

$$0,999\dots = 1$$

$$7 \times \dots = 1$$

Enseigner la proportionnalité



et la non-proportionnalité

guillaume.didier@inspe-paris.fr

$$\frac{a}{10^n}$$

$$0,999\dots = 1$$

$$7 \times \dots = 1$$

Liste non exhaustive de documents de référence sur la proportionnalité

Documents d'accompagnement du cycle 3 et du cycle 4 :

Résoudre des problèmes de proportionnalité au cycle 3

Résoudre des problèmes de proportionnalité au cycle 4

Articles issus de la revue petit'x :

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

SIMARD A. (2012b). Le concept de proportionnalité dans la liaison CM2-Sixième. Petit x, n°90, p. 35-52. IREM de Grenoble.

Article issu de la revue Au fil des maths :

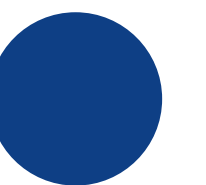
PERRIN D. et M.-J. (2021). « Proportionnalité et fonction linéaire ». APMEP *Au fil des maths*. N° 540.

Conférence :

SIMARD.A (2017), La proportionnalité, ESEN de Besançon.



$$\frac{a}{10^n}$$



$0,999... = 1$

Variables didactiques

$7 \times \dots = 1$

Intérêts multiples :
construire des exercices de
difficultés variées ;
mieux choisir les exercices ;
influencer le choix des procédures ;
faire de la différenciation

éduscol Informer et accompagner
les professionnels de l'éducation

CYCLES 2 3 4

MATHÉMATIQUES

Organisation et gestion de données, fonctions

Résoudre des problèmes de proportionnalité

Différenciation

Parmi les variables didactiques sur lesquelles on peut jouer dans le cadre d'une différenciation pédagogique, on peut citer la nature des nombres entrant en jeu ou leur rapport, le nombre de couples proposés, les situations et les contextes, ou encore l'échelle d'agrandissement ou de réduction (les grandes échelles étant plus faciles à utiliser que les petites).

l'enseignant analyse la nature des erreurs commises par les élèves pour les aider à les surmonter. Il peut faire évoluer un certain nombre de variables didactiques en liaison avec les difficultés éventuellement rencontrées : identification des grandeurs, identification d'une situation de proportionnalité ou non¹, choix de la procédure de résolution, mise en œuvre de cette procédure ;

l'enseignant confronte les élèves à des situations relevant de cadres et de contextes différents.



$\frac{a}{10^n}$

$0,999\dots = 1$

Analyser les procédures des élèves

$7 \times \dots = 1$

Consigne 4 :

Voici plusieurs productions d'élèves.

Pour chaque copie, identifier si c'est possible la procédure utilisée par l'élève.

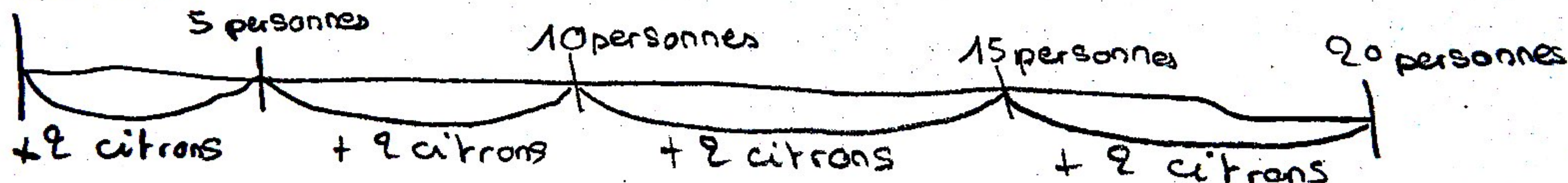
Lorsque la procédure utilisée comporte une erreur, formuler une hypothèse sur son origine.

Problème 1 :

Dans la recette du poulet au citron il faut 2 citrons pour 5 personnes.

Combien faut-il de citrons pour 20 personnes ?

0 personne



$$2 + 2 + 2 + 2 = 8 \text{ citrons.}$$

Il faut 8 citrons pour 20 personnes.

Procédure utilisée :
Linéarité additive



$$\frac{a}{10^n}$$

$0,999\dots = 1$

Analyser les procédures des élèves

$7 \times \dots = 1$

Consigne 4 :

Voici plusieurs productions d'élèves.

Pour chaque copie, identifier si c'est possible la procédure utilisée par l'élève.

Lorsque la procédure utilisée comporte une erreur, formuler une hypothèse sur son origine.

Problème 1 :

Dans la recette du poulet au citron il faut 2 citrons pour 5 personnes.

Combien faut-il de citrons pour 20 personnes ?

Procédure utilisée :
Linéarité multiplicative

$\times 2$
 $\frac{2}{5}$
 $\times 5$
 $\frac{20}{5}$ il faut 8 citrons pour 20 personnes



$$\frac{a}{10^n}$$

$0,999\dots = 1$

Analyser les procédures des élèves

$7 \times \dots = 1$

Consigne 4 :

Voici plusieurs productions d'élèves.

Pour chaque copie, identifier si c'est possible la procédure utilisée par l'élève.

Lorsque la procédure utilisée comporte une erreur, formuler une hypothèse sur son origine.

Problème 1 :

Dans la recette du poulet au citron il faut 2 citrons pour 5 personnes.

Combien faut-il de citrons pour 20 personnes ?

$$20 \times \frac{2}{5} = \frac{40}{5} = 8$$

Il faut 8 citrons pour
personnes.

Procédure utilisée :

Coefficient de proportionnalité ?

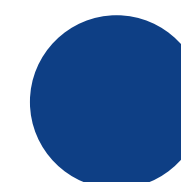
Égalité du produit en croix ?

Retour à l'unité ?

Parfois, il peut être impossible pour l'enseignant de reconnaître la stratégie utilisée par l'élève si la procédure est uniquement numérique. Les interactions orales pour expliciter une procédure sont importantes.



$$\frac{a}{10^n}$$



$0,999... = 1$

Analyser les procédures des élèves

$7 \times ... = 1$

Problème 2 :

Pour faire une mousse au chocolat, Tom a trouvé une recette pour quatre coupes.

Il faut : 2 œufs, 100g de chocolat et 30 g de sucre.

Calcule les quantités de chacun des ingrédients pour faire dix coupes.

Explique ton raisonnement :

J'ai déjà fait pour 5 personnes
sa faisait 3 œufs 150g 35g et après
j'ai fait le double de 5 et j'ai
trouvé que sa faisait
6œufs, 300g de chocolats, 70g de sucres.

Fais les calculs ici	Pour 10 personnes :
Pour 5 personnes	6 œufs
3 œufs .	300 g de chocolats
150 g chocolats	70 g de sucres
35 g sucres	

$\frac{a}{10^n}$

$0,999... = 1$

Analyser les procédures des élèves

$7 \times ... = 1$

Problème 2 :

Pour faire une mousse au chocolat, Tom a trouvé une recette pour quatre coupes.

Il faut : 2 œufs, 100g de chocolat et 30 g de sucre.

Calcule les quantités de chacun des ingrédients pour faire dix coupes.

Explique ton raisonnement :

~~J'ai déjà fait pour 5 personnes
sa faisait 3 œufs 150g 35g et après
j'ai fait le double de 5 et j'ai
trouvé que sa faisait
6œufs, 300g de chocolats, 70g de sucres.~~

Fais les calculs ici	
Pour 5 personnes	Pour 10 personnes :
3 œufs	6 œufs
150 g chocolats	300 g de chocolats
35 g sucres	70 g de sucres

$\frac{a}{10^n}$

Origine possible de l'erreur pour 5 personnes :

Convention sociale ; division décimale non apprise.

