

Proportionnalité à l'école primaire

Hervé Depecker et Madeleine Vultrin
IUFM Midi-Pyrénées

- Des procédures diverses
- Les programmes
- A propos des évaluations 2010
- Une typologie de problèmes
- Des applications de la proportionnalité
- Liens avec les autres disciplines
- Difficultés et aides
- Dans les manuels
- Conclusion

25 m de fil de fer pèsent 750 g. Quelle est la masse de 60 m ? Quelle est la longueur de 2550 g de fil ?

Donner au moins deux procédures différentes.

3 types de procédures

Le coef de proportionnalité :

- Retour à l'unité (garde le sens)
- Coefficient de proportionnalité : côté mathématique (fonction linéaire sous-jacente, correspondance entre 2 grandeurs progressivement entre 2 séries de nombres)
- Règle de trois : le coefficient (pas de proportionnalité) « passage par l'image de l'unité » n'est pas explicite, passage ou résultat intermédiaire dans un calcul automatisé
- Pas compréhensible par un élève de primaire : produit en croix, c'est l'égalité des rapports qui donnent le coefficient de proportionnalité suivis de l'utilisation d'une propriété des fractions (produit des extrêmes égale produit des moyens ; $a/b = c/d$, on réduit au même dénominateur, $ad/bd = bc/bd$, 2 fractions de même dénominateurs qui sont égales ont le même numérateur)

La représentation graphique de la fonction linéaire

associée: $f(x) = ax$

peu utilisée pour trouver un résultat ou prouver de manière spontanée

Les propriétés de linéarité : par rapport à l'addition ou la multiplication : $f(x + y) = f(x) + f(y)$ et $f(Kx) = Kf(x)$.

La propriété des écarts n'est pas caractéristique des propriétés linéaires mais des fonctions affines en général ;
Si $x - y = x' - y'$, $f(x) - f(y) = f(x') - f(y')$. Il y a conservation de l'égalité des écarts mais pas des écarts eux-mêmes.



Les problèmes proposés en
liaison avec les catégories de
Vergnaud pour les problèmes du
champ multiplication - division

Repères pour traiter les programmes en primaire

B.O. 19 juin 2008

CE2	CM1	CM2
<p>Effectuer un calcul posé</p> <ul style="list-style-type: none">- Addition, soustraction et multiplication.- Connaître une technique opératoire de la division et la mettre en œuvre avec un diviseur à un chiffre.- Organiser ses calculs pour trouver un résultat par calcul mental, posé, ou à l'aide de la calculatrice. <p>Problèmes : Résoudre des problèmes relevant des quatre opérations.</p>	<p>Effectuer un calcul posé</p> <ul style="list-style-type: none">- Addition et soustraction de deux nombres décimaux.- Multiplication d'un nombre décimal par un nombre entier.- Division euclidienne de deux entiers.- Division décimale de deux entiers. <p>Problèmes : Résoudre des problèmes engageant une démarche à une ou plusieurs étapes.</p>	<p>Effectuer un calcul posé</p> <ul style="list-style-type: none">- Addition, soustraction, multiplication de deux nombres entiers ou décimaux.- Division d'un nombre décimal par un nombre entier.- Utiliser sa calculatrice à bon escient. <p>Problèmes : Résoudre des problèmes de plus en plus complexes.</p>

Repères pour traiter les programmes en primaire

B.O. 19 juin 2008

CE2	CM1	CM2
<ul style="list-style-type: none">- Savoir organiser les données d'un problème en vue de sa résolution.- Utiliser un tableau ou un graphique en vue d'un traitement des données.	<ul style="list-style-type: none">- Construire un tableau ou un graphique.- Interpréter un tableau ou un graphique.- Lire les coordonnées d'un point.- Placer un point dont on connaît les coordonnées.- Utiliser un tableau ou la "règle de trois" dans des situations très simples de proportionnalité.	<ul style="list-style-type: none">- Résoudre des problèmes relevant de la proportionnalité et notamment des problèmes relatifs aux pourcentages, aux échelles, aux vitesses moyennes ou aux conversions d'unité, en utilisant des procédures variées (dont la "règle de trois").

Programmes du collège 2008

B.O. d'octobre 2008

« La résolution de problèmes de proportionnalité est déjà travaillée à l'école primaire. Elle se poursuit en sixième, avec des outils nouveaux. **La proportionnalité fait l'objet d'un apprentissage continu et progressif sur les quatre années du collège et permet de comprendre et de traiter de nombreuses notions du programme.**

À l'école primaire, les élèves ont été mis en situation de prendre de l'information à partir de tableaux, de diagrammes ou de graphiques. Ce travail se poursuit au collège, notamment avec l'objectif de rendre les élèves capables de faire une interprétation critique de l'information apportée par ces types de présentation des données, aux natures très diverses, en liaison avec d'autres disciplines (géographie, sciences de la vie et de la Terre, technologie...). »

