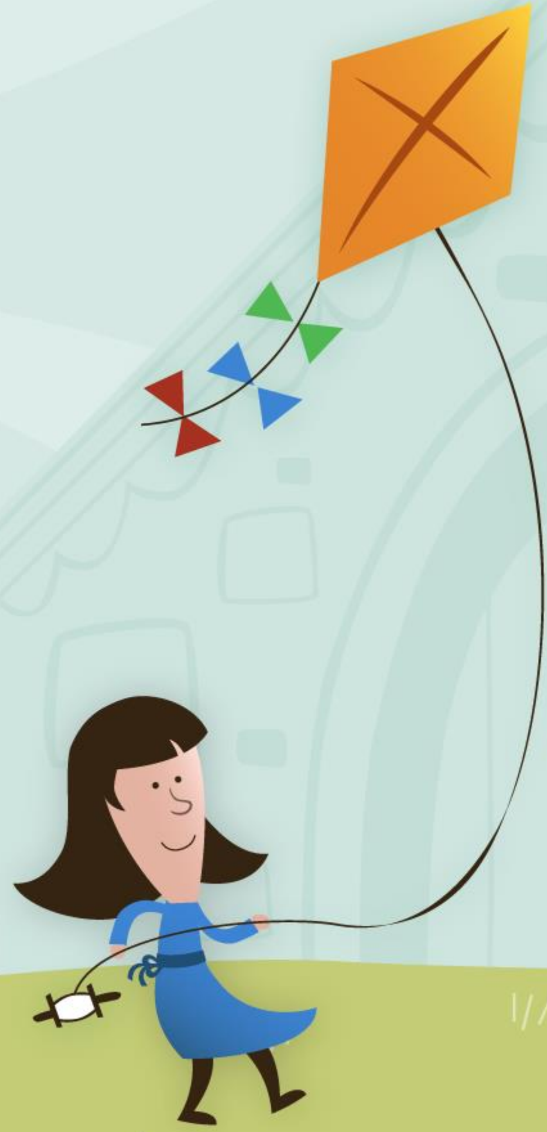
- Nombres et calculs
- Grandeurs et mesures (place centrale)
- Espace et géométrie

Résolution de problème, organisation et gestion de données et proportionnalité sont transversales aux 3 thèmes

Les 6 compétences



La proportionnalité



Définition

- On dit que **deux mesures** sont proportionnelles quand on peut passer de l'une à l'autre en multipliant ou en divisant par une **même constante** non nulle. Dans le cas où l'on multiplie, cette constante est appelée coefficient de proportionnalité

Corpus de situations

UN CORPUS DE SITUATIONS

Il s'agit de choisir une situation **parmi celles de la banque de données** et de la placer dans le tableau ci-dessous.

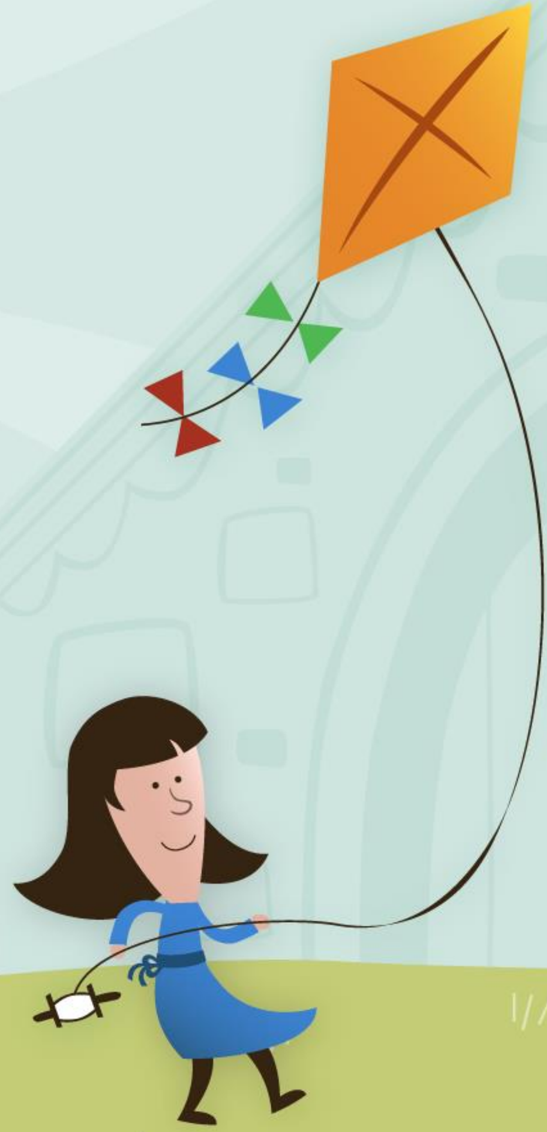
Pour cela :

-cliquez sur "modifier",

-renseignez une ligne avec une situation non déjà utilisée (sauf si vous avez un avis divergent du collègue qui l'a traitée)

-cliquez sur "enregistrer" en bas de la page.

