Chapitre X

Proportionnalité

Sommaire

La leçon — Version prof 444
I Définition et premières propriétés 444
II Vitesse 444
III Pourcentage 444
IV Proportionnalité et représentation graphique 444
La leçon — Version élève 448
I Définition et premières propriétés 448
II Vitesse 448
III Pourcentage 448
IV Proportionnalité et représentation graphique 448
Activité — Sécurité Routière : Distance de freinage 451
Activité — Entraînement : Vitesse moyenne 463
Préparation de l'évaluation—Vitesse et pourcentages 466
Évaluation commune de mathématiques—Vitesse et pourcentages 471
Activité—Tâche complexe Le mur 475

La leçon — Version prof

I — Définition et premières propriétés

Définition 10.1 : Grandeurs proportionnelles

Deux grandeurs sont **proportionnelles** quand on peut passer de l'une à l'autre en **multipliant** par le même nombre.
Ce nombre unique qui relie ces deux grandeurs est appelé le **coefficient de proportionnalité** .

On parle de grandeurs proportionnelles et pas de nombres proportionnels. Une grandeur désigne une quantité que l'on peut évaluer ou mesurer. Cela n'a pas de sens de parler de nombres proportionnels. 6 et 12 ne sont pas proportionnel. Dire que un prix est proportionnel à la quantité acheté signifie quelque chose.
Quand la fonction linéaire apparaîtra en troisième, on dira qu'elle modélise la relation entre deux grandeurs proportionnelles.

Exemples :
Le prix d'un litre de E10 étant fixé à 1,68 €, le prix payé à la station service est proportionnel au volume de carburant acheté.

Le périmètre d'un cercle est proportionnel à son rayons puisque le périmètre d'un cercle est donné par la relation $P = 2\pi R$ où $\pi \approx 3,14$

En considérant une personne en particulier, la taille en centimètres de cette personne n'est pas proportionnel à son âge exprimé en années. On peut par exemple dire qu'entre 25 et 40 ans, la taille d'une personne n'évolue pas. Si le coefficient de proportionnalité unique existait, cela ne serait pas le cas !

II — Vitesse

III — Pourcentage

IV — Proportionnalité et représentation graphique

Exemple : Trois boulangeries voisines proposent les offres suivantes :

- **À la mie a hou** : 0,90 € le croissant ;
- **Love mie blender** : 1,10 € le croissant, le quatrième offert ;
- **Mie à Culpa** : 0,7 € le croissant pour les possesseurs de la carte fidélité à 2 € , payante une seule fois !

Compléter le tableau suivant avec les prix en euros :

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
À la mie à hou	0	0,90	1,80	2,70	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20	8,10	9	9,90	10,80	11,70	12,60	13,50	14,40	15,30	16,20	17,10	18
Love mie blender	0	1,10	2,20	3,30	3,30	4,40	5,50	6,60	6,60	7,70	8,80	9,90	9.90	11	12,10	13,20	13,20	14,30	15,40	16,50	16,50
Mie à Culpa	2	2,70	3,40	4,10	4,80	5,50	6,20	6,90	7,60	8,30	9	9,70	10,40	11,10	11,80	12,50	13,20	13,90	14,60	15,30	16

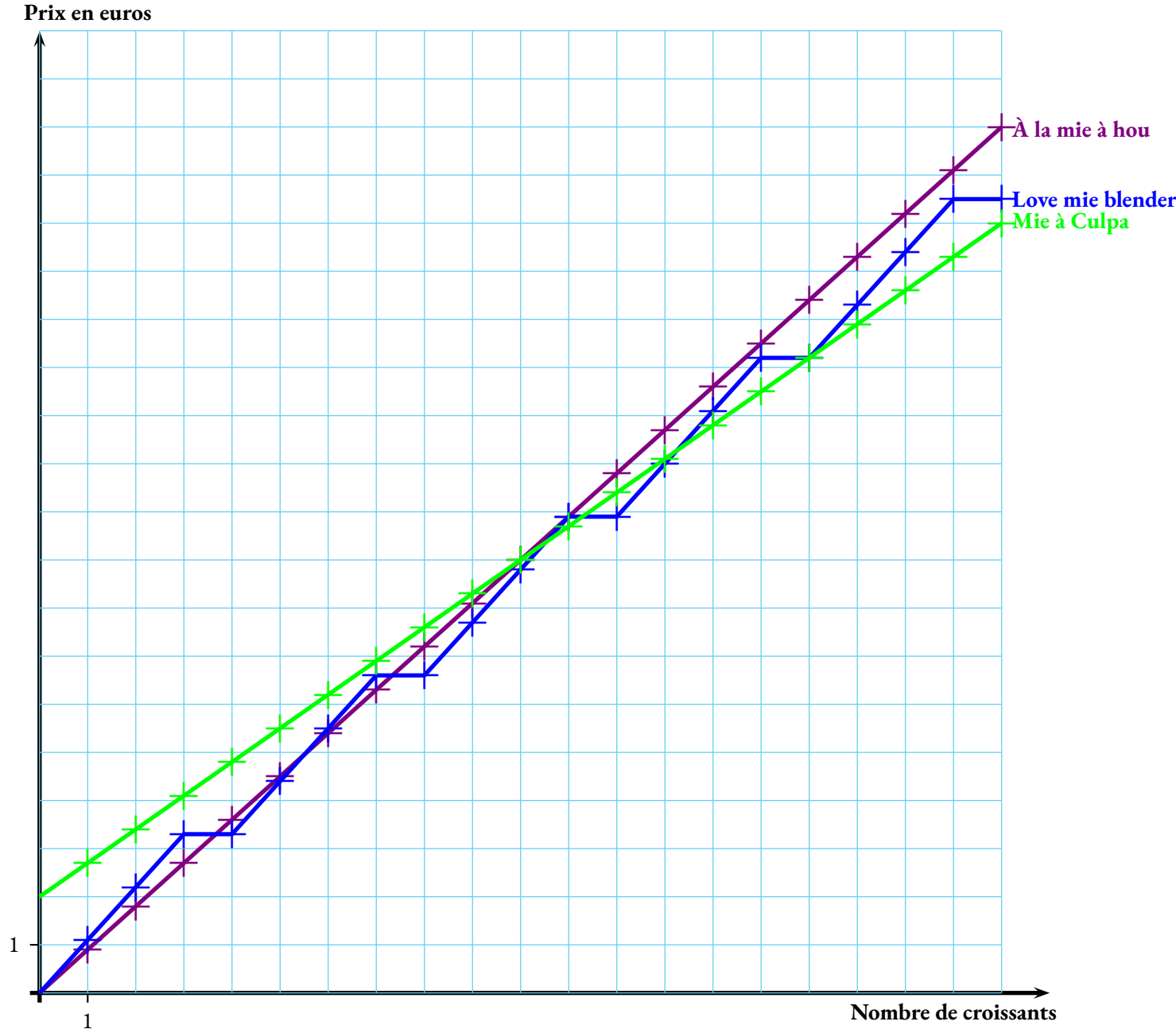
On constate que :

— À la mie à hou, le prix payé est proportionnel au nombre de croissants achetés. En effet, il suffit de multiplier le nombre de croissants par 0,90 pour obtenir le prix payé en euro ;

— Pour Love mie blender, le prix payé n'est pas proportionnel au nombre de croissants achetés. On peut bien sûr diviser le prix payé par le nombre de croissants pour constater que cette valeur n'est pas constante dans tous le tableau. On peut aussi observer certaines combinaisons : par exemple pour 7 croissants on paye 6,60 € et pour le double, 14 croissants on ne paye que 12,10 € qui n'est pas le double du prix pour 7 ;

— Pour Mie Culpa, comme pour aucun croissant on paye déjà 3 € , le prix n'est pas proportionnel au nombre de croissants.

Représentons graphiquement ces trois situations, en plaçant le nombre de croissants en abscisse et le prix payé en ordonnée.



Théorème 10.1 : Représentation graphique de grandeurs proportionnelles

Si deux grandeurs sont **proportionnelles** **alors** leur représentation graphique est une **droite passant par l'origine du repère** .

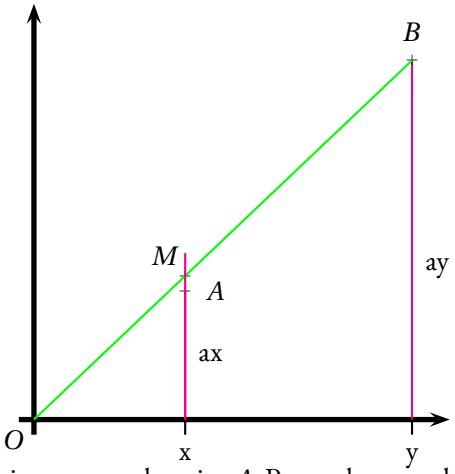
Réciproquement,

Si la représentation graphique de deux grandeurs est **une droite passant par l'origine du repère** **alors** ces deux grandeurs sont **proportionnelles** .

Démonstration :
Considérons deux grandeurs proportionnelles.
L'une peut être obtenue en multipliant l'autre par un nombre unique que nous noterons a.

Grandeur n° 1	0	x	y
Grandeur n° 2	0	ax	ay

La représentation graphique de ces deux grandeurs passe par les points de coordonnées $O(0;0)$, $A(x;ax)$ et $B(y;ay)$.