Programmes de 6e 2008

B.O. d'octobre 2008

Connaissances	Capacités	Commentaires
Proportionnalité	<ul style="list-style-type: none">- Reconnaître les situations qui relèvent de la proportionnalité et les traiter en choisissant un moyen adapté :- utilisation d'un rapport de linéarité, entier ou décimal,	Les problèmes à proposer (qui relèvent aussi bien de la proportionnalité que de la non proportionnalité) se situent dans le cadre des grandeurs (quantités, mesures). Ils doivent relever de domaines familiers
Propriété de linéarité	<ul style="list-style-type: none">- utilisation du coefficient de proportionnalité, entier ou décimal,- passage par l'image de l'unité (ou « règle de trois »),	des élèves et rester d'une complexité modérée, en particulier au niveau des nombres mis en oeuvre. Les rapports utilisés sont, soit des rapports entiers ou décimaux simples, <i>*soit des rapports exprimés sous forme de quotient.</i>
Tableau de proportionnalité	<ul style="list-style-type: none">- <i>utilisation d'un rapport de linéarité, d'un coefficient de proportionnalité exprimé sous forme de quotient.</i>	
Pourcentages	<ul style="list-style-type: none">- Appliquer un taux de pourcentage	Les élèves doivent connaître le sens de l'expression « ...% de » et savoir l'utiliser dans des cas simples où aucune technique n'est nécessaire.

Extraits du document d'application des programmes 2002

L'étude de la proportionnalité pour elle-même relève du collège. À l'école primaire, il s'agit d'étendre la reconnaissance de problèmes qui relèvent du domaine multiplicatif. Ces problèmes sont traités en s'appuyant sur des raisonnements qui peuvent être **élaborés et énoncés par les élèves dans le contexte de la situation**. Par exemple pour le problème "Il faut mettre 400 g de fruits avec 80 g de sucre pour faire une salade de fruits. Quelle quantité de sucre faut-il mettre avec 1000 g de fruits ?", les raisonnements peuvent être du type :

- pour 800 g de fruits (2 fois plus que 400), il faut 160 g de sucre (2 fois plus que 80) et pour 200 g de fruits (2 fois moins que 400), il faut 40 g de sucre (2 fois moins que 80). Pour 1000 g (800 g + 200 g) de fruits, il faut donc 200 g (160 g + 40 g) de sucre ;
- la masse de sucre nécessaire est cinq fois plus petite que la masse de fruits ; il faut donc 200 g de sucre ($1000 : 5 = 200$).

Dans certains cas, le passage par l'unité est nécessaire. [...]

La mise en œuvre de ces raisonnements suppose que l'élève ait identifié qu'ils étaient pertinents pour la situation proposée. [...]

Dans d'autres cas, le recours à une expérience effective peut être un moyen de vérifier la relation de proportionnalité entre les grandeurs en jeu : par exemple, relation entre quantité de liquide et hauteur atteinte dans un verre cylindrique, relation entre longueurs du côté et de la diagonale d'un carré. [...]

Il est important que soient proposées **aussi bien des situations qui relèvent de la proportionnalité que des situations qui n'en relèvent pas**.

Dans tous les cas, on s'appuiera sur des situations concrètes (par exemple, sur des expériences en lien avec le programme de sciences comme l'étalonnage d'un verre doseur conique comparé à un verre doseur cylindrique). [...]



Evaluation nationales CM2 2010

exercice 19 sur la proportionnalité

Exercice 19

Pour faire une mousse au chocolat, Louis a trouvé une recette qui permet de faire quatre coupes. Il faut :

- ⇒ 2 œufs
- ⇒ 100 g de chocolat
- ⇒ 30 g de sucre

Calcule les quantités de chacun des ingrédients (œufs, chocolat, sucre) pour faire 10 coupes.

Réponse : Les quantités pour 10 coupes sont

-
-
-

Explique ton raisonnement :

Fais tes calculs ici.

Commentaires pour aider à l'analyse d'autres réponses

La première des difficultés est que l'élève doit percevoir que la situation relève d'un modèle "proportionnalité"

Une autre difficulté est que le rapport entre 10 (coupes) et 4 (coupes) n'est pas un nombre entier. La mise en évidence du "coefficient de proportionnalité" n'est donc pas évidente. Ceux qui auront trouvé 2,5 auront pu résoudre le problème en dressant un tableau et en multipliant 2, puis 100, puis 30 par ce nombre décimal. Des erreurs de multiplications sont possibles.

Le passage par l'unité ("règle de trois") peut se heurter au fait que l'idée de partager 2 œufs en 4 et de multiplier $\frac{1}{2}$ œuf par 10 n'est pas immédiatement accessible à tous les élèves. On peut donc pas s'attendre à des résultats erronés pour le nombre d'œufs alors qu'ils seraient exacts pour le chocolat et le sucre.

Enfin la solution qui fait appel aux propriétés de linéarité peut être perturbée par des erreurs de calcul. Elle suppose aussi la capacité de dégager des étapes intermédiaires (pour faire 10 coupes il faut que j'en fasse 4, puis 4 autres et enfin 2 autres).

Pour 4 coupes il faut 2 œufs, 100g de chocolat, 30 g de sucre.

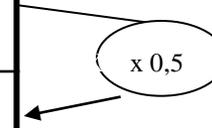
Donc pour 8 coupes il faut 4 œufs, 200g de chocolat, 60 g de sucre.

