



# Module 1 :

## Approche expérimentale de fonctions

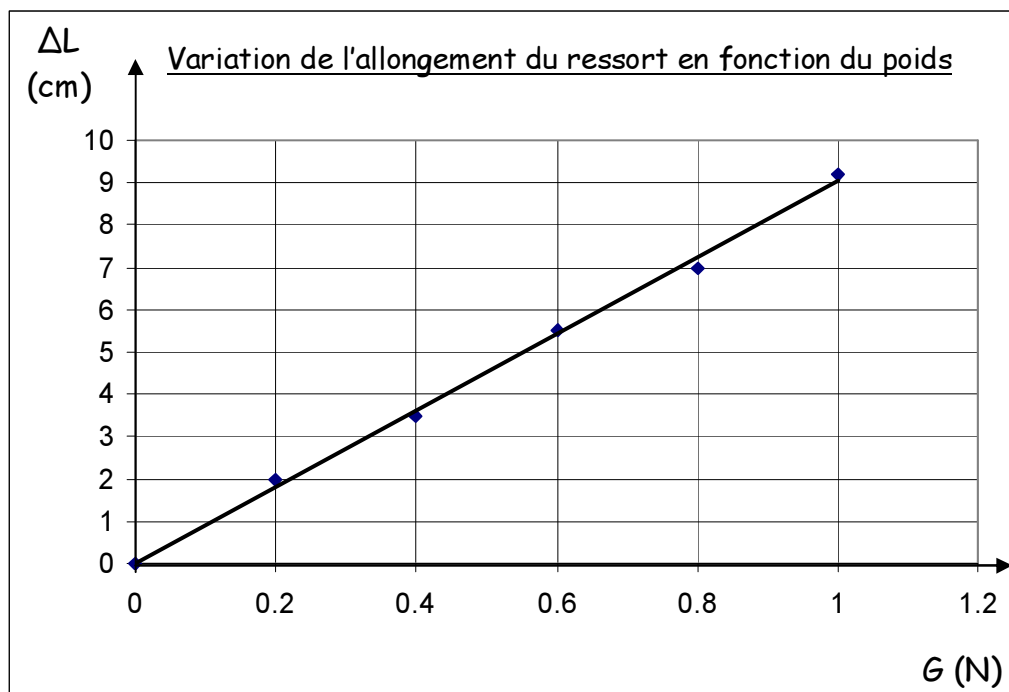
### 1. Savoir-faire du module 1

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>SAVOIR-FAIRE</b> | ▪ Extraire l'information d'un texte  |
|                     | ▪ Extraire l'information d'un schéma   |
|                     | ▪ Lire un tableau de données   |
|                     | ▪ Lire un graphique  |
|                     | ▪ Analyser un graphique <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dégager les variables dépendante et contrôlée</li> <li>- Reconnaître la signification du coefficient directeur de la droite</li> <li>- Identifier les fonctions <math>y = k \cdot x</math> ou <math>y = \frac{k}{x}</math></li> </ul> |
|                     | ▪ Construire un graphique  |
|                     | ▪ Concevoir un tableau de données  |
|                     | ▪ Résoudre une application numérique <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sélectionner les données</li> <li>- Choisir la ou les formules à utiliser</li> </ul>   |
|                     | ▪ Utiliser les unités de SI  |
|                     | ▪ Conduire un raisonnement logique <ul style="list-style-type: none"> <li>- Repérer les facteurs qui influencent un phénomène</li> <li>- Émettre des hypothèses, des prédictions, ...</li> <li>- Tirer des conclusions</li> <li>- Prévoir des applications, des conséquences, ...</li> </ul>           |
|                     | ▪ Expérimenter   |
|                     | ▪ Modéliser <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser un modèle</li> <li>- Élaborer un modèle</li> </ul>   |
|                     | ▪ Élaborer une synthèse  |



## 2. Activité 1 : Allongement du ressort (exercices)

### Exercice 1



D'après les informations fournies par le graphique :

- Calcule le coefficient directeur de la droite (indique ta démarche).
- Écris la formule qui relie les variables.
- À quelle caractéristique du graphique correspond cette formule ?
- Détermine quel pourrait être l'allongement pour un poids de 1,5 N ?

### Exercice 2

A chaque ajout de masses marquées ( $m$ ), on mesure l'allongement ( $\Delta L$ ) du ressort par rapport à sa longueur initiale.

| $m$<br>(g) | $\Delta L$<br>(cm) |
|------------|--------------------|
| 0          | 0,00               |
| 10         | 0,50               |
| 20         | 1,00               |
| 30         | 1,51               |
| 40         | 2,02               |
| 50         | 2,53               |
| 60         | 3,00               |
| 70         | 3,48               |
| 80         | 4,00               |
| 90         | 4,49               |
| 100        | 4,98               |

Justifie graphiquement et algébriquement la relation qui lie les deux grandeurs.

### Exercice 3

On place des pièces dans une nacelle située à l'extrémité d'un ressort. Celui-ci s'allonge. Les résultats sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

