

Dispositif de remédiation au collège Rosa Parks

De la construction des nombres vers la schématisation au service de la
résolution de problèmes en proportionnalité

Dispositif de remédiation au collège Rosa Parks

- ▶ Cadre institutionnel
- ▶ Cadre didactique
- ▶ Présentation
- ▶ Limites et ouvertures

Les documents d'accompagnement

- ▶ Document d'accompagnement sur la proportionnalité
- ▶ Document ressource pour le socle commun dans l'enseignement des mathématiques au collège (2008)

Documents d'accompagnement sur la proportionnalité

- ▶ « L'objectif n'est pas, au cycle 3, de faire un cours théorique sur les différentes procédures permettant de traiter un problème de proportionnalité [...] En revanche, les élèves devront connaître l'existence des différentes méthodes permettant de résoudre un problème de proportionnalité »
- ▶ « Les élèves auront dans leur cahier des exemples de traitement d'exercices génériques selon les différentes méthodes possibles. Lors de temps de mise en commun, ils pourront comparer ces différentes méthodes et se rendre compte que, pour un exercice donné, certaines peuvent être plus efficaces que d'autres. »

Documents d'accompagnement sur la proportionnalité

- Importance de l'oral comme élément de construction de la notion
- Importance de la confrontation avec les pairs
- Place du professeur
- La trace écrite
- Les tableaux
- La décomposition des nombres
- Proportionnalité ou pas

Document ressource pour le socle commun dans l'enseignement des mathématiques au collège (2008)

- ▶ « Un élève ne peut s'engager dans une résolution de problèmes s'il est freiné en permanence par des obstacles techniques. Développer et entretenir les automatismes en mathématiques, c'est donner à tout élève des outils fiables nécessaires pour être autonome dans la résolution de problèmes, c'est aussi libérer sa mémoire de travail et lui donner la possibilité d'exercer plus librement sa créativité »

Cadre Didactique

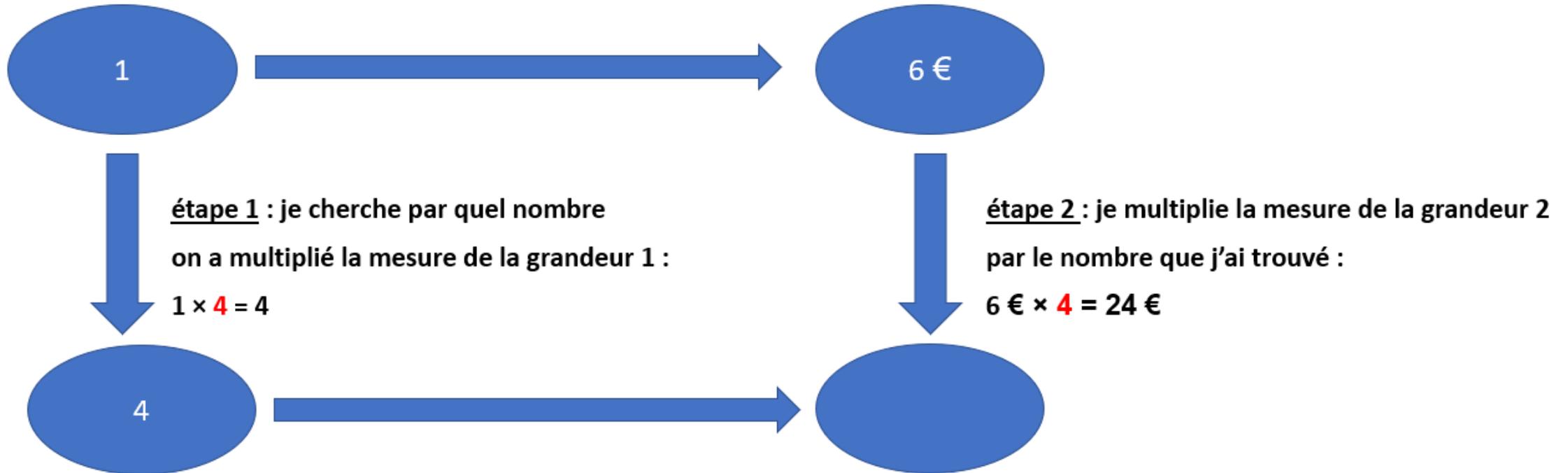
- ▶ Théorie des champs conceptuels
- ▶ Théorie des situations didactiques et théorie anthropologique du didactique
- ▶ Arnaud Simard

Une tentative de schématisation

Au cinéma une place pour enfant coûte 6 euros. Quel est le prix à payer pour 4 enfants ?

