Chapitre VII

La proportionnalité

Sommaire

I Grandeurs proportionnelles 365
Activité — Entraînement : Grandeurs proportionnelles... ou pas ! 368
Évaluation — Proportionnalité 371
Activité — Situation initiale : Le puzzle de Brousseau 375
Activité — Situation initiale : Le puzzle de Brousseau 377
Activité — Situation initiale : Le puzzle de Brousseau 380
Fiche d'exercices—Proportionnalité 389
Activité — Situation initiale : Les cannelés bordelais 394

I — Grandeurs proportionnelles

Définition 7.3 : Grandeurs proportionnelles

Deux grandeurs sont **proportionnelles** quand il existe un unique coefficient multiplicateur qui permet d'obtenir une des grandeurs en multipliant l'autre par ce nombre.

Exemples :

1. Le pouce est une unité du système impérial britanique sont symbole est " ou in. Cette unité est souvent utilisé pour mesurer la diagonale des écrans des téléphones, tablettes et ordinateurs. On sait que 1" = $2,54\ cm$
Voici un tableau montrant quelques exemples :

Pouces	0	1	2	3	5	8	10	20	30	50	100
Centimètres	0	2,54	5,08	7,62	12,7	20,32	25,4	50,8	76,2	127	254

Ces deux grandeurs sont bien proportionnelles puisqu'il existe un coefficient multiplicateur unique : 2,54 qui permet d'obtenir la mesure en centimètres en multipliant la mesure en pouces.
Dans une situation de proportionnalité comme celle-ci on peut aussi dire qu'il existe un coefficient unique qui permet de diviser la mesure en centimètres pour obtenir des pouces.

On peut faire de nombreuses remarques qui sont valables dans toutes situations de proportionnalité :

- si on divise deux nombres l'un par l'autre dans une même colonne, on obtient toujours le même résultat :
  - $50,8 \div 20 = 2,54$;
  - $254 \div 100 = 2,54$.
- on peut ajouter ou soustraire les colonnes entre elles :
  - $2 + 3 = 5$ et $5,08 + 7,62 = 12,7$;
  - $3 + 5 = 8$ et $7,62 + 12,7 = 20,32$;
  - $10 + 20 = 30$ et $25,4 + 50,8 = 76,2$.
- on peut multiplier une colonne par un nombre pour en obtenir une autre :
  - $2 \times 4 = 8$ et $5,08 \times 4 = 20,32$;
  - $10 \times 5 = 50$ et $25,4 \times 5 = 127$.
- pour la valeur 0 les deux grandeurs sont égales à 0. En effet $0 \times 2,54 = 0$.

2. La température peut se mesurer dans des unités différentes :

- en degrés Celsius (°C) ;
  C'est l'unité de mesure habituelles de températures.[6]
- en degrés Kelvin (K) ;
  C'est l'unité de mesure des physiciens, il faut ajouter 273,15 aux températures en degré Celsius.[7]
- en degrés Fahrenheit (°F) ; C'est l'unité britannique. Il faut multiplier la température en degré Celsius par 1,8 et ajouter 32.[8]

Voici un tableau montrant quelques exemples :

Degré Celsius	−30	−20	−10	0	10	20	30	37,8	50
Degré Kelvin	243,15	253,15	263,15	273,15	283,15	293,15	303,15	310,95	323,15
Degré Fahrenheit	−22	−4	14	32	50	68	86	100,04	122

On constate que ces grandeurs ne sont pas proportionnelles entre elles :

- Observons les degrés Celsius et les degrés Kelvin :
  - Quand on divise les colonnes, on n'obtient pas le même nombre :
    $283,15 \div 10 = 28,315$ et $293,15 \div 20 = 14,6575$.
  - On ne peut pas ajouter les colonnes :
    $10 + 20 = 30$ et $283,15 + 293,15 = 576,3 \neq 303,15$.
  - On ne peut pas multiplier les colonnes par un nombre :
    $10 \times 5 = 50$ et $283,15 \times 5 = 1\,415,75 \neq 323,15$.
  - 0 degré Celsius ne correspond pas à 0 degré Kelvin mais $273,15$.
- Observons les degrés Celsius et les degrés Farenheit :
  - Quand on divise les colonnes, on n'obtient pas le même nombre :
    $50 \div 10 = 5$ et $212 \div 100 = 2,12$.
  - On ne peut pas ajouter les colonnes :
    $10 + 20 = 30$ et $50 + 68 = 118 \neq 86$.
  - On ne peut pas multiplier les colonnes par un nombre :
    $10 \times 5 = 50$ et $50 \times 5 = 250 \neq 122$.
  - 0 degré Celsius ne correspond pas à 0 degré Fahrenheit.

Ainsi les mesures en Celsius et en Kelvin ne sont pas proportionnelles. Les mesures en Celsius et en Fahrenheit ne le sont pas non plus.
Comme on le voit dans les formules données au départ, on ne passe pas des Celsius au Kelvin ou au Fahrenheit en multipliant par un nombre constant.

3. Ma taille et mon âge ne sont pas des grandeurs proportionnelles. Il y a plusieurs justifications :

- il n'existe aucun nombre qui permet d'obtenir ma taille en multipliant mon âge ;
- quand j'étais deux fois plus jeune je n'étais pas deux fois plus petit ;
- quand je serai deux fois plus vieux, je ne serai heureusement pas deux fois plus grand ;
- mon âge continue (malheureusement) à augmenter alors que ma taille commence (malheureusement) à diminuer ;
- quand j'avais 0 an, à ma naissance, je ne mesurais pas 0 cm !



Entraînement

Grandeurs proportionnelles... ou pas !

Sixième

✧✧✧

Exercice n° 1 : Quelques problèmes pour discuter...

Voici plusieurs problèmes. Certains énoncés ne permettent pas de de trouver la solution. Pour chacun d'entre eux, indiquer si on peut trouver la réponse en expliquant pourquoi c'est possible ou pas. Quand c'est possible, résoudre le problème en pensant aux phrases réponse.

Problème n° 1 : Chez le boulanger, j'ai payé 1,60 € pour deux baguettes de pain. Quel est le prix à payer pour 6 baguettes ?

Problème n° 2 : Au cinéma une place pour enfant coûte 5 € et une place pour adulte coûte 7 €. Quel est le prix à payer pour 8 personnes ?

Problème n° 3 : Dans la recette du poulet au citron il faut 2 citrons pour 5 personnes. Combien faut-il de citrons pour 20 personnes ?

Problème n° 4 : Le train roule à la vitesse moyenne de 120 km par heure. Combien de kilomètres le train parcourt-il en 2 h 30 min ?

Problème n° 5 : Clara a 5 ans. Elle mesure 110 centimètres. Quelle sera sa taille à 10 ans ?

Problème n° 6 : Au cours du dernier match Marie a marqué 3 buts. Combien marquera-t-elle de buts pendant les 5 prochains matchs ?