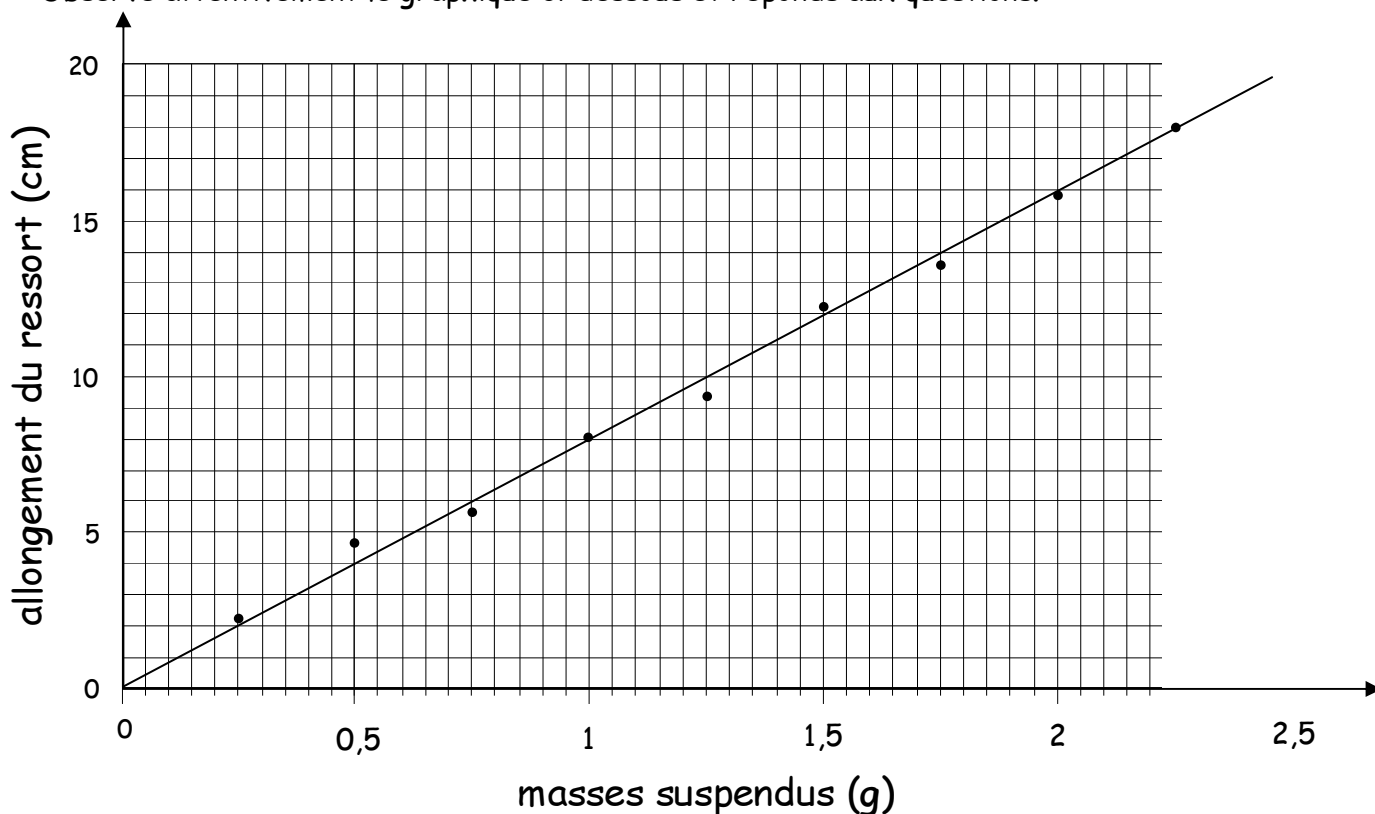
| Nombre de pièces<br>N | Longueur du<br>ressort non lesté<br>$L_1$ (cm) | Longueur du<br>ressort lesté<br>$L_2$ (cm) |
|-----------------------|--|--|
| 0                     | 9,0  | 9,0  |
| 3                     | 9,0  | 10,5                                       |
| 5                     | 9,0  | 11,5                                       |
| 7                     | 9,0  | 12,5                                       |
| 11                    | 9,0  | 14,5                                       |
| 14                    | 9,0  | 16,0                                       |

À partir de ce tableau de données, pouvez-vous établir une relation entre deux variables ?  
Si oui :

- Quelles sont les deux variables en relation ?
- Quelle relation existe-t-il entre elles ? Justifie-la algébriquement.

### Exercice 4

Observe attentivement le graphique ci-dessous et réponds aux questions.



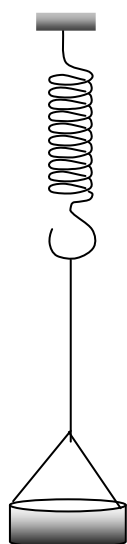
- D'après l'analyse du graphique, quel est l'allongement du ressort pour une masse suspendue de 1,25 g ?
- D'après l'analyse du graphique, quelle masse a été suspendue si l'allongement est de 6 cm ?
- Quel est le titre de ce graphique ?
- Détermine le coefficient directeur de cette droite ( $k'$ ). (Indique ta démarche et tes calculs)
- Quelle est l'équation de cette droite ?

### Exercice 5

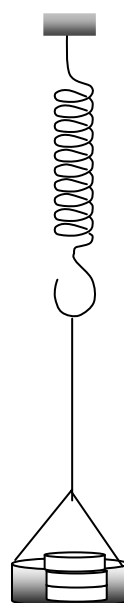
Résultats d'une expérience :

| Nombre de pièces placées dans la nacelle | Allongement du ressort (en cm) |
|--|--------------------------------|
| 0  | 0,0                            |
| 2  | 5,2                            |
| 4  | 10,8                           |
| 6  | 15,9                           |
| 8  | 21,1                           |
| 10                                       | 26,3                           |
| 12                                       | 31,8                           |