$0,999\dots = 1$

Analyser les procédures des élèves

$7 \times \dots = 1$

Problème 2 :

Pour faire une mousse au chocolat, Tom a trouvé une recette pour quatre coupes.

Il faut : 2 œufs, 100g de chocolat et 30 g de sucre.

Calcule les quantités de chacun des ingrédients pour faire dix coupes.

Hypothèse sur l'origine de l'erreur pour les œufs :

Il ne peut pas doubler le nombre œufs (c'est à dire 4) car le nombre de coupes n'a pas doublé. Comme il y a plus de coupes, le nombre d'œufs doit être plus grand. Mais dans la vie réelle on ne partage pas un œuf. Donc il ne lui reste plus qu'un seul choix : ajouter un œuf.

Fais les calculs ici

Pour 5 personnes

3 œufs

150 g chocolat

35 g sucre



$$\frac{a}{10^n}$$

$0,999... = 1$

Analyser les procédures des élèves

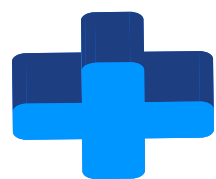
$7 \times \dots = 1$

Problème 2 :

Pour faire une mousse au chocolat, Tom a trouvé une recette pour quatre coupes.

Il faut : 2 œufs, 100g de chocolat et 30 g de sucre.

Calcule les quantités de chacun des ingrédients pour faire dix coupes.



Fais les calculs ici.

Pour 5 personnes
3 œufs.
150 g chocolat
35 g sucre

Hypothèse sur l'origine de l'erreur pour les œufs :

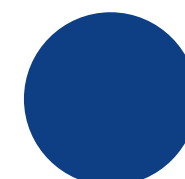
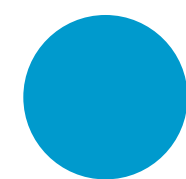
Il ne peut pas doubler le nombre œufs (c'est à dire 4) car le nombre de coupes n'a pas doublé. Comme il y a plus de coupes, le nombre d'œufs doit être plus grand. Mais dans la vie réelle on ne partage pas un œuf. Donc il ne lui reste plus qu'un seul choix : ajouter un œuf.

$\frac{a}{10^n}$

Hypothèse sur l'origine de l'erreur pour le chocolat :

La masse de chocolat est 50 fois supérieure au nombre d'œufs.

Donc s'il ajoute un œuf, il pense qu'il faut ajouter 50g de chocolat.



$0,999... = 1$

Analyser les procédures des élèves

$7 \times \dots = 1$

Problème 2 :

Pour faire une mousse au chocolat, Tom a trouvé une recette pour quatre coupes.

Il faut : 2 œufs, 100g de chocolat et 30 g de sucre.

Calcule les quantités de chacun des ingrédients pour faire dix coupes.



Fais les calculs ici.

Pour 5 personnes
3 œufs.
450 g chocolat
35 g sucre

Hypothèse sur l'origine de l'erreur pour les œufs :

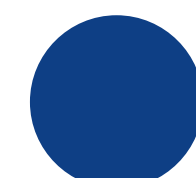
Il ne peut pas doubler le nombre œufs (c'est à dire 4) car le nombre de coupes n'a pas doublé. Comme il y a plus de coupes, le nombre d'œufs doit être plus grand. Mais dans la vie réelle on ne partage pas un œuf. Donc il ne lui reste plus qu'un seul choix : ajouter un œuf.

$\frac{a}{10^n}$

Hypothèse sur l'origine de l'erreur pour le chocolat :

La masse de chocolat est 50 fois supérieure au nombre d'œufs.

Donc s'il ajoute un œuf, il pense qu'il faut ajouter 50g de chocolat.



Hypothèse sur l'origine de l'erreur pour le sucre :

S'il avait raisonné » comme pour la masse de chocolat, il aurait écrit 45 g de sucre (la masse de sucre est 15 fois supérieure au nombre d'œufs ; si on ajoute un œuf, on doit ajouter 15g de sucre).

Il a sans doute utilisé le retour à l'unité ($30 \text{ g} : 4 = 7,5\text{g}$). Puis, il n'a pris que la partie entière (7g) qu'il a multiplié par 5. D'où sa réponse (35g).

$0,999\dots = 1$

Anticiper les procédures des élèves

$7 \times \dots = 1$

Consigne 5 :

Un enseignant propose le problème suivant à des élèves de cycle 3 :

Nicolas a acheté 8kg de pommes et a payé 10€.

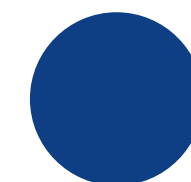
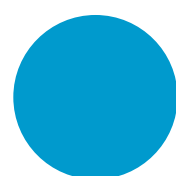
Léo a acheté 12 kg de la même variété de pommes dans le même magasin.

Combien a-t-il payé ?

Classer par ordre décroissant les procédures liées à la proportionnalité que les élèves vont utiliser. Justifier votre classement.



$\frac{a}{10^n}$



$0,999\dots = 1$

Anticiper les procédures des élèves

$7 \times \dots = 1$

Consigne 5 :

Un enseignant propose le problème suivant à des élèves de cycle 3 :

Nicolas a acheté 8kg de pommes et a payé 10€.

Léo a acheté 12 kg de la même variété de pommes dans le même magasin.

Combien a-t-il payé ?

Classer par ordre décroissant les procédures liées à la proportionnalité que les élèves vont utiliser. Justifier votre classement.



$\frac{a}{10^n}$

Masse de pommes	8 kg		12 kg
Prix à payer	10 €		?

$0,999\dots = 1$

Anticiper les procédures des élèves

$7 \times \dots = 1$

Consigne 5 :

Un enseignant propose le problème suivant à des élèves de cycle 3 :

Nicolas a acheté 8kg de pommes et a payé 10€.

Léo a acheté 12 kg de la même variété de pommes dans le même magasin.

Combien a-t-il payé ?

Classer par ordre décroissant les procédures liées à la proportionnalité que les élèves vont utiliser. Justifier votre classement.



$\frac{a}{10^n}$

Masse de pommes	8 kg	1 kg	12 kg
Prix à payer	10 €		?

$0,999\dots = 1$

Anticiper les procédures des élèves

$7 \times \dots = 1$

Consigne 5 :

Un enseignant propose le problème suivant à des élèves de cycle 3 :

Nicolas a acheté 8kg de pommes et a payé 10€.

Léo a acheté 12 kg de la même variété de pommes dans le même magasin.

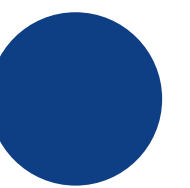
Combien a-t-il payé ?

Classer par ordre décroissant les procédures liées à la proportionnalité que les élèves vont utiliser. Justifier votre classement.

		$: 8$	
Masse de pommes	8 kg	1 kg	12 kg
Prix à payer	10 €		?



$$\frac{a}{10^n}$$



$0,999\dots = 1$

Anticiper les procédures des élèves

$7 \times \dots = 1$

Consigne 5 :

Un enseignant propose le problème suivant à des élèves de cycle 3 :

Nicolas a acheté 8kg de pommes et a payé 10€.