Et pour 2 coupes il faut 1 œuf, 50 g de chocolat, 15 g de sucre (division de 100 par 2 et de 30 par 2).

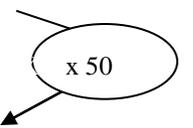
Donc pour 10 coupes l'élève doit ajouter ce qu'il a obtenu pour 8 et pour 2.

Il y a en fait 3 proportionnalités en tout, qui peuvent être composées entre elles

Nombre de coupes	4		10		
Nombres d'oeufs	2				



Nombre d'oeufs	2		5		
chocolat	100				



Nombre de coupes	4		10		
Chocolat en g	100				

x25

Comment interpréter le tableau suivant ?

?	4	2	100	30	
?	10				

x2,5

Un questionnaire renseigné dans une animation de CM2

cet exercice a-t-il été globalement réussi par vos élèves ?	NON pour 50% des collègues
comment vos élèves ont-ils procédé pour résoudre ce problème ? quelle a été la procédure la plus utilisée ?	Essentiellement par linéarité (4 coupes et 4 coupes et 2 coupes)
pour quelle correction collective avez-vous opté ?	Pas de correction collective en général
que pensez-vous des commentaires du livret de l'enseignant ci-dessous ?	Les commentaires n'ont pas été lus.

Quelques réponses d'élèves de CM2 aux évaluations nationales 2010

Exercice 19

Pour faire une mousse au chocolat, Louis a trouvé une recette qui permet de faire quatre coupes. Il faut :

- 2 œufs
- 100 g de chocolat
- 30 g de sucre

Calcule les quantités de chacun des ingrédients (œufs, chocolat, sucre) pour faire 10 coupes.

Réponse : Les quantités pour 10 coupes sont

- 5 œufs
- 250 g de chocolat
- 75 g de sucre

Explique ton raisonnement :

J'ai fait 2 œufs et pour 4 personnes donc quatre $\times 2 = 8$
 $+ 1$ car on est la moitié 2 donc on en fait un œuf
de plus et pareille pour les autres.

Fais tes calculs ici.

$$2 \times 2 + 1 = 5 \text{ œuf}$$
$$100 + 100 + 50 = 250 \text{ g de chocolat}$$
$$30 + 30 + 15 = 75 \text{ g de sucre}$$

Quelques réponses d'élèves de CM2 aux évaluations nationales 2010

Exercice 19

Pour faire une mousse au chocolat, Louis a trouvé une recette qui permet de faire quatre coupes. Il faut :

- ➔ 2 œufs
- ➔ 100 g de chocolat
- ➔ 30 g de sucre

Calcule les quantités de chacun des ingrédients (œufs, chocolat, sucre) pour faire 10 coupes.

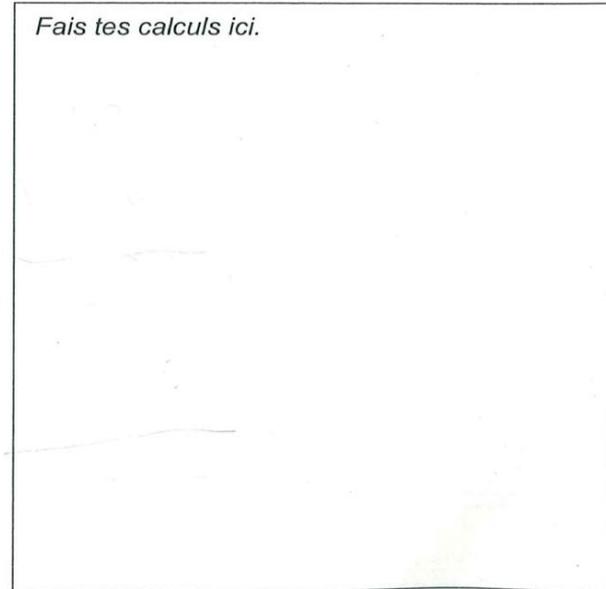
Réponse : Les quantités pour 10 coupes sont

- 10 œufs
- 1000g de chocolat
- 300g de sucre

Explique ton raisonnement :

j'ai multiplié par 10 sauf
pour les œufs.

Fais tes calculs ici.



Quelques réponses d'élèves de CM2 aux évaluations nationales 2010

Exercice 19

Pour faire une mousse au chocolat, Louis a trouvé une recette qui permet de faire quatre coupes. Il faut :

- ⇒ 2 œufs
- ⇒ 100 g de chocolat
- ⇒ 30 g de sucre

Calcule les quantités de chacun des ingrédients (œufs, chocolat, sucre) pour faire 10 coupes.

Réponse : Les quantités pour 10 coupes sont

- 12 œufs
- 600 g de chocolat
- 180 g de sucre

Explique ton raisonnement :

On fait 2×6 pour trouver combien il faut d'œufs pour 10 pers et on fait 100×6 pour trouver combien de g de chocolat pour 10 pers et on fait 30×6 pour trouver combien de g de sucre pour 10 pers.