Problème n° 7 : Un cycliste se chronomètre sur différentes distances. Il obtient le tableau suivant :

Distance	15 km	30 km	60 km
Temps	45 min	90 min	210 min

La durée est-elle proportionnelle à la distance parcourue ? Justifier la réponse.

Exercice n° 2 : Déterminer des valeurs proportionnelles

Dans chacune des situations suivantes, les deux grandeurs sont proportionnelles. Compléter les valeurs manquantes.

1.

Quantité	1	2	3	4	5	6	8	10	12	29
Prix				7,20 €						

2.

Temps	12 min	15 min	30 min	45 min	57 min	60 min	90 min	120 min	144 min	198 min
Distance				60 km						

3.

Masse	100 g	300 g	500 g	700 g	1000 g	1200 g		4500 g		
Prix				1,47 €			2,94 €		7,35 €	14,70 €

Exercice n° 3 : Forfaits pour la salle de sports

La salle de sports à côté de chez moi propose deux tarifs :

Forfait ramollo : 7,60 € la séance de musculation

Forfait flagada : 12 € de cotisation mensuelle puis 5,30 € la séance de musculation

Voici un tableau indiquant le nombre de séance que j'ai prévu d'effectuer et les prix correspondants pouur chacun des tarifs :

1. Compléter le tableau suivant en utilisant la calculatrice.

Nombre de séances	0	1	2	3	4	5	8	10	12	15	20	30
Forfait ramollo												
Forfait flagada												

2. Pour le **Forfait ramollo**, le prix payé est-il proportionnel au nombre de séances ? Justifier la réponse.

3. Pour le **Forfait flagada**, le prix payé est-il proportionnel au nombre de séances ? Justifier la réponse.



Entraînement

Grandeurs proportionnelles... ou pas ! — Correction

Évaluation

Sixième

Exercice n° 1 : Proportionnel ou pas... *(6 points)* ☘☘☘

Voici plusieurs problèmes. Certains énoncés ne permettent pas de trouver la solution, dans ce cas expliquer pourquoi.
Quand c'est possible, résoudre le problème en pensant aux phrases réponse.

Problème n° 1 : Chez le boulanger, j'ai payé 1,50 € pour deux baguettes de pain.
Quel est le prix à payer pour 6 baguettes ?

Problème n° 2 : Au cinéma une place pour enfant coûte 5,50 € et une place pour adulte coûte 7 €.
Quel est le prix à payer pour 8 personnes ?

Problème n° 3 : Dans la recette du poulet au citron il faut 3 citrons pour 5 personnes.
Combien faut-il de citrons pour 20 personnes ?

Problème n° 4 : Le train roule à la vitesse moyenne de 150 km par heure.
Combien de kilomètres le train parcourt-il en 2 h 30 min ?

Problème n° 5 : Clara a 5 ans. Elle mesure 110 centimètres.
Quelle sera sa taille à 10 ans ?

Problème n° 6 : Au cours du dernier match Marie a marqué 3 buts.
Combien marquera-t-elle de buts pendant les 5 prochains matchs ?

Exercice n° 2 : Déterminer des valeurs proportionnelles *(6 points)* ☘☘☘

Dans chacune des situations suivantes, les deux grandeurs sont proportionnelles. Compléter les valeurs manquantes.
Aucune justification n'est demandée !

1.

Quantité	1	2	3	4	5	6	8	10	12	29
Prix			4,20 €							

2.

Temps	12 min	15 min	30 min	45 min	57 min	60 min	90 min	120 min	144 min	204 m
Distance						80 km				

3.

Masse	100 g	300 g	500 g	700 g	1000 g	1200 g		4500 g		
Prix				1,47 €			2,94 €		7,35 €	14,70

Exercice n° 3 : **Quelle promotion choisir** *(8 points)* ☘☘☘

Ludivine, en première année d'école d'ingénieur, veut profiter des soldes pour enfin acheter l'ordinateur portable dont elle rêve pour coder son projet de jeu vidéo.
Il s'agit d'un ASIS 2025 dont le prix de départ est 678 €.
Elle visite trois sites en ligne qui lui propose les promotions suivantes :

- **Debian center** : 135 € de réduction avec le code promo PROMO ;
- **Linux Shop** : 35 % de réduction pour tout achat avant le 28 mai 2025 ;
- **Ubuntu PC** : 25 % de réduction sur les portables et 10 % supplémentaires pour les filles en école d'ingénieur (sur présentation d'une carte étudiant).

1. Combien Ludivine va-t-elle payer si elle achète son portable sur le site **Debian center** ?

2. Combien Ludivine va-t-elle payer si elle achète son portable sur le site **Linux Shop** ?

3. Combien Ludivine va-t-elle payer si elle achète son portable sur le site **Ubuntu PC** ?

4. Quel site va-t-elle choisir pour dépenser un minimum ?

Exercice n° 4 : **Il pensait devenir riche...** *(Bonus)* ☘☘☘

Sur TOK TOK, Nicolas a suivi les conseils de son influenceur préféré, Captain Gogo.
Il a investi dans une cryptomonnaie, du SHIBAI, un meme coin, pour 2500 €.
Captain Gogo, qui est très compétent, lui a promis de devenir riche avec une augmentation de sa mise de départ de 700 % en quelques jours ! Incroyable.

Malheureusement, le lendemain, Nicolas constate que son investissement vient de perdre 99 % de sa valeur de départ. Quelle déception !

Combien Nicolas pensait-il gagner en suivant les conseils de Captain Gogo ?
Combien Nicolas a-t-il finalement perdu ?

NOM : **PRÉNOM :** **Classe :**

Commentaires :