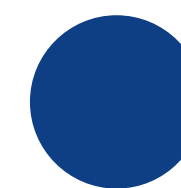
Léo a acheté 12 kg de la même variété de pommes dans le même magasin.

Combien a-t-il payé ?

Classer par ordre décroissant les procédures liées à la proportionnalité que les élèves vont utiliser. Justifier votre classement.



$$\frac{a}{10^n}$$



Masse de pommes	8 kg	1 kg	12 kg
Prix à payer	10 €		?

Diagram showing the relationship between the masses: $8 \text{ kg} \div 8 = 1 \text{ kg}$ and $1 \text{ kg} \times 12 = 12 \text{ kg}$.

$0,999\dots = 1$

Anticiper les procédures des élèves

$7 \times \dots = 1$

Consigne 5 :

Un enseignant propose le problème suivant à des élèves de cycle 3 :

Nicolas a acheté 8kg de pommes et a payé 10€.

Léo a acheté 12 kg de la même variété de pommes dans le même magasin.

Combien a-t-il payé ?

Classer par ordre décroissant les procédures liées à la proportionnalité que les élèves vont utiliser. Justifier votre classement.



$\frac{a}{10^n}$

Masse de pommes	8 kg	1 kg	12 kg
Prix à payer	10 €		?

Diagram illustrating the relationship between the table cells and operations:

- From 8 kg to 1 kg: $: 8$
- From 1 kg to 12 kg: $\times 12$
- From 10 € to the price for 1 kg: $: 8$
- From the price for 1 kg to the price for 12 kg: $\times 12$

$0,999\dots = 1$

Anticiper les procédures des élèves

$7 \times \dots = 1$

Consigne 5 :

Un enseignant propose le problème suivant à des élèves de cycle 3 :

Nicolas a acheté 8kg de pommes et a payé 10€.

Léo a acheté 12 kg de la même variété de pommes dans le même magasin.

Combien a-t-il payé ?

Classer par ordre décroissant les procédures liées à la proportionnalité que les élèves vont utiliser. Justifier votre classement.



$$\frac{a}{10^n}$$

Masse de pommes	8 kg	1 kg	12 kg
Prix à payer	10 €	1,25€	?

Diagram illustrating the unit price method:

- From 8 kg (10 €) to 1 kg (1,25 €): $\div 8$
- From 1 kg (1,25 €) to 12 kg (?): $\times 12$

Retour à l'unité :

$$\text{Prix pour 1 kg de pommes} = 10\text{€} : 8 = 1,25 \text{ €}$$

$$\text{Prix pour 12 kg de pommes} = 12 \times 1,25 \text{ €} = 15\text{€}$$

$0,999... = 1$

Anticiper les procédures des élèves

$7 \times \dots = 1$

Consigne 5 :

Un enseignant propose le problème suivant à des élèves de cycle 3 :

Nicolas a acheté 8kg de pommes et a payé 10€.

Léo a acheté 12 kg de la même variété de pommes dans le même magasin.

Combien a-t-il payé ?

Classer par ordre décroissant les procédures liées à la proportionnalité que les élèves vont utiliser. Justifier votre classement.



$\frac{a}{10^n}$

Masse de pommes	8 kg	1 kg	12 kg
Prix à payer	10 €	1,25€	?

Diagram illustrating the calculation process:

- From 8 kg (10 €) to 1 kg (1,25€): $\div 8$
- From 1 kg (1,25€) to 12 kg (?): $\times 12$

Sans doute la plus utilisée car elle s'ancre dans la réalité et que le rapport entre 8 et 12 n'est pas un nombre entier.

Retour à l'unité :

Prix pour 1 kg de pommes = $10\text{€} : 8 = 1,25 \text{€}$

Prix pour 12 kg de pommes = $12 \times 1,25 \text{€} = 15\text{€}$

$0,999\dots = 1$

Anticiper les procédures des élèves

$7 \times \dots = 1$

Consigne 5 :

Un enseignant propose le problème suivant à des élèves de cycle 3 :

Nicolas a acheté 8kg de pommes et a payé 10€.

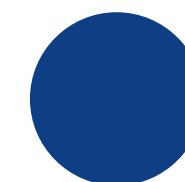
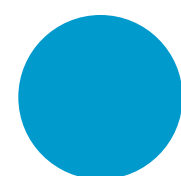
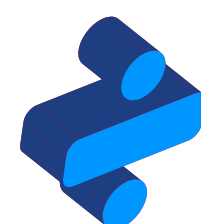
Léo a acheté 12 kg de la même variété de pommes dans le même magasin.

Combien a-t-il payé ?

Classer par ordre décroissant les procédures liées à la proportionnalité que les élèves vont utiliser. Justifier votre classement.



$\frac{a}{10^n}$



$0,999\dots = 1$

Anticiper les procédures des élèves

$7 \times \dots = 1$

Consigne 5 :

Un enseignant propose le problème suivant à des élèves de cycle 3 :

Nicolas a acheté 8kg de pommes et a payé 10€.

Léo a acheté 12 kg de la même variété de pommes dans le même magasin.

Combien a-t-il payé ?

Classer par ordre décroissant les procédures liées à la proportionnalité que les élèves vont utiliser. Justifier votre classement.



$$\frac{a}{10^n}$$

Masse de pommes	8 kg		12 kg
Prix à payer	10 €		?

$0,999\dots = 1$

Anticiper les procédures des élèves

$7 \times \dots = 1$

Consigne 5 :

Un enseignant propose le problème suivant à des élèves de cycle 3 :

Nicolas a acheté 8kg de pommes et a payé 10€.

Léo a acheté 12 kg de la même variété de pommes dans le même magasin.

Combien a-t-il payé ?

Classer par ordre décroissant les procédures liées à la proportionnalité que les élèves vont utiliser. Justifier votre classement.

Masse de pommes	8 kg	4 kg	12 kg
Prix à payer	10 €		?

Diagram showing a box containing $: 2$ with arrows pointing to the 8 kg and 4 kg cells of the table above.

$0,999\dots = 1$

Anticiper les procédures des élèves

$7 \times \dots = 1$

Consigne 5 :

Un enseignant propose le problème suivant à des élèves de cycle 3 :

Nicolas a acheté 8kg de pommes et a payé 10€.

Léo a acheté 12 kg de la même variété de pommes dans le même magasin.

Combien a-t-il payé ?

Classer par ordre décroissant les procédures liées à la proportionnalité que les élèves vont utiliser. Justifier votre classement.

Masse de pommes	8 kg	4 kg	12 kg
Prix à payer	10 €		?

Diagram illustrating the relationship between the masses of apples:

- From 8 kg to 4 kg: $\div 2$
- From 4 kg to 12 kg: $\times 3$

$0,999\dots = 1$

Anticiper les procédures des élèves

$7 \times \dots = 1$

Consigne 5 :

Un enseignant propose le problème suivant à des élèves de cycle 3 :

Nicolas a acheté 8kg de pommes et a payé 10€.

Léo a acheté 12 kg de la même variété de pommes dans le même magasin.

Combien a-t-il payé ?

Classer par ordre décroissant les procédures liées à la proportionnalité que les élèves vont utiliser. Justifier votre classement.

Masse de pommes	8 kg	4 kg	12 kg
Prix à payer	10 €	5€	?

Diagram illustrating the relationships between the data points in the table:

- An arrow labeled $: 2$ points from 8 kg to 4 kg.
- An arrow labeled $\times 3$ points from 4 kg to 12 kg.
- An arrow labeled $: 2$ points from 10 € to 5€.