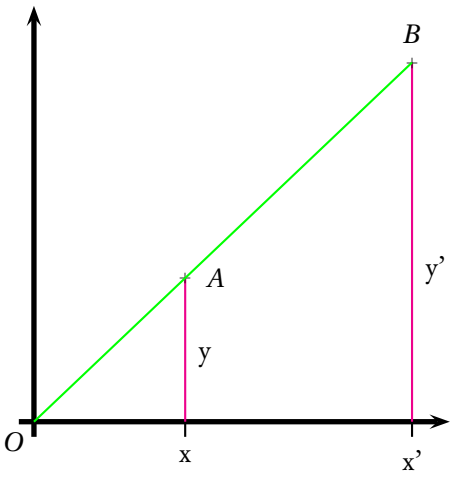
Traçons la droite (OB), on se demande si cette droite passe par le point A. Pour cela on prolonge la perpendiculaire à l'axe des absices passant par A, elle coupe la droite (OB) en M.
Les droites (Mx) et (By) sont perpendiculaires à l'axe des absisses, elles sont donc parallèles entre elles.
D'après **le théorème de Thalès** on a :

$$\frac{Ox}{Oy} = \frac{OM}{OB} = \frac{Mx}{By}$$

On a donc $\frac{x}{y} = \frac{Mx}{ay}$ d'où $Mx = \frac{x \times ay}{y} = ax$.
Comme $Mx = ax$ et que $Ax = ax$ on en déduit que $A = M$. Le point A est donc aligné avec O et B.
Ainsi les points O, A et B sont alignés si les grandeurs sont proportionnelles, ce qu'il fallait démontrer.

Réciproquement.

Soit deux points $A(x;y)$ et $B(x';y')$ alignés avec l'origine du repère $O(0;0)$.
On souhaite démontrer que les grandeurs 0 x et x' sont proportionnelles aux grandeurs 0, y et y'.



Comme dans la situation précédente, on peut utiliser le théorème de Thalès et on obtient :

$$\frac{Ox}{Ox'} = \frac{OA}{OB} = \frac{Ax}{Bx'}$$

$\frac{x}{x'} = \frac{y}{y'}$ ou encore par l'égalité des produits en croix $xy' = x'y$ et enfin $\frac{x}{y} = \frac{x'}{y'}$.

Il existe donc un unique nombre $a = \frac{x}{y}$ tel que $x = ay$ et $x' = ay'$.

Ce qui prouve que les grandeurs 0, x et x' sont proportionnelles à 0, y et y'.

Ces deux démonstrations ne sont pas envisageables en classe dans l'état. On peut en revanche les proposer sur des exemples génériques en fixant les valeurs des variables pour expliciter les deux démarches.

Une démonstration plus élégante est possible en utilisant les propriétés caractéristiques des triangles semblables... qui malheureusement ne sont pas au programme !.

Pour la partie directe, comme les grandeurs sont proportionnelles, les triangles OxA et OyB sont semblables, les angles au sommets O sont donc égaux et les points sont alignés.

Réciproquement, si les points sont alignés, comme la droite $(Ax)//(By)$, les triangles sont semblables et les grandeurs sont proportionnelles. Facile !

La leçon — Version élève

I — Définition et premières propriétés

Définition 10.2 : Grandeurs proportionnelles

Deux grandeurs sont **proportionnelles** quand on peut passer de l'une à l'autre en **multipliant** par le même nombre.
Ce nombre unique qui relie ces deux grandeurs est appelé le **coefficient de proportionnalité** .

On parle de grandeurs proportionnelles et pas de nombres proportionnels. Une grandeur désigne une quantité que l'on peut évaluer ou mesurer. Cela n'a pas de sens de parler de nombres proportionnels. 6 et 12 ne sont pas proportionnel. Dire que un prix est proportionnel à la quantité acheté signifie quelque chose.
Quand la fonction linéaire apparaîtra en troisième, on dira qu'elle modélise la relation entre deux grandeurs proportionnelles.

Exemples :
Le prix d'un litre de E10 étant fixé à 1,68 €, le prix payé à la station service est proportionnel au volume de carburant acheté.

Le périmètre d'un cercle est proportionnel à son rayons puisque le périmètre d'un cercle est donné par la relation $P = 2\pi R$ où $\pi \approx 3,14$

En considérant une personne en particulier, la taille en centimètres de cette personne n'est pas proportionnel à son âge exprimé en années. On peut par exemple dire qu'entre 25 et 40 ans, la taille d'une personne n'évolue pas. Si le coefficient de proportionnalité unique existait, cela ne serait pas le cas !

II — Vitesse

III — Pourcentage

IV — Proportionnalité et représentation graphique

Exemple : Trois boulangeries voisines proposent les offres suivantes :

- **À la mie a hou** : 0,90 € le croissant ;
- **Love mie blender** : 1,10 € le croissant, le quatrième offert ;
- **Mie à Culpa** : 0,7 € le croissant pour les possesseurs de la carte fidélité à 2 € , payante une seule fois !

Compléter le tableau suivant avec les prix en euros :

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
À la mie à hou	0	0,90	1,80	2,70	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20	8,10	9	9,90	10,80	11,70	12,60	13,50	14,40	15,30	16,20	17,10	18
Love mie blender	0	1,10	2,20	3,30	3,30	4,40	5,50	6,60	6,60	7,70	8,80	9,90	9.90	11	12,10	13,20	13,20	14,30	15,40	16,50	16,50
Mie à Culpa	2	2,70	3,40	4,10	4,80	5,50	6,20	6,90	7,60	8,30	9	9,70	10,40	11,10	11,80	12,50	13,20	13,90	14,60	15,30	16

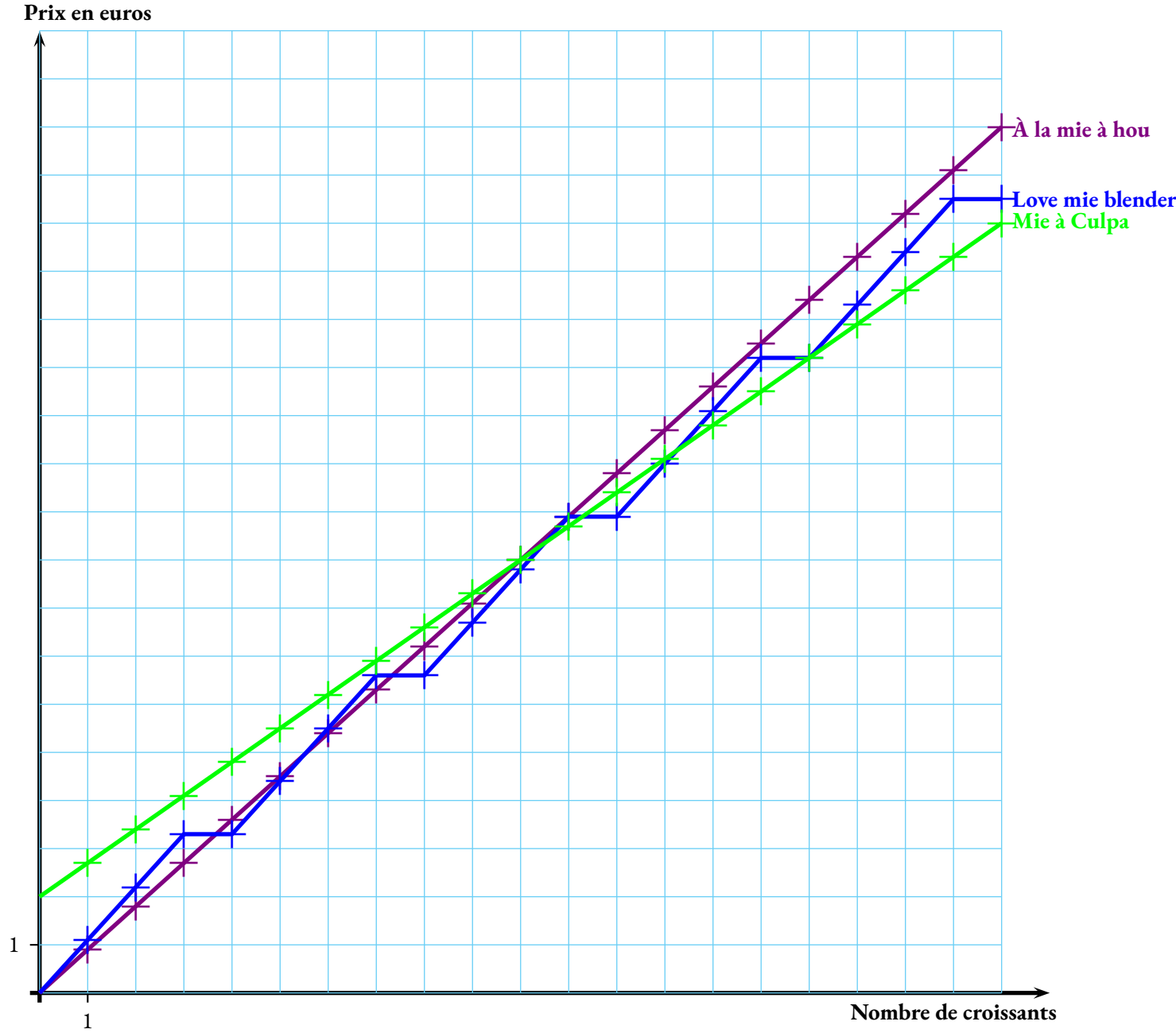
On constate que :

— À la mie à hou, le prix payé est proportionnel au nombre de croissants achetés. En effet, il suffit de multiplier le nombre de croissants par 0,90 pour obtenir le prix payé en euro ;

— Pour Love mie blender, le prix payé n'est pas proportionnel au nombre de croissants achetés. On peut bien sûr diviser le prix payé par le nombre de croissants pour constater que cette valeur n'est pas constante dans tous le tableau. On peut aussi observer certaines combinaisons : par exemple pour 7 croissants on paye 6,60 € et pour le double, 14 croissants on ne paye que 12,10 € qui n'est pas le double du prix pour 7 ;

— Pour Mie Culpa, comme pour aucun croissant on paye déjà 3 € , le prix n'est pas proportionnel au nombre de croissants.

Représentons graphiquement ces trois situations, en plaçant le nombre de croissants en abscisse et le prix payé en ordonnée.



