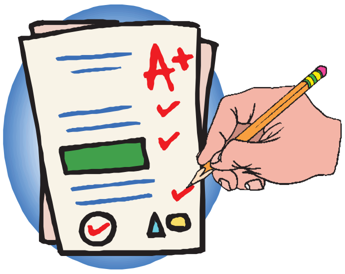
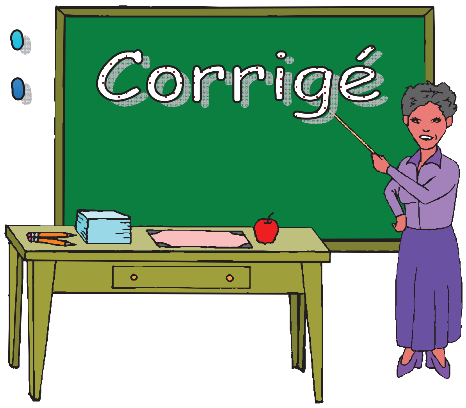
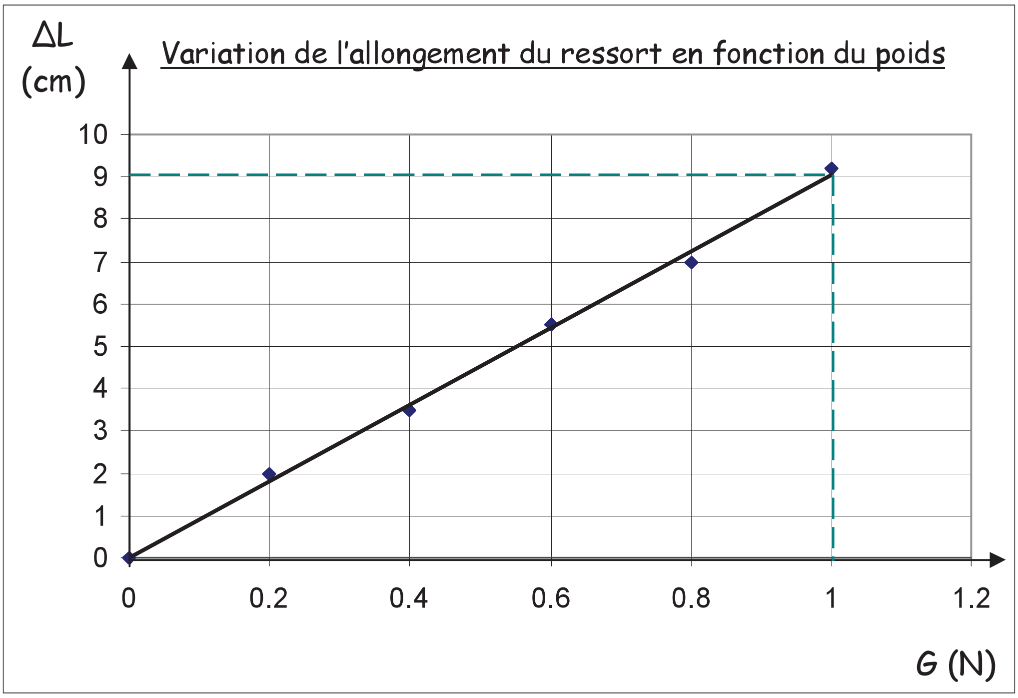


Module 1 :



1. Activité 1 : Allongement du ressort

Exercice 1



D'après les informations fournies par le graphique :

a. Calcule le coefficient directeur de la droite (indique ta démarche).
Je choisis un point sur la droite (pointillés en vert sur le graphique). Coordonnées (1 ; 9)
Je divise la coordonnée en Y (9) par la coordonnée en X (1)
$k' = \frac{9}{1} = 9$ (cm/N)

b. Écris la formule qui relie les variables.
$\Delta L = 9.\ G$

c. À quelle caractéristique du graphique correspond cette formule ?
À l'équation de la droite

d. Détermine quel pourrait être l'allongement pour un poids de 1,5 N ?
$\Delta L = 9.\ G$, si $G = 1{,}5$ N ➔ $\Delta L = 9\ .\ 1{,}5 = 13{,}5$ cm

Exercice 2

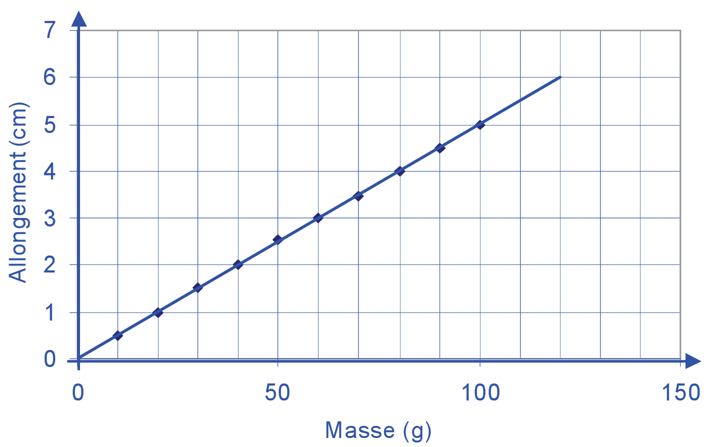
Approche algébrique :

m (g)	ΔL (cm)	ΔL/m (cm/g)
0	0	-
10	0,50	0,05
20	1,00	0,05
30	1,51	0,05
40	2,02	0,05
50	2,53	0,05
60	3,00	0,05
70	3,48	0,05
80	4,00	0,05
90	4,49	0,05
100	4,98	0,05

Algébriquement, les deux grandeurs sont directement proportionnelles car le quotient ΔL/m est constant.

Approche graphique :

Variation de l'allongement en fonction de la masse



Graphiquement, les deux grandeurs sont directement proportionnelles car le graphique obtenu est une droite passant par l'origine.

Exercice 3

a : VC : Le nombre de pièces (N).
VD : L'allongement du ressort ($\Delta L = L_2 - L_1$)

b : Quelle relation existe-t-il entre elles ? Justifie-la algébriquement.

Nombre de pièces N	Longueur du ressort non lesté L_1 (cm)	Longueur du ressort lesté L_2 (cm)	Allongement du ressort ΔL (cm)	$\Delta L/N$ (cm/pièce)
0	9,0	9,0	0,0	-
3	9,0	10,5	1,5	0,5
5	9,0	11,5	2,5	0,5
7	9,0	12,5	3,5	0,5
11	9,0	14,5	5,5	0,5
14	9,0	16,0	7,0	0,5

Elles sont directement proportionnelles car le quotient de la variable dépendante par la variable contrôlée c'est-à-dire le quotient de ΔL par N est constant.