☞ Préparation de l'évaluation — **Correction** ☜
☞ Évaluation — **Correction** ☜



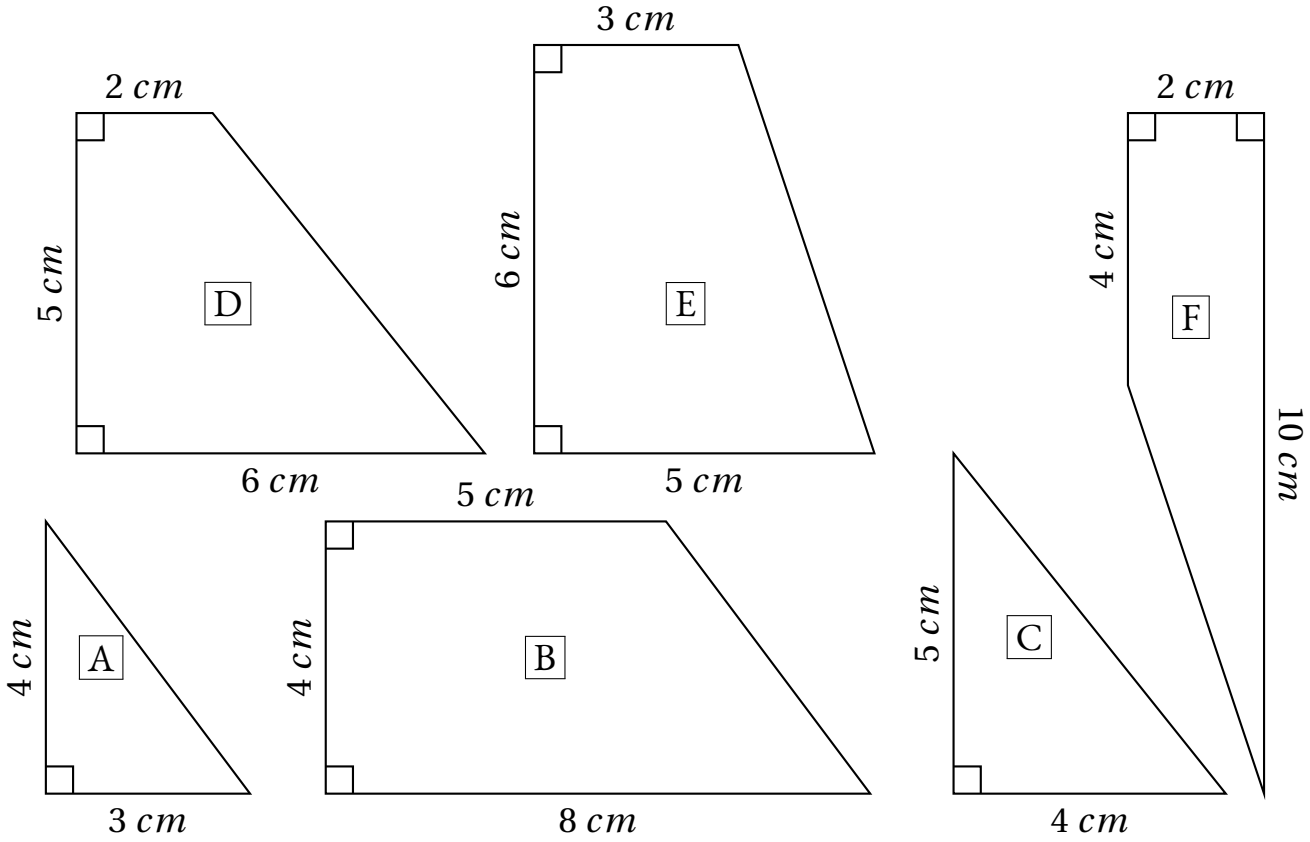
Le puzzle de Brousseau

Sixième

Situation Initiale

Première partie : construction du puzzle

Voici six figures géométriques. Chacune d'elle constitue une pièce d'un puzzle. Sur ce document les figures n'ont pas été tracées en vraies grandeurs.



1. Construire ces figures **en vraies grandeurs**, vous pouvez ensuite les découper.

2. Assemblez ces pièces pour former un carré parfait.

Seconde partie : Un second puzzle

On veut modifier ce puzzle pour qu'il soit plus grand.

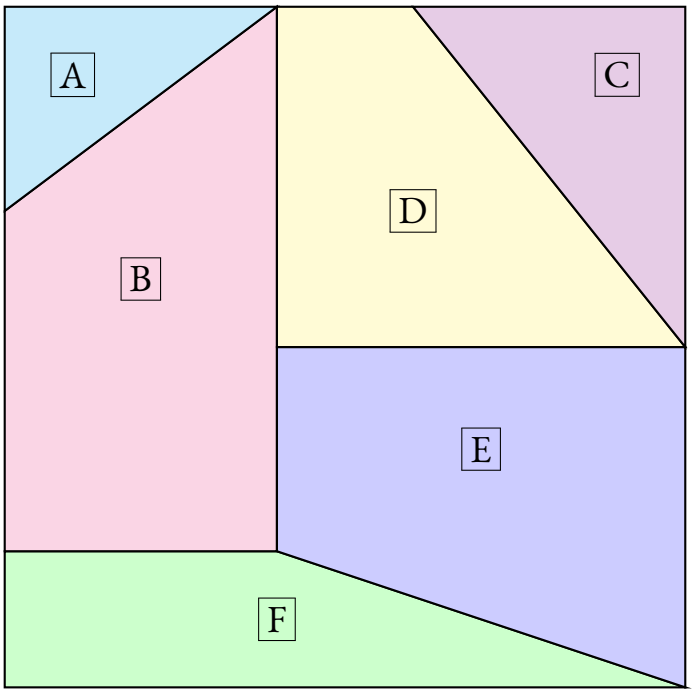
1. On souhaite que le côté qui mesure 2 cm sur le modèle original fasse 3 cm sur l'agrandissement. Modifier les autres mesures pour agrandir toutes les pièces. Écrire ces nouvelles mesures.

2. Construire ces nouvelles pièces agrandies, les découper et tenter de reconstruire le puzzle.

Troisième partie : Un dernier puzzle

Cette fois-ci, on souhaite que le côté qui mesure 12 cm sur le modèle original fasse 15 cm sur l'agrandissement. Modifier les autres mesures pour agrandir toutes les pièces puis écrire ces mesures. Construire enfin ce nouveau puzzle et tenter de le reconstruire.