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

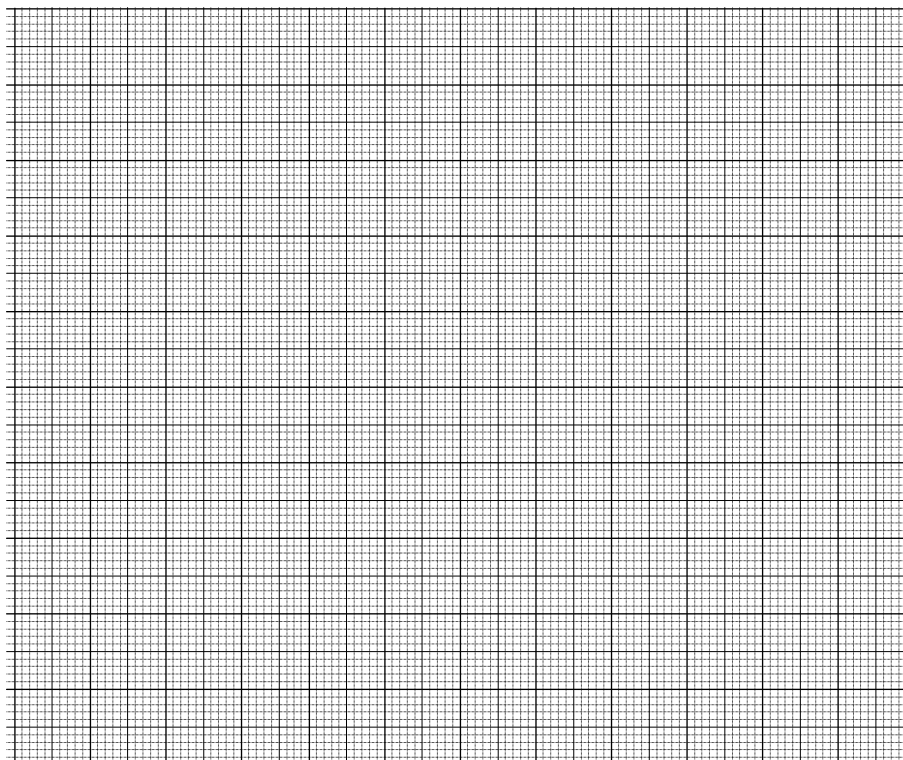


nacelle vide



nacelle + N pièces

b. Construis le graphique illustrant cette activité.



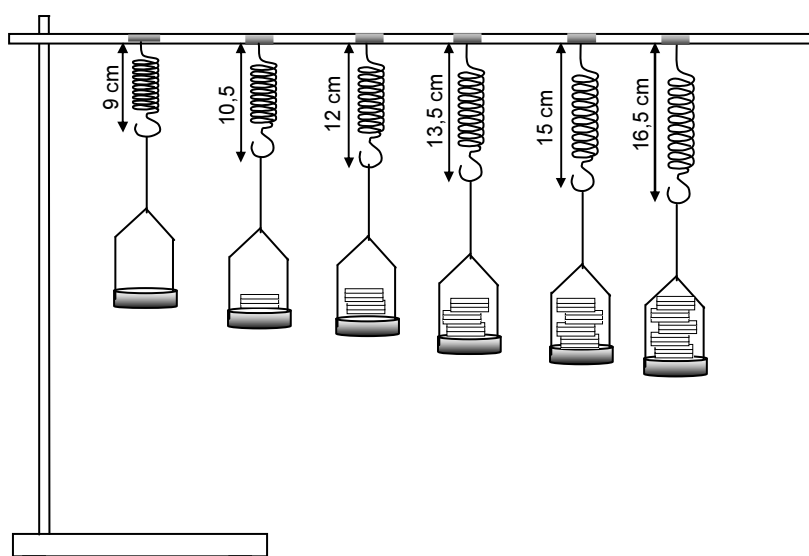
c. Quelle relation existe-t-il entre ces 2 grandeurs ? Justifie ta réponse.

d. Calcule le coefficient directeur de la droite (pente).

e. À l'aide du graphique, détermine l'allongement du ressort si on suspend sept pièces.

f. Quel pourrait être l'allongement du ressort si on suspend 31 pièces.

### Exercice 6



a. Détermine :

- La variable contrôlée
- La variable dépendante

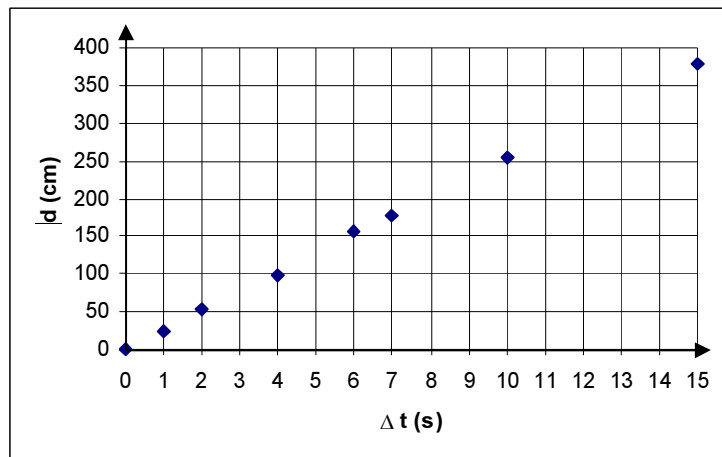
b. Quelle relation existe-t-il entre ces 2 variables ? Justifie algébriquement.



### 3. Activité 2 : Mouvement d'un jouet « voiture » (exercices)

#### Exercice 1

Des élèves ont commencé le graphique de leur manipulation :



a. Dans cette activité, quelle est la variable contrôlée ?

b. Aide-les à compléter leur graphique en :

- complétant l'échelle utilisée :  
axe horizontal : 1 cm  $\rightarrow$  .....
- axe vertical : 1 cm  $\rightarrow$  .....
- indiquant le titre.
- traçant la droite.
- calculant le coefficient directeur de la droite.
- indiquant l'équation de la droite.

c. En te basant sur le graphique, recherche :

- La distance parcourue par ce mobile après 12 s ?
- La durée nécessaire pour parcourir 2 m ?

d. À partir de ton équation, calcule :

- la distance parcourue par ce mobile après 1 min ?
- la durée nécessaire pour parcourir 6,8 m ?

e. Exprime la vitesse de ce mobile dans l'unité SI.

#### Exercice 2

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

| Durée (s) | Distance parcourue (cm) |
|-----------|-------------------------|
| 0         | 0,0                     |
| 2         | 36,0                    |
| 4         | 72,2                    |
| 6         | 108,0                   |
| 8         | 145,4                   |
| 10        | 180,3                   |

- a. Dans cette manipulation, quelle est la variable dépendante ?
- b. Quelle était la précision de l'instrument de mesure utilisé ?
- c. Calcule le coefficient de proportionnalité.
- d. Écris la formule qui relie les variables.
- e. Calcule la distance parcourue par ce mobile après une minute ?
- f. Calcule la durée nécessaire pour parcourir 2,7 m ?
- g. Quelle grandeur physique le coefficient de proportionnalité exprime-t-il ?
- h. Exprime la valeur de cette grandeur physique dans l'unité SI.

**Exercice 3**

Calcule la vitesse (unités SI) d'un véhicule parcourant une distance de 270 km en 3 h.