Proportionnalité dans les nouveaux programmes



Bref historique de 1945 à 2008

1945

La règle de 3. Routine orale et écrite qui au départ à du sens mais qui finit par le perdre.
« 2 kg de pommes coute 21F, →1kg de pommes coute 10F50 → 3 fois plus de pommes coutent 3X plus chers. → 3kg de pommes coutent 31F50. »

1970

Apparition du terme **proportionnalité**
On privilégie une approche fonctionnelle. Les élèves inscrivent les données dans un tableau et doivent identifier l'opérateur (multiplié/divisé).

Bref historique de 1945 à 2008

1995

On retient les deux approches précédentes

2002

Approche multiple : « *Raisonnement personnel* »

On garde l'idée de la recherche du coefficient mais aussi de mobiliser les propriétés linéaires et le retour à l'unité.

Abandon de la règle de 3 → pas suffisamment de sens

2008

La même approche multiple : « *procédures variées à connaître* »

En 2002 et 2008 il n'y a pas de liste de procédures précises

Mauvaise interprétation de la règle de 3 (VS produit en croix)

Programme de 2016

- La proportionnalité est présente dans les 3 thèmes d'étude

  → ***En étant partout on finit par être nulle part !***

On ne parle pas de proportionnalité au C2 alors que les élèves rencontrent des situations du type :

« 1kg de fraises coute 2€, combien coutent 2kg de fraises ? »

Dans la vie réelle, les situations ne sont pas si proportionnelles que cela

2 fois plus de pommes ≠ 2 fois plus lourd

Nombres et calculs

Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d’activités et de ressources pour l’élève
Proportionnalité Reconnaitre et résoudre des problèmes relevant de la proportionnalité en utilisant une procédure adaptée.	Situations permettant une rencontre avec des échelles, des vitesses constantes, des taux de pourcentage, en lien avec l’étude des fractions décimales. Mobiliser les propriétés de linéarité (additives et multiplicatives), de proportionnalité, de passage à l’unité. Utiliser des exemples de tableaux de proportionnalité.

- ≠ entre coefficient de proportionnalité et passage à l’unité ?

≠ coefficient et retour à l’unité

- *« 6 biscuits coutent 7€20, combien coutent 10 biscuits ? »*

Biscuits	6	10
Prix	7€20	?

x 1,2

Biscuits	1	6	10
Prix	1,2	7€20	?

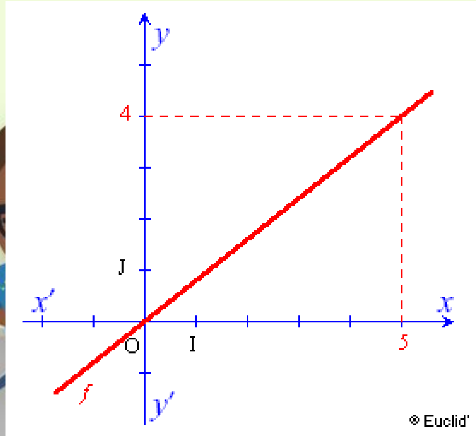
1,2 n’as pas d’unité
C’est une grandeur quotient

1,2 est un prix

Grandeurs et mesures

Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d’activités et de ressources pour l’élève
Proportionnalité Identifier une situation de proportionnalité entre deux grandeurs. Graphiques représentant des variations entre deux grandeurs.	Comparer distance parcourue et temps écoulé, quantité d’essence consommée et distance parcourue, quantité de liquide écoulée et temps écoulé, etc.

- Les grandeurs en présence sont de natures différentes
- La proportionnalité peut être implicite
- Sensibiliser les élèves à l’existence de grandeurs non proportionnelles (taille/âge)
- Il n’est pas attendu des élèves qu’ils sachent que deux grandeurs sont proportionnelles quand on a une fonction linéaire :