Théorème 10.2 : Représentation graphique de grandeurs proportionnelles

Si deux grandeurs sont **proportionnelles** **alors** leur représentation graphique est une **droite passant par l'origine du repère** .

Réciproquement,

Si la représentation graphique de deux grandeurs est **une droite passant par l'origine du repère** **alors** ces deux grandeurs sont **proportionnelles** .



Sécurité Routière

Distance de freinage

Quatrième

La distance d'arrêt d'un véhicule est la distance nécessaire à un véhicule pour s'arrêter. Cette distance dépend de la vitesse du véhicule et de nombreux autres facteurs.
Cette distance est la somme de la distance de freinage, DF, distance nécessaire à un véhicule pour passer de sa vitesse initiale à la vitesse nulle, et de la distance de perception-réaction, DR, distance parcourue par un véhicule à vitesse constante pendant le temps de perception-réaction du conducteur.

Première partie — DR : la distance de perception-réaction

DR est la distance parcourue par un véhicule pendant le temps de perception-réaction. Il s'agit du temps nécessaire à un conducteur pour prendre compte d'un stimulus extérieur et réagir à ce stimulus. On considère pour le calcul qu'il vaut environ $1\ s$.

1. Que signifie, pour un véhicule, rouler à la vitesse moyenne de $90\ \text{km/h}$?

2. Quelle distance en mètre parcourt, en $1\ s$, un véhicule qui roule à la vitesse moyenne de $90\ \text{km/h}$?

3. On admet que, l'expression suivante permet de calculer la distance en mètre parcourue en $1\ s$ par un véhicule qui roule à la vitesse v exprimée en kilomètre heure.

$$d = \frac{v}{3,6}$$

Compléter le tableau suivant :

Vitesse en km/h	0	10	30	50	60	70	80	90	110	130	180
DR en m											

4. Dans le repère proposé, placer chacune de ses valeurs sous la forme d'un point dont l'abscisse est en kilomètre par heure et l'ordonnée est la distance parcourue en mètre.

Deuxième partie — DF : distance de freinage

La distance de freinage dépend de très nombreux paramètres : qualité mécanique de la voiture, qualité des pneus, état de la chaussée, météorologie...
Pour un véhicule en bon état, sur une route sèche bien goudronnée, l'expression suivante donne la distance de freinage en mètres en fonction de la vitesse v exprimée en kilomètre heure.

$$DF = \frac{v^2}{166}$$

1. Compléter le tableau suivant :

Vitesse en km/h	0	10	30	50	60	70	80	90	110	130	180
DF en m											

2. Dans le repère proposé, placer chacune de ses valeurs sous la forme d'un point dont l'abscisse est en kilomètre par heure et l'ordonnée est la distance parcourue en mètre.

Troisième partie — DA : distance d'arrêt

La distance d'arrêt, DA d'un véhicule, est la somme de la distance de réaction DR et de la distance de freinage DF.

1. En utilisant les deux tableaux précédents, compléter le tableau suivant :

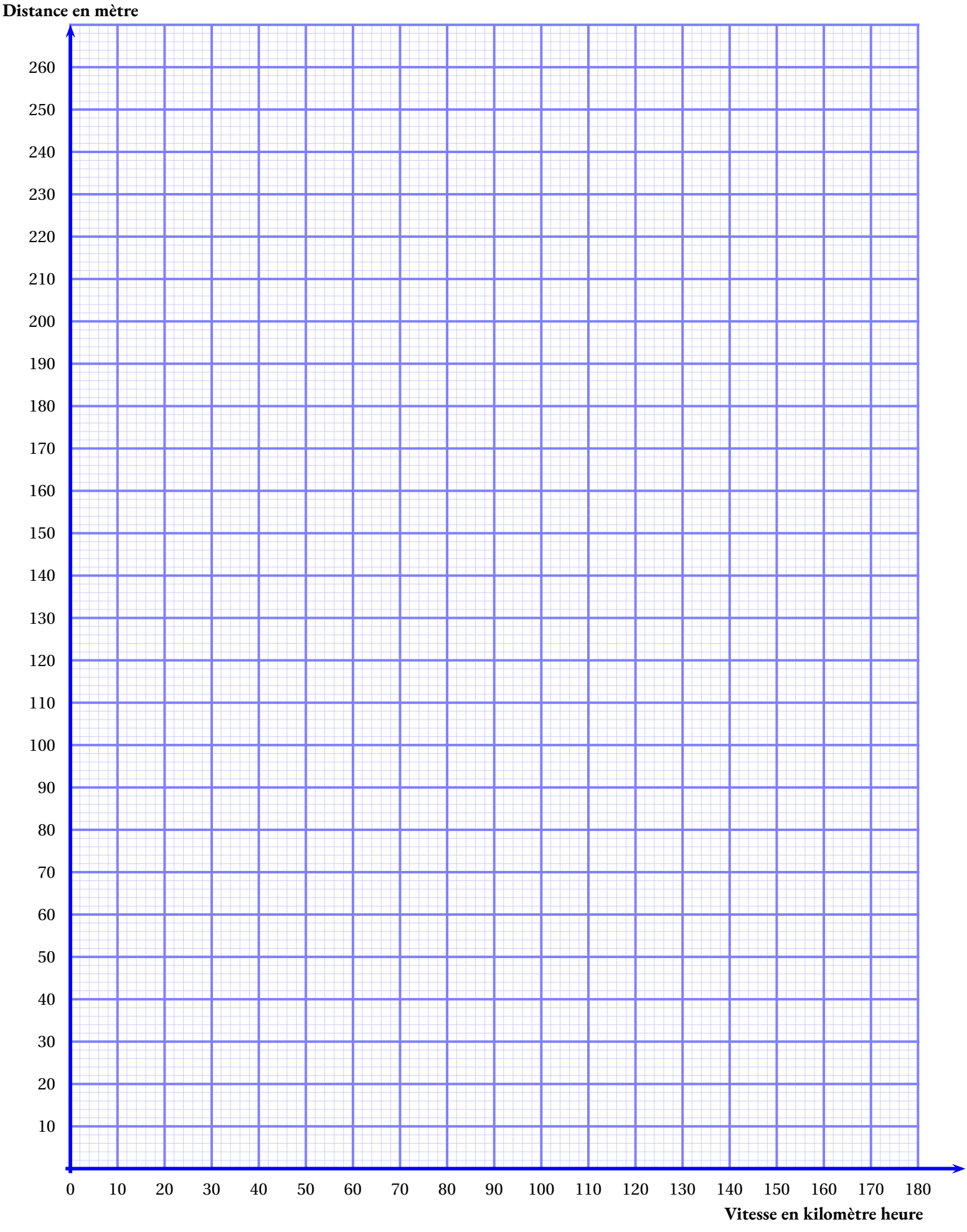
Vitesse en km/h	0	10	30	50	60	70	80	90	110	130	180
DA en m											

2. Dans le repère proposé, placer chacune de ses valeurs sous la forme d'un point dont l'abscisse est en kilomètre par heure et l'ordonnée est la distance parcourue en mètre.

Quatrième partie — Analyse

1. Parmi les trois tableaux précédents, lesquels contiennent deux grandeurs proportionnelles. Justifier votre réponse.

2. En observant les trois représentations graphiques de ces grandeurs, faire plusieurs remarques.


Distance en mètre
260
250
240
230
220
210
200
190
180
170
160
150
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
150
160
170
180
Vitesse en kilomètre heure

Distance de freinage — Correction

Première partie — DR : la distance de perception-réaction

1. Que signifie, pour un véhicule, rouler à la vitesse moyenne de 90 km/h ?

Cela signifie que si le véhicule reste à cette vitesse moyenne pendant 1 h il parcourera exactement 90 km/h.

2. Quelle distance en mètre parcourt, en 1 s, un véhicule qui roule à la vitesse moyenne de 90 km/h ?

90 km=90 000 m

1 h=60 min=3600 s

$\frac{90\,000\,\text{m}}{3600\,\text{s}} = 25\,\text{m}$

À 90 km/h un véhicule parcourt 25 m en une seconde.

3. On admet que, l'expression suivante permet de calculer la distance en mètre parcourue en 1 s par un véhicule qui roule à la vitesse v exprimée en kilomètre heure.

$$d = \frac{v}{3,6}$$

Compléter le tableau suivant :

Vitesse en km/h	0	10	30	50	60	70	80	90	110	130	180
DR en m	0	2,78	8,33	13,83	16,67	19,44	22,22	25	30,56	36,11	50

4. Dans le repère proposé, placer chacune de ses valeurs sous la forme d'un point dont l'abscisse est en kilomètre par heure et l'ordonnée est la distance parcourue en mètre.

Deuxième partie — DF : distance de freinage

La distance de freinage dépend de très nombreux paramètres : qualité mécanique de la voiture, qualité des pneus, état de la chaussée, météorologie...
Pour un véhicule en bon état, sur une route sèche bien goudronnée, l'expression suivante donne la distance de freinage en mètres en fonction de la vitesse v exprimée en kilomètre heure.

$$DF = \frac{v^2}{166}$$

1. Compléter le tableau suivant :

Vitesse en km/h	0	10	30	50	60	70	80	90	110	130	180
DF en m	0	0,60	5,42	15,06	21,69	29,52	38,55	48,80	72,89	101,81	195,17

2. Dans le repère proposé, placer chacune de ses valeurs sous la forme d'un point dont l'abscisse est en kilomètre par heure et l'ordonnée est la distance parcourue en mètre.

Troisième partie — DA : distance d'arrêt

La distance d'arrêt, DA d'un véhicule, est la somme de la distance de réaction DR et de la distance de freinage DF.

