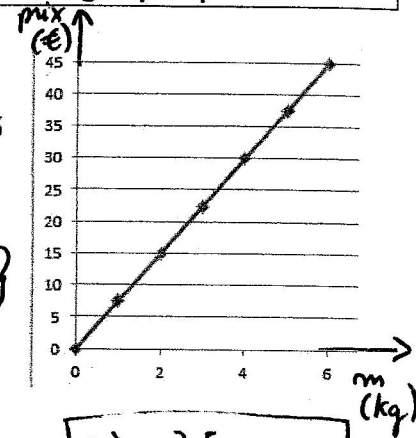


Labo : des observations à la loi mathématique : l'outil graphique

Graphiques de type 1 :

Quantité de marchandise en kg	0	1	2	3	4	5	6
Prix en €	0	7,5	15	22,5	30	37,5	45



Observation préalable : Si la quantité est multipliée par x alors le prix sera multiplié par x

Description du graphique : une droite

Loi : Le prix est directement proportionnel à la quantité en €

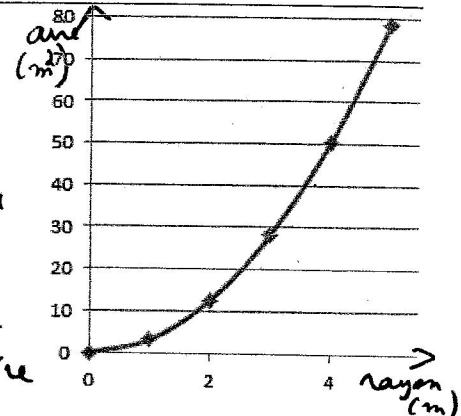
Equation mathématique avec calcul de la constante :

$y = k \cdot x$ prix = k . masse
 $k = \frac{\text{prix}}{\text{masse}} = \frac{7,5}{1} = \frac{15}{2} = \frac{22,5}{3} = \frac{30}{4} \dots = 7,5 \text{ €/kg}$

$\text{prix} = 7,5 \cdot \text{masse}$

Graphique de type 2 :

Rayon d'un disque en m	0	1	2	3	4	5
Aire en m ²	0	3,1	12,6	28,3	50,3	78,5



Observation préalable : Si le rayon est multiplié par x alors l'aire sera multipliée par x^2

Description du graphique : une demi-parabole

Loi : L'aire du disque est directement proportionnelle au carré du rayon en m²

Equation mathématique avec calcul de la constante :

$y = k \cdot x^2$ aire = k . rayon²
 $k = \frac{\text{aire}}{\text{rayon}^2} = \frac{3,1}{1^2} = \frac{12,6}{2^2} = \frac{28,3}{3^2} = \frac{50,3}{4^2} = \frac{78,5}{5^2} = 3,14$

$\text{aire} = 3,14 \cdot \text{rayon}^2$

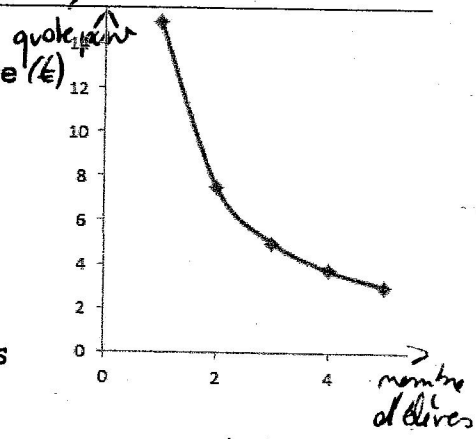
$A = \pi r^2$

Graphique de type 3 :

Le directeur du collège demande à chaque classe de verser une somme de 15 € pour

La quote-part d'un élève dépendra du nombre d'élèves dans sa classe.

Nombre d'élèves	1	2	3	4	5
Quote-part en €	15	7,5	5	3,75	3



Observation préalable : Si le nombre d'élèves est multiplié par x alors la quote-part sera divisée par x

Description du graphique : une demi-hyperbole

Loi : La quote-part est inversement proportionnelle au nombre d'élèves en €

Equation mathématique avec calcul de la constante :

$y = \frac{k}{x}$ quote part = $\frac{k}{\text{nombre d'élèves}}$
 $k = \text{quote part} \cdot \text{nombre d'élèves} = 1 \cdot 15 = 2 \cdot 7,5 = 3 \cdot 5 = \dots = 15$

$\text{quote part} = \frac{15}{\text{nombre d'élèves}}$

Exercices

Avec les 3 listes de données ci-dessous correspondant aux 3 cas décrits, Réalise le graphique de la grandeur mesurée (en ordonnée) en fonction de la grandeur choisie (en abscisse)

Déduis une loi à partir du graphique, trouve l'équation mathématique et calcule la constante

1. Soient les résultats expérimentaux ci-dessous qui devraient te permettre de décrire l'influence de l'augmentation de température sur l'augmentation de longueur d'une barre d'acier.

ΔT = augmentation de température choisie Δl = augmentation de longueur mesurée

ΔT en °C	0	10	20	30	40	50
Δl en 10^{-4} m	0	25	53	81	105	134

2. Pour charger des tonneaux sur un camion, on les pousse sur un plan incliné formé par deux poutre. Les résultats expérimentaux ci-dessous devraient te permettre de décrire l'influence de la longueur du plan incliné sur la force à exercer.