Exercice 4

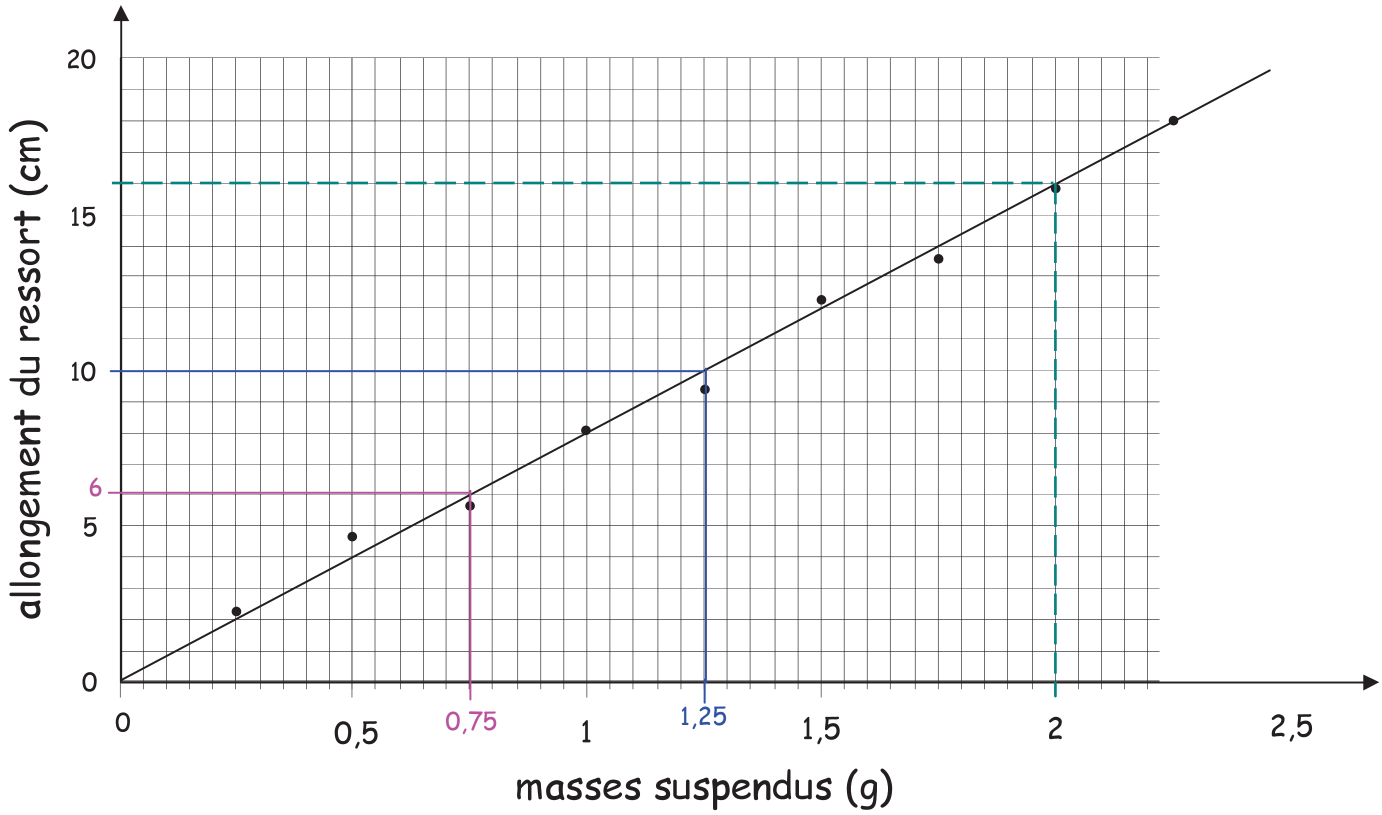
a. D'après l'analyse du graphique, quel est l'allongement du ressort pour une masse suspendue de 1,25 g ?
ΔL = 10 cm (en bleu sur le graphique)

b. D'après l'analyse du graphique, quelle masse a été suspendue si l'allongement est de 6 cm ?
m = 0,75 g (en rose dur le graphique)

c. Quel est le titre de ce graphique ?
Variation de l'allongement du ressort en fonction de la masse suspendue

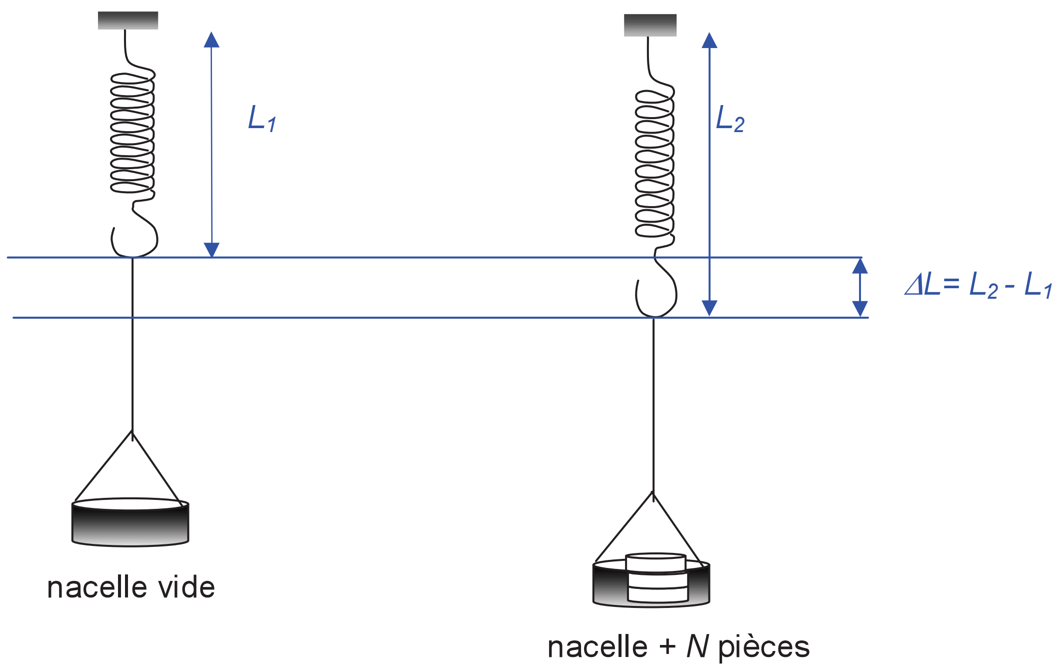
d. Détermine le coefficient directeur de cette droite (k'). (Indique ta démarche et tes calculs)
Je choisis un point sur la droite (pointillés en vert sur le graphique). Coordonnées (2 ; 16)
Je divise la coordonnée en Y (16) par la coordonnée en X (2)
$k' = \frac{16}{2} = 8$ (cm/g)

e. Quelle est l'équation de cette droite ?
$\Delta L = 8 \cdot m$

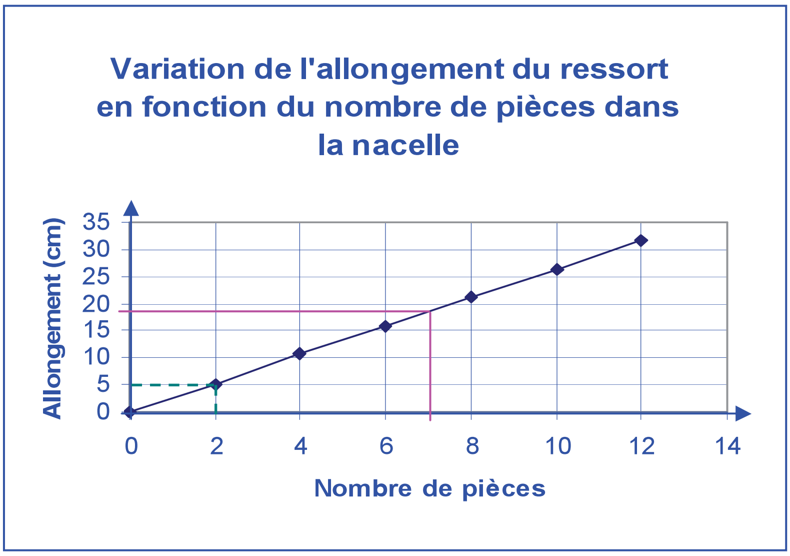


Exercice 5

a. Complète le schéma de l'expérience en modélisant l'allongement du ressort.



b. Construis le graphique illustrant cette activité.