Fais tes calculs ici.

$$2 \times 6 = 12$$

$$100 \times 6 = 600$$

$$30 \times 6 = 180$$



La correction

$$\begin{array}{r|l} 100 & 4 \\ 78 & 25 \\ \hline 020 & \\ -20 & \\ \hline 00 & \end{array}$$

$$250 \times 10 = 250$$

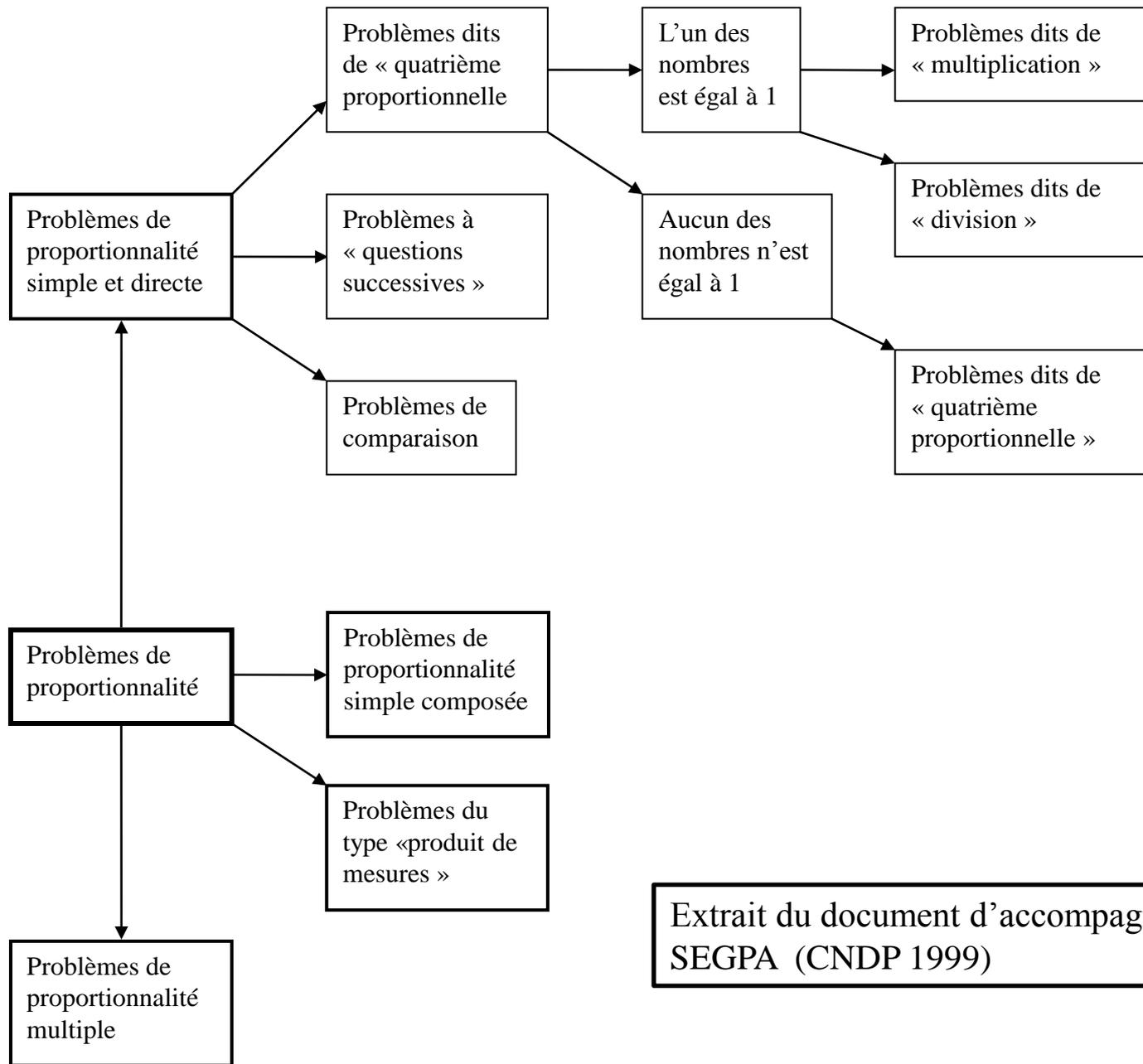
$$\begin{array}{r|l} 30 & 4 \\ 28 & 75 \\ \hline 020 & \\ -20 & \\ \hline 00 & \end{array}$$

Pour 4 
2 œufs
100g chocolat
30g sucre

Pour 2 $\times 5$
1 œuf
50g choco
15g sucre

Pour 10
5 œufs
250g chocolat
75g sucre





Extrait du document d'accompagnement
SEGPA (CNDP 1999)

Différents types de problèmes

(voir document SEGPA)

Problème 1: En rangeant ses photos de vacances dans son album, Jean a rempli 12 pages de 8 photos. Combien Jean a-t-il rangé de photos dans son album?

Problème 2: Pendant ses vacances, Jean a fait 96 photos. Pour les ranger, il les met dans son album. En mettant toujours le même nombre de photos par page, il a rempli 12 pages de son album. Combien de photos a-t-il mis sur chacune des pages de son album?

Problème 3: 4 dictionnaires identiques pèsent 10kg. Combien pèsent 10 dictionnaires?

Problème 4 : Sachant que 100g de poisson coûtent 8 €, quels sont les prix des quantités suivantes de poisson : 200g, 450g, 75g, 375g ?