$\frac{a}{10^n}$

$0,999\dots = 1$

Anticiper les procédures des élèves

$7 \times \dots = 1$

Consigne 5 :

Un enseignant propose le problème suivant à des élèves de cycle 3 :

Nicolas a acheté 8kg de pommes et a payé 10€.

Léo a acheté 12 kg de la même variété de pommes dans le même magasin.

Combien a-t-il payé ?

Classer par ordre décroissant les procédures liées à la proportionnalité que les élèves vont utiliser. Justifier votre classement.

Masse de pommes	8 kg	4 kg	12 kg
Prix à payer	10 €	5€	?

Diagram illustrating the relationships between the masses and prices:

- From 8 kg to 4 kg: $\div 2$
- From 4 kg to 12 kg: $\times 3$
- From 10 € to 5€: $\div 2$
- From 5€ to ? : $\times 3$

Linéarité multiplicative composée :

Prix pour 12 kg de pommes =

Prix pour 4 kg de pommes $\times 3 =$

Prix pour 8 kg de pommes : $2 \times 3 =$

$10€ : 2 \times 3 = 15€$

$0,999... = 1$

Anticiper les procédures des élèves

$7 \times \dots = 1$

Consigne 5 :

Un enseignant propose le problème suivant à des élèves de cycle 3 :

Nicolas a acheté 8kg de pommes et a payé 10€.

Léo a acheté 12 kg de la même variété de pommes dans le même magasin.

Combien a-t-il payé ?

Classer par ordre décroissant les procédures liées à la proportionnalité que les élèves vont utiliser. Justifier votre classement.

Masse de pommes	8 kg	4 kg	12 kg
Prix à payer	10 €	5€	?

Diagram illustrating the relationships between the masses and prices:

- From 8 kg to 4 kg: $\div 2$
- From 4 kg to 12 kg: $\times 3$
- From 10 € to 5€: $\div 2$
- From 5€ to ? : $\times 3$

Fait intervenir que des nombres entiers mais nécessite de savoir bien décomposer les nombres de manière multiplicative.

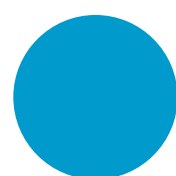
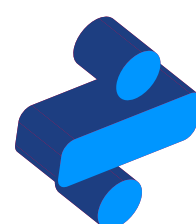
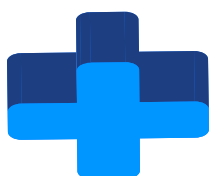
Linéarité multiplicative composée :

Prix pour 12 kg de pommes =

Prix pour 4 kg de pommes $\times 3 =$

Prix pour 8 kg de pommes : $2 \times 3 =$

$10€ : 2 \times 3 = 15€$



$0,999\dots = 1$

Anticiper les procédures des élèves

$7 \times \dots = 1$

Consigne 5 :

Un enseignant propose le problème suivant à des élèves de cycle 3 :

Nicolas a acheté 8kg de pommes et a payé 10€.

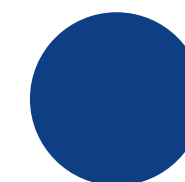
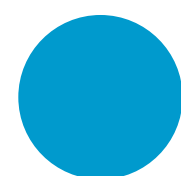
Léo a acheté 12 kg de la même variété de pommes dans le même magasin.

Combien a-t-il payé ?

Classer par ordre décroissant les procédures liées à la proportionnalité que les élèves vont utiliser. Justifier votre classement.



$\frac{a}{10^n}$



$0,999\dots = 1$

Anticiper les procédures des élèves

$7 \times \dots = 1$

Consigne 5 :

Un enseignant propose le problème suivant à des élèves de cycle 3 :

Nicolas a acheté 8kg de pommes et a payé 10€.

Léo a acheté 12 kg de la même variété de pommes dans le même magasin.

Combien a-t-il payé ?

Classer par ordre décroissant les procédures liées à la proportionnalité que les élèves vont utiliser. Justifier votre classement.

Masse de pommes	8 kg		12 kg
Prix à payer	10 €		15 €



$\frac{a}{10^n}$

$0,999\dots = 1$

Anticiper les procédures des élèves

$7 \times \dots = 1$

Consigne 5 :

Un enseignant propose le problème suivant à des élèves de cycle 3 :

Nicolas a acheté 8kg de pommes et a payé 10€.

Léo a acheté 12 kg de la même variété de pommes dans le même magasin.

Combien a-t-il payé ?

Classer par ordre décroissant les procédures liées à la proportionnalité que les élèves vont utiliser. Justifier votre classement.

Masse de pommes	8 kg		12 kg
Prix à payer	10 €		15 €

$: 2$



$$\frac{a}{10^n}$$

$0,999\dots = 1$

Anticiper les procédures des élèves

$7 \times \dots = 1$

Consigne 5 :

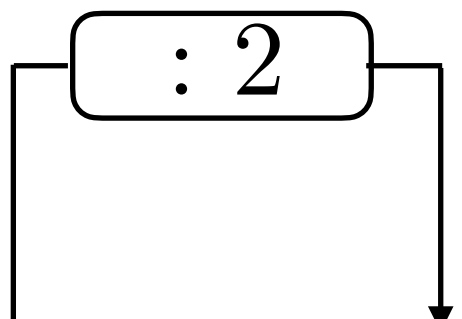
Un enseignant propose le problème suivant à des élèves de cycle 3 :

Nicolas a acheté 8kg de pommes et a payé 10€.

Léo a acheté 12 kg de la même variété de pommes dans le même magasin.

Combien a-t-il payé ?

Classer par ordre décroissant les procédures liées à la proportionnalité que les élèves vont utiliser. Justifier votre classement.



Masse de pommes	8 kg	4 kg	12 kg
Prix à payer	10 €		15 €



$$\frac{a}{10^n}$$

$0,999\dots = 1$

Anticiper les procédures des élèves

$7 \times \dots = 1$

Consigne 5 :

Un enseignant propose le problème suivant à des élèves de cycle 3 :

Nicolas a acheté 8kg de pommes et a payé 10€.

Léo a acheté 12 kg de la même variété de pommes dans le même magasin.

Combien a-t-il payé ?

Classer par ordre décroissant les procédures liées à la proportionnalité que les élèves vont utiliser. Justifier votre classement.

Masse de pommes	8 kg	4 kg	12 kg
Prix à payer	10 €		15 €



$$\frac{a}{10^n}$$

$0,999\dots = 1$

Anticiper les procédures des élèves

$7 \times \dots = 1$

Consigne 5 :

Un enseignant propose le problème suivant à des élèves de cycle 3 :

Nicolas a acheté 8kg de pommes et a payé 10€.

Léo a acheté 12 kg de la même variété de pommes dans le même magasin.

Combien a-t-il payé ?

Classer par ordre décroissant les procédures liées à la proportionnalité que les élèves vont utiliser. Justifier votre classement.

Masse de pommes	8 kg	4 kg	12 kg
Prix à payer	10 €	5€	15 €

The diagram illustrates the calculation of the price for 4 kg of apples. It shows a box with ': 2' above the 4 kg and 5€ cells, and another box with ': 2' below the 5€ cell. A box with '+' is positioned between the 4 kg and 5€ cells, and a box with '=' is positioned between the 12 kg and 15 € cells. Arrows indicate the flow of information from the 8 kg and 10 € values to the 4 kg and 5€ values, and from the 4 kg and 5€ values to the 12 kg and 15 € values.