**Exercice 4**

Un véhicule roule à 75 km/h durant 45 minutes. Quelle distance va-t-il parcourir ? (en km,m)

**Exercice 5**

Un piéton se déplace à la vitesse de 4 km/h. Il parcourt 22 km. Quelle est la durée de son déplacement ? (en h, min)

**Exercice 6**

Un ami veut contrôler son compteur kilométrique. Pour cela, il monte sur l'autoroute où il roule pendant 13 minutes à 113 km/h. Sachant que son compteur indiquait 101 294 avant l'essai, quelle sera la valeur affichée après le test ?

**Exercice 7**

A quelle heure dois-tu partir de chez toi si tu as rendez-vous à 19 h 30 au cinéma sachant que :

- Tu as un trajet de 2 km à pied (vitesse de marche 4 km/h) pour rejoindre le bus ;
- Le trajet en bus dure 10 minutes (on suppose que tu ne dois pas attendre !) ;
- De l'arrêt de bus au cinéma, tu dois marcher durant 1,6 km.

**Exercice 8**

Un coureur de fond parcourt un circuit de marathon (40 km) en 2 h 30. Quelques jours après, il participe à une course de demi-fond de 15 km et il effectue le circuit en 51 min. Lors de quelle course a-t-il été le plus rapide ?

**Exercice 9**

Un avion doit parcourir la distance de 11 800 km. Sachant que l'avion vole à 800 km/h, combien de temps lui faudra-t-il pour effectuer le trajet ? (en h, min)

**Exercice 10**

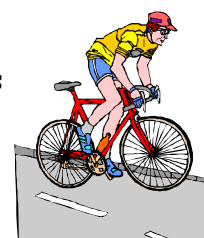
A quelle vitesse (en km/h et en unités SI) circule un train qui se déplace de 650 km en 440 minutes ?

**Exercice 11**

Sur un circuit de 5,4 km de long, les voitures circulent en moyenne à 180 km/h. Combien de tours de circuit un pilote va-t-il pouvoir effectuer en 4 h 45 ?

**Exercice 12**

Un cycliste part en ballade à 10 h 25 et rentre à 15 h 15. Il se repose 2 fois 10 minutes durant le trajet. Sachant qu'il roule à 17,5 km/h, quelle distance parcourt-il ? (en km, m)



### Exercice 13

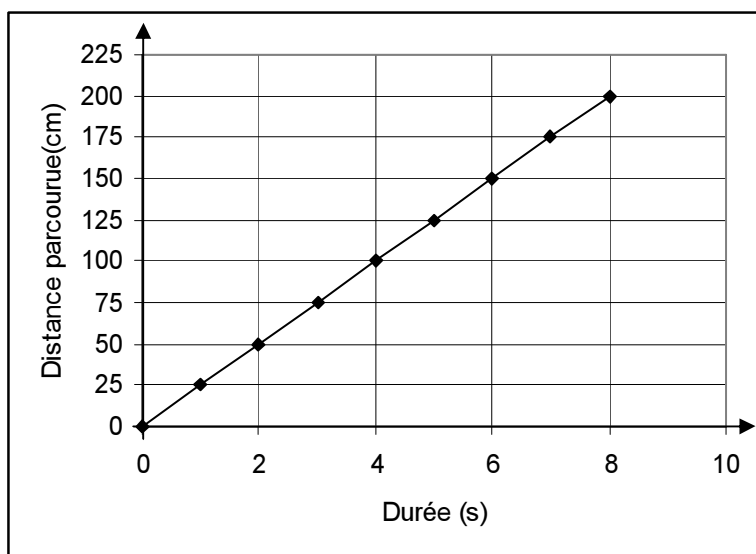
On a mesuré la distance parcourue par un train électrique miniature en fonction du temps écoulé. On a consigné les résultats dans un tableau.

| Variable contrôlée  | Variable dépendante |
|---------------------|---------------------|
| $\Delta t$<br>(min) | d<br>(m)            |
| 0,0                 | 0,0                 |
| 1,5                 | 36,0                |
| 2,0                 | 49,0                |
| 4,4                 | 110,0               |
| 6,0                 | 145,2               |
| 8,0                 | 196,0               |
| 15,0                | 345,0               |

- Vérifie algébriquement si les grandeurs sont directement proportionnelles. Justifie.
- Détermine l'équation.
- À quelle grandeur physique correspond  $k$  ?
- Calcule la vitesse du train en utilisant l'unité SI.

### Exercice 14

Des élèves ont commencé le graphique de leur manipulation :



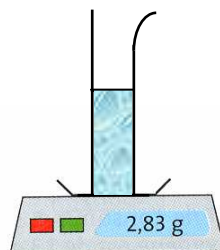
- Quelle est la variable contrôlée (nom + symbole) ?
- Quelle est la variable dépendante (nom + symbole) ?
- Donne le titre du graphique
- Calcule le coefficient directeur de la droite. À quelle grandeur physique correspond ce  $k$  ?
- Détermine l'équation de la droite.
- Détermine la distance parcourue par le mobile après 5 s ?
- Calcule la distance parcourue après une demi-heure.



#### 4. Activité 3 : Masse volumique (exercices)

##### Exercice 1

Complète le tableau ci-dessous :



| Métaux et alliages :                        | Argent                | Mercure           | Aluminium            | Or                 | .....               |
|---|-----------------------|-------------------|----------------------|--------------------|---------------------|
| <b>m</b>                                    | 735 g                 | ..... kg          | 1,35 tonnes          | ..... g            | 4,25 g              |
| <b>V</b>                                    | ..... cm <sup>3</sup> | 2,5 L             | ..... m <sup>3</sup> | 15 cm <sup>3</sup> | 0,5 cm <sup>3</sup> |
| <b><math>\rho</math> (kg/m<sup>3</sup>)</b> | $10,5 \cdot 10^3$     | $13,6 \cdot 10^3$ | $2,7 \cdot 10^3$     | $19,3 \cdot 10^3$  | .....               |