Première partie



Deuxième partie



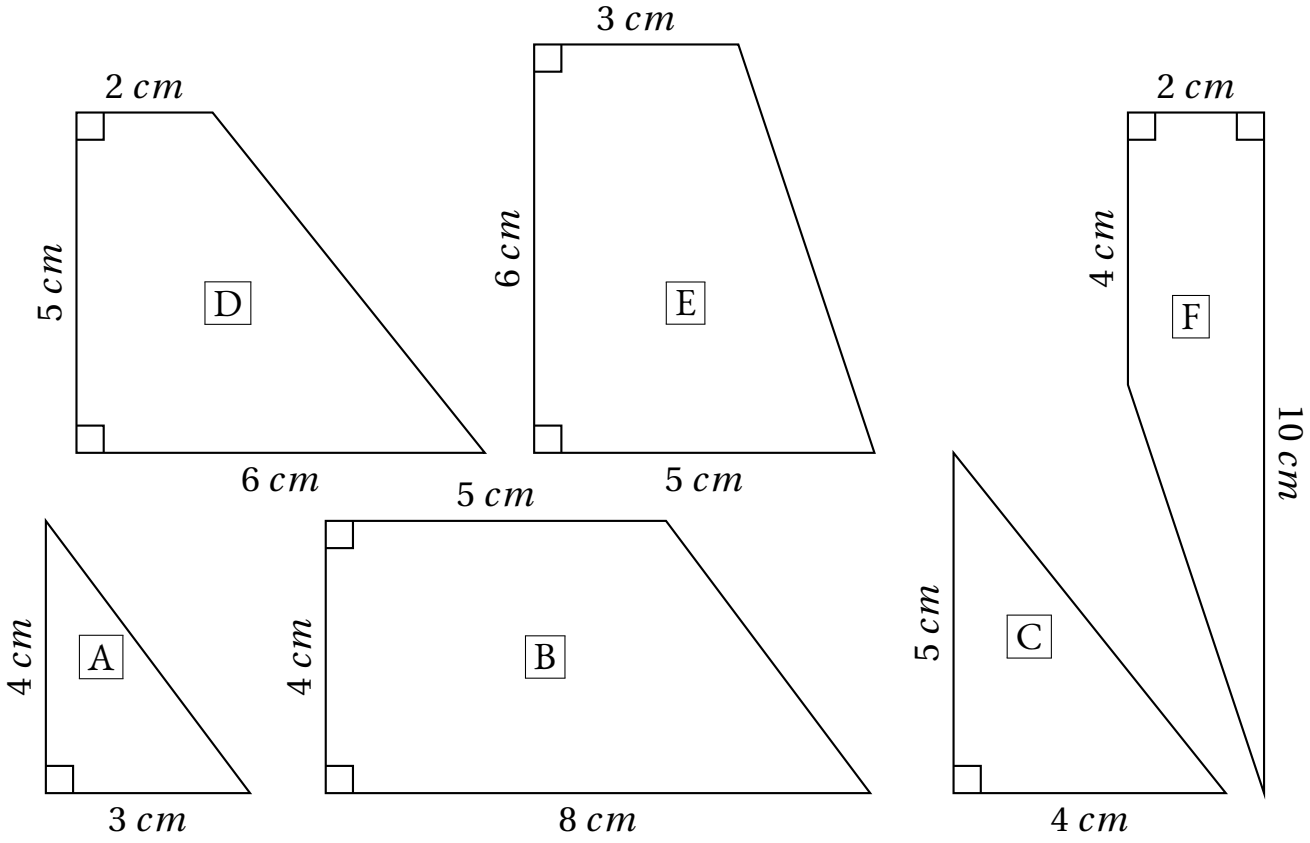
Le puzzle de Brousseau

Sixième

Situation Initiale

Première partie : construction du puzzle

Voici six figures géométriques. Chacune d'elle constitue une pièce d'un puzzle. Sur ce document les figures n'ont pas été tracées en vraies grandeurs.



1. Construire ces figures **en vraies grandeurs**, vous pouvez ensuite les découper.

2. Assemblez ces pièces pour former un carré parfait.

Seconde partie : Un second puzzle

On veut modifier ce puzzle pour qu'il soit plus grand.

1. On souhaite que le côté qui mesure 2 cm sur le modèle original fasse 3 cm sur l'agrandissement. Modifier les autres mesures pour agrandir toutes les pièces. Ècrire ces nouvelles mesures.

2. Construire ces nouvelles pièces agrandies, les découper et tenter de reconstruire le puzzle.

Troisième partie : Un dernier puzzle

Cette fois-ci, on souhaite que le côté qui mesure 12 cm sur le modèle original fasse 15 cm sur l'agrandissement. Modifier les autres mesures pour agrandir toutes les pièces puis écrire ces mesures. Construire enfin ce nouveau puzzle et tenter de le reconstruire.

Original	**Partie nº 2**	**Partie nº 3**
2 cm		
3 cm		
4 cm		
5 cm		
6 cm		
8 cm		
10 cm		



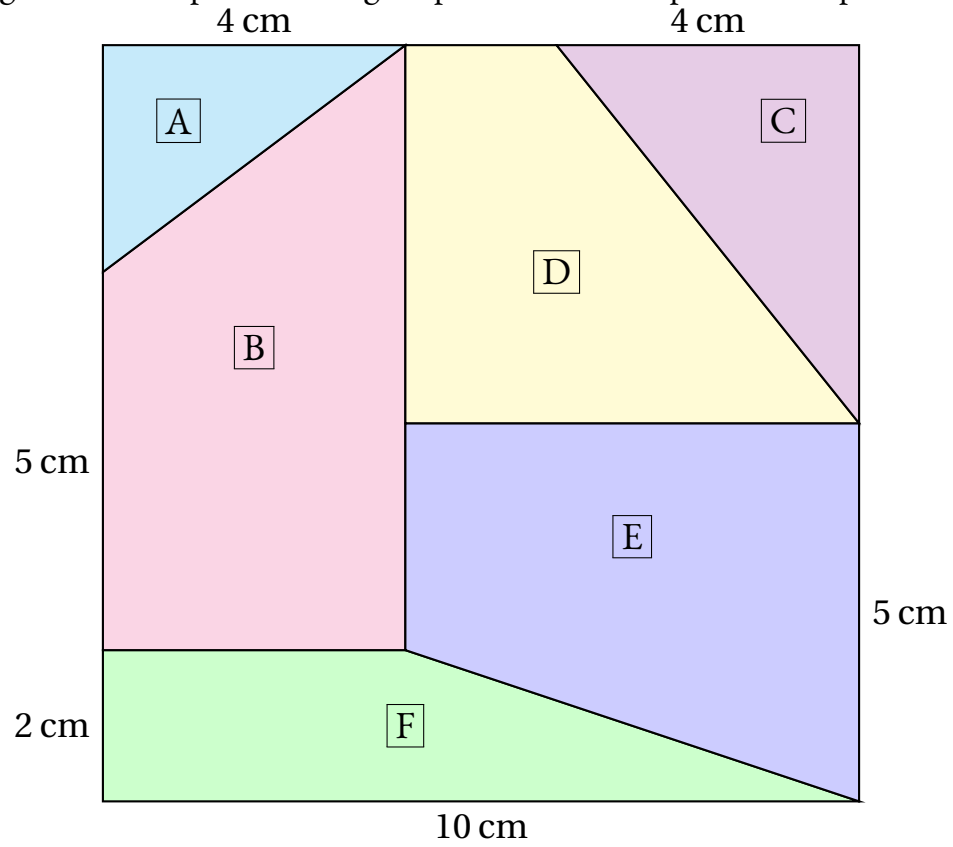
Le puzzle de Brousseau

Sixième

Situation Initiale

Le puzzle original

La figure ci-dessous est un carré dont le côté mesure 10 cm. Il a été découpé en six pièces géométriques, des triangles rectangles et des trapèzes rectangles, pour former un puzzle à six pièces.



1. Indiquer sur la figure ci-dessus les mesures de longueurs manquantes

Un agrandissement

On souhaite agrandir le puzzle ci-dessus de telle manière que le côté qui mesure 2 cm sur la figure de départ en fasse 3 cm sur la figure agrandie.