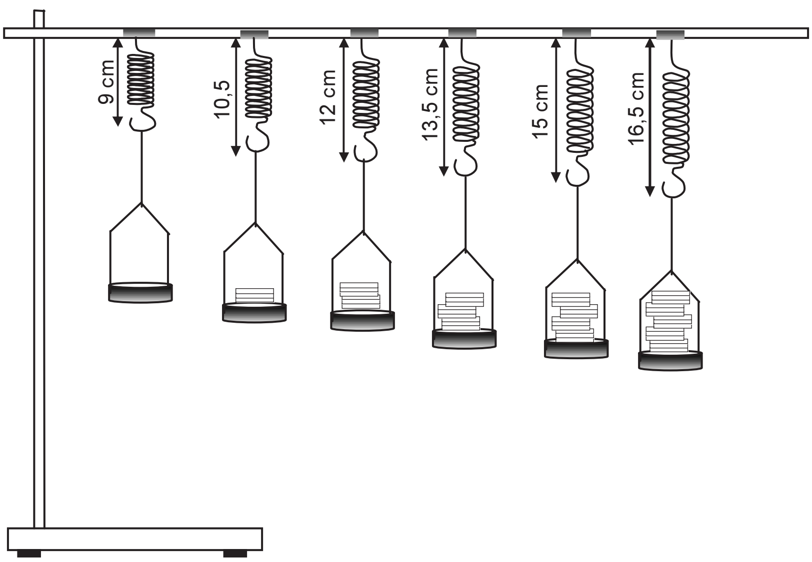
c. Quelle relation existe-t-il entre ces 2 grandeurs ? Justifie ta réponse.
Ces 2 grandeurs sont directement proportionnelles car le graphique obtenu est une droite passant par l'origine.

d. Calcule le coefficient directeur de la droite (pente).
Coordonnées d'un point de la droite (2 ; 5)
$k' = \frac{5}{2} = 2,5$ (cm/pièce)

e. À l'aide du graphique, détermine l'allongement du ressort si on suspend sept pièces.
$\Delta L \approx 19$ cm (en rose sur le graphique)

f. Quel pourrait être l'allongement du ressort si on suspend 31 pièces.
Équation de la droite : $\Delta L = 2,5 . N$
Pour 31 pièces (N = 31) : $\Delta L = 2,5 . 31 = 77,5$ cm

<u>Exercice 6</u>



a. Détermine :
- La variable contrôlée
- La variable dépendante

b. Quelle relation existe-t-il entre ces 2 variables ? Justifie algébriquement.

- la variable contrôlée : le nombre de pièces.
- la variable dépendante : l'allongement du ressort.

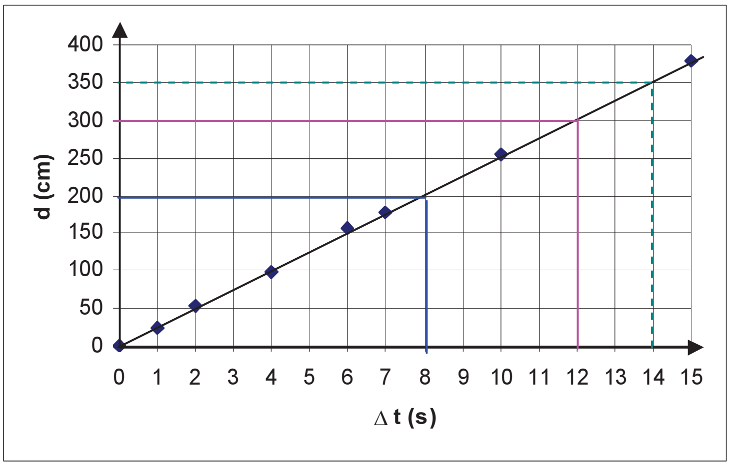
Quelle relation existe-t-il entre elles ? Justifie la algébriquement.

Nombre de pièces N (pièces)	Longueur du ressort non lesté L_1 (cm)	Longueur du ressort lesté L_2 (cm)	Allongement du ressort ΔL (cm)	$\Delta L/N$ (cm/pièce)
0	9	9	0	/
3	9	10,5	1,5	0,5
6	9	12	3	0,5
9	9	13,5	4,5	0,5
12	9	15	6	0,5
15	9	16,5	7,5	0,5

Elles sont directement proportionnelles car le quotient de la variable dépendante par la variable contrôlée c'est-à-dire le quotient de ΔL par N est constant.

2. Activité 2 : Mouvement d'un jouet « voiture »

Exercice 1



a. Dans cette activité, quelle est la variable contrôlée (nom + symbole de la grandeur) ?
   La durée, Δt

b. Aide-les à compléter leur graphique en :
   - complétant l'échelle utilisée :
     axe horizontal : 1 cm → 2 s
     axe vertical : 1 cm → 100 cm

- indiquant le titre.
  Variation du déplacement en fonction de la durée.
  Remarque : On peut écrire « la distance parcourue » à la place du « déplacement »
- traçant la droite au mieux.
  Voir graphique
- calculant le coefficient directeur de la droite (indique la démarche).
  Coordonnées d'un point sur la droite : (14 ;350) (en vert sur le graphique)
  Quotient $\frac{y}{x}$ ➔ $\frac{350}{14}$ = 25 (cm/s) = k'
- À quelle grandeur physique correspond k' ?
  À la vitesse du mobile
- indiquant l'équation de la droite (formule).
  d = v . Δt avec v = 25 cm/s

c. En te basant sur le graphique, recherche :
- La distance parcourue par ce mobile après 12 s ? 300 cm = 3 m (en rose sur le graphique)
- La durée nécessaire pour parcourir 2 m ? 8 s (en bleu sur le graphique)

d. À partir de ta formule, calcule :
- la distance parcourue par ce mobile après 1 min ?
  d = 25 . Δt ➔ d = 25 . 60 = 1500 cm = 15 m
  Attention, comme v (k') est exprimée en cm/s, tu dois, pour utiliser la formule, transformer « 1 min » en « 60 s » !!!
- la durée nécessaire pour parcourir 38 m (en minute, seconde) ?
  $\Delta t = \frac{d}{25}$ ➔ $\Delta t = \frac{3800}{25}$ = 152 s = 2 min et 32 s
  Attention, comme v (k') est exprimée en cm/s, tu dois, pour utiliser la formule, transformer « 38 m » en « 3800 cm » !!!

e. Exprime la vitesse de ce mobile dans l'unité SI et en km/h .
- 25 cm/s = $\frac{25.10^{-2}\,m}{1s}$ = 0,25 m/s
- 25 cm → 1 s ➔ 25.10^{-5} km → 1 s
  25.10^{-5} km . 3600 → 3600 s
  0,9 km → 1 h
  ➔ v = 0,9 km/h

Exercice 2

Suite à leur activité, des élèves ont dressé le tableau de résultats ci-dessous :