##### Exercice 2

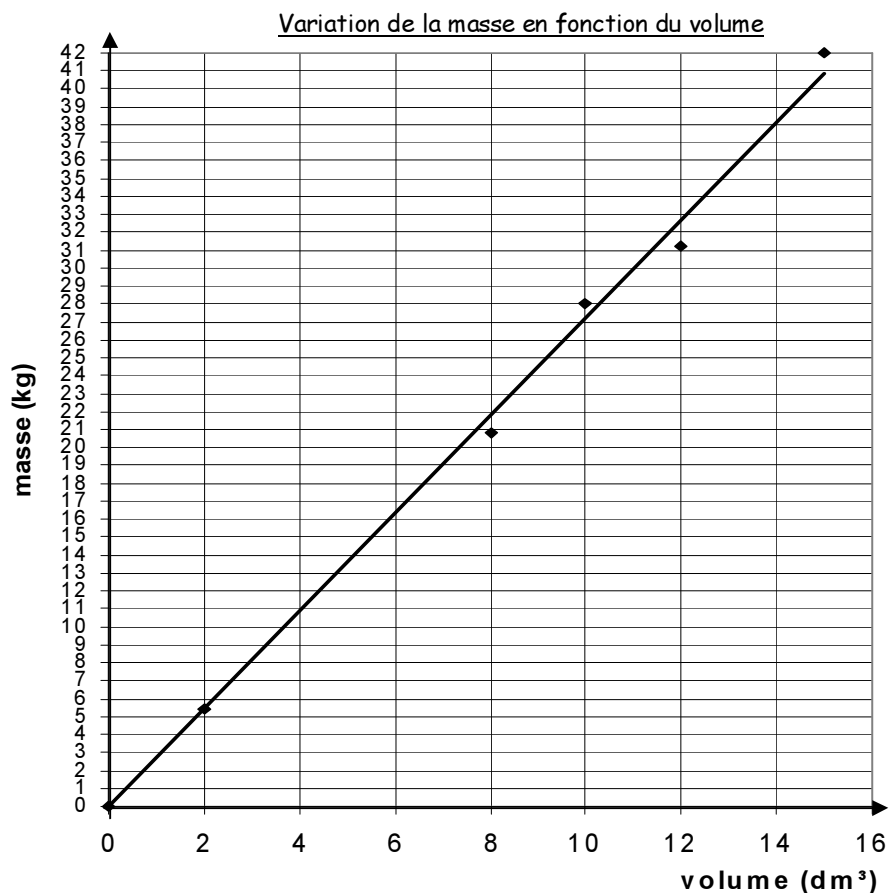
La tour Eiffel (en acier) a une masse de 8200 tonnes. Quel est le volume d'acier utilisé ?

##### Exercice 3

Arnaud offre une « jolie bague » à Marie. Il prétend qu'elle est en argent. Marie mesure le volume de la bague (3 cm<sup>3</sup>) et sa masse (23,7 g). La bague est-elle réellement en argent ? Si non, de quelle matière est-elle constituée ?

##### Exercice 4

A l'aide d'une balance peu précise, on a mesuré la masse d'objets constitués du même matériau homogène mais de volumes différents.



- a. Coche la bonne réponse : les deux grandeurs « volume » et « masse » sont des grandeurs :
- directement proportionnelles
  - inversement proportionnelles
- Justifie ton choix.
- b. Calcule le coefficient directeur de la droite.
- c. A quelle grandeur physique correspond ce coefficient directeur ?  
 Quel est son symbole ? .....  
 Quelle est son unité ? .....
- d. Écris l'équation de cette droite (formule).
- e. Quelle est la masse d'un objet ayant un volume de  $42 \text{ dm}^3$  ? .....
- f. Quel est le volume d'un objet ayant une masse de  $6\,000 \text{ g}$  ?  
 Par graphique :  
 Par calcul :
- g. Quelle est la matière des objets utilisés dans cette manipulation ?  
 (Utilise le tableau des masses volumiques, annexe 5)

### Exercice 5

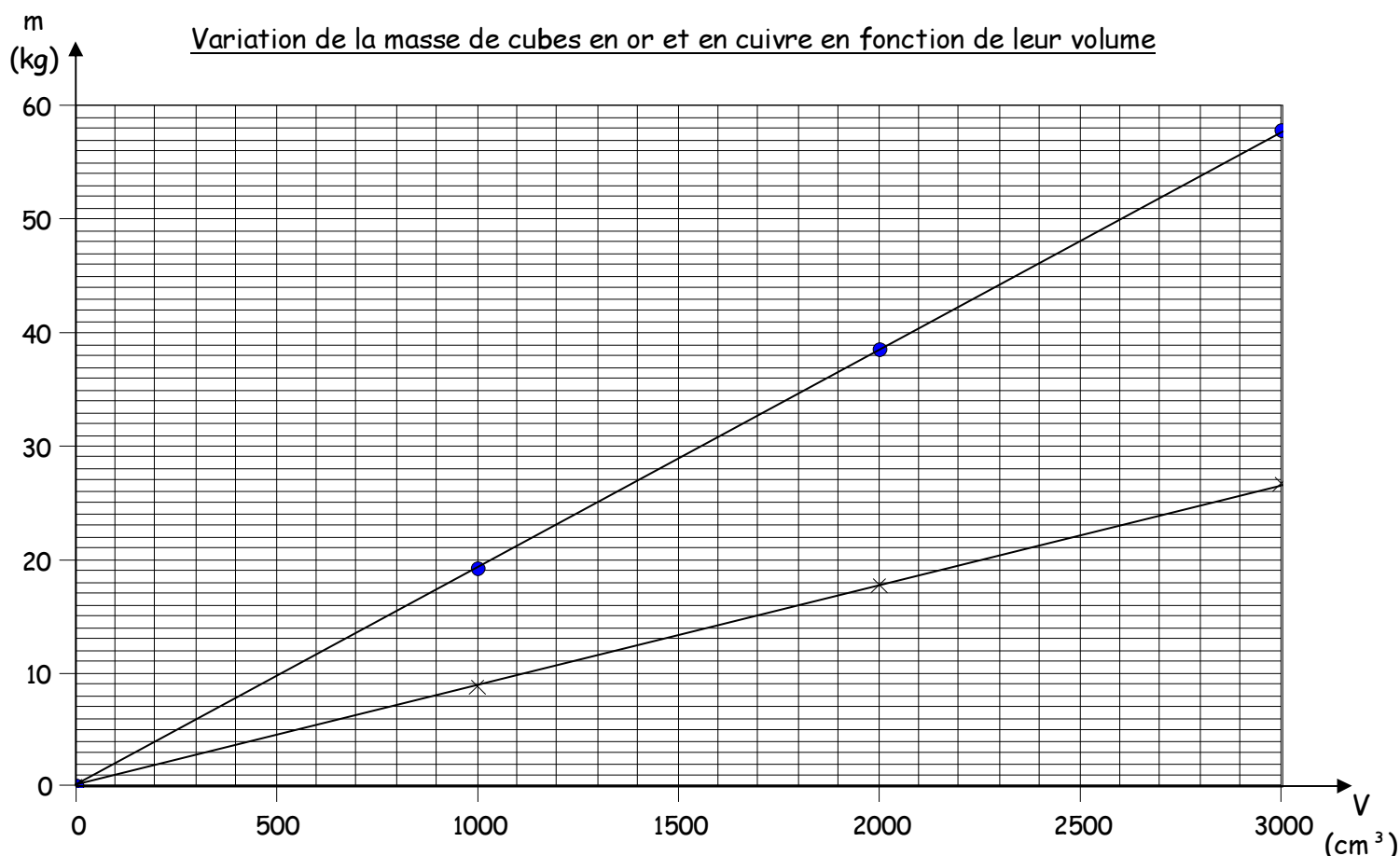
Associe chaque tableau de résultats aux différentes substances proposées sur les dessins et justifie algébriquement chacune de tes associations.