L = longueur du plan incliné choisie F = force exercée pour pousser le tonneau mesurée

L en m	2	2,5	3	3,5	4
F en N	500	400	333	288	250

3. Soient les résultats expérimentaux de la chute d'un corps sur la lune ci-dessous qui devraient te permettre de décrire l'influence du temps de chute sur l'espace parcouru.

t = temps de chute choisi Δx = déplacement mesuré

t en s	1	2	3	4	5	6
Δx en m	1	3,1	6,9	12,4	19,2	27,5

Laboratoire :

Un chariot est entraîné sur un rail par la descente d'une masse reliée par un fil sur une poulie.

Observations : $m_{\text{qui tire}} = 20 \text{ g} = 0,02 \text{ kg}$ et donc force qui tire = $F_p = m \cdot g = 0,02 \cdot 10 = 0,2 \text{ N}$

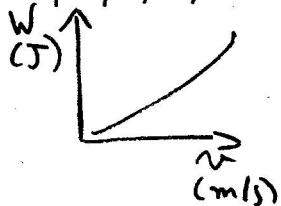
On fait travailler la force qui tire sur des distances croissantes : 10 cm, 20 cm...

Le calcul du travail de la force qui tire donne l'énergie transférée à la masse en mouvement.

On cherche une relation mathématique entre l'énergie transférée = l'énergie cinétique reçue et la vitesse acquise qu'on peut mesurer à l'aide de la fourche optique

choix	Δx	0 cm	10 cm 0,1 m	20 cm 0,2 m	30 cm 0,3 m	40 cm 0,4 m	50 cm 0,5 m	60 cm 0,6 m
calcul	ΔE transférée $W_{Fp} = F_p \cdot \Delta x \cdot \cos 0^\circ$		$F_p \cdot \Delta x \cdot \cos 0^\circ$ 0,2 · 0,1 · 1 0,02 J	0,2 · 0,2 · 1 0,04 J	0,2 · 0,3 · 1 0,06 J	0,08 J	0,10 J	0,12 J
mesure	vitesse acquise	0 m/s	0,56 m/s	0,77 m/s	0,98 m/s	1,05 m/s	1,15 m/s	

Graphique, loi, relation mathématique.



une demi - parabole donc le travail de la F_p en J
l'énergie reçue, l' E_k en J
et directement proportionnelle au carré de la vitesse
en m/s

$$y = k \cdot x^2$$

$$W = k \cdot v^2$$

$$k = \frac{W}{v^2} = \frac{0,02}{(0,56)^2} = \frac{0,04}{(0,77)^2} = \dots = 0,068 \frac{\text{J}}{(\text{m/s})^2}$$

$$W = 0,068 \cdot v^2$$

On peut rechercher la signification de la constante par rapport au poids des masses en mouvement.

$$m_{\text{chariot}} = 10 \text{ g}$$

$$m_{\text{entraînement}} = 20 \text{ g}$$

$$m_{\text{chariot}} + m_{\text{entraînement}} = 130 \text{ g} = 0,130 \text{ kg}$$

$$k = \frac{m_{\text{quasi totale}}}{2} = \frac{0,130}{2} = 0,065$$

$$E_k = W_{Fp} = \frac{m v^2}{2}$$

énergie cinétique

1. graphique = une droite

donc la variation de longueur
en 10^{-4} m est directement prop.

à la variation de t° en degré

$$y = k \cdot x \quad \Delta l = k \cdot \Delta T$$

$$k = \frac{\Delta l}{\Delta T} = \frac{25}{10} = \frac{53}{10} = \frac{81}{30} = \pm 2,63 \cdot 10^{-4} \text{ m}/^\circ\text{C}$$

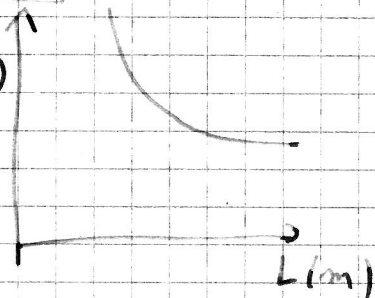
Coefficient
de
dilatation

$$\boxed{\Delta l = 2,63 \cdot 10^{-4} \cdot \Delta T}$$

2. graphique = une hyperbole

donc la force à exercer est
en N
inversement prop. à la
longueur de la poutre en cm

F
(N)



$$y = \frac{k}{x} \quad F = \frac{k}{L}$$

$$k = F \cdot L = 500 \cdot 2 = 400 \cdot 2,5 = 333 \cdot 3 = 288 \cdot 3,5 = \dots \pm 1000 \text{ N} \cdot \text{m}$$

k = une force · un déplacement = un travail J
1000 J

$$\boxed{F = \frac{1000}{L}}$$

3. graphique = une demi-parabole

donc le déplacement est directement
en m
proportionnel au carré du temps
en s

$$y = k \cdot x^2 \quad \Delta x = k \cdot \Delta t^2$$

$$k = \frac{\Delta x}{\Delta t^2} = \frac{1}{1^2} = \frac{3,1}{2^2} = \frac{6,9}{3^2} = \frac{12,4}{4^2} = \pm 0,81 \text{ m}/\text{s}^2$$

Δt
(s)
une accélération

$$\boxed{\Delta x = 0,81 \cdot \Delta t^2}$$