Module 1 : les fonctions (synthèse générale)

A) Partie expérimentale

Lorsque nous réalisons une expérience, nous collectons des « données » que nous devons traiter en recherchant la relation qui existe entre les deux grandeurs.

1. Comment reconnaître deux grandeurs directement proportionnelles ?

- **A partir d'un tableau de nombres**

En faisant le quotient de la variable dépendante par la variable contrôlée

Variable contrôlée	Variable dépendante	Quotient de la variable dépendante par la variable contrôlée
Durée (s) / Δ t (s)	**Déplacement (cm)** / d (cm)	$\frac{d}{\Delta t}$ (en $\frac{cm}{s}$)
0	**0**	**/**
1	**25,2**	**25,2**
2	**52,5**	**≈ 26**
3	**75**	**25**
4	**100**	**25**
5	**126**	**≈ 25**
6	**151**	**≈ 25**
7	**175,5**	**25**
8	**200**	**25**

k ≈ **25** $\frac{cm}{s}$

Si le **quotient** est **constant** aux erreurs expérimentales près

Alors les deux grandeurs, d et Δ t, sont des grandeurs directement proportionnelles

k est appelé **coefficient de proportionnalité. En physique il portera souvent un nom.**

Relation générale: y = k . x avec k = ………

Remarque : en physique, nous transformerons « cette expression » générale avec des grandeurs physiques particulières

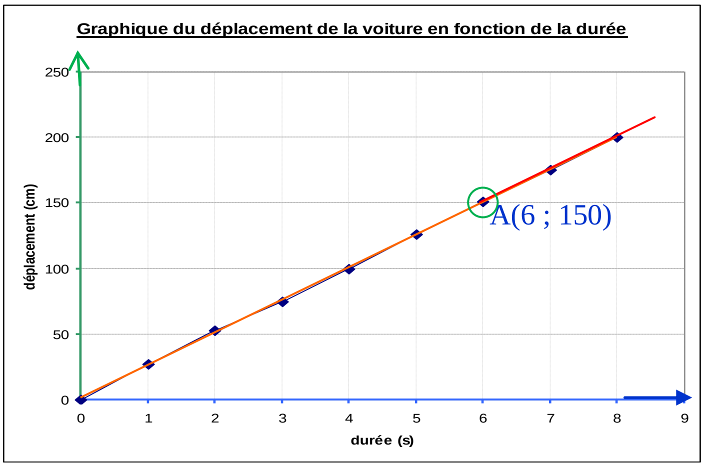
Equation : d = k . Δ t avec k ≈ 25 cm/s

d = v . Δ t avec v ≈ 25 cm/s

d = 25 . Δ t ~~SI~~

A partir d'un graphique

Si le graphique est une demi-droite passant par tous les points et par l'origine du repère.



Echelle :

………..cm ⇔ ……..

………..cm ⇔ ……..

*Les points correspondants aux valeurs de d et de Δt s'alignent presque tous sur une même droite passant par **l'origine.***

Les points seraient parfaitement alignés si aucune erreur expérimentale n'avait été commise.

⇒ Les deux grandeurs, déplacement et durée, sont directement proportionnelles.

⇒ Rechercher l'équation de la droite (y = k . x)

Rappel : Equation d'une droite ***Comment la trouver ?***

Trois étapes :

1°) **Sur la droite** tracée, **choisis** un point A , entoure-le,

note sa coordonnée sur le graphique **et** sur ta feuille

A : (x_A ; y_A)

A : (6 ; 150)

2°) **Recherche** le coefficient directeur de ta droite (k') en n'oubliant pas les **unités** correspondantes

k' = $\dfrac{y_A}{x_A}$ en ………

k' = $\dfrac{150}{6}$ = 25 cm/s

3°) **Note** l'équation de droite trouvée

y = k' . x avec ……

y = k' . x

Symbole de la grandeur

Symbole de la grandeur

Valeur du quotient

d = k' . Δt avec k' = 25 cm/s

d = 25 Δt SI

A partir d'une équation

Deux grandeurs directement proportionnelles auront pour équation y = k . x

Exemples : ***d = v*** Δ ***t*** *où d et Δ t sont des grandeurs directement proportionnelles.*

m = ρ . V où m et V sont des grandeurs directement proportionnelles.

Δ L = k . N où Δ L et N sont des grandeurs directement proportionnelles.

2. Comment reconnaître deux grandeurs inversement proportionnelles ?

A partir d'un tableau de nombres

En faisant le produit de la variable dépendante par la variable contrôlée.