1. En utilisant les deux tableaux précédents, compléter le tableau suivant :

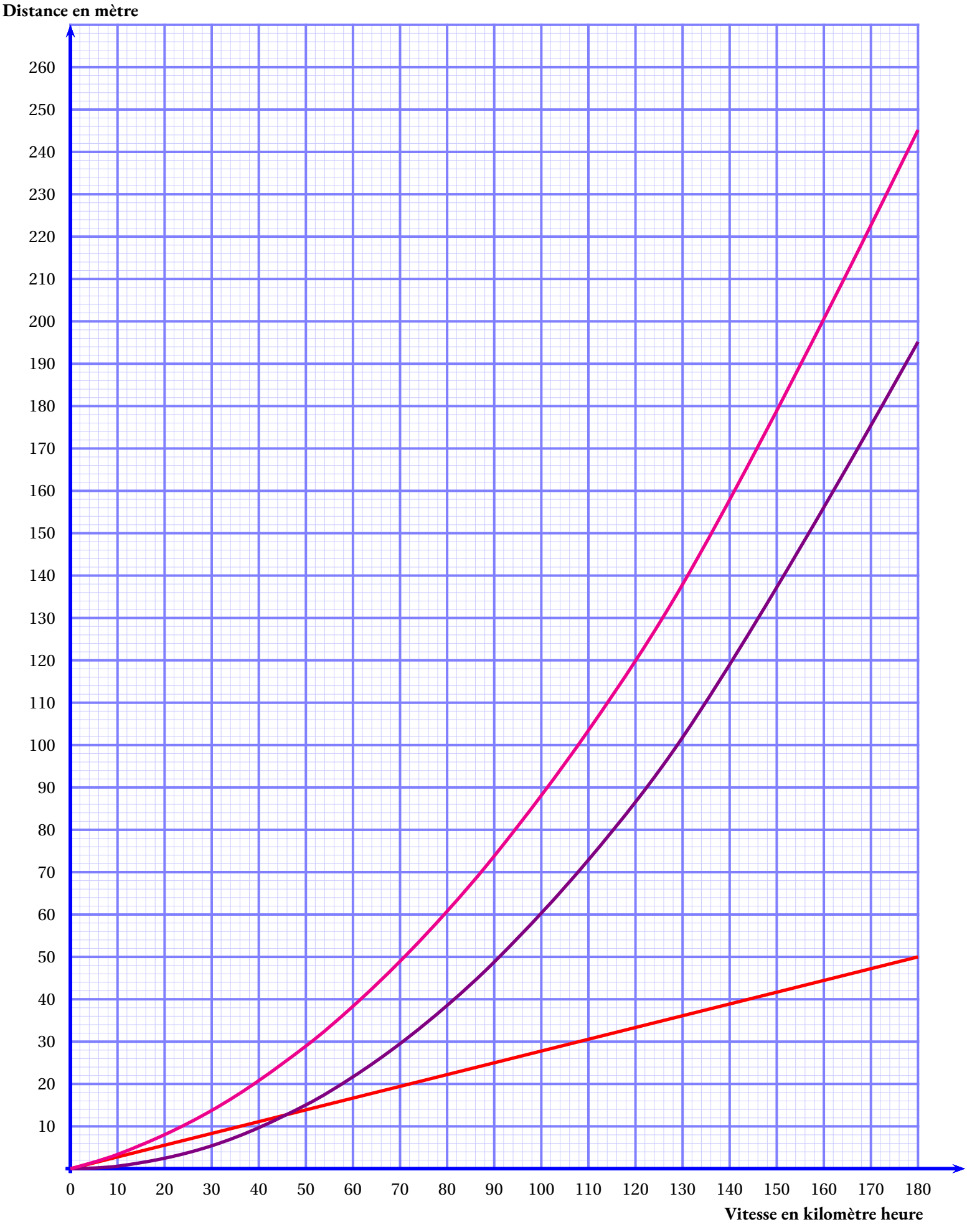
Vitesse en km/h	0	10	30	50	60	70	80	90	110	130	180
DA en m	0	3,38	13,76	28,95	38,35	48,96	60,78	73,80	103,45	137,92	245,18

2. Dans le repère proposé, placer chacune de ses valeurs sous la forme d'un point dont l'abscisse est en kilomètre par heure et l'ordonnée est la distance parcourue en mètre.

Quatrième partie — Analyse

1. Parmi les trois tableaux précédents, lesquels contiennent deux grandeurs proportionnelles. Justifier votre réponse.

2. En observant les trois représentations graphiques de ces grandeurs, faire plusieurs remarques.


Distance en mètre
260
250
240
230
220
210
200
190
180
170
160
150
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
150
160
170
180
Vitesse en kilomètre heure

Exercices sur les vitesses

Exercice n° 10.31 : Vitesse — Calcul d'un temps

1. Un guépard peut courir à 110 km/h en vitesse de pointe.
Combien de temps met-il pour faire 100 m à cette vitesse ?
Indiquer votre résultat au centième de seconde près.

2. Le TGV roule à 320 km/h.
Combien de temps met-il pour parcourir la distance entre Paris et Lille, 225 km, à cette vitesse ?
Indiquer votre résultat à la seconde près.

3. La fusée Starship du projet Space X, comme toutes les fusée, doit atteindre la vitesse de 37 476 km/h pour se libérer de la gravité terrestre.
La Lune se trouve en moyenne à 384 000 km de la Terre.
Combien de temps met Starship pour atteindre la Lune ?
Indiquer votre résultat à la minute près.

Exercice n° 10.32 : Vitesse — Calcul d'une distance

1. Nous sommes partis ce matin à 6 h 37 min et nous sommes arrivé sur notre lieu de vacances à 12 h 52 min.
Nous avons fait deux pauses, une de 8 h 35 min à 8h 52 min et une deuxième de 11 h 07 min à 11 h 34 min.
Notre vitesse moyenne sur l'ensemble du trajet est de 97 km/h.
Quelle distance avons-nous parcouru ?
Indiquer votre résultat au kilomètre près.

2. Proxima du Centaure se trouve à environ 4,24 al (année-lumière : la distance parcourue par le lumière en une année) de la Terre. La lumière a une vitesse d'environ 300 000 km/s.
À quelle distance de la Terre se trouve Proxima du Centaure ?
Indiquer votre résultat à la centaine de kilomètre près.

Exercice n° 10.33 : Vitesse — Calcul d'une vitesse

Pour me rendre au travail qui se trouve à 23 km de chez moi, je mets beaucoup moins de temps le matin que le soir, à cause des nombreux embouteillages.

1. Ce matin, je suis parti à 6 h 53 min et je suis arrivé à 7 h 17 min.
Quelle a été ma vitesse moyenne ?
Indiquer la résultat au dixième de kilomètre heure près.

2. Ce soir, en partant à 17 h 08 min je suis arrivé à 18 h 03 min !
Quelle a été ma vitesse moyenne ?
Indiquer la résultat au dixième de kilomètre heure près.

3. Quelle a été la vitesse moyenne sur cet aller-retour ?
Indiquer la résultat au dixième de kilomètre heure près.

Exercices sur les vitesses — Correction

Exercice n° 1 : Vitesse

Correction

Calcul d'un temps

1. Un guépard peut courir à 110 km/h en vitesse de pointe.
Combien de temps met-il pour faire 100 m à cette vitesse ?

Indiquer votre résultat au centième de seconde près.

On sait que quand la vitesse est constante, la distance et le temps sont deux grandeurs proportionnelles.

Distance	$110\ km = 110000\ m$	$100\ m$
Temps	$1\ h = 60\ min = 3600\ s$	$\frac{3600\ s \times 100\ m}{110000\ m} \approx 3{,}27\ s$

Ce guépard met environ $3{,}27\ s$ pour parcourir $100\ m$.

2. Le TGV roule à 320 km/h.
Combien de temps met-il pour parcourir la distance entre Paris et Lille, 225 km, à cette vitesse ?

Indiquer votre résultat à la seconde près.

On sait que quand la vitesse est constante, la distance et le temps sont deux grandeurs proportionnelles.

Distance	$320\ km$	$225\ km$
Temps	$1\ h = 60\ min = 3600\ s$	$\frac{3600\ s \times 225\ km}{320\ km} \approx 2531\ s$

Or $2531\ s = 42 \times 60\ s + 11\ s = 42\ min\ 11\ s$.

Le TGV met environ $42\ min\ 11\ s$ pour se rendre de Paris à Lille.

3. La fusée Starship du projet Space X, comme toutes les fusée, doit atteindre la vitesse de 37 476 km/h pour se libérer de la gravité terrestre.
La Lune se trouve en moyenne à 384 000 km de la Terre.
Combien de temps met Starship pour atteindre la Lune ?

Indiquer votre résultat à la minute près.

On sait que quand la vitesse est constante, la distance et le temps sont deux grandeurs proportionnelles.

Distance	$37476\ km$	$384000\ km$
Temps	$1\ h = 60\ min$	$\frac{60\ min \times 384000\ km}{37476\ km} \approx 615\ min$

Or $615\ mins = 10 \times 60\ min + 15\ min = 10\ h\ 15\ min$.

Space X met environ $10\ h\ 15\ min$ pour atteindre la Lune.

Calcul d'une distance

1. Nous sommes partis ce matin à 6 h 37 min et nous sommes arrivé sur notre lieu de vacances à 12 h 52 min.
Nous avons fait deux pauses, une de 8 h 35 min à 8h 52 min et une deuxième de 11 h 07 min à 11 h 34 min.
Notre vitesse moyenne sur l'ensemble du trajet est de 97 km/h.
Quelle distance avons-nous parcouru ?

Indiquer votre résultat au kilomètre près.

Calculons le temps de trajet.
Entre 6 h 37 min et 12 h 52 min il s'est écoulé : 23 min + 5 h + 52 min = 6 h 15 min.
Le temps de pause : 17 min + 27 min = 44 min.
Le temps à rouler est donc de 6 h 15 min − 44 min = 5 h 31 min.

On sait que quand la vitesse est constante, la distance et le temps sont deux grandeurs proportionnelles.

