

Chapitre 1.1 – La physique

La physique

La physique peut se définir de la façon suivante :

La physique est la science qui étudie les lois fondamentales régissant l'interaction de la matière dans l'espace et dans le temps.

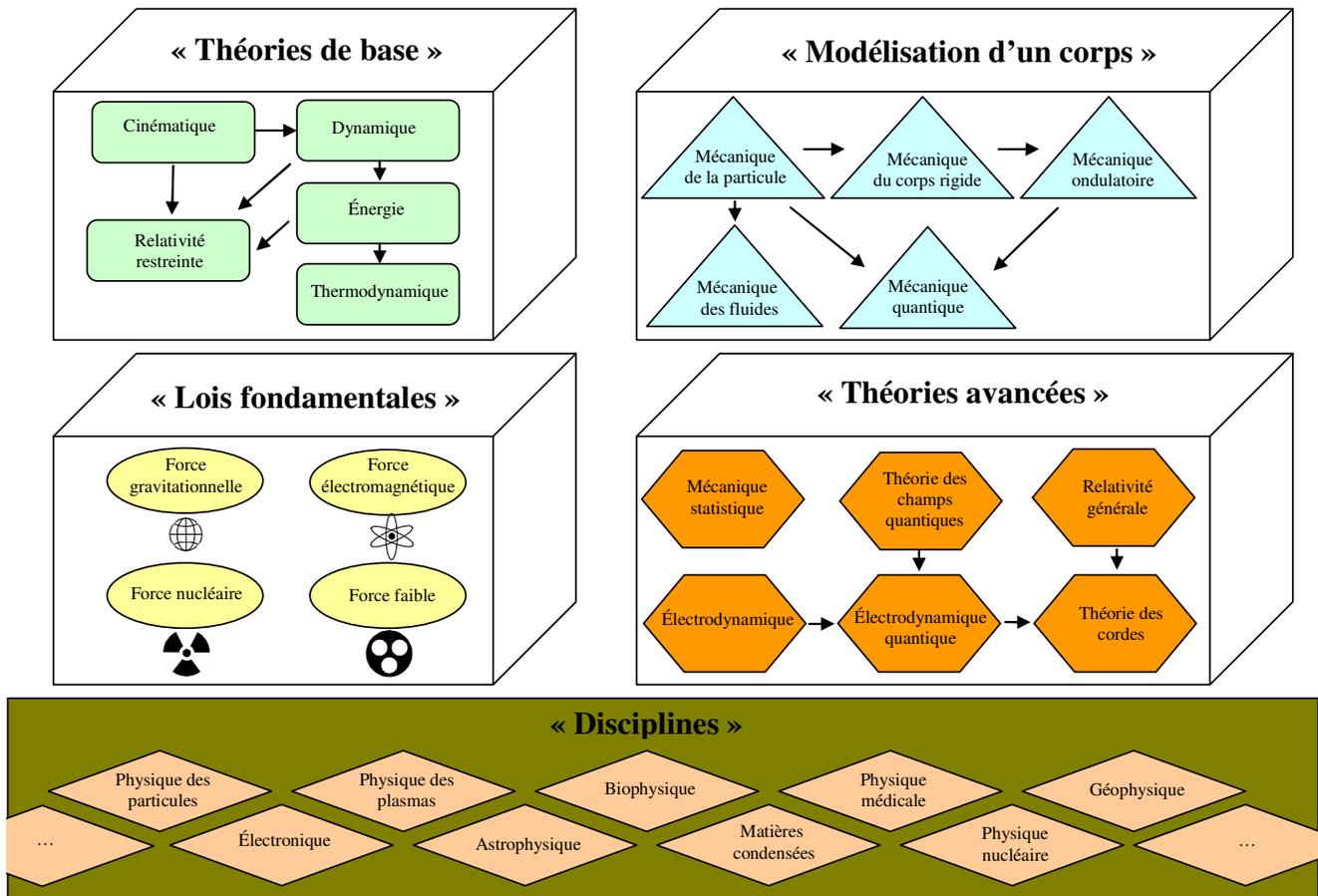
Cette science aura donc pour but de construire des théories permettant de décrire la nature¹. Pour ce faire, il suffit d'identifier des **causes** et de prédire leurs **conséquences**. Si une **expérience** permet de faire la démonstration de la **relation cause à effet**, la **théorie** peut être **acceptée** et être utilisée pour effectuer des prédictions.