Grandeur 1 : nombre d'enfants

Grandeur 2 : prix



Une tentative de schématisation

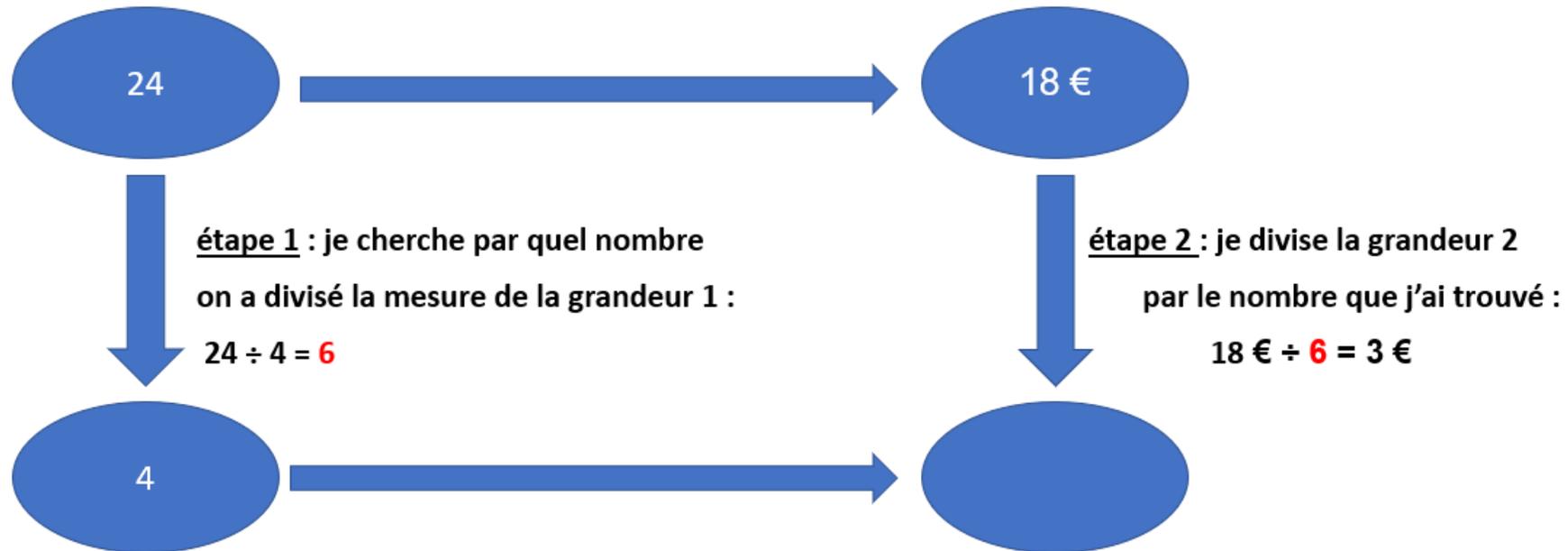
- ▶ Un outil d'institutionnalisation
- ▶ Lien avec les institutionnalisations des années précédentes
- ▶ Institutionnalisation du type de tâche en deux sous-types de tâches
- ▶ Importance de la construction des nombres pour l'étape 1

Une tentative de schématisation

Dans un magasin 24 cahiers coûtent 18€. Combien coûtent 4 cahiers ?

Grandeur 1 : nombre de cahiers

Grandeur 2 : prix



Un découpage en sous types de tâches

- ▶ ST1 : Connaissant la valeur de l'unité, calculer la quatrième proportionnelle
- ▶ ST2 : Sans connaître la valeur de l'unité, calculer la quatrième proportionnelle (multiplication).
- ▶ ST3 : Sans connaître la valeur de l'unité, calculer la quatrième proportionnelle (division).
- ▶ ST4 : Méthode utilisant la linéarité pour l'addition (addition)
- ▶ ST5 : Méthode utilisant la linéarité pour la l'addition (soustraction)
- ▶ ST6 : Méthode Mixte (multiplication puis addition, division puis addition, multiplication puis soustraction, division puis soustraction)
- ▶ ...

Séances types ritualisées

- Constitution du groupe et fréquence
- Une planche avec toujours la même structure
- Calcul mental au service de la résolution de problèmes
- Proportionnalité ?
- Spécimens travaillant le même type de tâche (deux à trois planches par sous-type de tâche)
- Schématisation

Exemple de planche

Planche 3

Question flash :

- 1) 72, c'est combien de fois plus grand que 8 ?.....
- 2) 52, c'est combien de fois plus grand que 4 ?.....
- 3) 80, c'est combien de fois plus grand que 5 ?.....
- 4) 84, c'est combien de fois plus grand que 7 ?.....
- 5) Quel-est le triple de 60 ?.....
- 6) Quel-est le quadruple de 80 ?.....