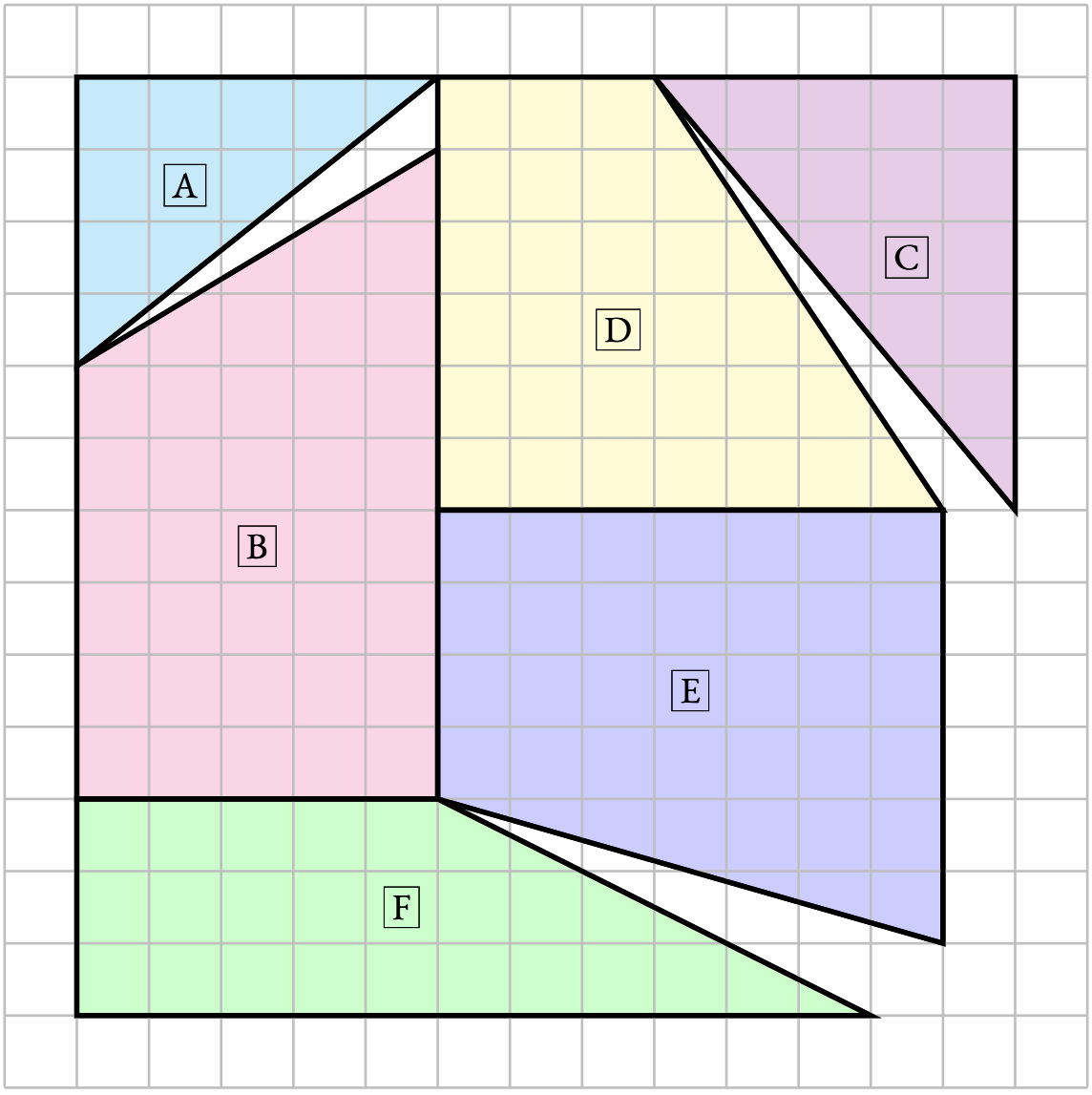
2. En groupe, se mettre d'accord sur la stratégie à employer et la mesure des segments agrandis. Indiquer les informations sur lesquelles le groupe s'est mis d'accord dans le tableau ci-dessous :

Mesures originales (en cm)	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**8**	**10**
Mesures agrandies (en cm)	**3**						

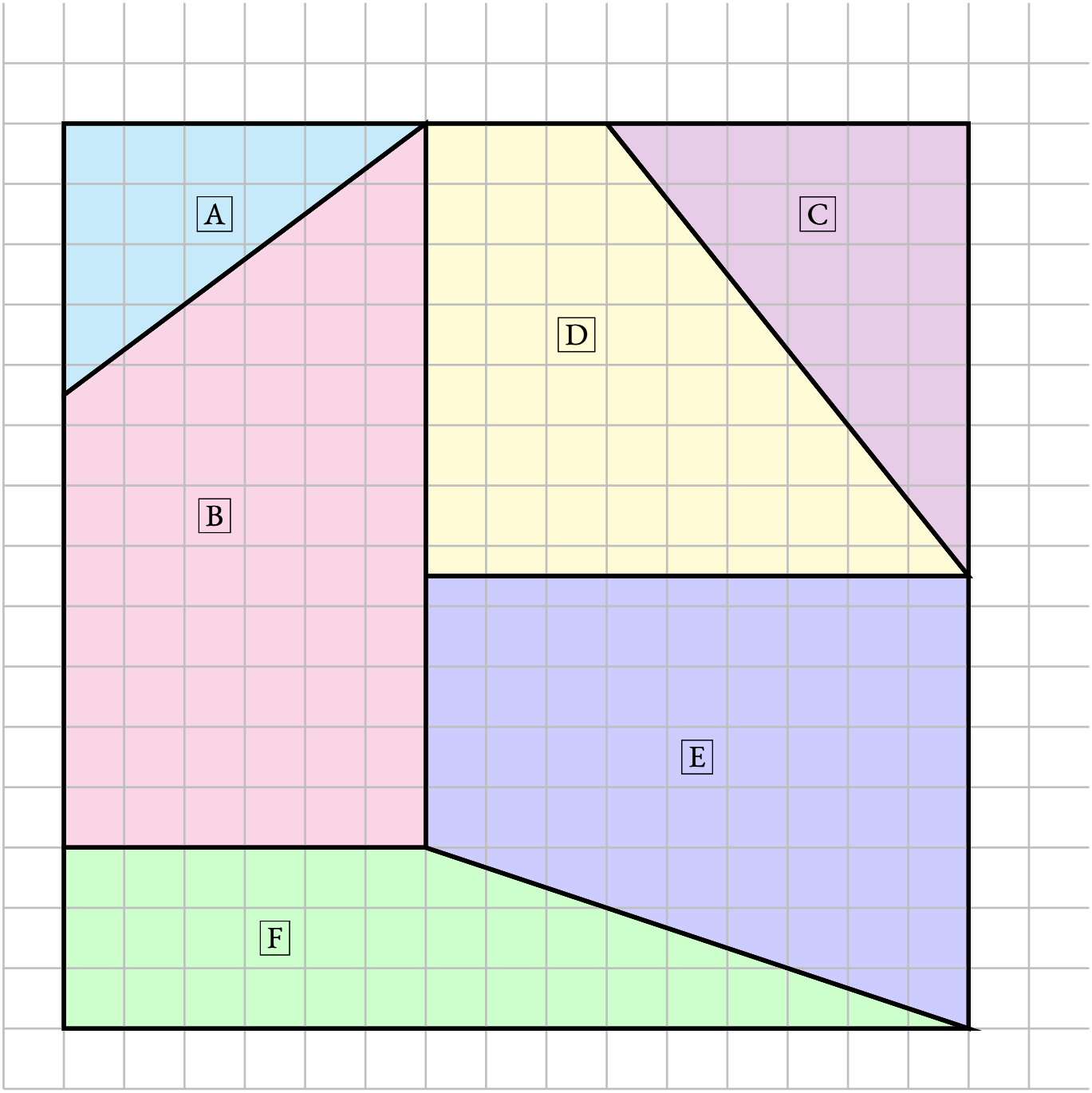
3. Préciser ci-dessous, à l'aide d'une phrase, quelle méthode le groupe a utilisé pour compléter ces informations.