$\frac{a}{10^n}$

$0,999\dots = 1$

Anticiper les procédures des élèves

$7 \times \dots = 1$

Consigne 5 :

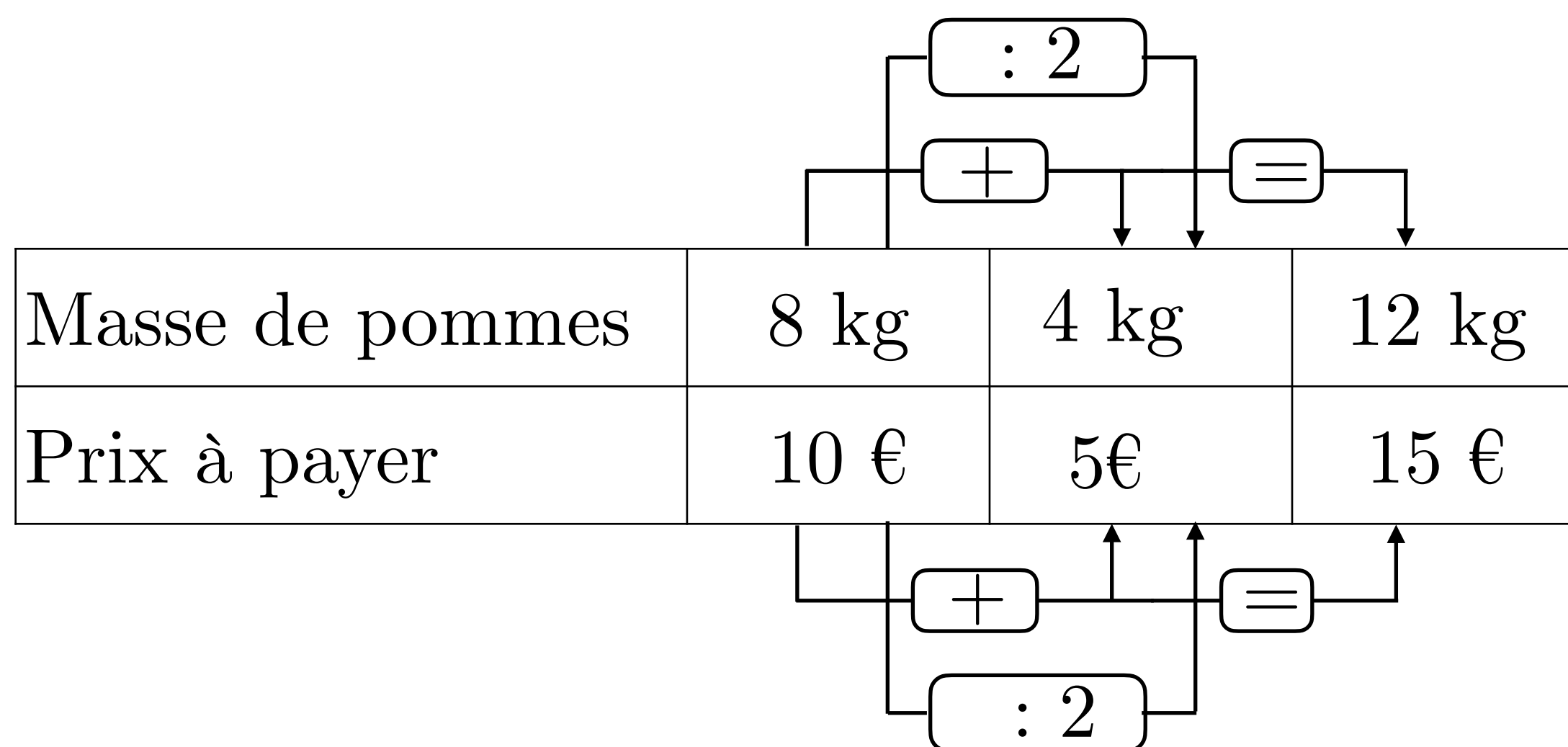
Un enseignant propose le problème suivant à des élèves de cycle 3 :

Nicolas a acheté 8kg de pommes et a payé 10€.

Léo a acheté 12 kg de la même variété de pommes dans le même magasin.

Combien a-t-il payé ?

Classer par ordre décroissant les procédures liées à la proportionnalité que les élèves vont utiliser. Justifier votre classement.



Linéarité mixte :

Prix pour 12 kg =

Prix pour 8 kg + Prix pour 4 kg =

$$10€ + 5€ = 15€$$



$$\frac{a}{10^n}$$

$0,999... = 1$

Anticiper les procédures des élèves

$7 \times ... = 1$

Consigne 5 :

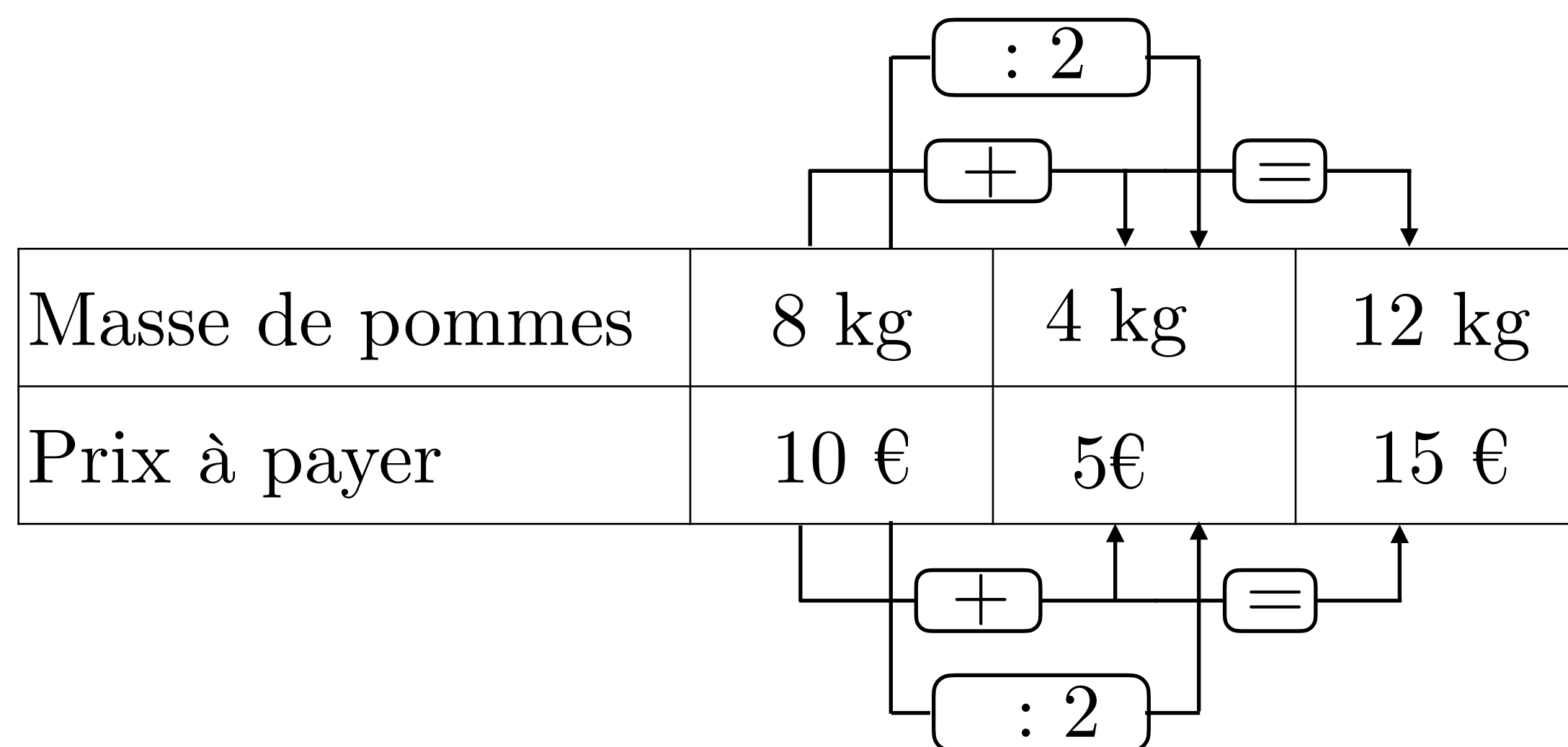
Un enseignant propose le problème suivant à des élèves de cycle 3 :