Exercice 1 :

Parmi les situations suivantes, une est fausse. Laquelle ?.....

- a) Au cinéma une place pour enfant coûte 4 euros. Donc pour 5 enfants le prix est de 20 euros.
- b) A la garderie, il faut prévoir 80 centilitres de lait par enfant. Donc pour 3 enfants il faut prévoir 240 centilitres de lait.
- c) Lors de son dernier match, Milik a marqué 3 buts. Il marquera donc 6 buts sur les deux prochains matchs.

Exercice n°2 :

Répondre aux questions suivantes :

a) Dans une pile de cahiers vendus à l'unité, ~~Ikhlas~~ choisit 8 cahiers et elle paie 20€. ~~Aylen~~ en choisit 16. Combien paie-t-elle ?

.....
.....
.....
.....

b) Il faut 3 œufs pour faire une mousse au chocolat pour 2 personnes. J'ai 12 œufs, pour combien de personnes pourrais-je faire une mousse au chocolat ?

.....
.....
.....
.....

c) Dans une recette de confiture de fraise, on peut lire : « Mettre 800g de sucre pour 5 kg de fraises ». Combien faudrait-il de sucre pour 20kg de fraises ?

.....
.....
.....
.....

d) Le robinet de la baignoire fuit : 7 litres d'eau s'échappent en 10h. Combien de temps faut-il pour que 35 litres d'eau s'échappent ?

.....
.....
.....
.....

Planche 1

Question flash :

- 1) Complète la multiplication à trous : $3 \times 7 = 21$ ✓
- 2) Complète la multiplication à trous : $12 \times 10 = 120$ ✓
- 3) Complète la multiplication à trous : $7 \times 9 = 63$ ✓
- 4) Complète la multiplication à trous : $8 \times 7 = 56$ ✓
- 5) Quel est le nombre qui, multiplié par 8, donne 56 ? multiplication $8 \times 7 = 56$ ✓
- 6) Quel est le double de 90 ? 180 ✓

Exercice 1 :

Parmi les phrases suivantes, une est fausse. Laquelle ? A B

- ✓ a) Dans un magasin j'achète les mêmes stylos. 1 stylo coûtent 3 euros, donc 2 stylos coûtent 6 euros.
- ✗ b) Jules est un enfant de 5 ans qui mesure 1 mètre. A 10 ans, il mesurera 2 mètres.
- ✓ c) Je réalise une recette de cuisine. Il faut prévoir 3 œufs pour 1 personne, donc il faut 6 œufs pour 2 personnes.

Planche 1

Question flash :

- 1) Complète la multiplication à trous : $3 \times 7 = 21$ ✓
- 2) Complète la multiplication à trous : $12 \times 10 = 120$ ✓
- 3) Complète la multiplication à trous : $7 \times 9 = 63$ ✗
- 4) Complète la multiplication à trous : $8 \times 7 = 56$ ✗
- 5) Quel est le nombre qui, multiplié par 8, donne 56 ? 7 ✗
- 6) Quel est le double de 90 ? 100 180 ✗

Exercice 1 :

Parmi les phrases suivantes, une est fausse. Laquelle ? B

- ✓ a) Dans un magasin j'achète les mêmes stylos. 1 stylo coûtent 3 euros, donc 2 stylos coûtent 6 euros.
- ✗ b) Jules est un enfant de 5 ans qui mesure 1 mètre. A 10 ans, il mesurera 2 mètres.
- ✓ c) Je réalise une recette de cuisine. Il faut prévoir 3 œufs pour 1 personne, donc il faut 6 œufs pour 2 personnes.

Exercice n°2 :

Répondre aux questions suivantes :

a) Dans un magasin des gâteaux coûtent tous le même prix. Le coût de 1 gâteau est de 6€. Quel est le prix de 2 gâteaux ?

On a vu que un gâteau coûte 6€ donc deux gâteaux est 12€

b) Chez le boulanger, j'ai payé 2€ une part de pizza. Combien devrais-je payer pour 3 pizzas ?

on paye 2€ + 2€ + 2€ donc 6€ pour 3 part de pizzas c'est 6€

c) Au cinéma une place pour enfant coûte 4 euros. Quel est le prix à payer pour 5 enfants ?

Est-ce que 4 euros est pour une personne on fait $4 \times 5 = 20$ euros donc 20 euros est pour 5 enfant

d) A la garderie, il faut prévoir 80 centilitres de lait par enfant. Combien faut-il prévoir de centilitres pour 7 enfants ?

on fait $80 \times 7 = 560$ pour 7 enfants faut 560 centilitres

e) Une voiture roule à la même vitesse. Elle parcourt 50km en 1h. Quelle distance va-t-elle parcourir en 10h?

