

L'ANALYSE DIMENSIONNELLE

Il est possible d'exprimer la dimension de toutes les grandeurs physiques en fonction de sept dimensions de base :

Grandeur de base	Symbole de la dimension	USI
Longueur	L	m
Masse	M	kg
Temps (durée)	T	s
Intensité électrique	I	A
Température	Θ	K
Quantité de matière	N	mol
Intensité lumineuse	J	Cd (candela)

Le choix de ces sept grandeurs est une construction historique, les grandeurs ont été choisies depuis le XVIII^e siècle en fonction des besoins et des étalons que l'on pouvait fabriquer de manière simple et précise. Elles sont a priori les plus fondamentales et celles que l'on pourra difficilement exprimer en fonction d'autres grandeurs de manière simple.

Équation aux dimensions

L'équation aux dimensions est l'équation qui relie la dimension d'une grandeur dérivée à celles des sept grandeurs de base.

Dans une équation aux dimensions, la dimension de la grandeur dérivée X est couramment notée [X].

La forme générale d'une équation aux dimensions est :

$$[X] = L^\alpha M^\beta T^\gamma I^\delta \Theta^\epsilon N^\zeta J^\eta$$

où :

- L, M, T, I, Θ , N et J sont les dimensions respectives des sept grandeurs de base ;
- α , β , γ , δ , ζ , ϵ et η sont les exposants respectifs des sept grandeurs de base, appelés exposants dimensionnels

→ Quelques règles :

- Les deux membres d'une égalité doivent avoir la même dimension
- Les deux membres d'une somme ou d'une différence doivent avoir la même dimension
- La dimension d'un produit (ou d'un quotient) est le produit (ou le quotient) des dimensions
- Une grandeur égale au quotient de deux grandeurs de même dimension n'a pas de dimension (elle est de dimension 1)

Remarque : Une équation est dite homogène si ses deux membres possèdent la même dimension. Une équation non homogène est nécessairement fautive mais une équation homogène n'est pas nécessairement juste...

Exemples de dimensions de grandeurs dérivées :

Grandeur	Unité SI	Dimensions
Accélération	$m.s^{-2}$	LT^{-2}
Force	N	MLT^{-2}
Énergie / Travail	J	ML^2T^{-2}
Puissance	W	ML^2T^{-3}
Pression	Pa	$ML^{-1}T^{-2}$