

Le choix des sept grandeurs de base n'est pas unique¹, et les physiciens ont adopté sept grandeurs de base, qui définissent d'ailleurs les unités de base du système international : la masse, la longueur, le temps, l'intensité électrique, la température thermodynamique, l'intensité lumineuse et la quantité de matière (tableau 1).

TAB. 1 – Les sept grandeurs de base du système international

Grandeur	Symbole dimensionnel
masse	M
longueur	L
temps	T
intensité électrique	I
température	Θ
intensité lumineuse	J
quantité de matière	N

3.2 Écriture d'une équation aux dimensions

Soit G une grandeur physique. Sa dimension est notée $[G]$. Par exemple, si G est une longueur, on écrira

$$[G] = L . \quad (4)$$

La relation (4) est l'équation aux dimensions de la grandeur G .

L'équation aux dimensions d'une vitesse v est

$$[v] = LT^{-1} . \quad (5)$$

Plus généralement, une grandeur peut se décomposer selon la relation (3), où G_1 est une longueur, G_2 une masse, G_3 un temps, G_4 une intensité électrique, G_5 une température, G_6 une intensité lumineuse et G_7 une quantité de matière. On en déduit l'écriture générale de l'équation aux dimensions de la grandeur G :

$$[G] = M^{a_1} L^{a_2} T^{a_3} I^{a_4} \Theta^{a_5} J^{a_6} N^{a_7} . \quad (6)$$

L'équation aux dimensions d'une grandeur G sans dimension se réduit à

$$[G] = 1 . \quad (7)$$

1. Il y en a même une infinité!

4 Utilisation de l'analyse dimensionnelle

4.1 Homogénéité d'une expression

Tester l'homogénéité d'une expression est un critère permettant d'éliminer des résultats dont on sait qu'ils sont nécessairement faux.

**Une équation est homogène lorsque
ses deux membres ont la même dimension.**

Le critère de pertinence s'énonce ainsi :

**Une expression non homogène
est nécessairement fautive.**

On peut énoncer les conséquences suivantes :

1. On ne peut additionner que des termes ayant la même dimension.
2. L'argument d'une fonction transcendante (sin, cos, tan, exp, ln, ch, sh, th) doit être sans dimension.

On manipule les dimensions à l'aide des règles suivantes :

1. La dimension du produit de deux grandeurs est le produit des dimensions de chacune des grandeurs.
2. La dimension de A^r est égale à $[A]^r$, où r est un nombre sans dimension.