

1

Déterminer la dimension d'une grandeur

Exploiter une relation physique connue faisant intervenir la grandeur physique dont on cherche la dimension. Procéder ainsi :

- ☐ par du calcul littéral, isoler la grandeur,
- ☐ puis en déduire sa dimension à l'aide de l'autre membre de la relation obtenue (connaissant la dimension des autres grandeurs intervenant).

1. Quelle est la dimension d'une force ?
2. Quelle est la dimension d'une énergie ?
3. Soit $x(t)$ l'abscisse d'un véhicule se déplaçant le long d'un axe Ox . Quelle est la dimension de la dérivée par rapport au temps, notée $\dot{x}(t)$?

1. D'après la 2^{de} loi de Newton, en référentiel galiléen, un corps de masse m soumis à des forces $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots$ possède une accélération $\vec{a}$ vérifiant :

$$m\vec{a} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots$$

Donc $[masse][accélération] = [force]$

D'où $[force] = M \cdot L \cdot T^{-2}$

2. Pour un corps de masse m en translation de vitesse $v = \|\vec{v}\|$, l'énergie cinétique est définie par :

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2$$

Donc $[E_c] = \left[\frac{1}{2}\right][m][v^2]$

facteur
adimensionné $\downarrow$
 $= 1 \cdot M \cdot (L \cdot T^{-1})^2$

$[énergie] = M \cdot L^2 \cdot T^{-2}$

3. On sait que $\dot{x}(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left(\frac{x(t+\Delta t) - x(t)}{\Delta t} \right)$
par définition de la dérivée.

$$\text{Donc } [\dot{x}] = \left[\frac{x(t+\Delta t) - x(t)}{\Delta t} \right]$$

$$= \frac{L}{T}$$

$$[\dot{x}] = L \cdot T^{-1}$$



La notation différentielle de la dérivée $\dot{x} = \frac{dx}{dt}$
permet de faciliter l'analyse dimensionnelle :

$$\left[\frac{dx}{dt} \right] = \frac{[x]}{[t]} = L \cdot T^{-1}$$