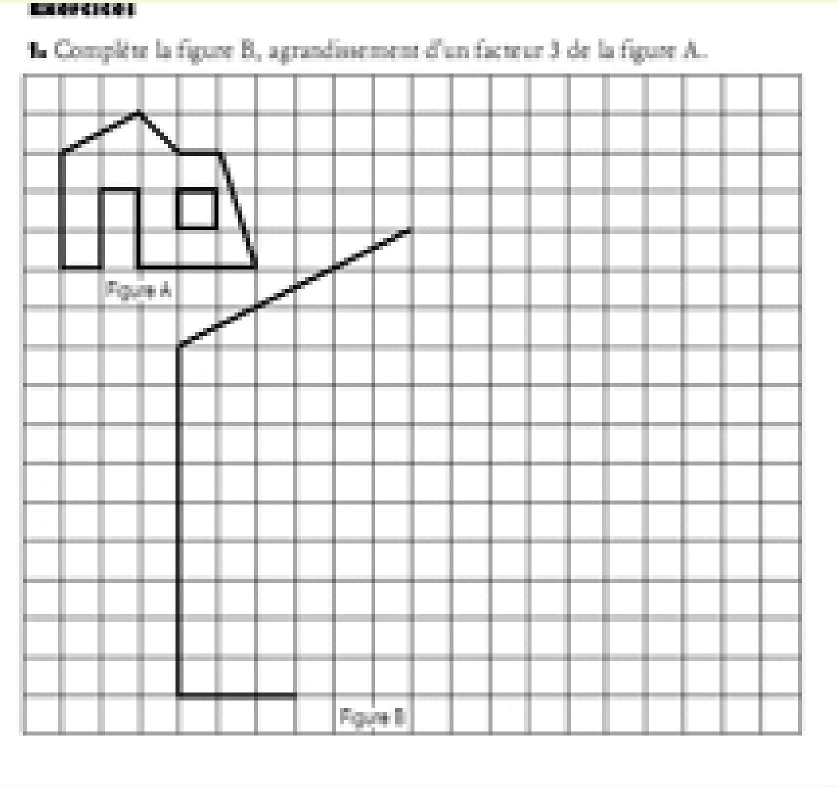


Géométrie

Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d’activités et de ressources pour l’élève
Proportionnalité Reproduire une figure en respectant une échelle. ➢ Agrandissement ou réduction d’une figure.	Reproduire une figure à partir d’un modèle (l’échelle pouvant être donnée par des éléments déjà tracés).

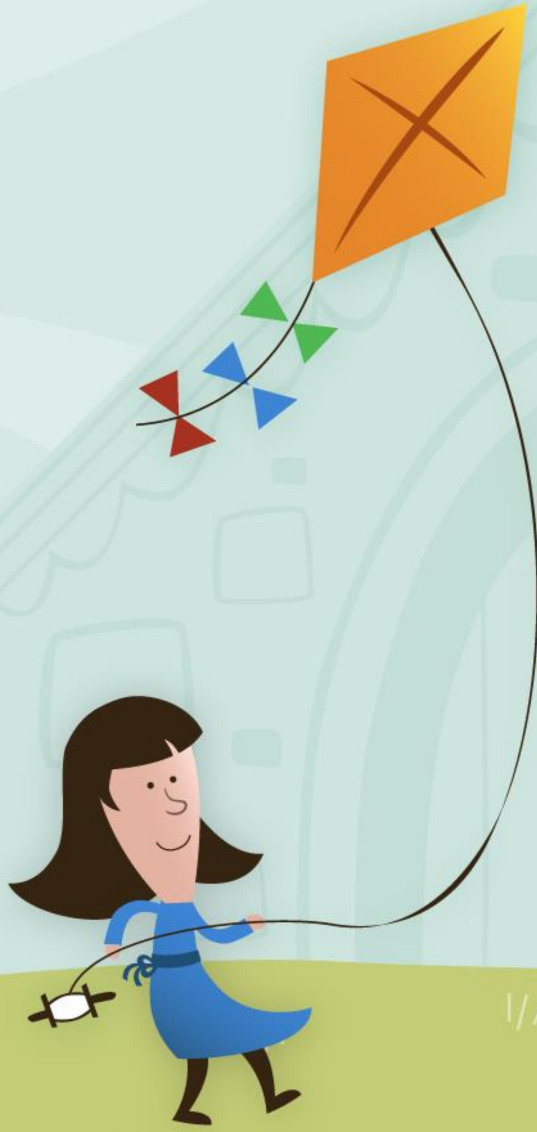
- Les grandeurs sont de même nature (longueurs), le fait que ce soit les mêmes grandeurs rajoute une difficulté
- Les échelles considérées sont de taille modeste
- Certaines propriétés des agrandissements sont implicitement mobilisées : conservation des angles, du parallélisme
- Indiquer l’échelle par des éléments déjà tracés est intéressant mais pose question (même difficulté que celle posée par le coefficient).

Indiquer l’échelle par des éléments déjà tracés est intéressant mais pose question. (même difficulté que celle posée par le coefficient).