La voiture parcourt 500 km en 10h

f) On suit une recette de cuisine. Il faut 6 œufs pour faire une mousse au chocolat. Combien dois-je prévoir d'œufs si je veux faire 15 mousses au chocolat ?

il faut faire $6 \times 15 = 90$

Une difficulté à se comprendre

- ▶ Le schéma comme outil de communication

Grandeur 1 :

Grandeur 2 :



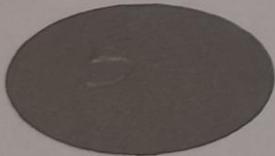
Grandeur 1 :

Poids des
: pommes



étape 1 :

$$1 \times 5 = 5$$



5x

Grandeur 2 : Prix



étape 2 :

$$3 \times 5 = 15$$



Grandeur 1 :

1



étape 1 :

15

Grandeur 2 :

3



étape 2 :

45

CINÉMA

X X X 1 enfant
20 €

5 enfants
20 €

A) Aylem doit payer 40€.

B) Avec 12 œufs on pourrait faire de la mousse au chocolat pour 5 personnes

C) Il faudra 3200g pour 20kg de fraise

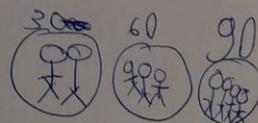
$$\begin{array}{r} 3200 \\ + 1600 \\ \hline 4800 \end{array}$$

1600 + 1600

$$800 + 800 + 800 + 800$$

$$800 \times 4$$

300 60 90



Exercice 2

The image shows a handwritten exercise on a piece of paper. It is divided into two columns. The left column is titled 'Grandeur 1 : cahier' and shows a value of 8 in an oval, followed by a downward arrow, and then a value of 16 in another oval. Below the arrow is the text 'étape 1 : Je cherche par quel nombre on a multiplié la mesure de la grandeur 1:' followed by the equation $8 \times \frac{2}{1} = 16$. The right column is titled 'Grandeur 2 : livre' and shows a value of 20€ in an oval, followed by a downward arrow, and then a value of 40€ in another oval. Below the arrow is the text 'étape 2 : Je multiplie la grandeur 2 par le nombre que j'ai trouvé:' followed by the equation $20€ \times \frac{2}{1} = 40$. The paper is placed on a surface with other documents visible in the background, some with text like 'nombre grandeur 1 :', 'ros. Quel est le', and 'nombre 0'.

Grandeur 1 : cahier

8

étape 1 : Je cherche par quel nombre on a multiplié la mesure de la grandeur 1:
 $8 \times \frac{2}{1} = 16$

16

Grandeur 2 : livre

20€

étape 2 : Je multiplie la grandeur 2 par le nombre que j'ai trouvé:
 $20€ \times \frac{2}{1} = 40$

40€

Faits didactiques

- ▶ Le schéma comme outil modélisant
- ▶ Difficulté d'un passage d'un énoncé à l'autre dans la multiplication à trous
- ▶ Travail sur le calcul mental en dehors du dispositif

Limites et ouverture

- ▶ Et la manipulation ?
- ▶ Et l'amalgamation ?
- ▶ Et la résolution de problème ?
- ▶ Et l'évaluation du dispositif ?
- ▶ Et le lien avec le cours ?

Références

- ▶ https://cache.media.eduscol.education.fr/file/Proportionnalite/95/5/RA16_C3_MATH_doc_maitre_proport_N.D_576955.pdf
- ▶ http://cache.media.education.gouv.fr/file/Proportionnalite/22/3/RA16_C3_MATH_PROPO_MOUSSE_614223.pdf
- ▶ https://cache.media.eduscol.education.fr/file/socle_commun/47/4/Socle_Math_Palier3_Ressource_178474.pdf
- ▶ https://www.dsden94.ac-creteil.fr/IMG/pdf/la_typo.pdf
- ▶ Brousseau, G. (1997). La théorie des situations didactiques. Interactions didactiques. Université de Montréal.
- ▶ Chevallard, Y. (1998). Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques : l'approche anthropologique. Cours donné à l'université d'été Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques, La Rochelle, 4-11 juillet 1998 ; paru dans les actes de cette université d'été, IREM de Clermont-Ferrand, (pp. 91-120).
- ▶ Simard A. (2012a). Fondements mathématiques de la proportionnalité dans la perspective d'un usage didactique. Petit x, n°89, p. 51-63. IREM de Grenoble