4. En utilisant le papier quadrillé en centimètres fourni, tracer les six pièces agrandies du puzzle, les découper puis les assembler suivant le modèle pour obtenir la figure attendue. Coller ces pièces sur une feuille blanche une fois le puzzle reconstitué.

Stratégie : ajouter 1 cm à chaque longueur



Agrandissement attendu



Mesures originales (en cm)	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**8**	**10**
Mesures agrandies (en cm)				**8**			

Mesures originales (en cm)	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**8**	**10**
Mesures agrandies (en cm)				**8**			

Mesures originales (en cm)	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**8**	**10**
Mesures agrandies (en cm)				**8**			

Mesures originales (en cm)	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**8**	**10**
Mesures agrandies (en cm)				**8**			

Fiche d'exercices

Proportionnalité

Sixième

Exercice n° 1 : La peinture

Un peintre doit utiliser plusieurs tubes de peinture pour obtenir ce qu'il souhaite. En mélangeant 2 tubes, il obtient un volume de 30 mL. Il veut préparer plusieurs autres quantités en utilisant exactement les mêmes proportions.
Compléter le tableau suivant en justifiant le raisonnement :

Nombre de tubes de couleur	2	4	6	10	20	26
Volume de peinture en mL	30					

Exercice n° 2 : L'imprimante

En chronométrant mon imprimante, j'ai constaté qu'elle était capable d'imprimer 12 affiches haute qualité en couleurs en 28 min. Mon imprimante produit les affiches toujours à la même vitesse.
Compléter le tableau suivant en justifiant le raisonnement

Nombre d'affiches	3	6	9	12	21	45
Durée en min				28		

Exercice n° 3 : La farine

Chez le boulanger, la farine pour les pains spéciaux coûte 3,60€ le sachet de 4 kg. Le prix est proportionnel à la masse de farine.
Compléter le tableau suivant en justifiant le raisonnement (les colonnes vides peuvent servir pour des valeurs intermédiaires) :

Masse de farine en kilogrammes	4			7	10	3
Prix en euros	3,60					

Exercice n° 4 : Le parking souterrain

Voici les tarifs du parking souterrain qui se trouve juste à côté de chez moi.

Durée en minutes	15	30	45	60	120	180
Prix en euros	0,70	1,40	2,10	3	5	10,50

Le prix payé est-il proportionnel à la durée de stationnement ? Justifier soigneusement la réponse.

Exercice n° 5 : Le carburant

Un car scolaire consomme en moyenne 8 L de carburant pour 100 km parcourus.
Compléter le tableau suivant en justifiant le raisonnement.

Distance parcourue en kilomètres	100	50	25	10	30	55	43	
Volume de carburant en L	8							

☞ Fiche d'exercices—Correction ☜

1 Exercices

Exercice n° 7.1 : Proportionnelles ou pas ?

En justifiant votre réponse, indiquer dans chaque situation si les grandeurs sont proportionnelles :

1. La masse et la taille d'une personne.
2. Le prix payé à la station service et la quantité d'essence.
3. La durée d'un film et le prix de la place de cinéma.
4. Le nombre de baguettes et le prix payé à la boulangerie.
5. La distance parcourue en voiture et le temps de trajet.
6. La longueur d'un rectangle et son périmètre.
7. La longueur d'un rectangle et son aire.

Exercice n° 7.2 : Proportionnelles ou pas — Épisode 2

Voici des tableaux représentants des grandeurs. Indiquez dans chaque cas si ces grandeurs sont proportionnelles ou pas en justifiant votre réponse.

1.

Nombre de stylos	2	3	5	7
Prix payé	4,50 €	6,75 €	11,25 €	15,75 €

2.

Distance parcourue	10 km	30 km	50 km	100 km
Temps	7 min	21 min	30 min	1 h

3.

Masse farine	200 g	300 g	500 g	1 kg
Nombre de cookies	12	18	30	60

4.

Nombre de personne	3	4	6	10
Prix de la location de mobil home	350 €	450 €	550 €	700 €

Exercice n° 7.3 : La recette des cannelés bordelais

Voici les ingrédients pour faire 12 cannelés :

- 50 cL de lait ;
- 25 g de beurre ;
- 3 oeufs ;
- 250 g de sucre ;
- 125 g de farine ;
- une demi gousse de vanille ;
- 1,5 cL de rhum.

1. Quelles quantités d'ingrédients faut-il pour faire 36 cannelés ? Expliquez votre démarche.
2. Quelles quantités pour 18 cannelés ? Et pour 30 cannelés ? Et 42 cannelés ? Et 99 cannelés ?
3. Vous pouvez manger les cannelés...



Situation Initiale

Mes intentions sont claires

Voici la recette des cannelés bordelais.

Pour 12 cannelés :

- 50 cL de lait ;
- 25 g de beurre ;
- 3 œufs ;
- 250 g de sucre ;
- 125 g de farine ;
- une demi gousse de vanille ;
- 1,5 cL de rhum.

Compléter le tableau suivant en faisant la conjecture que la quantité de chaque ingrédients doit être proportionnelle au nombre de cannelés.

Cannelés	Lait	Beurre	Oeufs	Sucre	Farine	Vanille	Rhum
12							
36							
18							
6							
30							
42							
90							
102							
100							
10							

Exercice n° 7.1 : **Proportionnelles ou pas ?** Correction

En justifiant votre réponse, indiquer dans chaque situation si les grandeurs sont proportionnelles :

1. La masse et la taille d'une personne.
Si la masse est la taille d'une personne étaient proportionnelles alors on pourrait dire que quand quelqu'un est deux fois plus lourd alors il est forcément deux fois plus grand !! Cette phrase est certainement fausse.
Par exemple mesurer $1,40\ m$ et faire $45\ kg$ est possible. Cet adolescent pourrait faire $90\ kg$ adulte mais ne mesurera jamais $2,80\ m$.
Ces grandeurs ne sont donc pas proportionnelles.