Problème 5 : 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 8 morceaux de sucre. Quel est le sirop le plus sucré, celui de la bouteille A ou celui de la bouteille B ?

Problème 6 : Avec 100 kg de blé, on fait 75 kg de farine et avec 25 kg de farine, on fait 30 kg de pain. Quelle est la masse de blé nécessaire pour faire 450 kg de pain ?

Différents types de problèmes

Problème 7 : Les élèves d'une classe préparent une classe de neige pour 50 enfants qui durera 28 jours. Calculer la consommation de sucre à prévoir, sachant qu'il faut compter 3,5 kg de sucre par semaine pour 10 enfants ?

Problème 8 : Jean met deux heures pour bêcher son jardin. Jacques qui a moins l'habitude met trois heures pour bêcher le même jardin. Ils décident de travailler ensemble et s'organisent pour ne pas se gêner. Combien de temps vont-ils mettre ?

Problème 9 : Un fermier a de la nourriture pour nourrir 6 vaches pendant 60 jours. Il achète deux vaches de plus. Pendant combien de temps pourra-t-il nourrir son troupeau ?

Problème 10 : Jean possède 15 euros. Marc a trois fois plus d'argent que Jean. Combien Marc possède-t-il d'argent?

Problème 11 : Dans une classe de 20 élèves, 12 élèves déclarent aimer le foot. Dans une autre classe de 30 élèves, il y a 15 élèves qui déclarent aimer le foot. Y a-t-il une classe dans laquelle on aime plus le foot que dans l'autre ?



Applications de la proportionnalité

- Vitesse moyenne (et pas moyenne des vitesses)
- échelle
- pourcentages
- conversions
- recettes
- graduations d'axes, représentations graphiques
- débit
- prix au kilo
- partage
-

Un problème de partage

3 amies se réunissent pour un goûter de travail.
Chacune amène quelques gâteaux qu'elles mettent
en commun.

Julie apporte 5 gâteaux

Marie en apporte 3

Françoise n'a rien apporté. Elle donne 12 euros pour
les dédommager. Quelle somme vont prendre
respectivement Julie et Marie ?

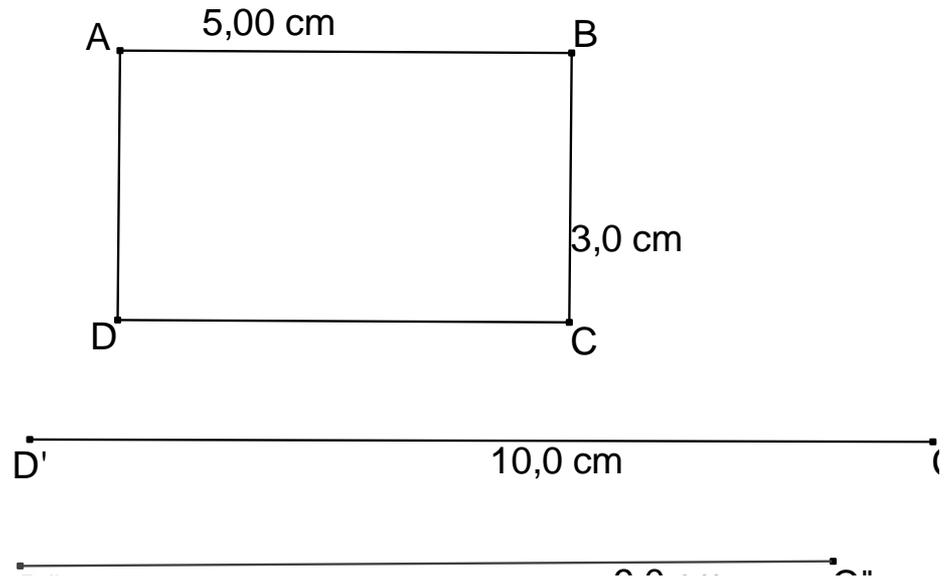
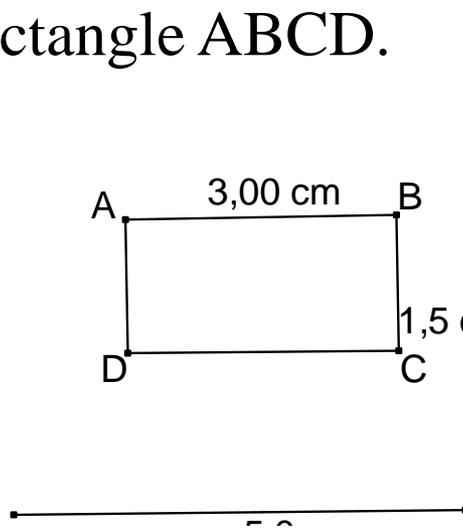
Quelle procédure favoriser ?

Problèmes de vitesse

- Un train roule toujours à la même vitesse. Il met 6 minutes pour parcourir 18 kilomètres. Quelle est la distance parcourue en 25 minutes ?
- Un train roule toujours à la même vitesse. Il met 6 minutes pour parcourir 15 kilomètres. Quelle est la distance parcourue en 36 minutes ?
- Un train roule toujours à la même vitesse. Il met 6 minutes pour parcourir 16 kilomètres. Quelle est la distance parcourue en 27 minutes ?

