

SUIS-JE AU POINT ?

Chapitre 0 : Grandeurs, dimensions

💡 Une information utile, mais pas à mémoriser par cœur.

♥ 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

💡 L'action de mesurer une grandeur est appelée un *mesurage*. La *mesure* est le résultat obtenu, écrit sous la forme d'une valeur numérique, accompagnée généralement d'une unité et d'une incertitude.

1.2 Nécessité d'une référence

💡 Toute mesure est exprimée en la comparant à une valeur de référence, appelée *unité*. Le système international possède une unité pour chaque grandeur physique. Il existe d'autres unités usuelles qui ne font pas partie du SI (ex : unité SI de température : le kelvin, autre unité pratique : le degré Celsius).

💡 Idéalement la définition d'une unité doit être indépendante du lieu et de la date. Elle doit aussi être pratique.

1.3 Le Système International d'unités

♥ Connaître les sept grandeurs de base et leur unité SI associée.

💡 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, ceci afin de satisfaire au critère d'universalité.

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** d'une grandeur physique.

💡 Une grandeur dont tous les exposants dimensionnels sont nuls est dite **sans dimension** (sa dimension est égale à 1).

2.3 Applications

📖 Exprimer, en fonction de M, L et T, la dimension d'une surface, d'un volume, d'une vitesse, d'une accélération, d'une force, d'une pression, d'une énergie, d'une puissance.

💡 Une dimension caractérise la **nature d'une grandeur physique**. Deux grandeurs sont dites *homogènes entre elles* si elles ont la même dimension. Elles sont de même nature et on peut les comparer (écrire une égalité ou une inégalité entre elles). Exemple : le travail d'une force (homogène à une force multipliée par une longueur) et l'énergie cinétique ont la même dimension.

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

💡 Une équation est dite *homogène* si les termes des deux côtés ont la même dimension. L'analyse dimensionnelle permet de **vérifier l'homogénéité d'une équation**. Une équation inhomogène est **obligatoirement fausse**. Une équation homogène n'est pas nécessairement correcte.

TD Homogénéité : exercices 4,6.

TD Conversions d'unité : exercice 1.

✍ Dans l'équation : $c = c^0 P^\alpha \rho^\beta$ 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.