Distance	97 km	$\frac{331\ min \times 97\ km}{60\ min} \approx 535\ km$
Temps	1 h = 60 min	5 h 31 min = 331 min

Nous avons parcouru environ 535 km.

2. Proxima du Centaure se trouve à environ 4,24 al (année-lumière : la distance parcourue par le lumière en une année) de la Terre. La lumière a une vitesse d'environ 300 000 km/s.
À quelle distance de la Terre se trouve Proxima du Centaure ?

Indiquer votre résultat à la centaine de kilomètre près.

Calculons la distance parcourue par la lumière en un an :
Dans une année il y a : 365 × 24 × 60 × 60 s = 31 536 000 s

Comme 31 536 000 × 300 000 km = 9 450 800 000 000 km.

Proxima du Centaure est à 94 508 000 000 000 km de la Terre.

Calcul d'une vitesse

Pour me rendre au travail qui se trouve à 23 km de chez moi, je mets beaucoup moins de temps le matin que le soir, à cause des nombreux embouteillages.

1. Ce matin, je suis parti à 6 h 53 min et je suis arrivé à 7 h 17 min.
Quelle a été ma vitesse moyenne ?

Indiquer la résultat au dixième de kilomètre heure près.

Ce matin, j'ai mis 7 h 17 min − 6 h 53 min = 24 min pour faire 23 km.

On sait que quand la vitesse est constante, la distance et le temps sont deux grandeurs proportionnelles.

Distance	$\frac{60\ min \times 23\ km}{24\ min} = 57{,}5\ km$	23 km
Temps	1 h = 60 min	24 min

Ma vitesse moyenne le matin est d'environ 58 km/h.

2. Ce soir, en partant à 17 h 08 min je suis arrivé à 18 h 03 min !
Quelle a été ma vitesse moyenne ?
Indiquer la résultat au dixième de kilomètre heure près.

Ce soir, j'ai mis 18 h 03 min $-$ 17 h 08 min $=$ 55 min pour faire 23 km.

On sait que quand la vitesse est constante, la distance et le temps sont deux grandeurs proportionnelles.

Distance	$\frac{60\ min \times 23\ km}{55\ min} \approx 25\ km$	23 km
Temps	1 $h = 60\ min$	55 min

Ma vitesse moyenne le soir est d'environ 25 km/h.

3. Quelle a été la vitesse moyenne sur cet aller-retour ?
Indiquer la résultat au dixième de kilomètre heure près.
Le matin, j'ai mis 24 min pour faire 23 km et le soir 55 min. J'ai donc fait 46 km en 79 min.

On sait que quand la vitesse est constante, la distance et le temps sont deux grandeurs proportionnelles.

Distance	$\frac{60\ min \times 46\ km}{79\ min} \approx 35\ km$	46 km
Temps	1 $h = 60\ min$	79 min

Ma vitesse moyenne sur la journée est d'environ 35 km/h.

Attention, cette vitesse moyenne n'est pas la moyenne arithmétique des deux vitesses.

En effet, si on calcule la moyenne arithmétique on obtient : $\frac{58+25}{2} = \frac{83}{2} = 41,5$.

La raison à cela est que on passe plus de temps à rouler à 25 km/h qu'à 58 km/h. Il faudrait donc pondérer la moyenne des vitesses par le temps passé.
En mathématiques, cette moyenne s'appelle une moyenne harmonique... mais on dépasse largement le cours de mathématiques du collège.

Contrôle de mathématiques

Exercice n° 1 :

6 points ★★

Développer et réduire chacune des expressions suivantes :

$A = 5(3x-1) - 4(6x+2) + 3(1-5x)$

$B = 3x(1-x) - 3(3x+5) - x(x+6)$

🦇 $C = x^2 - (1 - x + x^2) - 3(x-1) + 3x(3x-9) + 3$

Exercice n° 2 :

8 points ★★

Dans tout cet exercice on exprimera les temps dans l'unité la plus adaptée. Heure, minute, seconde, pour rendre compréhensible votre réponse. De même pour les distance, on écrira en mètre ou en kilomètres en fonction de la situation.

Par exemple, on écrira $2\ h$ *au lieu de* $7\,200\ s$ *ou* $10\ m$ *au lieu de* $1\,000\ cm$.

1. Carl-Friedrich a parcouru 57 km en vélo, à la vitesse moyenne de 23 km/h.
Combien de temps, **à la seconde près**, a-t-il mit pour faire cette promenade ?

2. Ada a passé 2 h 35 min dans un TGV roulant à la vitesse moyenne de 195 km/h.
Quelle distance, **au kilomètre près**, a-t-elle parcouru pendant ce trajet ?

3. 🦇 Srinivasa est dans un avion entre Paris et New-York. Il est parti à 9 h 37 min et arrivera à 15 h 52 min.
Il y a environ 5 836 km entre les deux villes par voie aérienne.
Quelle est la vitesse moyenne de cet avion, **au kilomètre heure près** ?

4. Un faucon pélerin, Frightfull, détient le record de la vitesse de descente en piqué sur une proie. En sautant en chute libre avec lui, son fauconnier a mesuré plusieurs fois sa vitesse maximale à 108 m/s.
Quelle est sa vitessse moyenne, **au kilomètre heure près** ?

Exercice n° 3 :

6 points ★★★

Sophie et Alexandre doivent se rendre au congrès internationnal des mathématicien de Paris pour recevoir une médaille Fields. Ils partent tous les deux de l'IHES (Institut des Hautes Études Scientifiques) pour se rendre à Paris. Il y a 35 km entre ces deux lieux.

1. Le matin, en partant tôt, ils mettent 25 min en voiture pour se rendre au congrès.
Quelle est la vitesse moyenne de leur véhicule ?
Indiquer votre réponse au dixième de kilomètre heure près.

2. Le soir, à cause des embouteillage sur la N118, leur vitesse moyenne est de 30 km/h.
Combien de temps vont-ils mettre pour rentrer ?
Indiquer votre réponse à la seconde près.

3. Sur l'ensemble de la journée, quelle distance ont-ils parcouru et combien de temps ont-ils passé en voiture ?
Indiquer votre réponse en kilomètres pour la distance et en seconde pour le temps.

4. 🦇 Quelle est leur vitesse moyenne sur cet aller-retour ?
Indiquer votre réponse au kilomètre heure près.

Contrôle de mathématiques — **Correction**

Exercice n° 1 : Calcul littéral Correction

Calcul littéral

Développer et réduire chacune des expressions suivantes :

$A = 5(3x-1) - 4(6x+2) + 3(1-5x)$
$A = 15x - 5 - 24x - 8 + 3 - 15x$
$\boxed{A = -24x + 10}$

$B = 3x(1-x) - 3(3x+5) - x(x+6)$
$B = 3x - 3x^2 - 9x - 15 - x^2 - 6x$
$\boxed{B = -4x^2 - 12x - 15}$

$C = x^2 - (1 - x + x^2) - 3(x-1) + 3x(3x-9) + 3$
$C = x^2 - 1 + x - x^2 - 3x + 3 + 9x^2 - 27x + 3$
$\boxed{C = 9x^2 - 29x + 5}$

c

m

]EVAL2MOYEN8 pointsVitesse — Les bases

1. Carl-Friedrich a parcouru 57 km en vélo, à la vitesse moyenne de 23 km/h.
Combien de temps, **à la seconde près**, a-t-il mit pour faire cette promenade ?

On sait que quand la vitesse est constante, la distance et le temps sont deux grandeurs proportionnelles.

Distance	23 km	57 km
Temps	1 $h = 3600$ s	$\frac{3600\ s \times 57\ km}{23\ km} \approx 8922\ s$

Or $8922\ s = 148 \times 60\ s + 42 = 148\ min\ 60\ s = 2 \times 60\ min + 28\ min\ 60\ s = 2\ h\ 28\ min\ 60\ s$.

$\boxed{\text{Il a mit } 2\ h\ 28\ min\ 60\ s.}$

2. Ada a passé 2 h 35 min dans un TGV roulant à la vitesse moyenne de 195 km/h.
Quelle distance, **au kilomètre près**, a-t-elle parcouru pendant ce trajet ?

3. Srinivasa est dans un avion entre Paris et New-York. Il est parti à 9 h 37 min et arrivera à 15 h 52 min.
Il y a environ 5836 km entre les deux villes par voie aérienne.
Quelle est la vitesse moyenne de cet avion, **au kilomètre heure près** ?

4. Un faucon pélerin, Frightfull, détient le record de la vitesse de descente en piqué sur une proie. En sautant en chute libre avec lui, son fauconnier a mesuré plusieurs fois sa vitesse maximale à 108 m/s.
Quelle est sa vitessse moyenne, **au kilomètre heure près** ?



Entraînement

Vitesse moyenne

Quatrième

Pour chacun des exercices ci-dessous, on arrondira, le cas échéant, les distances au mètre près, les durées à la seconde près et les vitesses à l'unité près.

Exercice n° 1 : Basique, simple

Situation n° 1 : Une voiture circule à la vitesse moyenne de 120 km/h sur une autoroute.
Quelle distance parcourt-elle en 30 min ? en 20 min ? en 12 min ? en 5 min ? en 1 min ? en 30 s, en 10 s, en 1 s ?
Combien de temps met-il pour parcourir 50 km ? 7 km ? 1 km ? 100 m ? 1 m ?
Quelle distance parcourt-elle en 3 min 17 s ?

Situation n° 2 : Un vélo circule à la vitesse moyenne de 24 km/h sur une piste cyclable.
Quelle distance parcourt-elle en 27 min ? en 2 h 13 min ?
Combien de temps met-il pour parcourir 50 km ? 7 km ? 400 m ?

Situation n° 3 : Le 21 avril 2015 à 10 h 48 min, le JR-Maglev L0, un train à sustentation magnétique développé par Central Japan Railway Company, a battu le record du train le plus rapide du monde. Il a parcouru 1809 m en 10,8 s.
Quelle fût sa vitesse, en kilomètre heure, pendant ce record ?