| Expérience n°1       |        | Expérience n°2       |        | Expérience n°3       |         | Expérience n°4      |        |
|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|---------|---------------------|--------|
| V (cm <sup>3</sup> ) | m (kg) | V (cm <sup>3</sup> ) | m (g)  | V (dm <sup>3</sup> ) | m (mg)  | V (m <sup>3</sup> ) | m (kg) |
| 104                  | 2,0    | 2,3                  | 19,55  | 0,266                | 213 000 | 1,0                 | 2 503  |
| 270                  | 5,2    | 7,3                  | 62,05  | 0,414                | 333 000 | 1,5                 | 3 747  |
| 322                  | 6,2    | 10,4                 | 88,40  | 0,699                | 555 000 | 3,0                 | 7 499  |
| 500                  | 9,7    | 16,9                 | 143,65 | 1,068                | 854 000 | 5,0                 | 12 501 |



### Exercice 6

Le graphique ci-dessous illustre la variation de la masse de différents cubes en cuivre et en or en fonction de leur volume.



- Remplace le nom de ces substances dans la légende du graphique.
- Noircis, pour les trois exercices proposés ci-dessous, la puce correspondant à la proposition exacte.

☞ 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  $\text{cm}^3$  d'or ont :

- une masse inférieure à 1 250  $\text{cm}^3$  de cuivre
- presque la même masse que 1 250  $\text{cm}^3$  de cuivre
- une masse supérieure à 1 250  $\text{cm}^3$  de cuivre

} Monte ta réponse sur le graphique

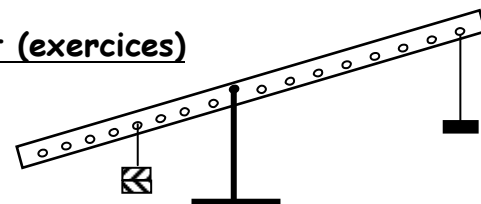
☞ 20 kg de cuivre ont :

- 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

} Monte ta réponse sur le graphique

**Sans faire aucun calcul !!!**

## 5. Activité 4 : Équilibre sur une barre posée horizontalement (exercices)



### Exercice 1

Soit une tige horizontale percée de 10 trous équidistants répartis de part et d'autre de l'axe situé en son centre.

On suspend une masse de 1 kg au premier trou à gauche de l'axe.

On rétablit l'équilibre en suspendant une masse de 500 g.

- Réalise le schéma de la tige équilibrée.
- On garde la masse de 1 kg suspendue au premier trou à gauche de l'axe. On dispose de 10 masses de 50 g pour rétablir l'équilibre de la barre. Détermine toutes les positions d'équilibre si on ne suspend des masses qu'à un seul trou à la fois. Réalise un tableau qui traduit toutes les possibilités d'équilibre.

### Exercice 2

La barre ci-dessous est en équilibre.

On a réalisé cet équilibre en appliquant des forces à différentes distances de l'axe R.