Ce n’est pas la même chose que de demander de tracer une figure 3 fois plus grande

Les différentes procédures



C’est à en perdre son latin…

- Quatrième proportionnelle
- Passage à l’unité
- Produit en croix
- Coefficient
- Problèmes quaternaires
- Fonction linéaire
- Règle de trois
- Théorie des proportions
- Propriété de proportionnalité
- Propriété de linéarité additive, multiplicative

Propriété de linéarité multiplicative

- Si deux suites sont proportionnelles, f (kx) = k f(x)

x 2 x 1,5

Nombre de crayons	3	6	9
Prix du lot en €	1,20	2,40	3,60

x 2 x 1,5

http://www.educastream.com/proportionnalite-6eme

Propriété de linéarité additive

- Si deux suites sont proportionnelles, f(x1 + x2) = f(x1) + f(x2)

Nombre de crayons	3	6	9
Prix du lot en €	1,20	2,40	3,60

http://www.educastream.com/proportionnalite-6eme

Retour l'unité

Objets	10	1	13
Prix	30	3	?

Coefficient de proportionnalité

Temps (heures)	9	108
Consommation. (litres)	36	

x 4

PROGRESSIVITE

Classez ces problèmes du plus facile au plus difficile

En 21 heures, une installation de chauffage consomme 7 litres de mazout. Combien consomme-t-elle en 90 heures ?

En 6 heures, une installation de chauffage consomme 78 litres de mazout. Combien consomme-t-elle en 18 heures ?

En 9 heures, une installation de chauffage consomme 36 litres de mazout. Combien consomme-t-elle en 108 heures ?

En 32 heures, une installation de chauffage consomme 104 litres de mazout. Combien consomme-t-elle en 8 heures ?

En 6 heures, une installation de chauffage consomme 78 litres de mazout. Combien consomme-t-elle en 18 heures ?

Premier au niveau réussite

x 3

Temps (heures)	6	18
Consommation. (litres)	78	

En 9 heures, une installation de chauffage consomme 36 litres de mazout. Combien consomme-t-elle en 108 heures ?

Deuxième au niveau réussite

Temps (heures)	9	108
Consommation. (litres)	36	

x 4

En 32 heures, une installation de chauffage consomme 104 litres de mazout. Combien consomme-t-elle en 8 heures ?

troisième au niveau réussite

: 4

Temps (heures)	32	8
Consommation. (litres)	104	

En 21 heures, une installation de chauffage consomme 7 litres de mazout. Combien consomme-t-elle en 90 heures ?

Quatrième au niveau réussite

Temps (heures)	21	90
Consommation. (litres)	7	

: 3

Conclusion de l’expérience

- Il est plus facile pour les élèves de trouver une quatrième proportionnelle en utilisant une multiplication qu’une division.
- Il est plus facile de trouver une quatrième proportionnelle en utilisant la linéarité que le coefficient de proportionnalité

3 éléments à prendre en compte

Les procédures

- Propriétés de linéarité (multiplicative, additive)
- Retour à l’unité
- Coefficient

Les nombres et leurs relations

- Entiers
- Décimaux
- Plus ou moins grands
- Relation plus ou moins explicite

Situations de proportionnalité

- Simples
- Simples composées
- Multiples

Repères de progressivité

- En CM1, le recours aux propriétés de linéarité (additive et multiplicative) est privilégié dans des problèmes mettant en jeu des nombres entiers.
- Ces propriétés doivent être explicitées ; elles peuvent être institutionnalisées de façon non formelle à l’aide d’exemples (« si j’ai deux fois, trois fois… plus d’invités, il me faudra deux fois, trois fois… plus d’ingrédients » ; « si 6 stylos coutent 10 euros et 3 stylos coutent 5 euros, alors 9 stylos coutent 15 euros »).
- → **IMPORTANCE DE L’ORAL**

Repères de progressivité

- Les procédures du type passage par l'unité ou calcul du coefficient de proportionnalité sont mobilisées progressivement sur des problèmes le nécessitant et en fonction des nombres (entiers ou décimaux) choisis dans l'énoncé ou intervenant dans les calculs.

→ On indique que les nombres sont des variables

→ Ne pas oublier que la relation entre ces nombres sont également des variables

« 10 objets coutent 22€, combien coutent 15 objets ? »

« 10 objets coutent 30€, combien coutent 18 objets ? »

Repères de progressivité

- À partir du CM2, des situations impliquant des échelles ou des vitesses constantes peuvent être rencontrées. Le sens de l'expression « …% de » apparait en milieu de cycle. Il s'agit de savoir l'utiliser dans des cas simples (50 %, 25 %, 75 %, 10 %) où aucune technique n'est nécessaire, en lien avec les fractions d'une quantité.