Situation n° 4 : Éléna et Marina sont deux spécialistes de la course à pied, elles se préparent pour l'UTMB 2026. Éléna vient de terminer une sortie longue, d'après sa montre, elle a parcouru 13 650 m en 56 min 17 s. Marina a également couru, elle a fait 10 km en 41 min 8 s.
Laquelle des deux a été la plus rapide pendant son entraînement ?

Exercice n° 2 : Les vacances

Nous sommes partis ce matin à 6 h 37 min et nous sommes arrivé sur notre lieu de vacances à 12 h 52 min
Nous avons fait deux pauses, une de 8 h 35 min à 8 h 52 min et une deuxième de 11 h 7 min à 11 h 34 min.

Notre vitesse moyenne sur l'ensemble du trajet est de 97 km/h.

1. Quelle distance avons-nous parcouru ?

Ma fille va rentrer pour travailler en fin de semaine prochaine. Elle prendra un bus qui parcourera exactement la même distance. Le départ est fixé à 22 h 37 min pour une arrivée prévue à 3 h 21 min sans pause.

2. Quelle est la vitesse moyenne du bus sur ce trajet ?

Exercice n° 3 : Aller en voiture au travail

Pour me rendre au travail qui se trouve à 23 km de chez moi, je mets beaucoup moins de temps le matin que le soir, à cause des nombreux embouteillages.

1. Ce matin, je suis parti à 6 h 53 min et je suis arrivé à 7 h 17 min.
Quelle a été ma vitesse moyenne ?

2. Ce soir, en partant à 17 h 8 min je suis arrivé à 18 h 3 min !
Quelle a été ma vitesse moyenne ?

3. Quelle a été la vitesse moyenne sur cet aller-retour ?



Entraînement

Vitesse moyenne — Correction

Exercice n° 1 : Basique, simple — Correction

Vitesse

Situation n° 1

120 km/h signifie que le véhicule parcourt 120 km en 1 h=60 min.

Quand la vitesse est constante, la distance et la durée sont des **grandeurs proportionnelles**.

En 30 min, il parcourt 60 km : deux fois moins.
En 20 min, il parcourt 40 km : trois fois moins.
En 12 min, il parcourt 24 km : cinq fois moins.
En 5 min, il parcourt 10 km : douze fois moins.
Comme 120 km ÷ 60 = 2 km, il parcourt 2 km en 1 min.

En 30 s, cela fait 1 km. Comme 1 km ÷ 3 ≈ 0,333 km ≈ 333 m en 10 s et environ 33 m en 1 s.

Exercice n° 2 : Les vacances — Correction

Vitesse

1. Nous sommes partis ce matin à 6 h 37 min et nous sommes arrivé sur notre lieu de vacances à 12 h 52 min.
Nous avons fait deux pauses, une de 8 h 35 min à 8h 52 min et une deuxième de 11 h 07 min à 11 h 34 min.
Notre vitesse moyenne sur l'ensemble du trajet est de 97 km/h.
Quelle distance avons-nous parcouru ?

Indiquer votre résultat au kilomètre près.

Calculons le temps de trajet.
Entre 6 h 37 min et 12 h 52 min il s'est écoulé : 23 min + 5 h + 52 min = 6 h 15 min.
Le temps de pause : 17 min + 27 min = 44 min.
Le temps à rouler est donc de 6 h 15 min − 44 min = 5 h 31 min.

On sait que quand la vitesse est constante, la distance et le temps sont deux grandeurs proportionnelles.

Distance	97 km	$\frac{331\ min \times 97\ km}{60\ min} \approx 535\ km$
Temps	1 h = 60 min	5 h 31 min = 331 min

Nous avons parcouru environ 535 km.

2. Proxima du Centaure se trouve à environ 4,24 al (année-lumière : la distance parcourue par le lumière en une année) de la Terre. La lumière a une vitesse d'environ 300 000 km/s.
À quelle distance de la Terre se trouve Proxima du Centaure ?

Indiquer votre résultat à la centaine de kilomètre près.

Calculons la distance parcourue par la lumière en un an :
Dans une année il y a : 365 × 24 × 60 × 60 s = 31 536 000 s

Comme 31 536 000 × 300 000 km = 9 450 800 000 000 km.

Proxima du Centaure est à 94 508 000 000 000 km de la Terre.

Exercice n° 3 : Aller en voiture au travail — Correction

Vitesse

Pour me rendre au travail qui se trouve à 23 km de chez moi, je mets beaucoup moins de temps le matin que le soir, à cause des nombreux embouteillages.

1. Ce matin, je suis parti à 6 h 53 min et je suis arrivé à 7 h 17 min.
Quelle a été ma vitesse moyenne ?
Indiquer la résultat au dixième de kilomètre heure près.

Ce matin, j'ai mis $7\ h\ 17\ min - 6\ h\ 53\ min = 24\ min$ pour faire 23 km.

On sait que quand la vitesse est constante, la distance et le temps sont deux grandeurs proportionnelles.

Distance	$\frac{60\ min \times 23\ km}{24\ min} = 57{,}5\ km$	23 km
Temps	$1\ h = 60\ min$	24 min

Ma vitesse moyenne le matin est d'environ 58 km/h.

2. Ce soir, en partant à 17 h 08 min je suis arrivé à 18 h 03 min !
Quelle a été ma vitesse moyenne ?
Indiquer la résultat au dixième de kilomètre heure près.

Ce soir, j'ai mis $18\ h\ 03\ min - 17\ h\ 08\ min = 55\ min$ pour faire 23 km.

On sait que quand la vitesse est constante, la distance et le temps sont deux grandeurs proportionnelles.

Distance	$\frac{60\ min \times 23\ km}{55\ min} \approx 25\ km$	23 km
Temps	$1\ h = 60\ min$	55 min

Ma vitesse moyenne le soir est d'environ 25 km/h.

3. Quelle a été la vitesse moyenne sur cet aller-retour ?
Indiquer la résultat au dixième de kilomètre heure près.
Le matin, j'ai mis 24 min pour faire 23 km et le soir 55 min. J'ai donc fait 46 km en 79 min.

On sait que quand la vitesse est constante, la distance et le temps sont deux grandeurs proportionnelles.

Distance	$\frac{60\ min \times 46\ km}{79\ min} \approx 35\ km$	46 km
Temps	$1\ h = 60\ min$	79 min

Ma vitesse moyenne sur la journée est d'environ 35 km/h.

Attention, cette vitesse moyenne n'est pas la moyenne arithmétique des deux vitesses.

En effet, si on calcule la moyenne arithmétique on obtient : $\frac{58+25}{2} = \frac{83}{2} = 41{,}5$.

Préparation de l'évaluation

Mercredi 8 avril 2026

Quatrième

Exercice n° 1 : Du plus lent au plus rapide

Voici quelques informations au sujet de certains animaux connus pour leur lenteur ou leur rapidité.
Pour chacun, compléter les informations manquantes en utilisant l'unité la plus adaptée.
Détailler précisément le raisonnement employé.

	Durée	Distance	Vitesse
Faucon	2 s	210 m	
Guépard	10 s		110 km/h
Saumon		1700 m	100 km/h
Autruche	51 s	1 km	
Humain	9,58 s	100 m	
Paresseux	12 s	1 m	
Escargot		10 cm	8 mm/s
Étoile de mer	6 s	2 cm	

Exercice n° 2 : Amende pour excès de vitesse

Le collège se situe exactement à 4800 m de la maison.
Le matin, ma mère me conduit en voiture. Habituellement, elle respecte les limitations de vitesse, nous roulons habituellement à 45 km/h.
Aujourd'hui, nous avions trois minutes de retard, elle a accéléré et notre vitesse moyenne a été de 60 km/h.

Combien de temps avons-nous gagné en dépassant la limite de vitesse autorisée ? Avons-nous rattrapé notre retard ?

À quelle vitesse aurait-il fallu rouler pour rattraper les trois minutes de retard ?

En France, rouler à 60 km/h *en ville au lieu de* 50 km/h *est sanctionné par une contravention de quatrième classe. L'amende forfaitaire est de 68 € et un retrait d'un point sur le permis de conduire. Un dépassement de* 30 km/h *de la vitesse autorisée conduit à 135 € d'amende, un retrait de trois points et même une suspension provisoire du permis de conduire.*

Exercice n° 3 : La population toulousaine

Il y avait environ 453 000 habitants à Toulouse en 2010. Entre 2010 et 2015, la population a augmenté d'environ 3 %.

1. Combien y avait-il d'habitants à Toulouse en 2015 ? Arrondir à l'unité près.

En 2020, la population était estimée à 498 000.

2. De combien, en pourcentage arrondi au dixième près, la population a-t-elle augmenté entre 2015 et et 2020 ?
Et entre 2010 et 2020 ?

En 2025, la population toulousaine est passée à 520 000. Cela représente 1,6 % de plus qu'en 2022.

3. Combien y avait-il d'habitants à Toulouse en 2022 ? Arrondir à l'unité près.

4. De combien, en pourcentage arrondi au dixième près, la population toulousaine a-t-elle augmenté entre 2010 et 2025 ?

Exercice n° 4 : Un costume neuf

Je vais commencer mon nouvel emploi, il me faut absolument un costume, une chemise et une paire de chaussures.

Chez Massimo Dutto, j'ai trouvé un costume très classe à 470 € . J'ai une réduction de 23 % par l'intermédiaire du CE de mon employeur.

1. Combien vais-je payer pour ce beau costume ?

J'ai Jimmy Choux, j'ai payé 219,95 € une superbe paire de mocassins. Le prix avant réduction était de 265 € .