Nicolas a acheté 8kg de pommes et a payé 10€.

Léo a acheté 12 kg de la même variété de pommes dans le même magasin.

Combien a-t-il payé ?

Classer par ordre décroissant les procédures liées à la proportionnalité que les élèves vont utiliser. Justifier votre classement.

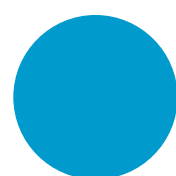


Fait intervenir que des nombres entiers mais nécessite de savoir bien décomposer les nombres de manière multiplicative et additive.

Linéarité mixte :

Prix pour 12 kg =

Prix pour 8 kg + Prix pour 4 kg =
 $10€ + 5€ = 15€$



$0,999\dots = 1$

Anticiper les procédures des élèves

$7 \times \dots = 1$

Consigne 5 :

Un enseignant propose le problème suivant à des élèves de cycle 3 :

Nicolas a acheté 8kg de pommes et a payé 10€.

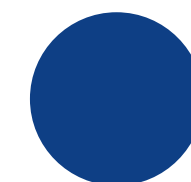
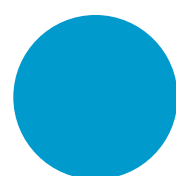
Léo a acheté 12 kg de la même variété de pommes dans le même magasin.

Combien a-t-il payé ?

Classer par ordre décroissant les procédures liées à la proportionnalité que les élèves vont utiliser. Justifier votre classement.



$\frac{a}{10^n}$



$0,999\dots = 1$

Anticiper les procédures des élèves

$7 \times \dots = 1$

Consigne 5 :

Un enseignant propose le problème suivant à des élèves de cycle 3 :

Nicolas a acheté 8kg de pommes et a payé 10€.

Léo a acheté 12 kg de la même variété de pommes dans le même magasin.

Combien a-t-il payé ?

Classer par ordre décroissant les procédures liées à la proportionnalité que les élèves vont utiliser. Justifier votre classement.



$\frac{a}{10^n}$

Masse de pommes	8 kg	12 kg
Prix à payer	10 €	?

$0,999\dots = 1$

Anticiper les procédures des élèves

$7 \times \dots = 1$

Consigne 5 :

Un enseignant propose le problème suivant à des élèves de cycle 3 :

Nicolas a acheté 8kg de pommes et a payé 10€.

Léo a acheté 12 kg de la même variété de pommes dans le même magasin.

Combien a-t-il payé ?

Classer par ordre décroissant les procédures liées à la proportionnalité que les élèves vont utiliser. Justifier votre classement.

Masse de pommes	8 kg	12 kg
Prix à payer	10 €	?

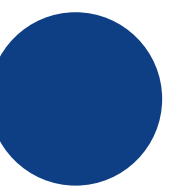
Linéarité multiplicative :

$12 \text{ kg} : 8 \text{ kg} = 1,5$ La masse est multipliée par 1,5.

Donc le prix aussi.



$$\frac{a}{10^n}$$



$0,999... = 1$

Anticiper les procédures des élèves

$7 \times ... = 1$

Consigne 5 :

Un enseignant propose le problème suivant à des élèves de cycle 3 :

Nicolas a acheté 8kg de pommes et a payé 10€.

Léo a acheté 12 kg de la même variété de pommes dans le même magasin.

Combien a-t-il payé ?

Classer par ordre décroissant les procédures liées à la proportionnalité que les élèves vont utiliser. Justifier votre classement.

Masse de pommes	8 kg	12 kg
Prix à payer	10 €	?

Diagram illustrating the relationship between the two rows of the table. A box containing $\times 1,5$ is connected by arrows to the transition from 8 kg to 12 kg and from 10 € to ?.

Linéarité multiplicative :

$12 \text{ kg} : 8 \text{ kg} = 1,5$ La masse est multipliée par 1,5.

Donc le prix aussi.

$$\text{Prix pour 12 kg} = \text{Prix pour 8 kg} \times 1,5 = 10\text{€} \times 1,5 = 15\text{€}$$

$0,999... = 1$

Anticiper les procédures des élèves

$7 \times ... = 1$

Consigne 5 :

Un enseignant propose le problème suivant à des élèves de cycle 3 :

Nicolas a acheté 8kg de pommes et a payé 10€.

Léo a acheté 12 kg de la même variété de pommes dans le même magasin.

Combien a-t-il payé ?

Classer par ordre décroissant les procédures liées à la proportionnalité que les élèves vont utiliser. Justifier votre classement.

Masse de pommes	8 kg	12 kg
Prix à payer	10 €	?

Diagram showing a multiplier of 1.5 between the two columns. An arrow points from the 8 kg cell to the 12 kg cell with a box containing $\times 1,5$. Another arrow points from the 10 € cell to the ? cell with a box containing $\times 1,5$.

Sans doute moins utilisée car elle nécessite d'utiliser un rapport non entier.

Linéarité multiplicative :

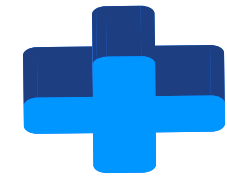
$12 \text{ kg} : 8 \text{ kg} = 1,5$ La masse est multipliée par 1,5.
Donc le prix aussi.

$$\text{Prix pour 12 kg} = \text{Prix pour 8 kg} \times 1,5 = 10\text{€} \times 1,5 = 15\text{€}$$

$0,999\dots = 1$

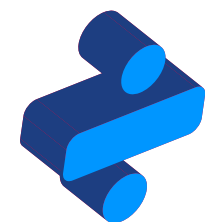
Influencer le choix des procédures

$7 \times \dots = 1$



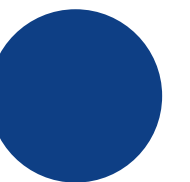
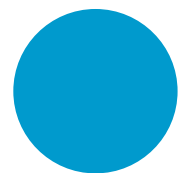
Consigne 6 :

On considère la situation suivante :
Un sac contient des billes identiques.
La masse de six billes est égale à 90g.



- 1) Ecrire une question afin d'inciter les élèves utiliser la linéarité additive.
- 2) Ecrire une question afin d'inciter les élèves utiliser la linéarité multiplicative.
- 3) Ecrire une question afin d'inciter les élèves utiliser le retour à l'unité.
- 4) Ecrire une question afin d'inciter les élèves utiliser un coefficient de proportionnalité.