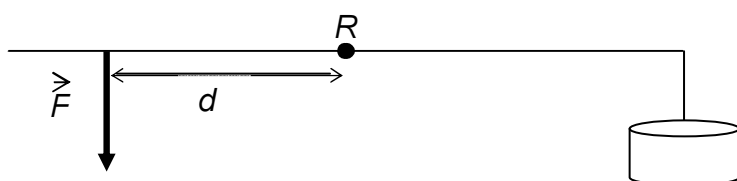
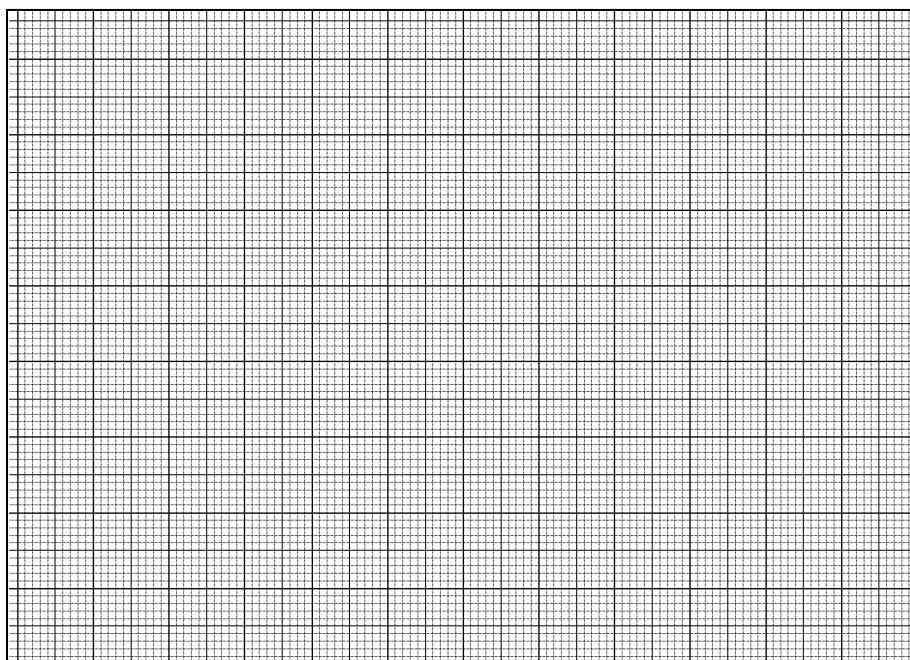
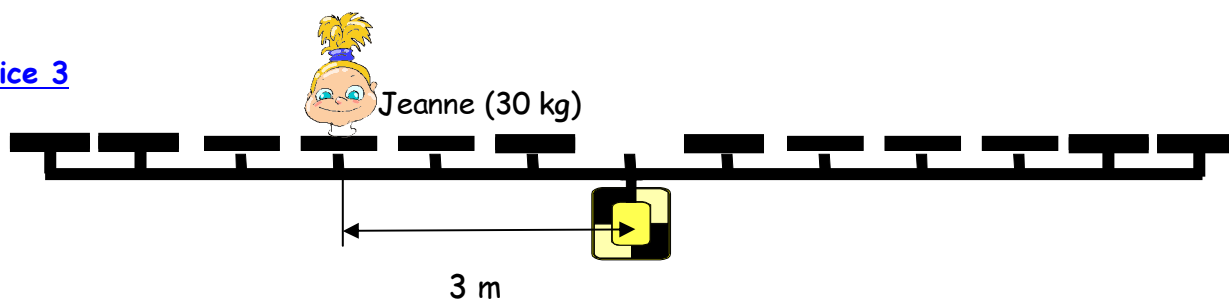


Tableau des résultats :

| d (cm) | F (N) |
|--------|-------|
| 3,0    | 20,0  |
| 6,0    | 10,0  |
| 7,5    | 8,0   |
| 12,0   | 5,0   |
| 15,0   | 4,0   |
| 24,0   | 2,5   |
| 30,0   | 2,0   |
| 40,0   | 1,5   |
| 60,0   | 1,0   |

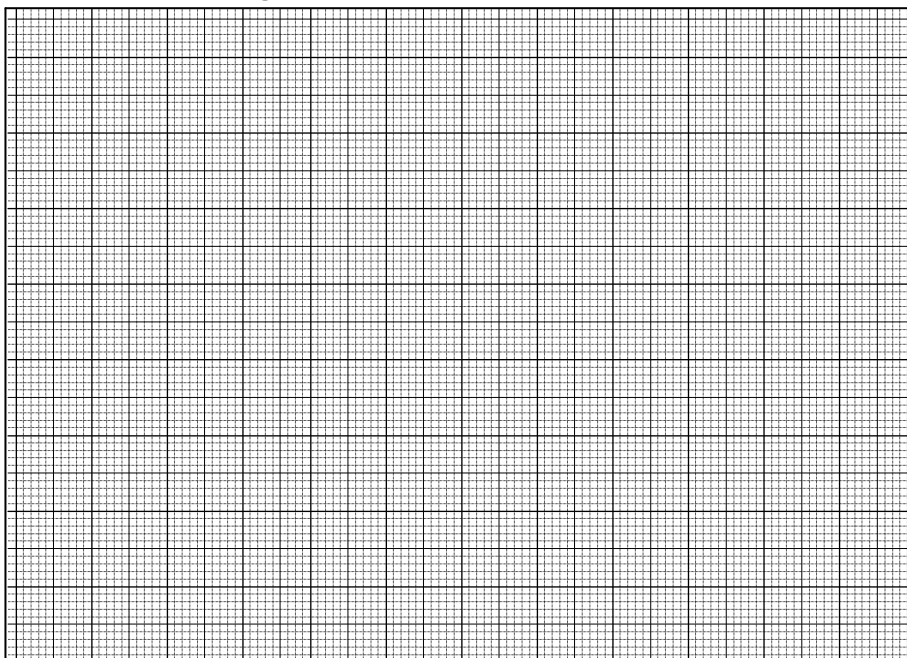
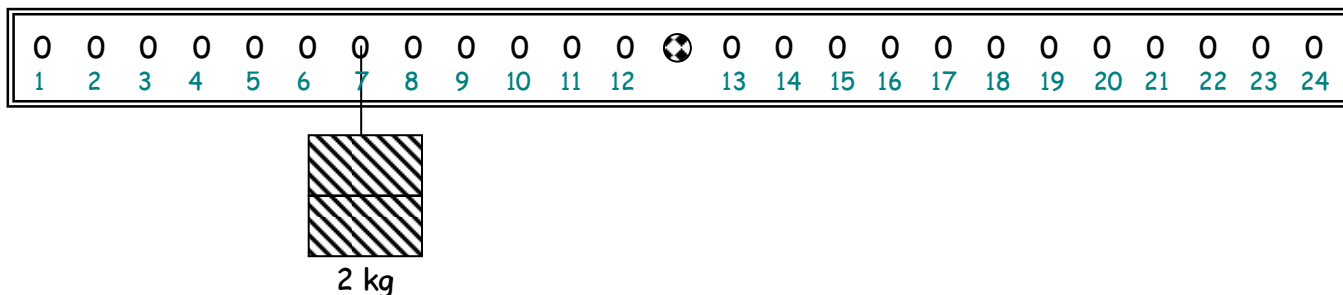
- Quelle relation lie ces deux grandeurs?
- Justifie algébriquement ta réponse.
- Justifie graphiquement ta réponse.



**Exercice 3**

Pour que la balançoire soit en équilibre, on place à droite soit :

- Émilie sur le siège situé à 6 m de l'axe,
  - Aurélie sur le siège situé à 5 m de l'axe,
  - Lucas sur le siège situé à 4 m de l'axe,
  - Aurélien sur le siège situé à 3 m de l'axe,
  - Romain sur le siège situé à 2 m de l'axe.
- a. Quelle est la masse de chaque enfant ? Explique ta démarche.  
b. Justifie cette relation graphiquement.

