

# MEMENTO D'HISTOIRE DE LA PHYSIQUE

## MECANIQUE

- Jusqu'à la fin du moyen-âge : PTOLÉMÉE et le système géocentrique : la Terre est supposée immobile au centre de l'univers.
- Début XVI<sup>e</sup> : COPERNIC décrit le système solaire.
- 1583-1642 : GALILÉE réalise des études expérimentales sur les chutes libres et du pendule.
- 1687 : NEWTON et les lois fondamentales de la dynamique : principe d'inertie, postulat fondamental de la dynamique, principe de l'action et de la réaction.
- 1905 : EINSTEIN et la mécanique relativiste dans un référentiel à 4 dimensions : le temps n'est plus une grandeur absolue mais dépend du référentiel d'étude. Néanmoins, la mécanique Newtonienne reste valable en se limitant à des vitesses faibles devant la vitesse de la lumière dans le vide, soit  $v < \frac{c}{10}$  ( $3 \cdot 10^7 \text{ m s}^{-1}$ ) en pratique.
- 1926 : HEISENBERG et la mécanique quantique : on ne peut connaître simultanément, avec une parfaite précision, la position et la vitesse d'une particule. Au niveau atomique, on doit substituer la notion de probabilité de présence à la trajectoire d'une particule. Cependant, les effets de la mécanique quantique ne se manifestent pas à l'échelle macro.
- 1960 : LORENTZ et les systèmes dynamiques chaotiques (non-linéaires), possédant au moins 3 degrés de liberté (position-vitesse) et qui se comportent de manière aléatoire. Exemple de deux pendules faiblement couplés et soumis à des frottements non-linéaires.

## ELECTROMAGNETISME

- Antiquité : premiers phénomènes électriques observés : foudre (décharge électrique), attraction de corps légers par l'ambre après frottement (grec "elektron"). De même pour quelques phénomènes magnétiques : "magnésie" attire la limaille de fer.
- XVI<sup>e</sup> : GILBERT distingue conducteurs (métaux) et isolants (ambre, verre) et étudie le champ magnétique terrestre.
- XVII<sup>e</sup> : Première machine capable de produire de l'électricité statique par frottement.
- XVIII<sup>e</sup> : caractérisation d'un état d'électrisation par le paramètre "charge électrique"  $q$ .
- 1785 : COULOMB formule la loi d'interaction en  $1/r^2$  entre les charges.
- 1800 : VOLTA fabrique la première pile : étude des courants électriques.
- 1819 : OERSTED découvre l'action des courants sur une aiguille aimantée ; les courants sont sources de champ magnétique.
- 1820 : BIOT et SAVART énoncent la loi relative au champ magnétique  $\vec{B}$ .
- 1821 : AMPÈRE étudie les interactions magnétiques entre 2 fils parcourus par des courants et LAPLACE énonce un peu plus tard la loi relative à la force d'interaction.
- 1831 : FARADAY découvre le phénomène d'induction : les aimants par déplacement peuvent aussi créer des courants. Mais à cette époque, électricité et magnétisme restent indépendants.
- 1864 : MAXWELL établit la théorie unifiée de l'électromagnétisme :  $\vec{E}$  et  $\vec{B}$  ne sont que deux manifestations d'un même phénomène, le champ électromagnétique.
- 1928 : DIRAC propose une description quantique de l'électromagnétisme.
- XX<sup>e</sup> : Développement de l'électronique, consacrée à l'étude et la description des divers composants intervenant dans les circuits électriques.

# OPTIQUE

- Antiquité : EUCLIDE puis PTOLEMÉE, notion de rayon lumineux, application aux miroirs.
- XVI<sup>e</sup> : naissance de l'optique géométrique expérimentale (dioptrics, prismes, lentilles) GALILÉE et les premiers instruments d'optique (lunette, microscope).
- XVII<sup>e</sup> : premières théories sur la nature corpusculaire de la lumière. DESCARTES énonce les lois fondamentales, FERMAT propose le principe du moindre chemin optique et NEWTON émet l'hypothèse des "grains de lumière".
- XVIII<sup>e</sup> : premières théories sur la nature ondulatoire de la lumière. HUYGHENS retrouve les lois géométriques à partir d'une source ondulatoire. FRESNEL impose cette théorie avec les expériences d'interférence et de diffraction. La lumière est alors assimilée à une onde sinusoïdale comme une onde acoustique.
- XIX<sup>e</sup> : MAXWELL puis HERTZ placent la lumière dans la gamme des ondes électromagnétiques.
- 1905 : EINSTEIN remet les natures corpusculaires et ondulatoires en compétition avec sa théorie quantique, qui seule permet de comprendre les échanges d'énergie entre matière et rayonnement, comme dans l'effet photoélectrique. Introduction des "photons", porteurs de "quantum d'énergie".
- 1924 : DE BROGLIE concilie les deux théories : dualité onde-corpuscule de la lumière. Les ondes ont une signification "statistique"; l'intensité de l'onde mesure la probabilité de présence d'un photon.
- 1950 : FEYNMAN développe l'optique quantique et supprime les dernières contradictions entre théories corpusculaires et ondulatoires.

# THERMODYNAMIQUE

- Préhistoire : âge du feu (notion de chaleur), sensation du chaud et froid (notion de température).
- XVII<sup>e</sup> : apparition des premiers thermomètres (dilatation d'un fluide avec la temp<sup>e</sup>).
- XVIII<sup>e</sup> : BLACK distingue pour la 1<sup>re</sup> fois "chaleur" (transfert) et "température" (état).
- 1741 : CELSIUS définit l'échelle légale centésimale de température en 1741. Sous pression atmosphérique, on définit 0°C  $\Leftrightarrow$  équil. eau-glace et 100°C  $\Leftrightarrow$  eau-vap.
- 1780 : WATT et les premières machines à vapeur.
- 1784 : LAVOISIER émet l'hypothèse de l'existence d'un fluide calorifique. BERNOULLI puis LAPLACE songent à une agitation thermique.
- XIX<sup>e</sup> : Modèle expérimental du gaz parfait. Après BOYLE-MARIOTTE (1670), GAY-LUSSAC et CHARLES (1800) puis AVOGADRO-AMPÈRE (1810) aboutissent à l'équation d'état  $PV = nRT$ . Définition de l'échelle absolue de température KELVIN (avec pour référence 273,16 K  $\Leftrightarrow$  équilibre eau-glace-vap).
- 1840 : JOULE établit l'équivalence entre chaleur et travail mécanique : naissance du premier principe.
- 1850 : CLAUSIUS (après CARNOT en 1824) et le caractère orienté des échanges thermiques : la production de travail n'est possible qu'avec 2 sources de chaleur = prélude du 2<sup>nd</sup> principe d'évolution.
- fin du XIX<sup>e</sup> : BOLTZMANN établit le lien entre la mécanique et la thermodynamique moderne : modèle microscopique du gaz parfait, température cinétique comme mesure d'agitation.
- XX<sup>e</sup> : avènement de la thermodynamique moderne : axiomatique des 2 principes, applications aux machines thermiques, sans ou avec transitions de phases. Thermodynamique physique et chimique, de l'équilibre ou du non équilibre.