

RAYONS X ET SPECTRE ÉLECTROMAGNÉTIQUE



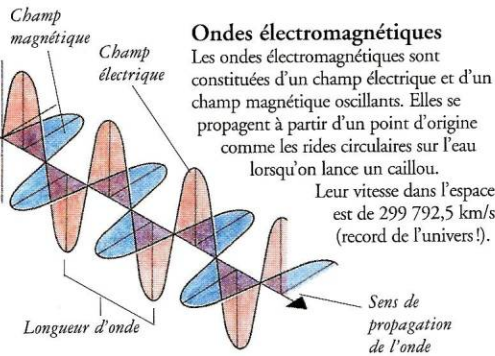
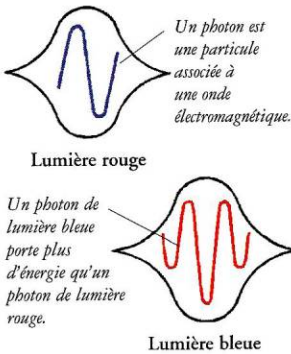
C'EST GRÂCE AUX RAYONS X – ondes invisibles très énergétiques – que les médecins photographient l'intérieur du corps humain. La radiographie est un outil de diagnostic essentiel car elle permet d'éviter le recours à la chirurgie. Les rayons X ne constituent qu'une toute petite partie du grand ensemble des rayonnements électromagnétiques qui forment le spectre électromagnétique, et dont font partie les ondes radio et la lumière.

Rayonnement électromagnétique

La nature profonde de ce rayonnement n'est pas simple à appréhender, car il se comporte soit comme un train d'ondes, soit comme un jet de particules. L'énergie associée à ce rayonnement traverse le vide et de nombreux matériaux.

Photon

Les physiciens considèrent que l'énergie portée par une onde électromagnétique est partagée également entre des particules appelées photons. Une onde électromagnétique se comporte comme un courant de photons.



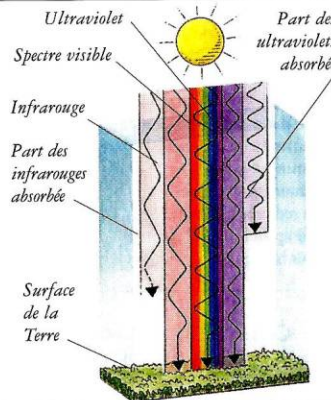
James Clerk Maxwell

Le physicien écossais Maxwell (1831-1879) fut le premier à comprendre que la lumière est une forme de rayonnement électromagnétique. En 1865, il prouva mathématiquement l'existence du spectre électromagnétique. Maxwell est célèbre pour son travail sur le mouvement des molécules dans les gaz.



Rayonnement solaire

Le Soleil émet un large spectre d'ondes électromagnétiques qui traversent l'espace et atteignent la Terre. Les gaz de l'atmosphère terrestre absorbent la plupart de ces rayonnements, mais laissent passer les ondes radio, le spectre visible, quelques rayons infrarouges et ultraviolets.



Dates clés

1704 Le savant anglais Isaac Newton découvre le spectre lumineux.

XVIII^e s L'astronome d'origine allemande William Herschel découvre le rayonnement infrarouge.

1802 Découverte du rayonnement ultraviolet par l'Allemand Ritter.

1865 Maxwell démontre l'existence du spectre électromagnétique.

1887 Le physicien allemand Gustav Hertz produit des ondes radio.

1896 1^{re} radiographie par l'Américain Michael Phipps.

1900 Le physicien français Paul Ulrich Villard détecte les rayons gamma.

1901 Un signal radio, émis par l'inventeur italien Guglielmo Marconi, traverse l'Atlantique.

1924 Le physicien français Louis de Broglie découvre la relation entre particule et onde.

1947 Les premiers fours à micro-ondes sont mis sur le marché, aux États-Unis.

Spectre électromagnétique

Un rayonnement électromagnétique est caractérisé par sa longueur d'onde ou par sa fréquence (nombre d'oscillations/seconde). Les ondes de courte longueur d'onde (de fréquence élevée) sont les plus énergétiques.

Rayons gamma

Lors des réactions nucléaires, le noyau des atomes radioactifs libère des rayons gamma. Ces rayons très riches en énergie sont très pénétrants. En traversant le corps humain, ils causent des dégâts irréversibles au niveau cellulaire.



Explosion nucléaire

Rayons X

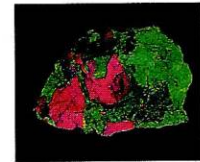
Sur une radiographie, les parties denses du corps humain apparaissent en clair sur un fond sombre. Les rayons X traversent la chair, ils sont arrêtés par les dents, les os et quelques organes.



Radiographie

Rayons ultraviolets (UV)

Une matière fluorescente absorbe l'énergie des rayons ultraviolets et la rejette sous forme de lumière visible. Une roche fluorescente exposée aux ultraviolets brille dans le noir.



Roche fluorescente

Spectre visible

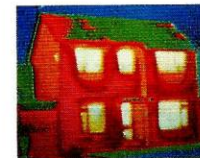
De tout le spectre électromagnétique, l'œil ne perçoit que la lumière. Elle comprend les couleurs de l'arc-en-ciel, dont l'ensemble constitue le spectre visible.



Œil humain

Rayons infrarouges

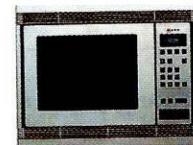
Tout objet chaud dégage des infrarouges. Une thermographie est l'enregistrement graphique de ce rayonnement. Le jaune représente les parties les plus chaudes et le bleu les parties les plus froides.



Thermographie

Micro-ondes

Elles ont les plus petites longueurs d'onde. Un four à micro-ondes chauffe un aliment contenant de l'eau. Grâce à l'énergie fournie par les micro-ondes, les molécules d'eau vibrent plus vite : ce mouvement réchauffe l'aliment.



Four à micro-ondes

Ondes radio

Les ondes radio sont les ondes électromagnétiques les moins énergétiques. Leur longueur d'onde peut dépasser le millier de kilomètres. On les génère facilement avec un oscillateur. Les ondes radio portent les émissions de radio et de télévision.



Antennes radio

Longueur d'onde (en mètres)

10⁻¹⁴

10⁻¹²

10⁻⁸

10⁻⁷

10⁻⁶

10⁻³

1

10²

10⁴

VOIR AUSSI

CHALEUR ET TEMPERATURE

COULEURS

ÉLECTRICITÉ

ÉLECTROMAGNÉTISME

ÉNERGIE

LUMIÈRE

MAGNÉTISME

RADIOACTIVITÉ