Durée (s)	Distance parcourue (cm)	$\frac{d}{\Delta t}$ (cm/s)
0	0,0	-
2	36,0	18,0
4	72,2	18,1
6	108,0	18,0
8	145,4	18,2
10	180,3	18,0
	Moyenne :	18,1

a. Dans cette manipulation, quelle est la variable dépendante ?
La distance parcourue
b. Quelle était la précision de l'instrument de mesure utilisé ?
Le millimètre
c. Calcule le coefficient de proportionnalité.
Voir tableau des résultats.
$k = \frac{18 + 18{,}1 + 18 + 18{,}2 + 18}{5} = 18{,}1\ (cm/s)$
d. Écris la formule qui relie les variables.
$\frac{d}{\Delta t} = 18{,}1\ (cm/s)$
e. Calcule la distance parcourue par ce mobile après une minute ?
$\frac{d}{\Delta t} = 18{,}1\ (cm/s) \Rightarrow d = 18{,}1 . \Delta t$
$\Delta t = 1\ min = 60\ s$
$\Rightarrow d = 18{,}1 . 60 = 1086\ cm = 10{,}86\ m$

f. Calcule la durée nécessaire pour parcourir 2,7 m ?
$\frac{d}{\Delta t} = 18{,}1\ (cm/s) \Rightarrow \Delta t = \frac{d}{18{,}1}$
$d = 2{,}7\ m = 270\ cm$
$\Rightarrow \Delta t = \frac{270}{18{,}1} = 15\ s$
g. Quelle grandeur physique le coefficient de proportionnalité exprime-t-il ?
La vitesse
h. Exprime la valeur de cette grandeur physique dans l'unité SI.
$v = 18{,}1\ cm/s = 18{,}1 .10^{-2}\ m/s$

Exercice 3

$d = 270\ km = 270\ 000\ m$
$\Delta t = 3\ h = 3 . 3600 = 10800\ s$
$v = \frac{d}{\Delta t} \Rightarrow v = \frac{270000}{10800} = 25\ m/s$

Exercice 4

$v = 75\ km/h$
$\Delta t = 45\ minutes = \frac{3}{4}\ h$
$v = \frac{d}{\Delta t} \Rightarrow d = v . \Delta t = 75 . \frac{3}{4} = 56{,}25\ km = 56\ km\ et\ 250\ m.$

Exercice 5

$v = 4\ km/h$
$d = 22\ km$
$v = \frac{d}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{d}{v} = \frac{22}{4} = 5{,}5\ h = 5\ h\ et\ 30\ minutes$

Exercice 6

v = 113 km/h
Δt = 13 minutes = 13/60 h
$v = \frac{d}{\Delta t}$ ➔ d = v . Δt = 113 . 13/60 = 24,483 km
Le compteur indiquera : 101 294 + 24 = 101 318 (le compteur ne change que lorsque le km est totalement parcouru !)

Exercice 7

Arrivée : 19 h 30

- Maison-bus :
  v = 4 km/h
  d = 2 km
  $v = \frac{d}{\Delta t}$ ➔ $\Delta t = \frac{d}{v} = \frac{2}{4}$ = 0,5 h = 0,5 . 60 = 30 minutes
- Bus :
  Δt = 10 minutes
- Bus-cinéma :
  v = 4 km/h
  d = 1,6 km
  $v = \frac{d}{\Delta t}$ ➔ $\Delta t = \frac{d}{v} = \frac{1,6}{4}$ = 0,4 h = 0,4 . 60 = 24 minutes

➔ Δt_{totale}= 30 + 10 + 24 = 64 minutes = 1 h et 4 minutes
➔ Départ = 19 h 30 – 1 h 04 = 18 h 26

Exercice 8

- Marathon :
  d = 40 km
  Δt = 2 h 30 = 2,5 h
  $v = \frac{d}{\Delta t}$ ➔ v = $\frac{40}{2,5}$ = 16 km/h
- Demi-fond :
  d = 15 km
  Δt = 51 minutes = $\frac{51}{60}$ = 0,85 h
  $v = \frac{d}{\Delta t}$ ➔ v = $\frac{15}{0,85}$ = 17,65 km/h

➔ le coureur a été plus rapide lors de la course de demi-fond.

Exercice 9

d = 11 800 km
v = 800 km/h
$v = \frac{d}{\Delta t}$ ➔ $\Delta t = \frac{d}{v} = \frac{11800}{800}$ = 14,75 h = 14 h et 45 minutes

Exercice 10

d = 650 km = 650 000 m

Δt = 440 minutes = 440 . 60 = 26400 s = 7,33 h

$v = \frac{d}{\Delta t}$ ➔ $v = \frac{650000}{26400} = 24{,}62$ m/s

➔ $v = \frac{650}{7{,}33} = 88{,}68$ km/h

Exercice 11

- Pour un tour :
  d = 5,4 km
  v = 180 km/h
  $v = \frac{d}{\Delta t}$ ➔ $\Delta t = \frac{d}{v} = \frac{5{,}4}{180}$ = 0,03 h = 1,8 minutes
- Δt_{totale} = 4 h 45 = 4 . 60 + 45 = 285 minutes
  ➔ nombre de tours : $\frac{285}{1{,}8}$ = 158,333 tours = 158 tours et 1/3

Exercice 12

Départ : 10 h 25
Arrivée : 15 h 15 } Δt_{totale} = 4 h 50

Δt_{repos} = 2 . 10 minutes = 20 minutes

➔ $\Delta t_{\text{où il roule}}$ = 4 h 30 = 4,5 h

v = 17,5 km/h

$v = \frac{d}{\Delta t}$ ➔ d = v . Δt = 17,5 . 4,5 = 78,75 km = 78 km et 750 m

Exercice 13

a. Vérifie algébriquement si les grandeurs sont directement proportionnelles. Justifie.

Variable contrôlée	Variable dépendante	$d/\Delta t$
Δt (min)	d (m)	(m/min)
0,0	0,0	-
1,5	36,0	24,0
2,0	49,0	24,5
4,4	110,0	25,0
6,0	145,2	24,2
8,0	196,0	24,5
15,0	345,0	23,0
	Moyenne :	24,2

Les grandeurs sont directement proportionnelles car le quotient $d/\Delta t$ est constant.

b. Détermine l'équation.

$\frac{d}{\Delta t}$ = 24,2 (m/min)

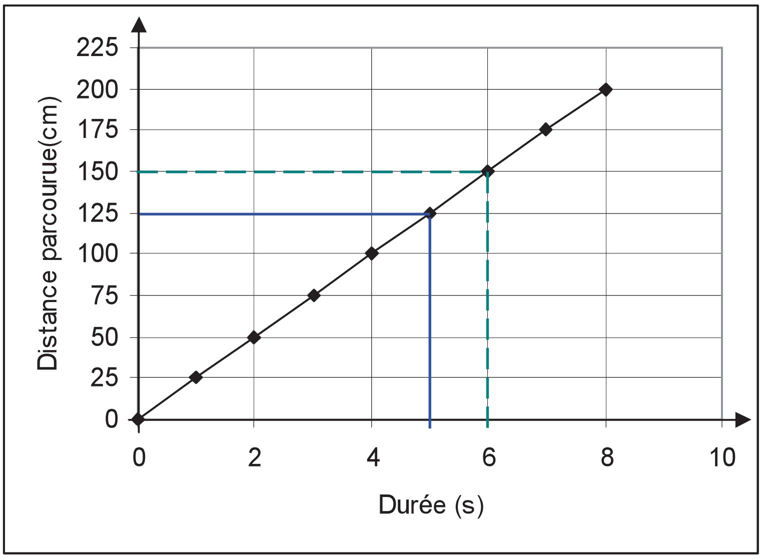
c. À quelle grandeur physique correspond k ?

k est la vitesse (du train).

d. Calcule la vitesse du train en utilisant l'unité SI.

k = v = 24,2 m/min = $\frac{24{,}2\text{m}}{1\text{min}}$ ➔ en unités SI : $\frac{24{,}2\text{m}}{60\text{s}}$ = 0,4 m/s

Exercice 14



a. Quelle est la variable contrôlée (nom + symbole)?