2. Quel est le montant de la réduction que j'ai obtenue, en pourcentage, pour les chaussures ?

Finalement pour la chemise, j'ai trouvé une très bon modèle pour 125 € . De plus, il y a 35 % de réduction cette semaine. Et comme j'ai moins de 25 ans, j'ai même droit à 15 % de réduction supplémentaire en caisse.

3. Combien vais-je payer la chemise ?

Ma banquière me propose un crédit pour payer tout cela. Je peux payer en cinq fois, cinq échéances de 140 € .

4. Quel est le coût de ce crédit, exprimé en pourcentage arrondi au dixième près ?

Préparation de l'évaluation—Correction

Exercice n° 1 : Du plus lent au plus rapide

Correction

Vitesse moyenne

On sait que quand on considère une vitesse moyenne, les deux grandeurs Distance et Durée sont proportionnelles.

1. Le faucon

Distance	210 m	$\frac{3600\,\text{s} \times 210\,\text{m}}{2\,\text{s}} = 378\,000\,\text{m} = 378\,\text{km}$
Durée	2 s	1 h=3600 s

La vitesse moyenne du faucon est de 378 km/h.

2. Le guépard

Distance	$\frac{10\,\text{s} \times 110\,\text{km}}{3600\,\text{s}} \approx 0{,}306\,\text{km} \approx 306\,\text{m}$	110 km
Durée	10 s	1 h=3600 s

Le guépard parcourt environ 306 m en 10 s.

3. Le saumon

Distance	1700 m=1,7 km	100 km
Durée	$\frac{3600\,\text{s} \times 1{,}7\,\text{km}}{100\,\text{km}} = 61{,}2\,\text{s} = 1\,\text{min}1{,}2\,\text{s}$	1 h=3600 s

Le saumon met 61,2 s pour parcourir 1700 m.

4. L'autruche

Distance	1 km	$\frac{3600\,\text{s} \times 1\,\text{km}}{51\,\text{s}} \approx 70{,}6\,\text{km}$
Durée	51 s	1 h=3600 s

L'autruche court à environ 71 km/h.

5. L'humain

Distance	100 m	$\frac{3600\,\text{s} \times 100\,\text{m}}{9{,}58\,\text{s}} \approx 37\,578\,\text{m} \approx 38\,\text{km}$
Durée	9,58 s	1 h=3600 s

Le record de vitesse d'un humain est d'environ 38 km/h, record du monde du 100 m détenu par Usain Bolt depuis le 16 août 2009.

6. Le paresseux

Distance	1 m	$\frac{3600\,\text{s} \times 1\,\text{m}}{12\,\text{s}} = 300\,\text{m} = 0{,}3\,\text{km}$
Durée	12 s	1 h=3600 s

Et comme $300\,\text{m} \div 60 = 5$, cela fait 5 m/min.

Le paresseux se déplace à 0,3 km/h soit 300 m/h ou 5 m/min.

Escargot		10 cm	8 mm/s
Étoile de mer	2 cm	6 s	

Exercice n° 2 : Amende pour excès de vitesse

Le collège se situe exactement à 4800 m de la maison.
Le matin, ma mère me conduit en voiture. Habituellement, elle respecte les limitations de vitesse, nous roulons habituellement à 45 km/h. Aujourd'hui, nous avions trois minutes de retard, elle a accéléré et notre vitesse moyenne a été de 60 km/h.

Combien de temps avons-nous gagné en dépassant la limite de vitesse autorisée ? Avons-nous rattrapé notre retard ?

À quelle vitesse aurait-il fallu rouler pour rattraper les trois minutes de retard ?
En France, rouler à 60 km/h *en ville au lieu de* 50 km/h *est sanctionné par une contravention de quatrième classe. L'amende forfaitaire est de 68 € et un retrait d'un point sur le permis de conduire. Un dépassement de* 30 km/h *de la vitesse autorisée conduit à 135 € d'amende, un retrait de trois points et même une suspension provisoire du permis de conduire.*

Exercice n° 3 : La population toulousaine

Il y avait environ 453 000 habitants à Toulouse en 2010. Entre 2010 et 2015, la population a augmenté d'environ 3 %.

1. Combien y avait-il d'habitants à Toulouse en 2015 ? Arrondir à l'unité près.

En 2020, la population était estimée à 498 000.

2. De combien, en pourcentage arrondi au dixième près, la population a-t-elle augmenté entre 2015 et et 2020 ?
Et entre 2010 et 2020 ?

En 2025, la population toulousaine est passée à 520 000. Cela représente 1,6 % de plus qu'en 2022.

3. Combien y avait-il d'habitants à Toulouse en 2022 ? Arrondir à l'unité près.

4. De combien, en pourcentage arrondi au dixième près, la population toulousaine a-t-elle augmenté entre 2010 et 2025 ?

Exercice n° 4 : Un costume neuf

Je vais commencer mon nouvel emploi, il me faut absolument un costume, une chemise et une paire de chaussures.

Chez Massimo Dutto, j'ai trouvé un costume très classe à 470 € . J'ai une réduction de 23 % par l'intermédiaire du CE de mon employeur.

1. Combien vais-je payer pour ce beau costume ?

J'ai Jimmy Choux, j'ai payé 219,95 € une superbe paire de mocassins. Le prix avant réduction était de 265 € .

2. Quel est le montant de la réduction que j'ai obtenue, en pourcentage, pour les chaussures ?

Finalement pour la chemise, j'ai trouvé une très bon modèle pour 125 € . De plus, il y a 35 % de réduction cette semaine. Et comme j'ai moins de 25 ans, j'ai même droit à 15 % de réduction supplémentaire en caisse.

3. Combien vais-je payer la chemise ?

Ma banquière me propose un crédit pour payer tout cela. Je peux payer en cinq fois, cinq échéances de 140 € .

4. Quel est le coût de ce crédit, exprimé en pourcentage arrondi au dixième près ?

Évaluation commune de mathématiques

Mercredi 8 avril 2026

Quatrième

Exercice n° 1

(*6 points*)

Pour chacune des questions suivantes, indiquer la démarche et arrondir, si nécessaire, au dixième près.

1. Une voiture roule à $72\,\text{km/h}$, quelle distance en **mètres** parcourt-elle en 17 min 43 s ?

2. Un train a parcouru $173\,\text{km}$ à la vitesse moyenne de $220\,\text{km/h}$. Combien de temps a-t-il mit à la **seconde** près ?

3. Une marathonienne a courru $42{,}195\,\text{km}$ en 2 h 54 min 12 s. Quelle est sa vitesse moyenne en **km/h** ?

4. Marie a un record personnel de 18 min 37 s sur $5\,\text{km}$.
Son frère Arthur est capable de courir cette distance à $16\,\text{km/h}$.
Lequel des deux est le plus rapide ?

Exercice n° 2

(*6 points*)

J'habite à $32\,\text{km}$ du collège. Je passe par la rocade et suivant l'heure, elle est plus ou moins embouteillée.
Le matin, je mets en général 23 min pour parcourir la distance entre chez moi et mon lieu de travail. Hier soir, à cause des bouchons, je n'ai roulé qu'à $42\,\text{km/h}$ de moyenne, quel temps perdu !

1. Calculer ma vitesse moyenne, en **kilomètre heure arrondie à l'unité près**, pour venir au collège le matin.

2. Combien de temps ai-je mis, **à la seconde près**, hier soir pour rentrer chez moi ?

3. Calculer ma vitesse moyenne, **en kilomètre heure arrondie à l'unité près**, pour faire l'aller-retour entre chez moi et mon travail.

Exercice n° 3

(*4 points*)

1. Un pull Lowcoaste à 99 € est soldé de 35 % . Quel est le prix soldé ?

2. Un pantalon Zora est passé de 45 € à 57,15 € en 15 jours. Quel est le taux d'augmentation en pourcentage ?

3. Une paire de chaussure de chez Loubouctin est exceptionnellement soldée de 26 % . Je ne l'ai payée que 308,68 € . Quel était le prix initial ?

Exercice n° 4

(*4 points*)

Monsieur Arno tient une boutique de calculatrice premium. Comme nous sommes en pleine période des soldes, il décide de réduire tous les prix du magasin de 25 % .

1. Une calculatrice Cazio coûtait 76 € avant cette réduction. Quel est son prix réduit ?

Devant le succès de ses réductions exceptionnelles, les ventes augmentent soudainement. Un peu frustré d'avoir perdu de l'argent, ce commerçant décide finalement de remonter tous les prix réduits de 25 % . Il n'y a pas de petits bénéfices !

2. À quel prix se retrouve la calculatrice soldée précédemment ?

3. Finalement, après avoir diminué le prix de 25 % puis remonté le prix soldé de 25 %, les prix ont-ils augmentés ou diminués ?
Déterminer le pourcentage d'augentation ou de diminution.

Évaluation commune de mathématiques—Correction

Exercice n° 1 — Correction

Vitesse moyenne — 6 points

Pour chacune des questions suivantes, indiquer la démarche et arrondir, si nécessaire, au dixième près.

Pour chacun ces problèmes suivants, les grandeurs proportionnelles sont la durée et la distance.

1.

Distance	72 km	$\frac{1063\,\text{s} \times 72\,\text{km}}{3600\,\text{s}} = 21{,}26\,\text{km}$
Durée	1 h = 3600 s	17 min 43 s$=17 \times 60\,\text{s} + 43\,\text{s} = 1063\,\text{s}$

Cette voiture parcourt $21{,}26$ km en 17 min 43 s.

2.

Distance	220 km	173 km
Durée	1 h = 3600 s	$\frac{3600\,\text{s} \times 173\,\text{km}}{220\,\text{km}} \approx 2831\,\text{s}$

Comme $2831\,\text{s} = 47 \times 60\,\text{s} + 11\,\text{s} = 47\,\text{min}\ 11\,\text{s}$.

Ce train met environ 47 min 11 s, à la seconde près, pour parcourir 173 km.

3.

