

SUIS-JE AU POINT ?

Chapitre 0 : Grandeurs, dimensions

- 💡 Une notion à bien comprendre, un point à retenir.
- ♥ Une définition/formule à connaître PAR CŒUR.
- ✍ Un savoir-faire à acquérir.
- TD Un exercice du TD pour s'entraîner.

1 Mesure d'une grandeur physique

1.1 Définitions

- 💡 Comprendre la différence entre un mesurage (l'action) et une mesure (le résultat obtenu, écrit sous la forme d'une valeur numérique, accompagnée généralement d'une unité et d'une incertitude associée à un niveau de confiance).

1.2 Nécessité d'une référence

- 💡 Une unité est une valeur de référence communément admise pour évaluer numériquement la valeur d'une grandeur.
- 💡 Une unité permet de comparer entre elles des valeurs de même nature (masses, énergies, forces, etc.).
- 💡 La définition d'une unité doit être indépendante du lieu et de la date.

1.3 Le Système International d'unités

- ♥ Connaître les sept grandeurs de base et leur unité SI associée.
- 💡 Connaître quelques exemples d'unités dérivées simples et composées.
- 💡 Depuis 2018, la plupart des unités de base du SI sont définies à partir de la valeur fixée d'une constante fondamentale de la physique. Citer au moins deux exemples.

2 Dimension d'une grandeur physique

2.1 Définition

- ♥ Connaître le symbole des dimensions des sept grandeurs de base.
- 💡 La dimension d'une grandeur physique s'écrit entre crochets, **sauf pour les grandeurs de base**.

2.2 Équation aux dimensions

- 💡 La dimension d'une grandeur physique peut toujours s'écrire en fonction des dimensions des grandeurs de base.
- 💡 Les exposants dimensionnels sont caractéristiques de la **nature physique** d'une grandeur physique.
- 💡 Une grandeur dont tous les exposants dimensionnels sont nuls est dite **sans dimension** (sa dimension est égale à l'unité).

2.3 Applications

- ✍ Montrer que l'énergie cinétique $E_c = \frac{1}{2}mv^2$ et l'énergie potentielle de pesanteur $E_p = mgz$ ont la même dimension.
- ✍ Déterminer les exposants dimensionnels des grandeurs mécaniques courantes : vitesse, accélération, force, pression, énergie, puissance.
- 💡 L'analyse dimensionnelle permet de **déterminer la nature d'une grandeur physique**.

TD Déterminer l'unité SI d'une grandeur physique : exercice 4.

💡 On ne peut comparer entre elles que des grandeurs de **même dimension** (une équation ou une inégalité dans laquelle les deux membres n'ont pas la même dimension est forcément fautive d'un point de vue physique, elle est dite **inhomogène**).

L'analyse dimensionnelle permet de **vérifier l'homogénéité d'une équation**.

TD Homogénéité : exercices 4,6.

✍ Convertir la dyne (unité de force du système CGS) en newtons (SI).

TD Conversions d'unité : exercice 1.

✍ Dans l'équation : $c = c^t P^\alpha \rho^\beta$ qui relie la célérité d'une onde acoustique à la pression et la masse volumique du milieu, déterminer les valeurs de α et β qui rendent l'équation homogène.

💡 L'analyse dimensionnelle permet de **formuler une/des hypothèse(s) pour l'écriture mathématique d'une loi reliant plusieurs grandeurs physique entre elles**.

TD Formuler une hypothèse pour l'écriture d'une loi physique : exercices 5,7,8.