**Exercice 4**

- a. Pour établir l'équilibre de cette barre, où vas-tu placer :
- une masse de 4 kg ?
  - une masse de 1 kg ?
- b. Quelle masse devrais-tu accrocher au trou 16 pour rétablir l'équilibre ?  
Explique ta démarche.

## 6. Ensemble du module 1 (exercices)

### Exercice 1

Voici des tableaux qu'un expérimentateur a établis au cours de différentes manipulations.

| x  | y  |
|----|----|
| 2  | 30 |
| 4  | 15 |
| 5  | 12 |
| 10 | 6  |
| 20 | 3  |

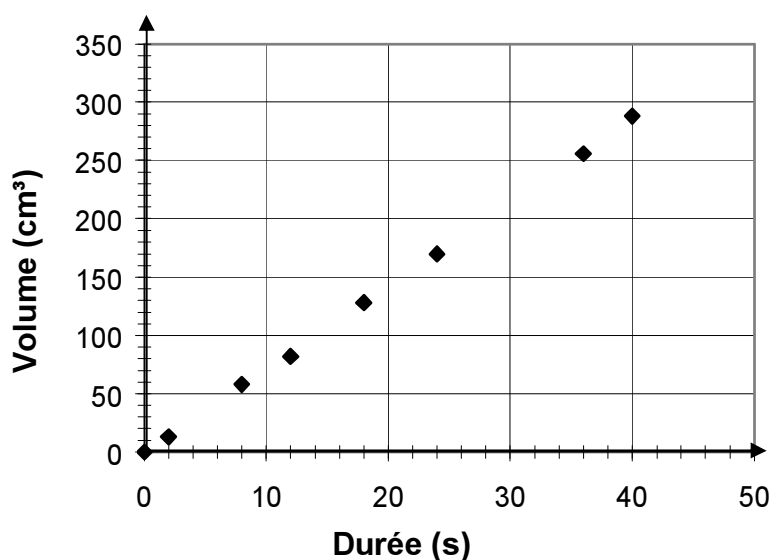
| x | y  |
|---|----|
| 0 | 0  |
| 3 | 12 |
| 4 | 16 |
| 6 | 24 |
| 8 | 32 |

| x | y  |
|---|----|
| 0 | 0  |
| 2 | 6  |
| 4 | 11 |
| 6 | 14 |
| 8 | 16 |

Pour chacun des trois tableaux de valeurs, existe-t-il une relation entre les 2 variables ? Si oui, laquelle ? Justifie algébriquement ta réponse.

### Exercice 2

Tu disposes d'une éprouvette graduée de 0 à 500 cm<sup>3</sup> et d'un métronome battant la seconde. Tu laisses l'eau s'écouler d'un robinet et tu mesures le volume d'eau écoulé en fonction du temps.



- Complète le graphique afin de découvrir s'il existe une relation entre les 2 variables.
- Détermine le coefficient directeur de la droite.
- Détermine l'équation de la droite.
- Valide les résultats obtenus graphiquement de manière algébrique.

**Exercice 3**

Les deux grandeurs de ce tableau sont directement proportionnelles et leur coefficient de proportionnalité est 20.

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

| A   | B   |
|-----|-----|
| 0   | ... |
| 2   | ... |
| ... | 100 |
| 7   | ... |
| ... | 160 |
| 12  | ... |

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

- Quelle en serait son allure ?
- Quelle en serait l'équation ?

**Exercice 4**

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

| Tableau 1 |    |
|-----------|----|
| 1         | 20 |
| 2         | 10 |
| 4         | 5  |
| 10        | 2  |

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

Justifie :

| Tableau 2 |    |
|-----------|----|
| 2         | 4  |
| 3         | 6  |
| 5         | 15 |
| 10        | 40 |

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

Justifie :

| Tableau 3 |     |
|-----------|-----|
| 4,83      | 2,1 |
| 8,05      | 3,5 |
| 9,66      | 4,2 |
| 12,88     | 5,6 |

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

Justifie :

| Tableau 4 |      |
|-----------|------|
| 1         | 14,6 |
| 2         | 7,5  |
| 3         | 20,4 |
| 4         | 15,0 |

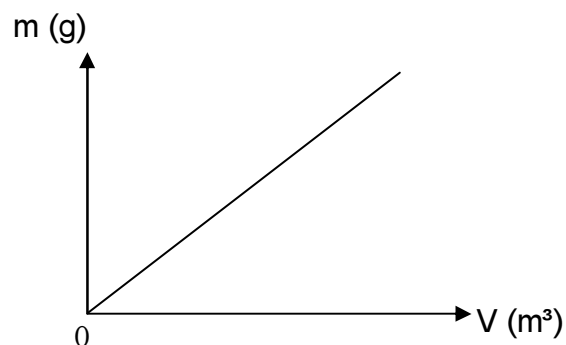
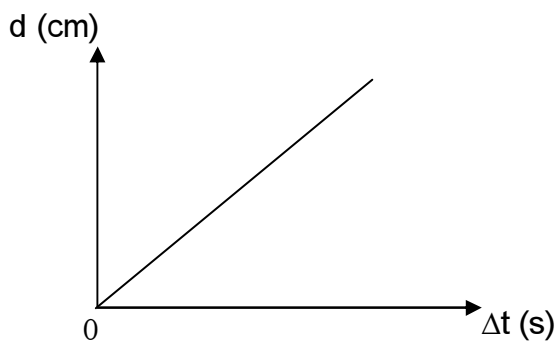
- grandeurs directement proportionnelles
- grandeurs inversement proportionnelles
- aucune des relations vues au cours

Justifie :

### Exercice 5

Complète le tableau :

1. Donne le titre de chaque graphique.
2. Quelle grandeur physique représente le coefficient directeur de la droite.
3. Quelle est son unité dans le SI ?



|   |   |
|---|---|
| Titre :   | Titre :   |
| Grandeur physique représentée par le coefficient directeur de la droite : | Grandeur physique représentée par le coefficient directeur de la droite : |
| Unité SI :  | Unité SI :  |

### Exercice 6

Calcule le coefficient directeur de chacune des droites suivantes et écris son équation.