<https://www.futura-sciences.com/sciences/definitions/mathematiques-equation-375/>

Les branches de la physique

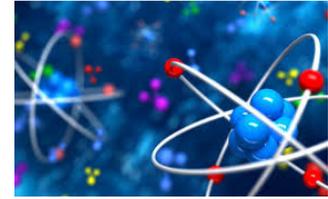
La physique est une science qui a évolué de 500 av. J.-C. jusqu'à présent. Elle s'est principalement intéressée au mouvement de la matière et aux motifs de son mouvement : la force. Voici quelques exemples de théories élaborées jusqu'à présent à l'aide des lois fondamentales découvertes :



¹ Le terme « physique » vient du grec signifiant « nature ».
Référence : Marc Séguin, Physique XXI Tome A
Note de cours rédigée par Simon Vézina

Propriété de la matière et paramètre physique

Pour étudier la physique, il faut identifier des propriétés à la matière et des paramètres physiques pour la décrire. En mécanique classique, nous pouvons décrire la matière de façon générale contrairement à la mécanique quantique où la matière est constituée d'atomes dénombrables. Les propriétés de la matière permettent de décrire la matière elle-même et les paramètres physiques permettent de décrire l'évolution de la matière dans son environnement.



<https://www.futura-sciences.com/sciences/definitions/chimie-atome-1990/>

Voici les deux propriétés de la matière les plus connues :

Caractéristique de la matière	Unité physique	Théorie utilisée	Application	Exemple
Masse	gramme (g)	Force gravitationnelle	Des masses s'attirent	Un objet tombe sur le sol.
Charge	coulomb (C)	Électromagnétisme	Des charges s'attirent ou se repousse	Le courant électrique.

Voici les deux paramètres physiques associées aux théories physiques de base :

Paramètre physique	Unité physique	Théorie utilisée	Application	Exemple
Position linéaire	mètre (m)	Toutes les théories	Évaluer des distances.	Distance Montréal/Hull
Position rotative	radian (rad)	Toutes les théories	Évaluer des rotations.	Rotation de la Terre.
Temps	seconde (s)	Toutes les théories	Évaluer des intervalles de temps.	Temps du voyage entre Montréal/Hull

Préfixe métrique

Pour faciliter les calculs en physique, on utilise des préfixes métriques qui représentent des puissances de 10. Ces préfixes ne sont pas des unités, mais des valeurs numériques :

Préfixes métriques	Prononciation	Puissance de 10	Exemple
n	nano	1×10^{-9}	1 nC = 1×10^{-9} C
μ	micro	1×10^{-6}	5 μ C = 5×10^{-6} C
m	mili	1×10^{-3}	32 mm = 32×10^{-3} m
c	centi	1×10^{-2}	4 cm = 4×10^{-2} m
d	déci	1×10^{-1}	3,7 dm = $3,7 \times 10^{-1}$ m
		$1 \times 10^0 = 1$	
k	kilo	1×10^3	3 kg = 3×10^3 g
M	méga	1×10^6	166 MHz = 166×10^6 Hz
G	giga	1×10^9	2 GHz = 2×10^9 Hz

Les grandeurs de la physique en mécanique

Les lois physiques et les grandeurs physiques qui en découlent sont construites à partir des caractéristiques de la matière, des paramètres physiques ainsi que des préfixes métriques. À l'aide d'une formule mathématique, on peut regrouper plusieurs concepts afin de réaliser une prédiction ou une conséquence.

Dans le cours de mécanique, vous serez invités à étudier les différentes grandeurs physiques² suivantes :



<https://statbel.fgov.be/fr/themes/energie>

L'énergie est une grandeur physique qui permet de comparer plein de système entre eux.

- La vitesse \vec{v} en *mètre par seconde* :

$$[\vec{v}] = \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

- L'accélération \vec{a} en *mètre par seconde carrée* :

$$[\vec{a}] = \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

- La force \vec{F} en *newton* :

$$[\vec{F}] = \text{N} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$$

- Le champ gravitationnel \vec{g} en *newton par kilogramme* :

$$[\vec{g}] = \frac{\text{N}}{\text{kg}} = \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

- L'énergie E en *joule* :

$$[E] = \text{J} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$$

- La puissance P en *watt* :

$$[P] = \text{W} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3}$$

- La quantité de mouvement \vec{p} en *kilogramme mètre par seconde* :

$$[\vec{p}] = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

- La pression P en *pascal* :

$$[P] = \text{pa} = \frac{\text{kg}}{\text{s}^2 \text{m}}$$

- Le débit D en *mètre cube par seconde* :

$$[D] = \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

- La vitesse angulaire ω en *radian par seconde* :

$$[\omega] = \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

- L'accélération angulaire α en *radian par seconde carrée* :

$$[\alpha] = \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$$

- Le moment de force³ $\vec{\tau}$ en *newton-mètre* :

$$[\vec{\tau}] = \text{N} \cdot \text{m} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$$

- Le moment d'inertie I en *kilogramme mètre carré* :

$$[I] = \text{kg} \cdot \text{m}^2$$

- Le moment cinétique \vec{L} en *kilogramme mètre carré par seconde* :

$$[\vec{L}] = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}}$$

² Les grandeurs physiques avec une « flèche » seront des concepts vectoriels et celles sans flèche seront des concepts scalaires.

³ Bien que le moment de force possède les mêmes unités que l'énergie, ces deux concepts sont totalement différents car le premier est vectoriel et le second est scalaire.

