

UNITE DANS LE SYSTEME INTERNATIONAL

Chaque grandeur possède une unité. Pour effectuer l'analyse dimensionnelle, les unités doivent se trouver dans le système international.

Grandeur	Unité	Symbole de l'unité
Masse	kilogramme	kg
Longueur	mètre	m
Temps	seconde	s
Intensité du courant électrique	ampère	A
Quantité de matière	mole	mol

LES GRANDEURS ET LEUR DIMENSION

Chaque grandeur possède sa propre dimension.

Les autres grandeurs (telles que l'énergie, la force etc ...) déclinent de ces grandeurs.

La dimension est notée entre crochet : [U] signifie dimension de U.

Grandeur	Symbole de la dimension
Masse	M
Longueur	L
Temps	T
Intensité du courant électrique	I
Quantité de matière	N

ANALYSE DIMENSIONNELLE

Pour déterminer l'unité de n'importe quelle grandeur, on effectue une analyse dimensionnelle.

Exemple n°1 : quelle est l'unité de la force dans le système international ?

On sait que le poids P est une force. Elle est exprimée en Newton (N). Mais dans le système international, que signifie cette unité ?

On essaie de trouver une relation qui permet de trouver l'équivalence de cette grandeur avec celle du tableau précédent.

On sait que $P = m \times g$ (g est une accélération : exprimée en $m.s^{-2}$) La dimension de P est :

$$[P] = [m \times g] = [m] \times [g] = M \times L \times T^{-2}$$

L'unité du poids dans le système international est donc : $kg.m.s^{-2}$

Exemple n°2 : quelle est l'unité de la l'énergie dans le système international ?

On sait que l'énergie est exprimée en joule (J). Mais dans le système international, que signifie cette unité ?

On essaie de trouver une relation qui permet de trouver l'équivalence de cette grandeur avec celle du tableau précédent.

On sait que $E = \frac{1}{2} \times m \times v^2$ (m est la masse du corps étudié : exprimée en kg et v est la vitesse de ce corps en $m.s^{-1}$)

La dimension de E est :

$$[E] = [m \times v^2] = [m] \times [v]^2 = M \times (L \times T^{-1})^2 = M \times L^2 \times T^{-2}$$

L'unité de l'énergie dans le système international est donc : $kg.m^2.s^{-2}$

Exemple n°3 : quelle est l'unité de la puissance dans le système international ?

On sait que la puissance est exprimée en watt (W). Mais dans le système international, que signifie cette unité ?

On essaie de trouver une relation qui permet de trouver l'équivalence de cette grandeur avec celle du tableau précédent.

On sait que $P = \frac{E}{t}$ (avec E l'énergie exprimée en $kg.m^2.s^{-2}$ et t le temps exprimé en s)

La dimension de P est :

$$[P] = \frac{[E]}{[t]} = \frac{M \times L^2 \times T^{-2}}{T} = M \times L^2 \times T^{-3}$$

L'unité de la puissance dans le système international est donc : $kg.m^2.s^{-3}$

Quelques unités de grandeurs rencontrées en terminale

Grandeur	Dimension	Symbole de l'unité (dans le système international)	Unité utilisée
Force	$M \times L \times T^{-2}$	$kg.m.s^{-2}$	N (newton)
Energie	$M \times L^2 \times T^{-2}$	$kg.m^2.s^{-2}$	J (joule)
Puissance	$M \times L^2 \times T^{-3}$	$kg.m^2.s^{-3}$	W (watt)
Pression	$M \times L^{-1} \times T^{-2}$	$kg.m^{-1}.s^{-2}$	Pa (pascal)
Fréquence	T^{-1}	s^{-1}	Hz (hertz)
Charge électrique	$I \times T$	A.s	C (coulomb)
Tension électrique	$M \times L^2 \times T^{-3} \times I^{-1}$	$kg.m^2.s^{-3}.A^{-1}$	V (volt)
Résistance électrique	$M \times L^2 \times T^{-3} \times I^{-2}$	$kg.m^2.s^{-3}.A^{-2}$	Ω (ohm)

On utilise très souvent les unités de la dernière colonne du tableau. Leur équivalence dans le système international (S.I) est celle de l'avant dernière colonne.

Exemple : après un calcul on trouve $E = 12 J$ alors $E = 12 kg.m^2.s^{-2}$

Remarque : les grandeurs sans dimension n'ont pas d'unité (exemple : indice de réfraction, densité ...).