La durée, Δt

b. Quelle est la variable dépendante (nom + symbole)?

Le déplacement (ou distance parcourue), d

c. Donne le titre du graphique

Variation du déplacement en fonction de la durée

d. Calcule le coefficient directeur de la droite.

Coordonnées d'un point sur la droite (en vert sur le graphique) : (6, 150)

k = $\frac{150}{6}$ = 25 (cm/s)

À quelle grandeur physique correspond ce k' ?

À la vitesse

e. Détermine l'équation de la droite.

d = 25 . Δt

f. Détermine la distance parcourue par le mobile après 5 s ?

d = 125 cm (en bleu sur le graphique)

g. Calcule la distance parcourue après une demi-heure.

d = 25 . Δt

Δt = $\frac{1}{2}$ h = 30 min = 30 . 60 s = 1800 s

➔ d = 25 . 1800 = 45000 cm = 450 m

3. Activité 3 : Masse volumique

Exercice 1

Métaux et alliages :	Argent	Mercure	Aluminium	Or	Bronze
m	735 g	34 kg	1,35 tonnes	289,5 g	4,25 g
V	70 cm³	2,5 L	0,5 m³	15 cm³	0,5 cm³
ρ (kg/m³)	$10,5 .10^3$	$13,6 .10^3$	$2,7 .10^3$	$19,3 .10^3$	$8,5.10^3$ kg/m³

Argent :

$m = 735$ g

$\rho_{Ag} = 10,5 .10^3$ kg/m³

$= 10,5$ g/cm³

→ $V = \frac{m}{\rho} = \frac{735}{10,5} = 70$ cm³

Mercure :

$V = 2,5$ L $= 2,5 .10^{-3}$ m³

$\rho_{Hg} = 13,6 .10^3$ kg/m³

→ $m = \rho . V = 2,5 .10^{-3} . 13,6 . 10^3$

$= 34$ kg

Aluminium :

$m = 1,35$ tonnes $= 1,35 .10^3$ kg

$\rho_{Al} = 2,7 .10^3$ kg/m³

→ $V = \frac{m}{\rho} = \frac{1,35.10^3}{2,7.10^3} = 0,5$ m³

Or :

$V = 15$ cm³

$\rho_{Au} = 19,3 .10^3$ kg/m³

$= 19,3$ g/cm³

→ $m = \rho . V = 15 . 19,3$

$= 289,5$ g

X :

$m = 4,25$ g

$V = 0,5$ cm³

→ $\rho = \frac{m}{V} = \frac{4,25}{0,5} = 8,5$ g/cm³

$= 8,5 .10^3$ kg/m³

→ Bronze

Exercice 2

$m = 8200$ tonnes $= 8200 .10^3$ kg

$\rho_{acier} = 7800$ kg/m³

$\rho = \frac{m}{V}$ → $V = \frac{m}{\rho}$ → $V = \frac{8200.10^3}{7800} = 1051,3$ m³

Exercice 3

$V = 3$ cm³ $= 3 .10^{-6}$ m³

$m = 23,7$ g $= 23,7 .10^{-3}$ kg

$\rho = \frac{m}{V} = \frac{23,7.10^{-3}}{3.10^{-6}} = 7900$ kg/m³

→ la bague est en fer ! ☹

Exercice 4

a. Coche la bonne réponse : les deux grandeurs « volume » et « masse » sont des grandeurs :

■ directement proportionnelles
☐ inversement proportionnelles

Justifie ton choix.
Le graphique obtenu est une droite passant par l'origine.

b. Calcule le coefficient directeur de la droite.
Coordonnées d'un point de la droite : (10 ;27)
Coefficient directeur de la droite : k' = 27/10 = 2,7 (kg/dm^3)

c. À quelle grandeur physique correspond ce coefficient directeur ?
k' correspond à la masse volumique de cette matière.

Quel est son symbole ? ρ
Quelle est son unité ? kg/dm^3

d. Écris l'équation de cette droite (formule).
$m = \rho.V$ avec $\rho = 2,7\ kg/dm^3$ ➔ $m = 2,7 . V$

e. Quelle est la masse d'un objet ayant un volume de 42 dm^3 ?
Équation de la droite : $m = \rho. V$ où $V = 42\ dm^3$ et $\rho = 2,7$ (kg/dm^3)
Masse de l'objet : $m = 2,7 \times 42 = 113,4$ kg

f. Quel est le volume d'un objet ayant une masse de 6 000 g ?

Par graphique : $V \approx 2,2\ dm^3$
Par calcul :
Équation de la droite : $m = \rho. V$ où $m= 6000$ g = 6 kg et $\rho = 2,7$ (kg/dm^3)
$m = \rho . V \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{6}{2,7} = 2,22\ dm^3 = 0,00222\ m^3$

g. Quelle est la matière des objets utilisés dans cette manipulation ?

$\rho = 2,7\ kg/dm^3 = 2,7 . 10^3\ kg/m^3$

➔ La matière choisie pour cette manipulation est l'aluminium (2 700 kg/m^3)

Exercice 5

Justification algébrique : calcul des coefficients de proportionnalité (k➔ ρ):

Expérience n°1		
V (cm^3)	m (kg)	m/V (kg/cm^3)
104	2,0	0,019
270	5,2	0,019
322	6,2	0,019
500	9,7	0,019
	Moyenne :	0,019

m/V = constante = k = ρ

$\rho = 0{,}019\ kg/cm^3 = 0{,}019.10^6\ kg/m^3$

➔ $\rho = 19\ 000\ kg/m^3$

⇨ OR (bague)

Expérience n°2		
V (cm^3)	m (g)	m/V (g/cm^3)
2,3	19,55	8,5
7,3	62,05	8,5
10,4	88,40	8,5
16,9	143,65	8,5
	Moyenne :	8,5

m/V = constante = k = ρ

$\rho = 8{,}5\ g/cm^3 = 8{,}5\ .10^3\ kg/m^3$

➔ $\rho = 8\ 500\ kg/m^3$

⇨ Bronze (pièce de monnaie ancienne)

Expérience n°3		
V (dm^3)	m (g)	m/V (g/dm^3)
0,266	213	801
0,414	333	804
0,699	555	794
1,068	854	800
	Moyenne :	800

m/V = constante = k = ρ

$\rho = 800\ g/dm^3$

➔ $\rho = 800\ kg/m^3$

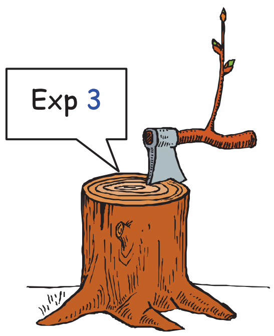
⇨ hêtre (tronc d'arbre)