- En fin de cycle, l'application d'un taux de pourcentage est un attendu.

Classification des situations de proportionnalité

- 1. Problèmes de proportionnalité simple et directe
- 2. Problèmes de proportionnalité simple composée
- 3. Problèmes de proportionnalité multiple

1. Problèmes de proportionnalité simple et directe

- **a) Problèmes de quatrième proportionnelle**

Ce sont des problèmes où trois nombres sont connus ; il faut trouver le quatrième.

1. Monsieur Lepeintre achète 5 pinceaux pour 12 €.

- Combien coûte 10 pinceaux ?

4. Un câble de 100 m de long pèse 30 kg.

Combien pèsent 35 mètres de ce même câble ?

1. Problèmes de proportionnalité simple et directe

- **b) Problèmes à questions successives**

Ce sont des problèmes du même type que les précédents, dans lesquels il faut chercher plusieurs « quatrièmes proportionnelles » ; les résultats sont dépendants les uns des autres.

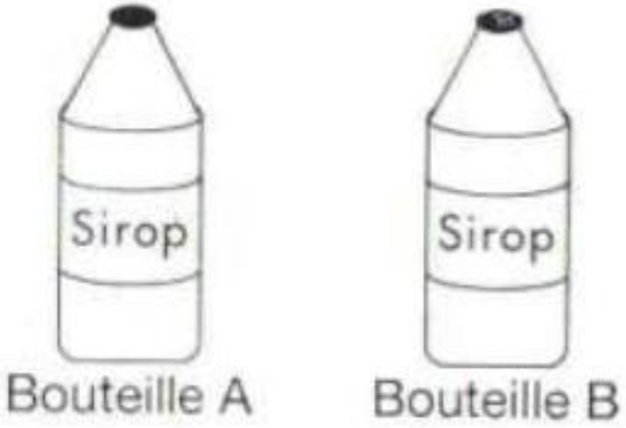
Une voiture consomme en moyenne 8 litres au 100 km ?
Quelle sera sa consommation pour un parcours de 400 km ?
De 500 km ? De 250 km ?

1. Problèmes de proportionnalité simple et directe

- **c) Problèmes de comparaison**

Ce sont des problèmes qui nécessitent la mise en relation de deux parties composant un tout.

Je prépare du sirop dans les deux bouteilles A et B.



Exercice 1

Dans la bouteille A, je mets 4 verres d'eau et 2 morceaux de sucre.
Dans la bouteille B, je mets 12 verres d'eau et 10 morceaux de sucre.
Caroline dit : « C'est le sirop de la bouteille A qui est le plus sucré ! »
Sophie dit : « C'est le sirop de la bouteille B qui est le plus sucré ! »
Pierre dit : « Les deux sirops sont pareils ! »

Qui a raison ? Explique pourquoi.

2. Problèmes de proportionnalité simple composée

Il s’agit de problèmes faisant intervenir la composition de deux ou plusieurs relations de proportionnalité simple.

- *Exemple : Avec 100 kilos de blé on fait 75 kg de farine. Avec 25 kg de farine on fait 30 kg de pain. Quelle est la masse de blé nécessaire pour faire 450 kg de pain ?*

La difficulté de ce type de problèmes réside dans l’organisation des données à mettre en relation, d’une part, dans le choix de la combinaison des résultats intermédiaires d’autre part.

«Une institutrice commande 4 boîtes de feutres. Dans chaque boîte il y a 8 feutres. Un feutre coûte 3 francs. Combien l'institutrice paye-t-elle en tout ? »

3. Problèmes de proportionnalité multiple (ou double)

Ce sont des problèmes dans lesquels une grandeur est simultanément proportionnelle à plusieurs grandeurs

Exemples : Le prix d'une journée au camping est de 10€ par jour et par personne. Combien paie une personne pour 5 jours? Trois personnes pour une nuit? Un couple pour une semaine?

La résolution de ces problèmes nécessite des raisonnements plus complexes qui impliquent la mobilisation des raisonnements utilisés dans des situations de proportionnalité simple.

Nombre de jours	1	5	1	7	2
Nombre de personnes	1	1	3	1	2
Prix en €	10	50	30	70€	140€

Une progression possible

- I. Résoudre des problèmes en « fois plus, fois moins »
- II. Situations de proportionnalité: résolution par linéarité
- III. Reconnaître une situation de proportionnalité
- IV. Autres méthodes: passage à l’unité - règle de trois
- V. Exercices avec choix de la méthode
- VI. Applications : des problèmes de la vie courante