2. Le prix payé à la station service et la quantité d'essence.
Comme le prix d'un litre d'essence est un nombre fixé par la station service, on obtient bien le prix payé en multipliant la quantité d'essence par le prix d'un litre. Il s'agit bien d'une situation de proportionnalité.

3. La durée d'un film et le prix de la place de cinéma.
On paye le même prix pour un film de $2h30$ que pour un film de $1h45$. Donc ces grandeurs ne sont pas proportionnelles.

4. Le nombre de baguettes et le prix payé à la boulangerie.
Comme pour l'essence, le prix d'une baguette est un nombre fixe. Ces deux grandeurs sont bien proportionnelles.

5. La distance parcourue en voiture et le temps de trajet.
Si on ne précise pas que la vitesse de la voiture est constante alors ces grandeurs sont proportionnelles.
Par exemple en une heure sur le périphérique toulousain à 17h00 on parcoure une distance qui n'est pas la même que sur une autoroute au milieu de la nuit.
La distance parcourue n'est pas proportionnelles au temps de trajet.

6. La longueur d'un rectangle et son périmètre.
Imaginons un rectangle qui mesure $5\ cm$ de long et $4\ cm$ de large. Le périmètre est égal à $2 \times (5\ cm + 4\ cm) = 2 \times 10\ cm = 20\ cm$.
Si on passe à une longueur de $10\ cm$, c'est à dire le double, sans modifier la largeur, alors le nouveau périmètre est $2 \times (10\ cm + 4\ cm) = 2 \times 14\ cm = 28\ cm$. Le périmètre n'a pas doublé !
Ces grandeurs ne sont pas proportionnelles.

7. La longueur d'un rectangle et son aire.
Imaginons à nouveau un rectangle qui mesure $5\ cm$ de long et $4\ cm$ de large. L'aire est égale à $5\ cm \times 4\ cm = 20\ cm^2$.
Si on passe à une longueur de $10\ cm$, c'est à dire le double, sans modifier la largeur, alors la nouvelle aire est $10\ cm \times 4\ cm = 40\ cm^2$ soit le double de l'aire précédente. Comme pour obtenir l'aire il faut multiplier par la valeur constante 4, ces deux grandeurs sont proportionnelles.

Exercice n° 7.2 : **Proportionnelles ou pas — Épisode 2** Correction

Voici des tableaux représentants des grandeurs. Indiquez dans chaque cas si ces grandeurs sont proportionnelles ou pas en justifiant votre réponse.

1.

Nombre de stylos	2	3	5	7
Prix payé	4,50 €	6,75 €	11,25 €	15,75 €

Effectuons le quotient $4,50 \div 2 = 2,25$.
Vérifions : $6,75 \div 3 = 2,25$, $11,25 \div 5 = 2,25$ et $15,75 \div 7 = 2,25$
Il existe donc bien un unique coefficient multiplicateur qui permet de passe du nombre de stylos au prix payé.
Ces grandeurs sont bien proportionnelles.

2.

Distance parcourue	$10\ km$	$30\ km$	$50\ km$	$100\ km$
Temps	$7\ min$	$21\ min$	$30\ min$	$1\ h$

En observant la première colonne et la troisième on constate que $5 \times 10\ km = 50\ km$, par contre $7\ min \times 5 = 35\ min \neq 30\ min$.
Ce ne sont pas deux grandeurs proportionnelles.

3.

Masse farine	200 g	300 g	500 g	1 kg
Nombre de cookies	12	18	30	60

Effectuons le quotient $200 \div 12 \approx 16,67$. On peut effectuer tous les autres quotients et constater qu'ils ont égaux.
Il existe une méthode plus experte qui évite de passer par la valeur approchée. Il suffit de constater que le nombre de cookies et un multiple de 6.
Comme pour 200 g on fait 12 cookies, il faut proportionnelement 100 g pour 6 cookies.
Ensuite $6 \times 3 = 18$ et $100\ g \times 3 = 300\ g$, $6 \times 5 = 30$ et $5 times 100\ g = 500\ g$ et $10 \times 6 = 60$ et $100\ g \times 10 = 1\ kg$.
Les deux grandeurs sont proportionnelles.

4.

Nombre de personne	3	4	6	10
Prix de la location de mobil home	350 €	450 €	550 €	700 €

En observant la colonne 1 et la colonne 3 on constate que $3 \times 2 = 6$ et $2 \times 350 = 700 \neq 550$
Ces deux grandeurs ne sont pas proportionnelles.

Exercice n° 7.3 : La recette des cannelés bordelais

Correction

Voici les ingrédients pour faire 12 cannelés :

- 50 cL de lait ;
- 25 g de beurre ;
- 3 oeufs ;
- 250 g de sucre ;
- 125 g de farine ;
- une demi gousse de vanille ;
- 1,5 cL de rhum.

1. Quelles quantités d'ingrédients faut-il pour faire 36 cannelés ? Expliquez votre démarche.
Les quantités d'ingrédients doivent être proportionnelles au nombre de cannelés.
Comme $36 = 3 \times 12$, il faut multiplier les quantités par 3 soit :
150 cL de lait, 75 g de beurre, 9 oeufs, 750 g de sucre, 375 g de farine, une gousse et demi de vanille (3 demis gousse !) et 4,5 cL de Rhum.

2. Quelles quantités pour 18 cannelés ? Et pour 30 cannelés ? Et 42 cannelés ? Et 99 cannelés ?
Comme $36 \div 2 = 18$ il faut diviser les quantités pour 36 cannelés par 2 soit :
75 cL de lait, 37,5 g de beurre, 4,5 oeufs (5 oeufs), 350 g de sucre, 187,5 g de farine, la moitié de 3 moitiés de gousse de vanille soit trois quarts de gousse et 2,25 cL de Rhum.

Comme $30 = 12 + 18$ il faut ajouter les ingrédients pour 12 cannelés avec les ingrédients pour 18 cannelés soit :
125 cL de lait, 62,5 g de beurre, 7,5 oeufs (8 oeufs !), 600 g de sucre, 312,5 g de farine, une demi gousse et trois quarts de gousses soit une gousse et un quart (:-)) et enfin 3,75 cL de Rhum !

Comme $30 + 12 = 42$ on recommence soit :
175 cL de lait, 87,5 g de beurre, 10,5 oeufs (11 oeufs !), 850 g de sucre, 437,5 g de farine, une gousse et trois-quarts, 5,25 cL de Rhum !