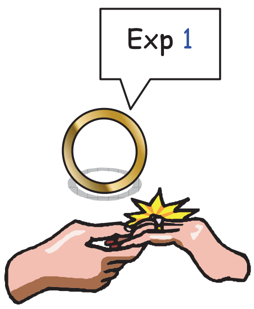
Expérience n°4		
V (m^3)	m (kg)	m/V (kg/m^3)
1,0	2 503	2503
1,5	3 747	2498
3,0	7 499	2500
5,0	12 501	2500
	Moyenne :	2500

m/V = constante = k = ρ

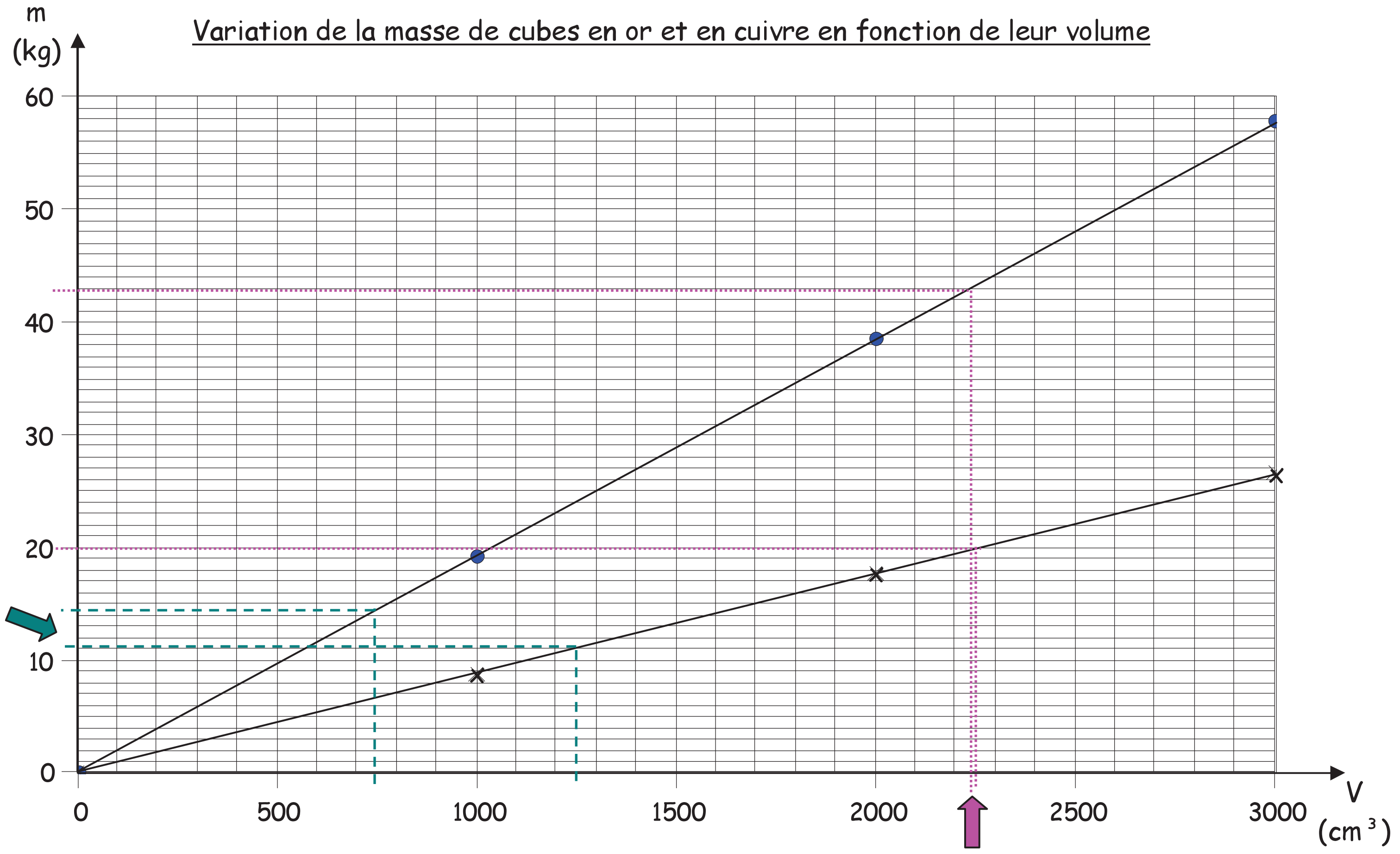
$\rho = 2\ 500\ kg/m^3$

⇨ porcelaine (service à café)





Exercice 6



Légende :
● : Or
x : Cu

☞ On place deux cubes pleins, homogènes et de volumes identiques sur les plateaux d'une balance (un cube par plateau). Un des cubes est en cuivre et l'autre en or. La balance est au départ de l'expérience en équilibre. Après avoir posé les cubes, elle sera :

- ☐ en équilibre
- ☐ penchée vers le cuivre
- ☒ penchée vers l'or

☞ 750 cm³ d'or ont :

- ☐ une masse inférieure à 1 250 cm³ de cuivre
- ☐ presque la même masse que 1 250 cm³ de cuivre
- ☒ une masse supérieure à 1 250 cm³ de cuivre

Sur le graphique : - - - - - - - - - - - -

☞ 20 kg de cuivre ont :

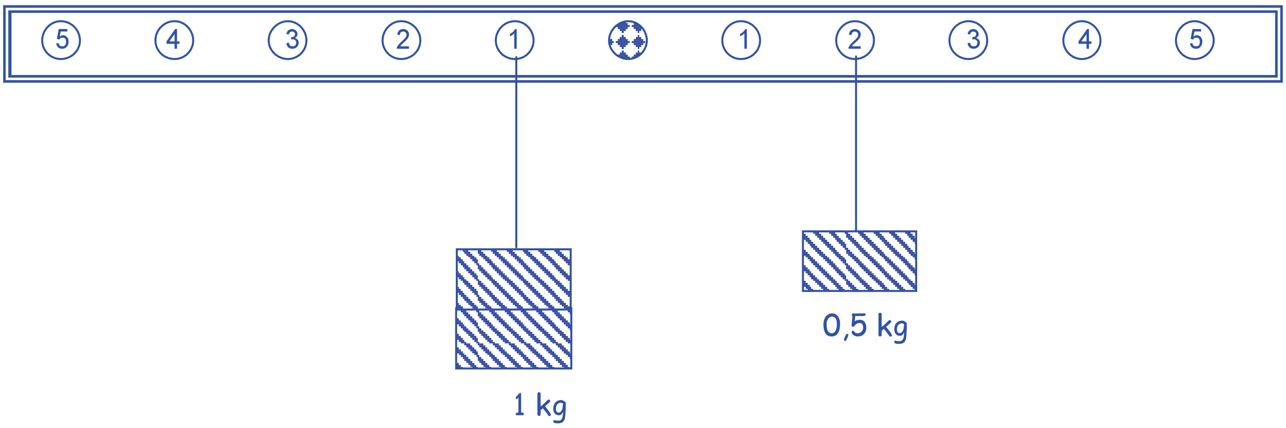
- ☐ un volume nettement inférieur à celui de 43 kg d'or
- ☒ presque le même volume que celui de 43 kg d'or
- ☐ un volume nettement supérieur à celui de 43 kg d'or

Sur le graphique : ………………………………

4. Activité 4 : Équilibre sur une barre posée horizontalement

Exercice 1

a :



Raisonnement :
Les deux variables sont : le nombre d'intervalles (distance) par rapport à l'axe (d) et la masse suspendue (m).
Ces deux grandeurs sont inversement proportionnelles ⇨ k = d . m

A gauche, au trou 1 : k = m . d = 1. 1 = 1
A droite, au trou ? : k = m . d = 0,5 . d = 1 ⇨ d = 2

Pour rétablir l'équilibre, il faudra accrocher une masse de 0,5 kg c'est-à-dire 500 g au trou 2 à droite.

b :
Les deux variables sont : le nombre d'intervalles (distance) par rapport à l'axe (d) et la masse suspendue (m).
Ces deux grandeurs sont inversement proportionnelles ⇨ k = d . x

A gauche : k = d. m = 1 .1 = 1
A droite, toute proposition doit déboucher sur d .m = 1

Tableau :

k = d.m	Nombre d'intervalles d	Masse (kg) m
1	2	0,50
1	4	0,25
1	5	0,20

Remarque :
2 autres solutions sont irréalisables :
- au trou 3 il faudrait suspendre 0,333 kg
- au trou 1, il faudrait disposer de 1 kg

Exercice 2

a. Quelle relation lie ces deux grandeurs?
Ces deux grandeurs (d et F) sont inversement proportionnelles.

