

Exercices. Ch1. ONDES ET PARTICULES

1. Donner la définition d'un rayonnement :

Un rayonnement désigne la propagation d'énergie émise par une source. Le transfert d'énergie peut se faire sous 2 formes :

- l'énergie peut se propager sous forme d'ondes électromagnétiques (propagation d'un champ électrique et d'un champ magnétique)

- si l'énergie se propage avec de la matière : on parle de rayonnement de particules : protons , neutrons, électrons, noyaux d'hélium, ...

L'onde électromagnétique est caractérisée par : sa longueur d'onde λ (en m), sa fréquence ν (Hz).

Dans le vide l'OEM se déplace à la célérité $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$. $c = \lambda / T = \lambda \cdot \nu$.

2. Quelles sont les sources de rayonnement dans l'univers ?

Les objets de l'univers émettent des rayonnements sur la totalité du spectre électromagnétique. Il est possible d'associer à certains rayonnements des sources caractéristiques.

1. Sources de rayonnement de particules

Dans l'Univers, de nombreux objets sont sources de particules. Les sources de rayonnements de particules sont diverses. On pense que rayonnements ont pour origine : les supernovæ, les explosions d'étoiles très massives en fin de vie, les noyaux actifs de galaxie,... c'est le rayonnement cosmique. Ce rayonnement cosmique est constitué de particules élémentaires (protons, neutrons, électrons, neutrinos,...) ou de particules plus lourdes (particules alpha, ion deutérium, ...), éjectées à grande vitesse.

2. Sources de rayonnement électromagnétique

- Le spectre des **ondes électromagnétique est composé d'une infinité de radiations**, chacune caractérisée par sa longueur d'onde dans le vide λ (en m) ou sa fréquence f (ou ν) (en Hz). Leur vitesse de propagation est c (en m/s ou m.s^{-1}).

- Ces grandeurs sont reliées par la relation : $f = \frac{c}{\lambda}$

Le spectre est découpé arbitrairement en divers domaines, des rayons gamma aux ondes radio.

Les étoiles sont essentiellement sources de rayonnements électromagnétiques. On décompose ces rayonnements en fonction de leur longueur d'onde (ou de la fréquence, ou de l'énergie) qu'ils transportent.

Les sources de rayonnements électromagnétiques diffèrent selon l'énergie des photons associés :

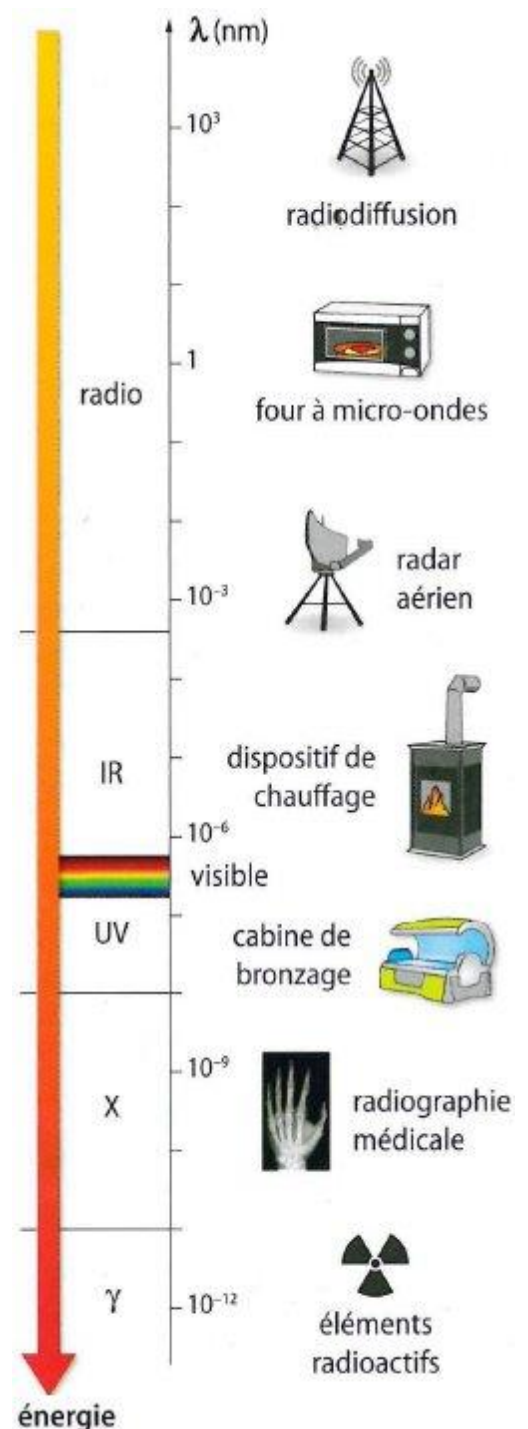
- Les rayonnements ionisants (X ou γ) sont créés par des pulsars (étoile à neutrons tournant très rapidement sur elles-mêmes) et des trous noirs (étoiles en effondrement gravitationnel sur elles-mêmes).

- Les ondes infrarouges proches, visibles et ultraviolettes ont pour principales sources des étoiles.

- Les ondes infrarouges lointaines sont émises par les poussières et nuages de gaz interstellaires.

- Les ondes radio sont produites par certaines étoiles en fin de vie, et le fond diffus cosmologique (trace du Big-Bang).

Dans la vie pratique, ces rayonnements sont aussi omniprésents. Les rayons X permettent de réaliser des radiographies, les UV sont les rayons du Soleil qui provoquent les érythèmes (coups de soleil), les diodes infrarouges sont utilisées dans les télécommandes, les ondes radio servent pour les télécommunications, ...



Spectre électromagnétique et
sources de rayonnements.