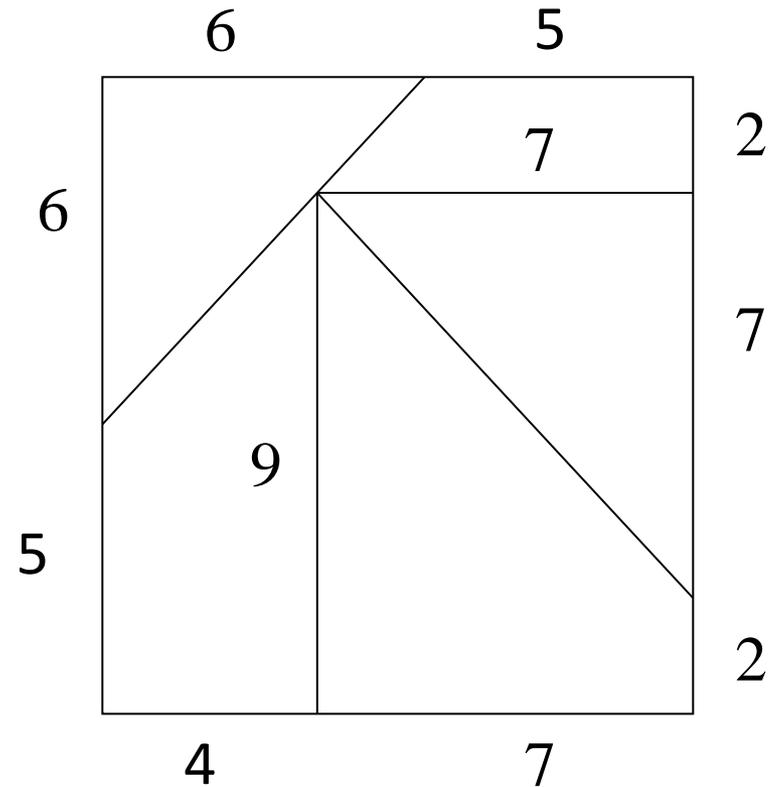
Quelle procédure favoriser ?

Dans chacun des cas suivants, terminer le rectangle $A'B'C'D'$ de telle sorte qu'il soit un agrandissement du rectangle $ABCD$.



Le puzzle de Brousseau

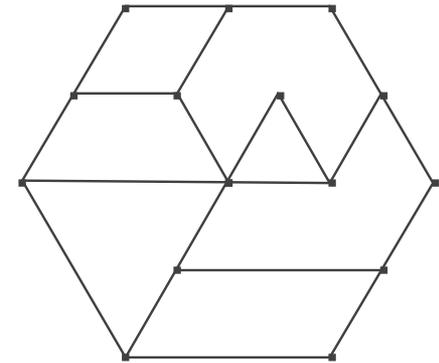
Consigne donnée aux élèves : « Chaque équipe a reçu un puzzle. Vous devez construire les mêmes puzzles, mais plus grands. Il faudra respecter la règle suivante : le segment qui mesure 4 cm sur le puzzle que je vous ai donné devra mesurer 6 cm sur le puzzle que vous fabriquerez. Mais attention, chaque élève de l'équipe doit réaliser une pièce du grand puzzle. Lorsque chaque élève de l'équipe aura terminé sa pièce, vous les assemblerez. Vous devez alors obtenir un puzzle identique au modèle mais plus grand ».



Agrandissement et géométrie

ERMEL propose dans son livre sur les apprentissages géométriques par la résolution de problèmes d'autres utilisations de l'agrandissement.

Il s'agit d'agrandir un puzzle. Les élèves ont un modèle réduit du puzzle, ils ont l'hexagone agrandi et le petit triangle agrandi, il s'agit de placer ce petit triangle au bon endroit pour que lorsque les autres pièces seront données elle se placent correctement. En CE2 l'objectif est de travailler sur l'alignement et les milieux.



En CM1, il propose de travailler sur les propriétés de parallélisme et de perpendicularité qui sont conservées dans l'agrandissement.



Liens avec les autres disciplines

Essentiel pour la compréhension de la situation : liens avec l'EPS, les sciences, la géographie, la technologie (engrenages), histoire des arts (architecture).

Essentiel pour la compréhension de l'énoncé : le travail de compétences de maîtrise de la langue.



Quelles sources de difficultés ?

- Domaine des relations auxquelles les problèmes font référence : nature des grandeurs et concepts définis par ces relations
- Possibilité d'employer ou non les propriétés de linéarité. L'emploi du coefficient de proportionnalité fait obstacle tant que la multiplication par un décimal n'est pas acquise.
- Domaine numérique dans lequel les mesures prennent leurs valeurs.
- Différenciation situation de proportionnalité et situations de non-proportionnalité.
- Utilisation du produit en croix (qui est à proscrire à l'école primaire).

Quelles aides ?