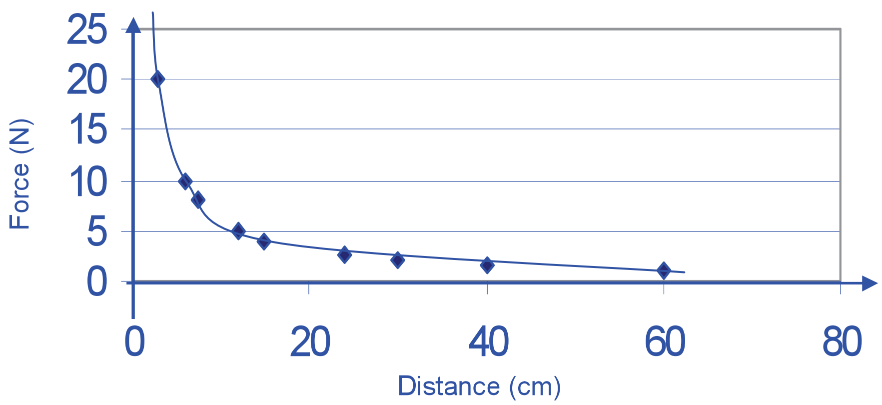
b. Justifie algébriquement ta réponse.

d (cm)	F (N)	Produit des deux variables d . F (cm. N)
3,0	20,0	60
6,0	10,0	60
7,5	8,0	60
12,0	5,0	60
15,0	4,0	60
24,0	2,5	60
30,0	2,0	60
40,0	1,5	60
60,0	1,0	60

Le produit des 2 variables : $d . F$ = 60 (cmN) = constante = k

c. Justifie graphiquement ta réponse.

Variation de la force en fonction de la distance



Le graphique obtenu est une courbe hyperbole donc les 2 grandeurs sont inversement proportionnelles.

Exercice 3

a. Quelle est la masse de chaque enfant ? Explique ta démarche.

Les deux variables sont : la distance par rapport à l'axe (d) et la masse de chaque enfant (m).
Ces deux grandeurs sont inversement proportionnelles ⇨ k = m . d

A gauche, pour Jeanne : k = m. d = 30.3 = 90
A droite, toute proposition doit déboucher sur m .d = 90

Pour Émilie, située à 6 m de l'axe : 90 = m.d ➔ $m = \frac{90}{d} = \frac{90}{6} = 15$

La masse d'Émilie est de 15 kg.

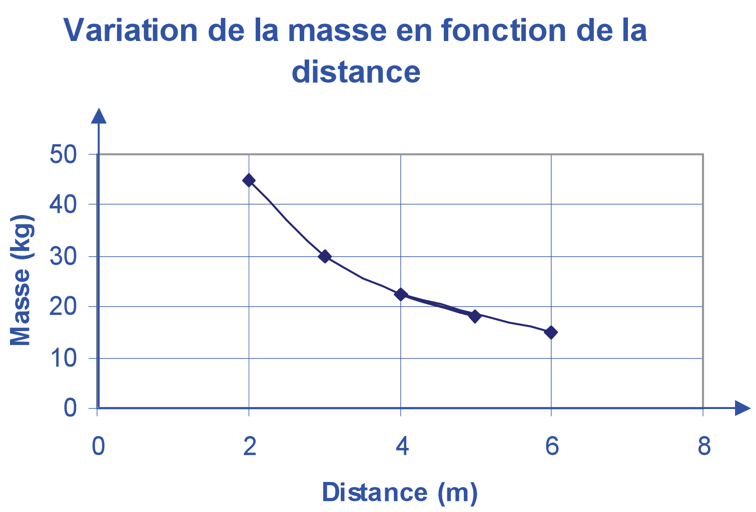
Pour Romain, situé à 2 m de l'axe : 90 = m.d ➔ $m = \frac{90}{d} = \frac{90}{2} = 45$

La masse de Romain est de 45 kg.

De même :

- la masse d'Aurélie est de 18 kg ;
- la masse de Lucas est de 22,5 kg ;
- la masse d'Aurélien est de 30 kg.

b. Justifie cette relation graphiquement.



Il s'agit bien de grandeurs inversement proportionnelles car le graphique obtenu est une courbe hyperbole.

Exercice 4

a. Pour établir l'équilibre de cette barre, où vas-tu placer :

- une masse de 4 kg ?

Dégageons les 2 variables : la masse (m) et la distance (d) entre le trou et l'axe.
Ces 2 variables sont inversement proportionnelles donc : k = m . d

A gauche : 2 .6 = 12
A droite : 12 = 4 . d ⇨ d = 3 (3ème trou à droite de l'axe) ⇨ il faut placer les 4 kg au trou 15.

- une masse de 1 kg ?

Dégageons les 2 variables : la masse (m) et la distance (d) entre le trou et l'axe. Ces 2 variables sont inversement proportionnelles donc : k = m . d

A gauche : 2 .6 = 12
A droite : 12 = 1 . d ⇨ d = 12 (12ème trou à droite de l'axe) ⇨ il faut placer le 1 kg au trou 24.

b. Quelle masse devrais-tu accrocher au trou 16 pour rétablir l'équilibre ? Explique ta démarche.

Les deux variables sont : la distance par rapport à l'axe (d) et la masse suspendue (m).
Ces deux grandeurs sont inversement proportionnelles ⇨ k = m . d

A gauche, au trou 7 (6ème trou par rapport à l'axe) : k = m. d = 2. 6 = 12
A droite, au trou 16 : k = m. d = 12 = m. 4 (4ème trou à droite de l'axe) ⇨ m = 3 kg

Pour rétablir l'équilibre, il faudra accrocher une masse de 3 kg au trou 16.

5. Ensemble du module 1

Exercice 1

Pour le tableau 1 :

x	y	x.y
2	30	60
4	15	60
5	12	60
10	6	60
20	3	60
Produit moyen		60

Le produit des variables (x et y) est constant : k= x . y

Ces 2 variables sont inversement proportionnelles.

Pour le tableau 2 :

x	y	y/x
0	0	-
3	12	4
4	16	4
6	24	4
8	32	4
Quotient moyen		4

Le quotient des variables (x et y) est constant : k= y / x

Ces 2 variables sont directement proportionnelles.

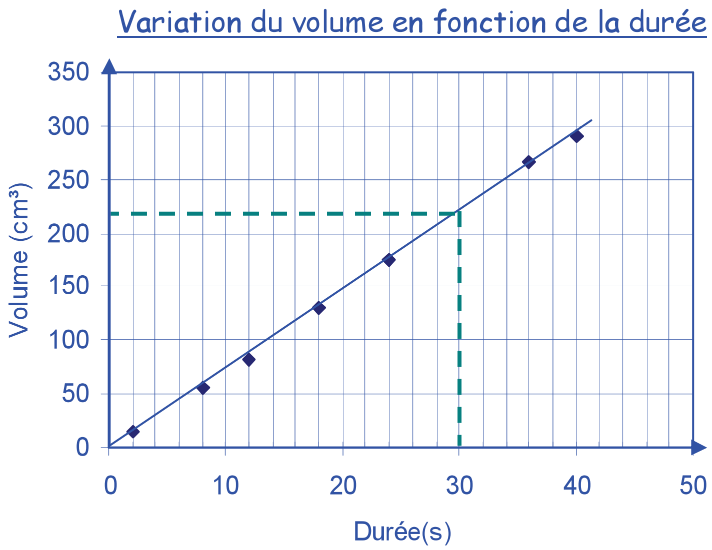
Pour le tableau 3 :

x	y	x .y	y/x
0	0	0	-
2	6	12	3
4	11	44	2,75
6	14	84	2,33
8	16	128	2

Ni le quotient, ni le produit des variables ne sont constants, ces 2 variables ne sont ni directement ni inversement proportionnelles.

