

Unité et Analyse dimensionnelle

L'analyse dimensionnelle permet de vérifier l'homogénéité d'une formule et de déterminer l'unité de la grandeur trouvée.

I. Unité du système international (SI)

Grandeur	Unité SI
Longueur	Mètre (m)
Masse	Kilogramme (Kg)
Temps	Seconde (s)
Intensité électrique	Ampère (A)
Température	Kelvin (K)
Quantité de matière	Mole (mol)

$$T = \theta + 273$$

II. Analyse dimensionnelle

Lors de l'analyse dimensionnelle chaque grandeur est remplacée par sa dimension.

GRANDEUR	DIMENSIONS
Longueur , distance...	L
Masse	M
Temps	T
Intensité	I
Température	θ
Quantité de matière	N

Lorsque l'on cherche la dimension d'une grandeur on mettra cette grandeur entre crochet.

Pour écrire une équation aux dimensions, on remplace chaque grandeur par sa dimension. On écrira le tout sous forme de facteurs avec les exposants correspondants.

- La somme ou la différence de 2 termes de même dimension donne un seul terme de même dimension que les deux autres. Attention seuls des termes de même dimension peuvent être additionnés ou soustraits.
- De part et d'autre d'une égalité on doit avoir les mêmes dimensions. Une égalité qui n'est pas homogène est fautive.

Exemple :

Dimension d'une vitesse :

$$v = \frac{d}{\Delta t}$$
$$[v] = \frac{[d]}{[\Delta t]} = \frac{L}{T} = L \cdot T^{-1}$$

Dimension d'une période :

La période de révolution d'un satellite à une distance d de la Terre s'écrit :

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{d^3}{G \cdot M_T}}$$

Trouver les dimensions et unités de G .

$$G = \frac{4 \times \pi^2 \times d^3}{T^2 \times M_T}$$

$$[G] = \frac{L^3}{T^2 \times M} = L^3 \cdot T^{-2} \cdot M^{-1}$$

Trouver la dimension d'une énergie avec :

$$Ec = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

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

Trouver la dimension d'une accélération avec :

$$a = \frac{v}{\Delta t}$$

$$[a] = \frac{L \cdot T^{-1}}{T} = L \cdot T^{-2}$$

Trouver l'unité d'une force dans le système internationale.

Sachant que g est l'accélération de la pesanteur.

$$F = m \cdot g$$

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