Distance	42,195 km	$\frac{42{,}195\,\text{km} \times 3600\,\text{s}}{10\,452\,\text{s}} \approx 14{,}5\,\text{km}$
Durée	$2\,\text{h}\ 54\,\text{min}\ 12\,\text{s} = 2 \times 3600\,\text{s} + 54 \times 60\,\text{s} + 12\,\text{s} = 10\,452\,\text{s}$	1 h=3600 s

La vitesse moyenne de cette marathonienne est d'environ $14{,}5$ km/h au dixième près.

4. Il y a deux méthodes possibles : calculer la vitesse moyenne de Marie ou calculer le temps sur 5 km d'Arthur.

La vitesse de Marie

Distance	5 km	$\frac{5\,\text{km} \times 3600\,\text{s}}{1117\,\text{s}} \approx 16{,}11\,\text{km}$
Durée	$18\,\text{min}\ 37\,\text{s} = 18 \times 60\,\text{s} + 37\,\text{s} = 1117\,\text{s}$	1 h=3600 s

Marie court à la vitesse moyenne d'environ $16{,}11$ km/h au centième près.

Marie est plus rapide qu'Arthur.

Le temps d'Arthur sur 5 km

Distance	5 km	16 km
Durée	$\frac{3600\,\text{s} \times 5\,\text{km}}{16\,\text{km}} = 1125\,\text{s}$	1 h=3600 s

Comme $1125\,\text{s} = 18 \times 60\,\text{s} + 45\,\text{s}$, Arthur met 18 min 45 s pour faire 5 km.

Marie est plus rapide qu'Arthur, elle le bat de 8 s.

Exercice n° 2

Correction

Vitesse moyenne

6 points

1. Le matin de je fais $32\,\text{km}$ en $23\,\text{min}$.

Distance	$32\,\text{km}$	$\dfrac{60\,\text{min}\times 32\,\text{km}}{23\,\text{min}}\approx 83\,\text{km}$
Durée	$23\,\text{min}$	$1\,\text{h}=60\,\text{min}$

Le matin, je roule à la vitesse moyenne de $83\,\text{km/h}$.

2. Le matin de je fais $32\,\text{km}$ à $42\,\text{km/h}$.

Distance	$32\,\text{km}$	$42\,\text{km}$
Durée	$\dfrac{3600\,\text{s}\times 32\,\text{km}}{42\,\text{km}}\approx 2743\,\text{s}$	$1\,\text{h}=3600\,\text{s}$

Comme $2743\,\text{s}=45\times 60\,\text{s}+43\,\text{s}$, le soir, je mets $45\,\text{min}\ 43\,\text{s}$ pour rentrer.

3. Z , la vitesse moyenne sur l'aller-retour n'est pas égale à la moyenne des vitesses moyennes sur l'aller et le retour.
En effet, la durée du matin n'est pas la même que la durée du soir.
Sur la journée, j'ai parcouru $2\times 32\,\text{km}=64\,\text{km}$ en $23\,\text{min}+45\,\text{min}\ 43\,\text{s}=1\,\text{h}\ 8\,\text{min}\ 43\,\text{s}$.

Distance	$64\,\text{km}$	$\dfrac{3600\,\text{s}\times 64\,\text{km}}{4123\,\text{s}}\approx 55{,}9\,\text{km}$
Durée	$1\,\text{h}\ 8\,\text{min}\ 43\,\text{s}=1\times 3600\,\text{s}+8\times 60\,\text{s}+43\,\text{s}=4123\,\text{s}$	$1\,\text{h}=3600\,\text{s}$

Sur la journée, ma vitesse moyenne est d'environ $56\,\text{km/h}$.

Exercice n° 3

Correction

Pourcentage

4 points

1. Le pull est soldé de 35 %. On peut donc calculer $99\,€\times\dfrac{35}{100}=99\,€\times 0{,}35=34{,}65\,€$.
Le prix du pull est donc réduit de 34,65€.
Comme $99\,€-34{,}65\,€=64{,}35\,€$, le pull soldé coûte 64,35€. .

On pouvait aussi dire que le pull ne coûtait plus que $100\,\%-35\,\%=65\,\%$ puis calculer les 65 % du prix.

On peut enfin raisonner dans un tableau avec la règle de trois :

Prix initial	100€	99€
Réduction	35€	$\dfrac{35\,€\times 99\,€}{100\,€}=34{,}65\,€$
Prix réduit	65€	$\dfrac{65\,€\times 99\,€}{100\,€}=64{,}35\,€$

2. Le pantalon a augmenté de $57{,}15\,€-45\,€=12{,}15\,€$.
On peut calculer $\dfrac{12{,}15\,€}{45\,€}=0{,}27=\dfrac{27}{100}$.
Cela représente donc une augmentation de 27 %.

On peut enfin raisonner dans un tableau avec la règle de trois :

Prix initial	45€	100€
Augmentation	12,15€	$\frac{12,15\ € \times 100\ €}{45\ €} = 27\ €$
Nouveau prix	57,15€	$\frac{57,15\ € \times 100\ €}{45\ €} = 127\ €$

3. Le plus simple ici est d'organiser les informations dans un tableau.

Prix initial	100€	$\frac{308,68\ € \times 100\ €}{74\ €} \approx 417,14\ €$
Augmentation	26€	$\frac{308,68\ € \times 26\ €}{74\ €} \approx 108,46\ €$
Nouveau prix	74€	$308,68\ €$

Le prix initial était de 417,14€.

En effet, $417,14\ € \times \frac{74}{100} = 308,6836\ € \approx 308,68\ €$.

Exercice n° 4

Correction

Pourcentage

4 points

1. Il faut calculer 25 % de 76 € soit $76\ € \times \frac{25}{100} = 76\ € \times 0,25 = 19\ €$.

La calculatrice bénéficie d'une réduction de 19€soit un nouveau prix de $76\ € - 19\ € = 57\ €$.

2. Il augmente ensuite ce prix de 25 %. Attention, ce pourcentage s'applique sur le prix réduit.

$57\ € \times \frac{25}{100} = 14,25\ €$ soit un nouveau prix de $57\ € + 14,25\ € = 71,25\ €$.

3. Finalement, le prix initial de 76€ est passé à 71,25€. Il a baissé de $76\ € - 71,25\ € = 4,75\ €$.

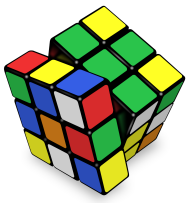
Or $\frac{4,75\ €}{76\ €} = 0,0625 = \frac{6,25}{100}$.

Le prix a diminué de 6,25%.

On pouvait aussi utiliser une représentation des données en tableau :

Prix initial	76€	100€
Prix final	71,25€	$\frac{100\ € \times 71,25\ €}{76\ €} = 93,75\ €$

On est passé de 100€ à 93,75€ , soit une baisse de $100\ € - 93,75\ € = 6,25\ €$.



Le mur

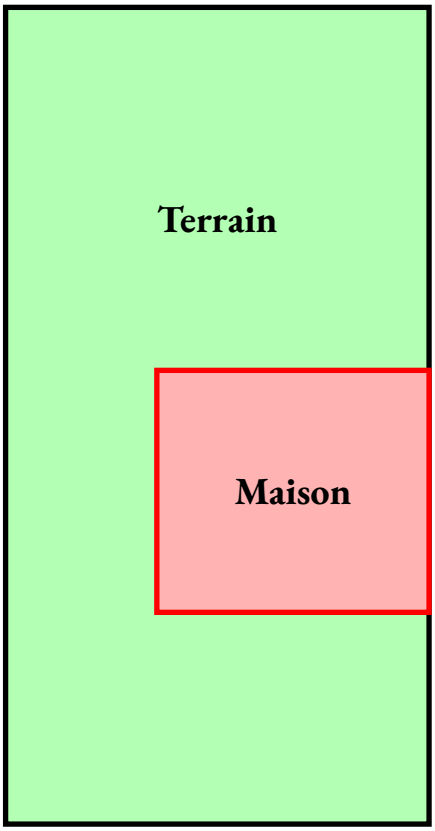
Quatrième

Tâche complexe

Yurani a fait construire sa maison l'année dernière. Pour l'instant elle n'a pas cloturé son terrain. Son chien Zonoïde passe son temps à s'enfuir chez le voisin. Il est grand temps de construire un mur autour de la maison (sauf sur la partie où la maison est en limite de propriété) et d'installer un portail et un portillon. Comme elle est un peu bricoleuse, elle a décidé de faire les travaux avec l'aide de ces deux soeurs, Sayri et Killa.
La première étape consiste à acheter le matériel, il lui faut des grilles métalliques, du ciment et des parpaings. Elle se fera livrer le sable et le gravier, elle habite très près de la Garonne et une gravière se trouve juste à côté de chez elle. En contactant un magasin de bricolage spécialisé elle a appris qu'elle pouvait louer un camion pour le transport et acheter tous le matériel dont elle a besoin. Elle se demande combien va lui coûter l'achat et le transport du matériel.
Voici les informations dont elle dispose :

Plan

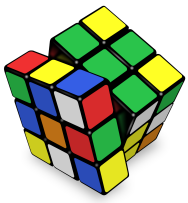
Échelle 1:300



Document n° 1

Le matériel

Document n° 1



Tâche complexe

Le mur — Correction

Remarques et intentions pédagogiques

[3] **Activité — Distance de freinage**

Mes intentions sont claires

Informations légales

- **Auteur :** Fabrice ARNAUD
- **Web :** pi.ac3j.fr
- **Mail :** contact@ac3j.fr
- **Dernière modification :** 12 novembre 2026 à 20:42

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, , a été crée par **Fabrice ARNAUD (contact@ac3j.fr)** le 12 novembre 2026 à 20:42.
Il est disponible en ligne sur **pi.ac3j.fr**, **Le blog de Fabrice ARNAUD**.
Adresse de l'article :