Exercice 2

a. Complète le graphique afin de découvrir s'il existe une relation entre les 2 variables.



Le graphique obtenu est une droite qui passe par l'origine, les 2 grandeurs sont directement proportionnelles.

b. Détermine le coefficient directeur de la droite.

Coordonnées d'un point de la droite : (30 ; 220)

k' = 220/30 = 7,3 (cm^3/s)

c. Détermine l'équation de la droite

Volume = 7,3. durée ou V = 7,3. Δt

d. Valide les résultats obtenus graphiquement de manière algébrique.

Variable contrôlée durée (s)	Variable dépendante Volume (cm^3)	$V/\Delta t$ (cm^3/s)
0	0	-
2	15	7,5
8	60	7,5
12	80	6,7
18	130	7,2
24	170	7,1
36	260	7,2
40	290	7,3
moyenne des quotients :		50,5 / 7 = 7,2

Pour les 7 points du graphique, le quotient $V/\Delta t$ est +/- constant.
Le coefficient de proportionnalité k vaut 7,2 (cm^3/s).

Il correspond à k' = 7,3 (cm^3/s).

<u>Exercice 3</u>

a. Retrouve les résultats qui ont été effacés et explique ta démarche.

A	B
0	0
2	40
5	100
7	140
8	160
12	240

Le coefficient de proportionnalité est le résultat du quotient de la variable dépendante par la variable contrôlée.
Par convention, la variable contrôlée se place dans la première colonne et la variable dépendante dans la seconde.
Donc : k = B/A = 20

b. Si tu traçais le graphique correspondant à ce tableau :

- Quelle en serait son allure ? Une droite passant par l'origine.
- Quelle en serait l'équation ?
  Comme les grandeurs sont directement proportionnelles : k = k' = 20
  Donc, l'équation est : B = 20.A

Exercice 4

Dans chaque tableau, existe-t-il une relation entre les 2 grandeurs ?

Tableau 1		VD.VC
1	20	20
2	10	20
4	5	20
10	2	20

- ☐ grandeurs directement proportionnelles
- ☑ grandeurs inversement proportionnelles
- ☐ aucune des relations vues au cours

Justifie : le produit des variables est constant

Tableau 2		VD.VC	VD/VC
2	4	8	2
3	6	18	2
5	15	75	3
10	40	400	4

- ☐ grandeurs directement proportionnelles
- ☐ grandeurs inversement proportionnelles
- ☑ aucune des relations vues au cours

Justifie : ni le produit, ni le quotient des variables n'est constant

Tableau 3		VD/VC
4,83	2,1	0,43
8,05	3,5	0,43
9,66	4,2	0,43
12,88	5,6	0,43

- ☑ grandeurs directement proportionnelles
- ☐ grandeurs inversement proportionnelles
- ☐ aucune des relations vues au cours

Justifie : le quotient des variables est constant

Tableau 4		VD.VC	VD/VC
1	14,6	14,6	14,6
2	7,5	15,0	3,8
3	20,4	61,2	6,8
4	15,0	60,0	3,8

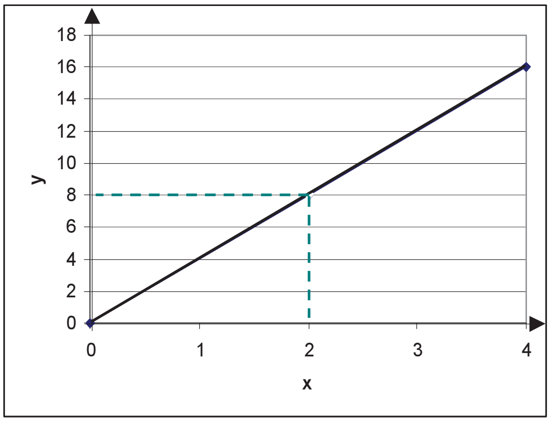
- ☐ grandeurs directement proportionnelles
- ☐ grandeurs inversement proportionnelles
- ☑ aucune des relations vues au cours

Justifie : ni le produit, ni le quotient des variables n'est constant

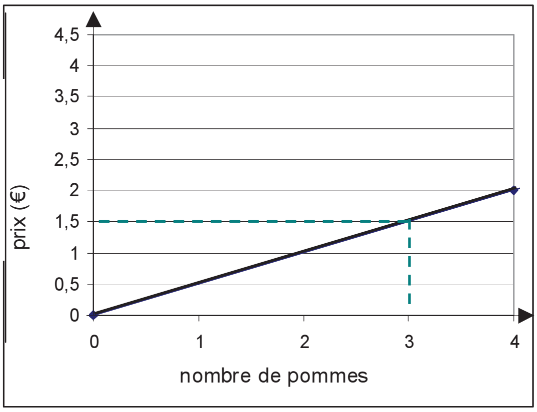
Exercice 5

1. Donne le titre de chaque graphique.
   G : Variation de la distance parcourue en fonction de la durée
   D : Variation de la masse en fonction du volume
2. Quelle grandeur physique représente le coefficient directeur de la droite.
   G : la vitesse
   D : la masse volumique
3. Quelle est son unité dans le SI ?
   G : m/s
   D : kg/m ^{3}

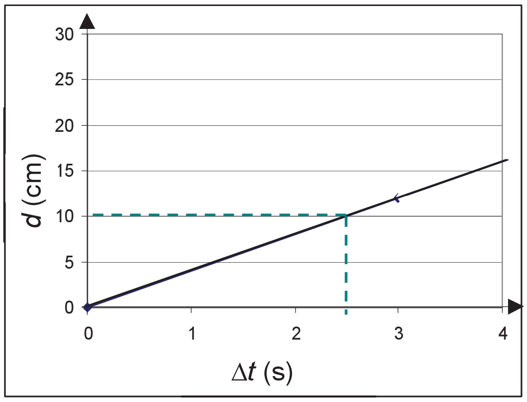
Exercice 6



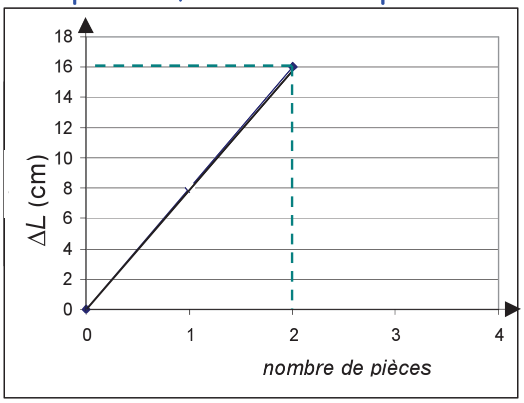
k' = 8/2 = 4
y = 4 x



k' = 1,5/3 = 0,5 (€/pomme)
prix = 0,5 . nombre de pommes



k' = 10/2,5 = 4 (cm/s)
d = 4 . Δt



k' = 16/2 = 8 (cm/pièce)
ΔL = 8 . N