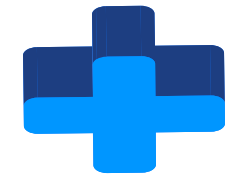
$\frac{a}{10^n}$



$0,999\dots = 1$

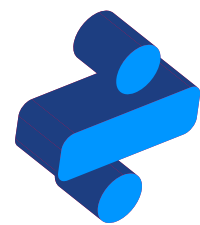
Influencer le choix des procédures

$7 \times \dots = 1$



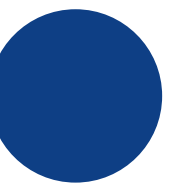
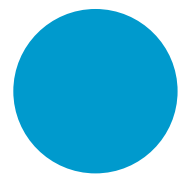
Consigne 6 :

On considère la situation suivante :
Un sac contient des billes identiques.
La masse de six billes est égale à 90g.



1) Ecrire une question afin d'inciter les élèves utiliser la linéarité additive.

$\frac{a}{10^n}$



$0,999\dots = 1$

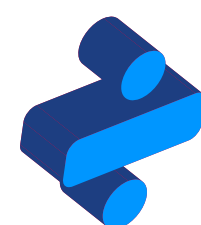
Influencer le choix des procédures

$7 \times \dots = 1$



Consigne 6 :

On considère la situation suivante :
Un sac contient des billes identiques.
La masse de six billes est égale à 90g.



1) Ecrire une question afin d'inciter les élèves utiliser la linéarité additive.

$\frac{a}{10^n}$

Exemple de question :

Sachant que la masse de treize billes est égale à 195g, calculer la masse de dix-neuf billes.

Méthode de résolution la plus adaptée :

Masse de dix-neuf billes = Masse de six billes + Masse de treize billes = 90g + 195g = 285g

$0,999\dots = 1$

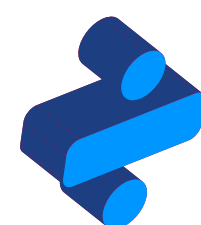
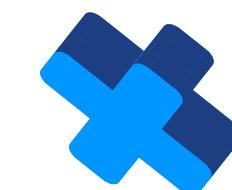
Influencer le choix des procédures

$7 \times \dots = 1$



Consigne 6 :

On considère la situation suivante :
Un sac contient des billes identiques.
La masse de six billes est égale à 90g.



1) Ecrire une question afin d'inciter les élèves utiliser la linéarité additive.

$\frac{a}{10^n}$

Exemple de question :

Sachant que la masse de treize billes est égale à 195g, calculer la masse de dix-neuf billes.

Méthode de résolution la plus adaptée :

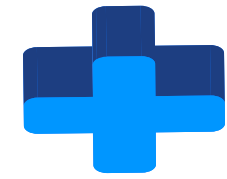
Masse de dix-neuf billes = Masse de six billes + Masse de treize billes = 90g + 195g = 285g

Linéarité additive : besoin d'avoir la donnée de plusieurs couples de valeurs

$0,999\dots = 1$

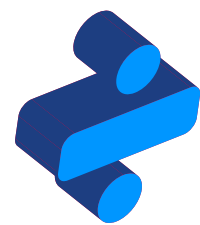
Influencer le choix des procédures

$7 \times \dots = 1$



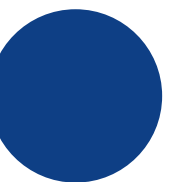
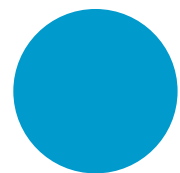
Consigne 6 :

On considère la situation suivante :
Un sac contient des billes identiques.
La masse de six billes est égale à 90g.



2) Ecrire une question afin d'inciter les élèves utiliser la linéarité multiplicative.

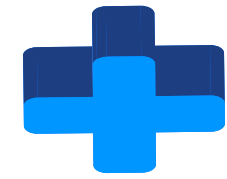
$\frac{a}{10^n}$



$0,999\dots = 1$

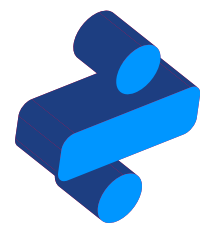
Influencer le choix des procédures

$7 \times \dots = 1$



Consigne 6 :

On considère la situation suivante :
Un sac contient des billes identiques.
La masse de six billes est égale à 90g.



2) Ecrire une question afin d'inciter les élèves utiliser la linéarité multiplicative.

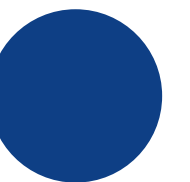
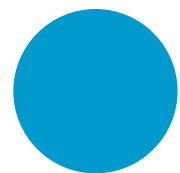
$\frac{a}{10^n}$

Exemple de question :

Calculer la masse de quarante-huit billes.

Méthode de résolution la plus adaptée :

Masse de quarante-huit billes = Masse de six billes \times 8 = 90g \times 8 = 720g



$0,999\dots = 1$

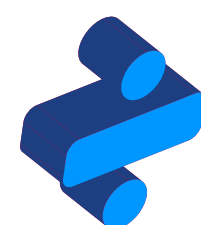
Influencer le choix des procédures

$7 \times \dots = 1$



Consigne 6 :

On considère la situation suivante :
Un sac contient des billes identiques.
La masse de six billes est égale à 90g.



2) Ecrire une question afin d'inciter les élèves utiliser la linéarité multiplicative.

$\frac{a}{10^n}$

Exemple de question :

Calculer la masse de quarante-huit billes.

Linéarité multiplicative :
choisir un rapport interne entier

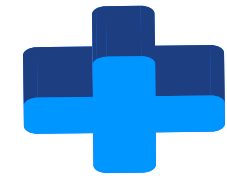
Méthode de résolution la plus adaptée :

Masse de quarante-huit billes = Masse de six billes $\times 8 = 90\text{g} \times 8 = 720\text{g}$

$0,999\dots = 1$

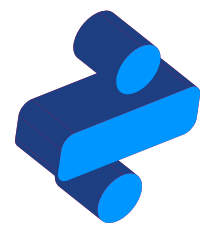
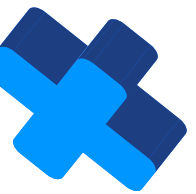
Influencer le choix des procédures

$7 \times \dots = 1$



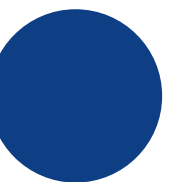
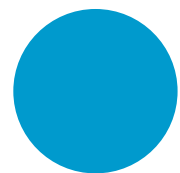
Consigne 6 :

On considère la situation suivante :
Un sac contient des billes identiques.
La masse de six billes est égale à 90g.



2) Ecrire une question afin d'inciter les élèves utiliser la linéarité multiplicative.

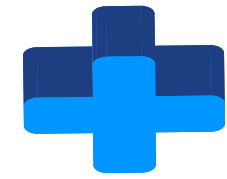
$\frac{a}{10^n}$



$0,999\dots = 1$

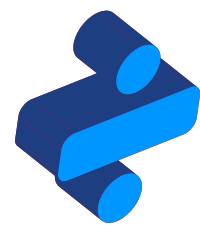
Influencer le choix des procédures

$7 \times \dots = 1$



Consigne 6 :

On considère la situation suivante :
Un sac contient des billes identiques.
La masse de six billes est égale à 90g.



2) Ecrire une question afin d'inciter les élèves utiliser la linéarité multiplicative.

