

PHYSIQUE

Science expérimentale qui coordonne les connaissances des **phénomènes naturels** en **lois**, de façon à ce qu'elles se déduisent logiquement d'un ensemble réduit de **principes**.

I- Branches de la physique :

Dans un but essentiellement didactique, on divise couramment l'exposition de la physique en trois parties : la physique classique (qui comprend la **mécanique**, l'**acoustique**, la **thermodynamique**, l'**électromagnétisme**, l'**optique**), la **théorie de la relativité** et la **physique quantique**.

- **La mécanique** effectue une étude systématique des lois qui régissent le mouvement des corps et se divise habituellement en **cinématique**, **dynamique** et **statistique**.

La mécanique est étroitement associée à l'acoustique. En effet, bien que possédant un certain nombre de concepts et d'unités spécifiques, l'acoustique apparaît comme une branche de la mécanique si l'on considère que le **son** résulte de **vibrations** d'un milieu matériel.

- **La cinématique** étudie les mouvements d'un point de vue géométrique, indépendamment de leur cause.

- **La dynamique** met en relation le mouvement avec les causes (**forces**) qui les déterminent ; pour exprimer les lois du mouvement, il est nécessaire d'attribuer au corps une **masse inertielle**, numériquement invariable, caractéristique de la **résistance** que tout corps massif oppose à l'**accélération**.

L'introduction du concept de **masse**, au côté de ceux de **longueur** et de **temps**, permet de déduire toutes les autres grandeurs (énergie, vitesse, accélération, etc.) utilisées en dynamique.

Les lois de la **gravitation** concernent une catégorie importante d'**interactions** à distance entre des corps matériels dépendant d'une grandeur typique des corps, appelée **masse gravitationnelle** (la coïncidence de la masse inertielle et de la masses gravitationnelle peut être considérée comme le mobile de la recherche ayant abouti à la **relativité générale**).

- **La thermodynamique** consiste en l'étude des phénomènes connexes à la production, la propagation et l'absorption de **chaleur**, et utilise des concepts empiriques (**température, quantité** de chaleur, etc.) dont la définition formelle ne paraît pas toujours très simple. La thermodynamique comprend une des branches les plus importantes de la physique, la thermodynamique proprement dite, qui étudie les transformations possibles de la chaleur, mais également la théorie cinétique des gaz (reposant sur l'hypothèse selon laquelle la température d'un gaz est proportionnelle à l'énergie cinétique de ses molécules constituantes) ainsi que les transformations thermodynamiques irréversibilité, transformation irréversible...), la statistique thermodynamique (cinétique des fluides, statistique mécanique), la mesure thermique (**calorimétrie, thermométrie...**), la **cryologie (cryogénie, cryophysique, superfluidité, supraconductivité)**.

- **L'électrodynamique** réunit les lois, initialement séparées, relatives aux phénomènes électriques et magnétiques, les équations de **Maxwell** et la théorie de la relativité restreinte ont donné une forme définitive à cette partie de la physique.

La donnée fondamentale de l'électrodynamique est la **charge électrique** qui est à l'origine de la **force de Coulomb** (dans le cas statique) et de la propagation d'**ondes électromagnétiques** (charges en mouvement).

- **L'optique**, qui s'est développée indépendamment des autres branches de la physique en tant que domaine d'étude des rayons lumineux, fut incluse par Maxwell (après qu'il eu mis en évidence l'équivalence de la lumière et des ondes électromagnétiques) dans l'électrodynamique.

Lorsque les caractéristiques géométriques et physiques du milieu dans lequel la lumière se propage sont telles que l'on puisse négliger l'influence de la longueur d'onde, alors l'étude des phénomènes s'effectue, avec une bonne approximation, dans le cadre de l'optique géométrique (ce qui équivaut à négliger les effets ondulatoires). Dans le cas contraire, il est nécessaire de recourir à l'**optique ondulatoire**.

Le principe de la relativité de **Galilée**, fondateur de la physique classique, affirme que les lois mécaniques déduites expérimentalement par deux observateurs, en mouvement rectiligne uniforme l'un par rapport à l'autre, sont formellement identiques.

En outre, selon la mécanique classique, les interactions gravitationnelles se propagent à une vitesse infinie (action instantanée à distance) ; la théorie de la relativité restreinte quant à elle, est fondée sur les énoncés suivants : « tous les référentiels en mouvement de translation uniforme l'un par rapport à l'autre sont équivalents » et « la vitesse de propagation des interactions entre corps possède une valeur maximale, égale à la vitesse de la lumière dans le vide, cette dernière étant constante dans tous les référentiels inertiels ».

Tandis que la relativité apporte d'importantes modifications à la physique classique lorsque les vitesses sont très grandes, la mécanique quantique bouleverse nos vues dans le domaine microscopique, celui des **particules**, des **atomes** et des **molécules**(en pratique, lorsque les actions caractéristiques sont de l'ordre de la constante de **Planck**).

Dans ce cas, l'inadéquation de la physique classique est encore plus radicale. Ainsi, la mécanique quantique nous enseigne que l'on peut parler de position ou de trajectoire pour les particules : le fait même d'effectuer une mesure perturbe le système de façon imprévisible, de sorte qu'il existe une indétermination fondamentale propre aux systèmes microscopiques.

La mécanique quantique a fait d'innombrables prévisions dans le domaine de la physique atomique, moléculaire, en **spectroscopie**, ainsi qu'en physique du solide sans jamais être prise en défaut.

Cependant, le problème de la formulation d'une théorie complète des phénomènes nucléaires et des particules reste à résoudre.