- Distinguer une situation de proportionnalité d'une situation de non-proportionnalité : expérience des élèves explicitation dans l'énoncé
- Apprendre à bien identifier la situation de proportionnalité en jeu, par exemple, reconnaître quelques mots clefs qui permettent de reconnaître une situation de proportionnalité

Recettes de cuisine	Quantité <i>par</i> personne
Vitesse moyenne	Kilomètres <i>par</i> heure
débits	Litres <i>par</i> seconde
Achats au marché	Prix <i>au</i> kilo
Achats d'objets	Prix <i>à</i> l'unité, <i>chaque</i> objet coûte
Sciences: l'eau de mer	Masse de sel <i>par</i> litre d'eau
échelles	1 cm pour 250 m ou 1 cm = 250 m
pourcentages	3 <i>pour</i> 100
Séjour à la neige	Prix <i>par</i> jour et <i>par</i> personne
Graphiques	1 carreau <i>pour</i> 10 degrés

Travailler sur le sens : Un exemple de fabrication de problèmes

L'histoire : " Yanis a acheté 4 ballons de football pour sa classe. Yanis a payé 100 euros. Julien veut acheter 10 ballons de football pour l'école. Julien calcule qu'il va payer 250 euros. "

Problème quaternaire donc 4 étiquettes :

Yanis a acheté 4 ballons de football pour sa classe.

Julien veut acheter 10 ballons de football pour l'école.

Yanis a payé 100 euros.

Julien calcule qu'il va payer 250 euros.

La règle du jeu : on cache l'une des 4 étiquettes et on écrit la question qui permet de fabriquer un problème.

Par exemple si on supprime la deuxième étiquette, il faudra écrire la question : " Combien de ballons va acheter Julien ? "

Pour le sens d'un problème, Jean Julo propose plusieurs énoncés pour un « même problème » et demande aux élèves d'en choisir un puis de le résoudre.

L'eau sucrée

Jacques a un récipient de 6 dl, Pierre a un récipient de 10 dl, Didier a un récipient de 8 dl, Isabelle a un récipient de 20 dl, Benoit a un récipient de 16 dl, Laurence a un récipient de 6 dl .

Il faut que l'eau soit aussi sucrée dans tous les récipients

Jacques met dans son récipient de 15 g de sucre, Pierre met dans son récipient 25 g de sucre, Didier met dans son récipient 20 g de sucre, Isabelle met dans son récipient 50 g de sucre, Benoit met dans son récipient 35 g de sucre, Laurence met dans son récipient de 15 g de sucre.

L'un des élèves a fait une petite erreur.

Les crêpes

Pour 4 personnes, il faut : 6 œufs, 10 cuillerées à soupe de farine, 8 verres de lait, 20 g de beurre, 16 g de sucre.

Il faut augmenter les quantités : 15 œufs, 25 cuillerées à soupe de farine, 20 verres de lait, 50 g de beurre, 35 g de sucre.

Il y a une petite erreur.

La fusée

Il s'agit d'agrandir la fusée. Des dimensions ont été mesurées puis un élève a calculé ce qu'elles deviendraient dans la fusée agrandie :

6 mm → 15 mm

10 mm → 25 mm

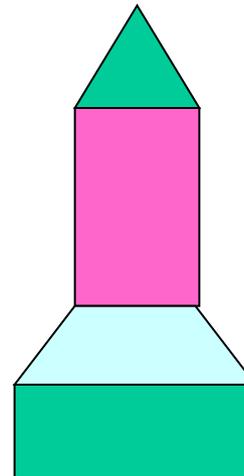
8 mm → 20 mm

20 mm → 50 mm

16 mm → 35 mm

6 mm → 15 mm

Il y a une petite erreur.

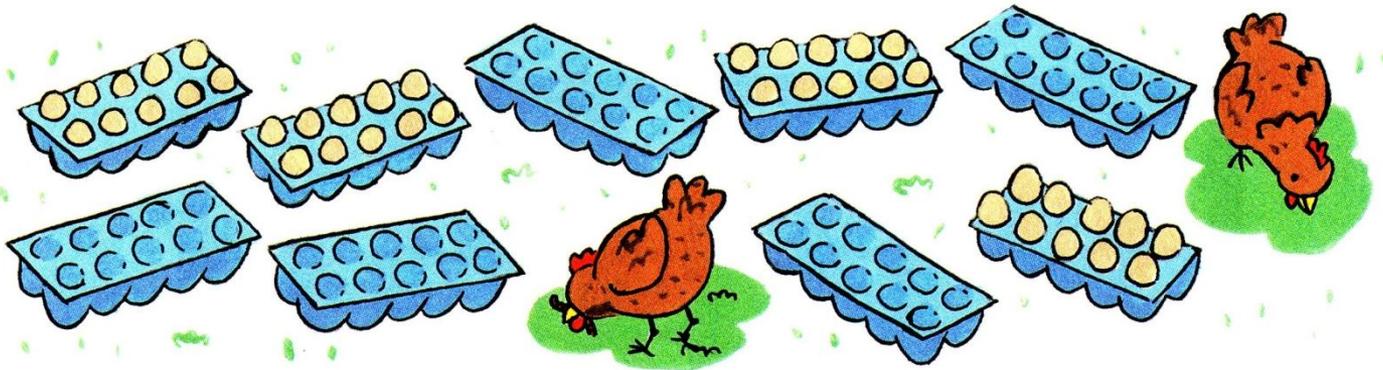


Dans les manuels ...