$\frac{a}{10^n}$

Exemple de question :

Calculer le nombre de billes pour une masse de 450g

Méthode de résolution la plus adaptée :

Nombre de billes pour 450g = Nombre de billes pour 90g $\times 5 = 6b \times 5 = 30b$

$0,999\dots = 1$

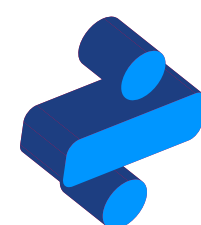
Influencer le choix des procédures

$7 \times \dots = 1$



Consigne 6 :

On considère la situation suivante :
Un sac contient des billes identiques.
La masse de six billes est égale à 90g.



2) Ecrire une question afin d'inciter les élèves utiliser la linéarité multiplicative.

$\frac{a}{10^n}$

Exemple de question :

Calculer le nombre de billes pour une masse de 450g

Linéarité multiplicative :

choisir un rapport interne entier

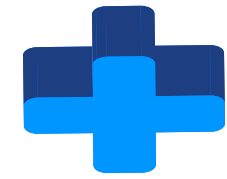
Méthode de résolution la plus adaptée :

Nombre de billes pour 450g = Nombre de billes pour 90g \times 5 = 6b \times 5 = 30b

$0,999\dots = 1$

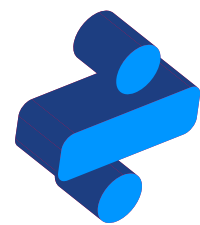
Influencer le choix des procédures

$7 \times \dots = 1$



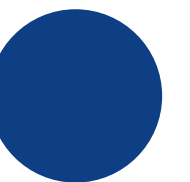
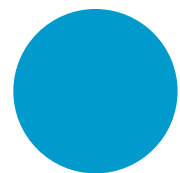
Consigne 6 :

On considère la situation suivante :
Un sac contient des billes identiques.
La masse de six billes est égale à 90g.



3) Ecrire une question afin d'inciter les élèves utiliser le retour à l'unité.

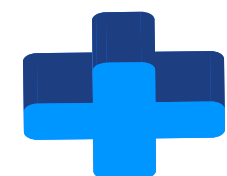
$\frac{a}{10^n}$



$0,999\dots = 1$

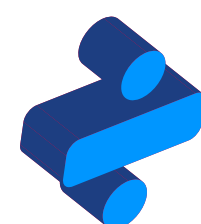
Influencer le choix des procédures

$7 \times \dots = 1$



Consigne 6 :

On considère la situation suivante :
Un sac contient des billes identiques.
La masse de six billes est égale à 90g.



3) Ecrire une question afin d'inciter les élèves utiliser le retour à l'unité.

$\frac{a}{10^n}$

Exemple de question :

Calculer la masse de treize billes.

Méthode de résolution la plus adaptée :

Masse d'une bille = Masse de six billes : 6 = $90\text{g} : 6 = 15\text{g}$

Masse de treize billes = Masse d'une bille $\times 13 = 15\text{g} \times 13 = 195\text{g}$

$0,999\dots = 1$

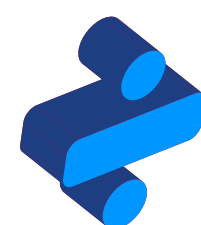
Influencer le choix des procédures

$7 \times \dots = 1$



Consigne 6 :

On considère la situation suivante :
Un sac contient des billes identiques.
La masse de six billes est égale à 90g.



3) Ecrire une question afin d'inciter les élèves utiliser le retour à l'unité.

$\frac{a}{10^n}$

Exemple de question :

Calculer la masse de treize billes.

Retour à l'unité :

choisir un rapport interne complexe

Méthode de résolution la plus adaptée :

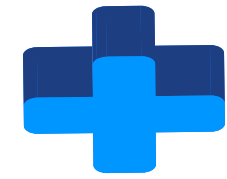
Masse d'une bille = Masse de six billes : 6 = $90\text{g} : 6 = 15\text{g}$

Masse de treize billes = Masse d'une bille $\times 13 = 15\text{g} \times 13 = 195\text{g}$

$0,999\dots = 1$

Influencer le choix des procédures

$7 \times \dots = 1$

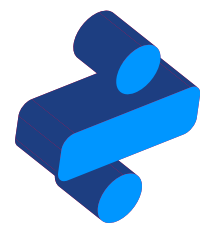


Consigne 6 :

On considère la situation suivante :

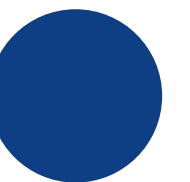
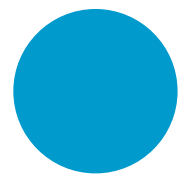
Un sac contient des billes identiques.

La masse de six billes est égale à 90g.



4) Ecrire une question afin d'inciter les élèves utiliser un coefficient de proportionnalité.

$\frac{a}{10^n}$



$0,999\dots = 1$

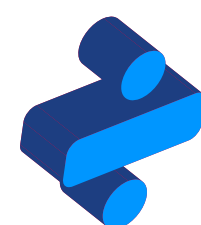
Influencer le choix des procédures

$7 \times \dots = 1$



Consigne 6 :

On considère la situation suivante :
Un sac contient des billes identiques.
La masse de six billes est égale à 90g.



4) Ecrire une question afin d'inciter les élèves utiliser un coefficient de proportionnalité.

$\frac{a}{10^n}$

Exemple de question :

Calculer les masses respectives de 7 billes, 19 billes et 97 billes.

Méthode de résolution la plus adaptée :

Coefficient de proportionnalité = $90\text{g} : 6b = 15\text{g}/b$

Masse de 7 billes = $15\text{g}/b \times \text{Nombre de billes} = 15\text{g}/b \times 7 = 105\text{g}$

Masse de 19 billes = $15\text{g}/b \times \text{Nombre de billes} = 15\text{g}/b \times 19 = 285\text{g}$

Masse de 97 billes = $15\text{g}/b \times \text{Nombre de billes} = 15\text{g}/b \times 97 = 1\ 445\text{g}$

$0,999... = 1$

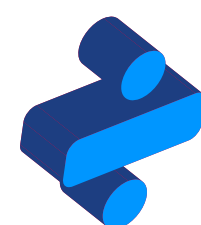
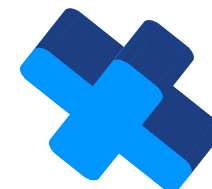
Influencer le choix des procédures

$7 \times ... = 1$



Consigne 6 :

On considère la situation suivante :
Un sac contient des billes identiques.
La masse de six billes est égale à 90g.



4) Ecrire une question afin d'inciter les élèves utiliser un coefficient de proportionnalité.

$\frac{a}{10^n}$

Exemple de question :

Calculer les masses respectives de 7 billes, 19 billes et 97 billes.

Coefficient de proportionnalité :

plusieurs valeurs d'une grandeur à calculer

Méthode de résolution la plus adaptée :

Coefficient de proportionnalité = $90\text{g} : 6b = 15\text{g}/b$

Masse de 7 billes = $15\text{g}/b \times \text{Nombre de billes} = 15\text{g}/b \times 7 = 105\text{g}$

Masse de 19 billes = $15\text{g}/b \times \text{Nombre de billes} = 15\text{g}/b \times 19 = 285\text{g}$

Masse de 97 billes = $15\text{g}/b \times \text{Nombre de billes} = 15\text{g}/b \times 97 = 1\ 445\text{g}$