Pour 99, il faut trouver une combinaison simple. Il y en a plusieurs. Comme $99 \div 18 = 5,5$ on peut diviser par 5,5 les quantités pour 18.
On peut aussi diviser par 2 les quantités pour 18 pour obtenir pour 9 et ensuite multiplier par 11...
3. Vous pouvez manger les cannelés...

Remarques et intentions pédagogiques

[4]Cette propriété s'appelle la commutativité de la multiplication. Une démonstration formelle de cette propriété sur les entiers s'obtient en démontrant par récurrence que $a \times n = n \times a$ pour a un entier fixé et n un entier quelconque. On montre que $a \times 1 = 1 \times a$ par définition de la multiplication entière. Puis en partant d'une hypothèse de récurrence selon laquelle cette propriété est vraie à l'ordre n, on montre que $a \times (n+1) = (n+1) \times a$ en utilisant la distributivité de la multiplication par rapport à l'addition. En effet $a \times (n+1) = a \times n + a \times 1 = n \times a + 1 \times a = (n+1) \times a$.

[5]Cette propriété s'appelle la commutativité de la multiplication. Une démonstration formelle de cette propriété sur les entiers s'obtient en démontrant par récurrence que $a \times n = n \times a$ pour a un entier fixé et n un entier quelconque. On montre que $a \times 1 = 1 \times a$ par définition de la multiplication entière. Puis en partant d'une hypothèse de récurrence selon laquelle cette propriété est vraie à l'ordre n, on montre que $a \times (n+1) = (n+1) \times a$ en utilisant la distributivité de la multiplication par rapport à l'addition. En effet $a \times (n+1) = a \times n + a \times 1 = n \times a + 1 \times a = (n+1) \times a$.

[1] **Activité — Pliage de figures géométriques — Épisode 1**

Mes intentions sont claires

[2] **Activité — Pliage de figures géométriques — Épisode 2**

Mes intentions sont claires

[3] **Activité — Pliage de figures géométriques — Épisode 3**

Mes intentions sont claires

[6]Le degré Celsius est l'unité de mesure des températures dans le système décimal métrique. Le $0ř$ est défini par la température de solidification de l'eau et $100ř$ par sa température de vaporisation.

[7]Le degré Kelvin est utilisé en science pour faire des calculs. Elle utilise le même degré (marche) que le degré Celsius mais le 0 est défini par la température la plus basse possible : le zéro absolu $-273,15ř C$ qui correspond à la température théorique où le mouvement atomique est nul...

[8]Le degré Fahrenheit a pour zéro la température la plus basse que Daniel Fahrenheit, un physicien allemand du XVIII ^{e}siècle, avait mesuré, environ $-18ř C$. La température $100ř F$ correspond à la température du corps humain.

Informations légales

- **Auteur :** Fabrice ARNAUD
- **Web :** pi.ac3j.fr
- **Mail :** contact@ac3j.fr

- **Dernière modification :** 12 novembre 2026 à 20:45

Ce document a été écrit pour LaTeXavec l'éditeur VIM - Vi Improved Vim 9.1.2141
Il a été compilé sous Linux Ubuntu Resolute Raccoon (Le Raton Laveur résolu) 26.04 avec la distribution TeX Live 2025.20260124 et LuaTex 1.22.0

Le fichier source a été réalisé sous Linux Ubuntu avec l'éditeur Vim.

J'aimerais beaucoup rendre disponibles mes sources en TeX. Dans un monde idéal, je le ferai immédiatement. J'ai plusieurs fois constaté que des pilleurs du Net me volent mes fichiers pdf, retirent cette dernière page de licence, pour les mettre en ligne et parfois même les rendre payants. N'ayant pas les moyens de mettre un cabinet d'avocats sur cette contravention à la licence CC BY-NC-SA 4.0, je fais le choix de ne pas rendre mes sources disponibles.
La plupart des pdf proposés sur ce blog ne contiennent aucun filigrane, je ne les signe pas. Cela permet aux collègues, aux parents, aux élèves, de disposer d'un document anonyme dont chacun peut disposer en respectant la licence qui est particulièrement souple pour les utilisateurs non commerciaux. Je me suis contenté d'ajouter mes références sur cette dernière page. Seules les corrections d'examens contiennent un filigrane vertical. J'ai en effet constaté que certains sites peu scrupuleux, vendaient mes corrections alors qu'elles sont disponibles librement et gratuitement sur mon site. Cette solution est insatisfaisante, je n'ai pas trouvé mieux !
Les QR codes présents sur certains documents pointent vers le fichier pdf lui-même et sa correction. Ce lien ne pointe ni vers une page de mon blog ni vers une quelconque publicité. Vous pouvez le laisser si vous souhaitez que vos élèves accèdent au document en ligne avec sa correction.
Si vous êtes un enseignant et que vous diffusez ce document dans le cadre strict de votre établissement scolaire, inutile de vous poser des questions sur la licence ci-dessous ! Dans la mesure où vous limitez cette diffusion à votre classe ou un environnement numérique de travail privé, n'hésitez pas à vous servir !

Licence CC BY-NC-SA 4.0



Attribution
Pas d'Utilisation Commerciale
Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International

Ce document est placé sous licence CC-BY-NC-SA 4.0 qui impose certaines conditions de ré-utilisation.

Vous êtes autorisé à :

Partager — copier, distribuer et communiquer le matériel par tous moyens et sous tous formats
Adapter — remixer, transformer et créer à partir du matériel

L'Offrant ne peut retirer les autorisations concédées par la licence tant que vous appliquez les termes de cette licence.

Selon les conditions suivantes :

Attribution — Vous devez créditer l'Œuvre, intégrer un lien vers la licence et indiquer si des modifications ont été effectuées à l'Œuvre. Vous devez indiquer ces informations par tous les moyens raisonnables, sans toutefois suggérer que l'Offrant vous soutient ou soutient la façon dont vous avez utilisé son œuvre.
Pas d'Utilisation Commerciale — Vous n'êtes pas autorisé à faire un usage commercial de cette Œuvre, tout ou partie du matériel la composant.
Partage dans les Mêmes Conditions — Dans le cas où vous effectuez un remix, que vous transformez, ou créez à partir du matériel composant l'Œuvre originale, vous devez diffuser l'œuvre modifiée dans les même conditions, c'est à dire avec la même licence avec laquelle l'œuvre originale a été diffusée.
Pas de restrictions complémentaires — Vous n'êtes pas autorisé à appliquer des conditions légales ou des mesures techniques qui restreindraient légalement autrui à utiliser l'Oeuvre dans les conditions décrites par la licence.

Consulter : https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.fr

Comment créditer cette œuvre ?

Ce document, **Cours.pdf**, a été crée par **Fabrice ARNAUD (contact@ac3j.fr)** le 12 novembre 2026 à 20:45.
Il est disponible en ligne sur **pi.ac3j.fr**, **Le blog de Fabrice ARNAUD**.
Adresse de l'article : https://pi.ac3j.fr/mathematiques-college