Dans une collection on peut relever quelques points importants pour une progression sur la proportionnalité : la place des quatre opérations, la place du calcul réfléchi, la place de la calculatrice, la place des tableaux et des graphiques, la place de la résolution de problèmes, la lecture d'énoncé et le langage, la place des autres disciplines, la diversité des problèmes (typologie), la diversité des procédures, ...

Euro-math CP

2



- Combien d'œufs sont déjà dans les boîtes?

.....

- La fermière a encore 36 œufs à ranger. Combien de nouvelles boîtes va-t-elle remplir complètement?

.....

Euro-math CM1

1 Réponds aux questions de Théo, Alice et Leïla.

Nombre de personnes	3	15	9	24	30
Quantité d'œufs	2	10			



2 Pour la mousse au chocolat, il faut aussi 50 g de chocolat par personne.

Combien faut-il de grammes de chocolat pour 3 personnes ? pour 9 personnes ?
pour 15 personnes ? pour 24 personnes ?
pour 30 personnes ?

Nombre de personnes	1	3	9	15	24	30
Quantité de chocolat (en g)	50					

3 Pour préparer une mousse au chocolat pour 3 personnes, Qwang a mis 15 minutes. Pour 9 personnes, Théo a mis 20 minutes.

Nombre de personnes	3	9	20
Temps de préparation	15 min	20 min	

Peux-tu prévoir le temps de préparation nécessaire pour une mousse au chocolat pour 20 personnes ?

Euro-math CM2

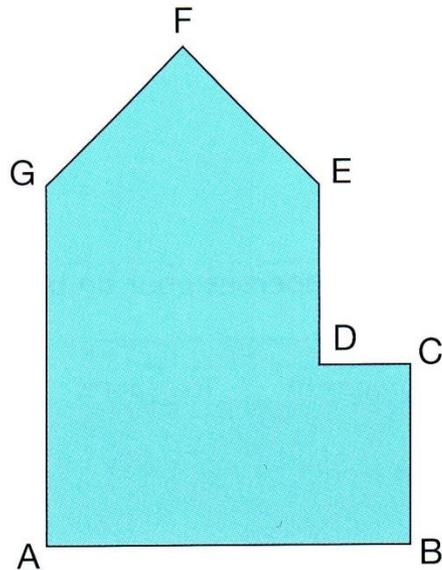
4

Qwang a agrandi la figure ci-dessous en donnant 6 cm à la longueur du côté [AB].

Pour ce même côté [AB], Leïla a choisi 8 cm et Alice a choisi 7 cm.

Théo, lui, a choisi d'agrandir la figure en donnant 3,5 cm à la longueur du côté [BC].

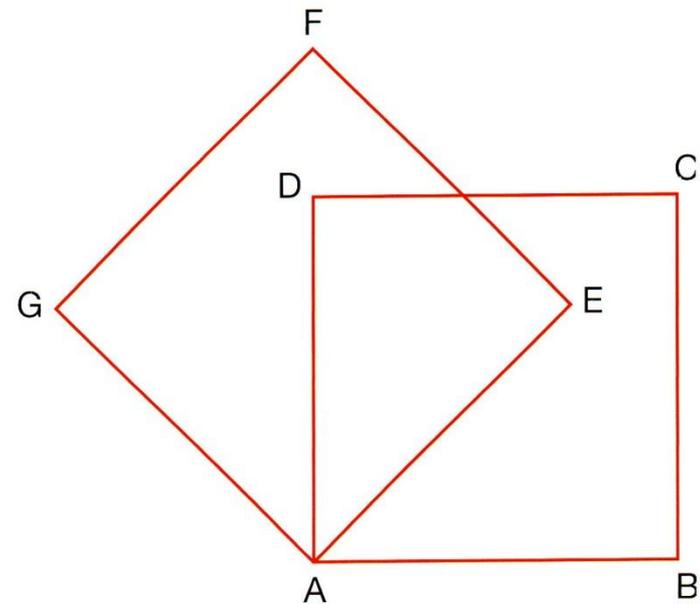
Construis les figures des quatre enfants.



5

Pour agrandir cette figure, on a déjà tracé, ci-dessous en vert, le côté du carré ABCD.

Reproduis ce côté et termine l'agrandissement.



Le livre d'Hachette CM2 de la collection
« petit phare »

La proportionnalité : un champ conceptuel

La proportionnalité ne pourra être construite solidement qu'au collège, quand les élèves maîtriseront la représentation graphique qui permet de résumer simplement l'ensemble des propriétés. Au primaire la proportionnalité est plutôt au carrefour de plusieurs domaines qui permettent de l'aborder de nombreuses façons dans des situations concrètes. On dit donc qu'en primaire la proportionnalité est un champ conceptuel, un lieu où on pourra réinvestir de façon conjointe des connaissances qui ont été construites séparément.

<p>Domaine numérique Champ multiplicatif, fractions, décimaux, pourcentage</p>	<p>Domaine de la géométrie et de la mesure Agrandissement-réduction, échelles</p>
<p>Domaine physique et statistique Vitesse moyenne, fréquence, moyenne, histogramme</p>	<p>Domaine graphique Graduations, représentation graphique</p>