

C *h*apitre 1

Rappels Mathématiques

I. Généralités sur les grandeurs physiques

On distingue deux types de grandeurs

- grandeurs physiques repérables
- grandeurs physiques mesurables

a. Grandeurs physiques repérables

Une grandeur physique est repérable s'il est possible de définir une relation d'ordre pour chaque couple d'observation une grandeur, sans lui donner des valeurs numériques précises.

Exemple :

Dureté

Viscosité

Rigidité diélectrique

Etc.....

b. Grandeurs physiques mesurables

Une grandeur physique est mesurable s'il est possible de définir l'égalité et l'addition de deux grandeurs de son espèce, et s'il est possible aussi de lui associer une valeur numérique. Le nombre qui mesure cette grandeur est le rapport de cette grandeur à la grandeur de même espèce choisie comme unité.

Il existe deux types de grandeurs mesurables : Scalaires et Vectorielles.

Exemple de grandeurs scalaires :

- Longueur
- Masse
- Temps
- Etc....

Exemple de grandeurs vectorielles

- Vitesse
- Accélération
- Etc...

II. Systèmes d'unités en physique

II. 1. Unités de base du système international

Le système international (S.I.) est constitué par les unités du système MKSA rationalisé (M : Mètre, K : Kilogramme, S : Seconde et A : Ampère) et comporte des définitions supplémentaires de l'unité de température et de l'unité d'intensité lumineuse.

Dans ce système d'unité, les unités de base ou fondamentales se définissent de la façon suivante :

- Longueur : l'unité de base SI de longueur est le mètre (m). Le mètre est la longueur égale à 1650 763,73 Longueur d'onde, dans le vide de la radiation correspondant à la transition entre les niveaux $2p^{10}$ et $5d^5$ de l'atome de Krypton 86.

- Masse : l'unité de base SI de masse est le Kilogramme(Kg). Le Kilogramme est la masse du prototype en platine, qui a été sanctionné par la conférence générale des Poids et Mesures, tenue à Paris en 1889, et qui déposé au BIPM (Bureau International des Poids et Mesures : il est hébergé au Pavillon de Breteuil à Sèvres, dans le Parc de Saint-Cloud près de Paris).

- Temps : l'unité de base dans le S. I. de temps est la seconde (s). La seconde est définie comme étant la fraction $1/31\,556\,925,9747$ de l'année tropique de 1900.

- Intensité du courant électrique : l'unité de base dans le S. I. de l'intensité du courant électrique est l'Ampère (A).

L'ampère est défini comme étant l'intensité du courant constant qui, maintenu dans deux conducteurs parallèles, rectilignes, de longueur infinie, de section circulaire négligeable et placés à une distance de 1mètre l'un de l'autre, dans le vide, produit entre ces conducteurs, par mètre de longueur, une force égale à $2 \cdot 10^{-7}$ Newton.

- Température thermodynamique : l'unité de base dans le S. I. de la température thermodynamique est le Kelvin (K).

Le Kelvin est défini comme étant le degré de l'échelle thermodynamique des températures absolues dans laquelle la température du point triple de l'eau est $273,16^{\circ}\text{C}$.

- Intensité lumineuse : l'unité de base dans le S. I. de l'intensité lumineuse est le Candela (Cd). Le Candela est définie comme étant l'intensité lumineuse, dans une direction déterminée, d'une ouverture perpendiculaire à cette direction, ayant une aire de $1/60$ de centimètre carré et rayonnant comme un radiateur intégral (Corps Noir) à la température de solidification du platine.

Remarque : Il existe aussi d'autres systèmes d'unités en physique, comme par exemple :

- Le système CGS (Centimètre, Gramme, Seconde) ;
- Le système MTS (Mètre, Tonne, Seconde).

II.2. Unités dérivées du Système International

A partir des unités de base auparavant définies, on peut définir facilement des unités qui en découlent,

- Surface : mètre carré (m^2)

Aire d'un carré de 1mètre de côté

- Volume : mètre cube (m^3)

Volume d'un cube de 1mètre de côté

- Angle plan : radian (rd ou rad)

Angle plan, ayant son sommet au centre d'un cercle, interceptant, sur la circonférence de ce cercle, un arc d'une longueur égale à celle du rayon.

- Angle solide : stéradian (sr)

Angle solide, ayant son sommet au centre d'une sphère, découpant sur la surface de cette sphère, une aire égale à celle d'un carré ayant pour côté le rayon de la sphère.

- Vitesse : mètre par seconde (m/s)

Vitesse d'un mobile qui, animé d'un mouvement uniforme, parcourt en 1 seconde, une distance de 1mètre.

- Accélération : mètre par seconde, par seconde (m/s^2)

- Vitesse Angulaire : radian par seconde (rd/s)

- Force : Newton (N)

Force qui communique à un corps, ayant une masse de 1 Kg, une accélération de 1mètre par seconde

- Moment : Mètre.Newton (m.N)

Moment par rapport à un axe, d'une force de 1 Newton dont le support est distant de 1 mètre de l'axe et y est orthogonal.

- Energie, Travail, Quantité de Chaleur : Joule (J)

Travail produit par une force de 1 Newton dont le point d'application se déplace de 1 mètre dans la direction de la force.

- Puissance : Watt (W)

Puissance de 1 Joule par seconde (Travail/ Temps).

- Contrainte, Pression : Pascal (Pa)

Pression uniforme qui, agissant sur une surface plane de 1 mètre carré, exerce perpendiculairement à cette surface, une force totale de 1 Newton.