Variable contrôlée	Variable dépendante	PRODUIT de la variable dépendante par la variable contrôlée
A	B	A . B
5	100	**500**
10	50	**500**
20	25	**500**
40	12,5	**500**
80	6,25	**500**

<u>Si</u> le **produit** est **constant** aux erreurs expérimentales près

Alors les deux grandeurs sont des grandeurs **inversement** proportionnelles

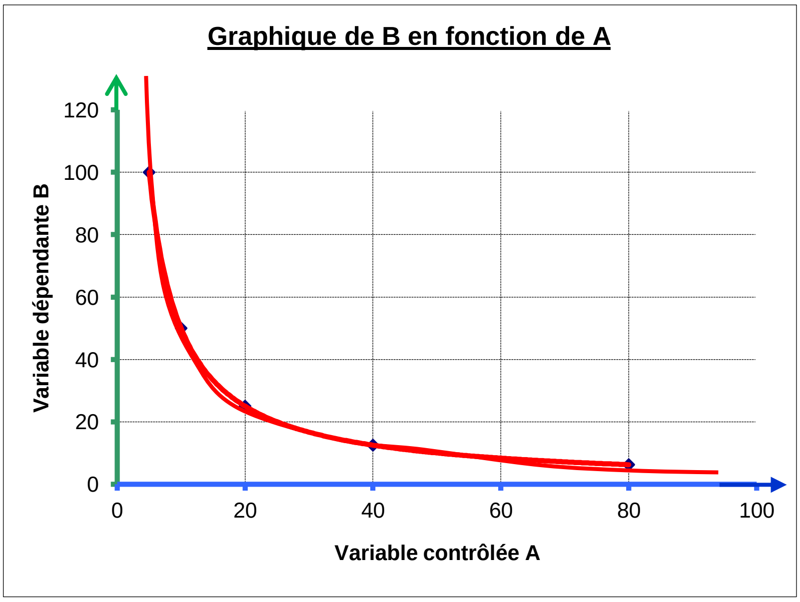
<u>Relation générale:</u> $y \,.\, x = k$. OU $y = k \,.\, \frac{1}{x}$ ou $y = \frac{k}{x}$ **AVEC x et y $\neq$ 0**

<u>Equation :</u> A . B = 500 ou B= $\frac{500}{A}$ **AVEC A et B $\neq$ 0**

A partir d'un graphique

Si le graphique est une branche d'une hyperbole,

Alors les deux grandeurs sont des grandeurs **inversement proportionnelles.**



<u>Echelle :</u>

………..cm ⇔ ……...

………..cm ⇔ ……...

<u>Equation</u> :

(i) M : (5 ; 100)

(ii) k'' = 5 . 100 = 500

(iii) $B = \frac{500}{A}$

A partir d'une équation

$x, y \neq 0$

Deux grandeurs inversement proportionnelles auront pour équation $y \,.x = k$ ou $y = k.\frac{1}{x}$ ou $y = \frac{k}{x}$

B) Partie théorique

Le petit curieux

Activité 1

L'allongement (noté ΔL) est *la différence entre les 2 longueurs L_i et L_0*

$$\Delta L = L_i - L_0$$ (*où L_0 est la* longueur du ressort nacelle vide)

Le nombre de boulons et l'allongement du ressort sont deux grandeurs **directement proportionnelles :** Formules : $\Delta L = k \cdot N \Leftrightarrow k = \frac{\Delta L}{N} \Leftrightarrow N = \frac{\Delta L}{k}$

Activité 2

La durée et le déplacement de la voiture sont deux grandeurs directement proportionnelles.

Le coefficient de proportionnalité est appelé vitesse et noté v et dont l'unité ds le SI est $\frac{m}{s}$.

« MRU » : **m**ouvement **r**ectiligne **u**niforme :

- **Rectiligne** car en ligne **droite**
- **Uniforme** car la vitesse est **constante**

Formules : $v = \frac{d}{\Delta t} \Leftrightarrow d = v \cdot \Delta t \Leftrightarrow \Delta t = \frac{d}{v}$

Activité 3

Le volume d'un corps et la masse correspondante sont deux grandeurs directement proportionnelles.

Le coefficient de proportionnalité est appelé masse volumique et noté ρ **(unité SI : kg/m^3)**

Définition : **Pour une substance homogène donnée,**

le quotient de la masse donnée par le volume correspondant est une constante appelée masse volumique et notée ρ

Formules : $\rho = \frac{m}{V} \Leftrightarrow m = \rho \cdot V \Leftrightarrow V = \frac{m}{\rho}$

La densité n'est qu'une comparaison de la masse volumique d'une substance avec celle de l'eau (substance de référence).

Masse volumique en unités SI :

Eau	1 000	Mercure	13 600
Eau de mer	1 026	Méthanol	790

Activité 4

$N_c \cdot N_I = k$ avec N_c et $N_{I \neq 0}$ $\qquad$ $N_c = \frac{k}{N_I}$ où N_c et $N_{I \neq 0}$

Grandeurs inversement proportionnelles.