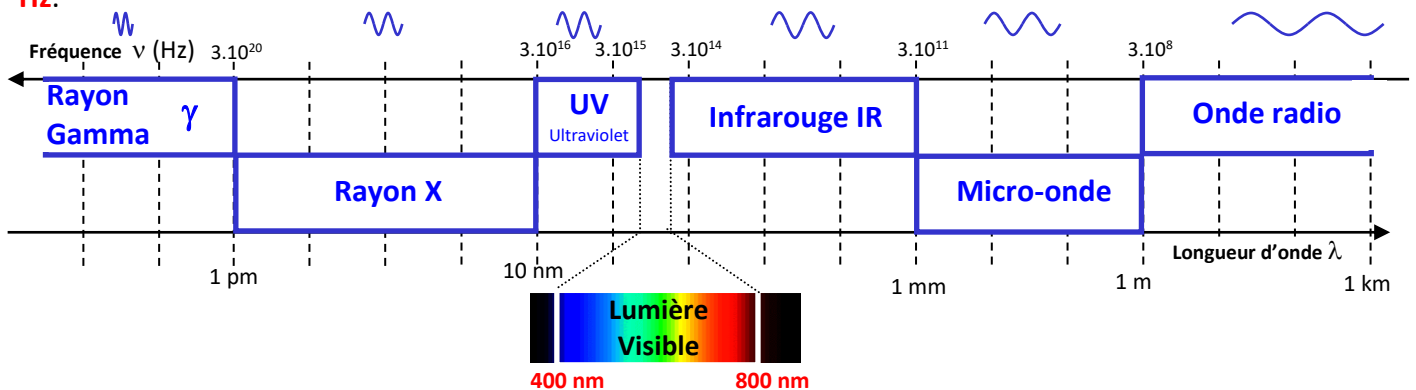


I. Les rayonnements électromagnétiques utilisés en médecine

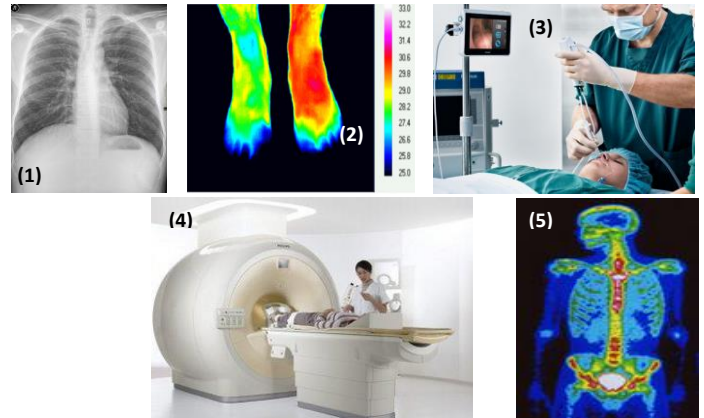
Les rayonnements électromagnétiques peuvent être représentés par des ondes qu'on peut classer suivant leur **longueur d'onde λ (lambda) exprimée en m** ou suivant leur **fréquence ν (nu) exprimée en Hz**.



A chaque domaine d'onde on peut trouver une application en médecine :

✓ Etablir des diagnostics

- (1) La radiographie : utilise des rayons X
- (2) La thermographie : utilise les infrarouges
- (3) La fibroscopie : utilise la lumière du visible
- (4) L'IRM : utilise des ondes radios
- (5) La scintigraphie : utilise des rayons gamma γ



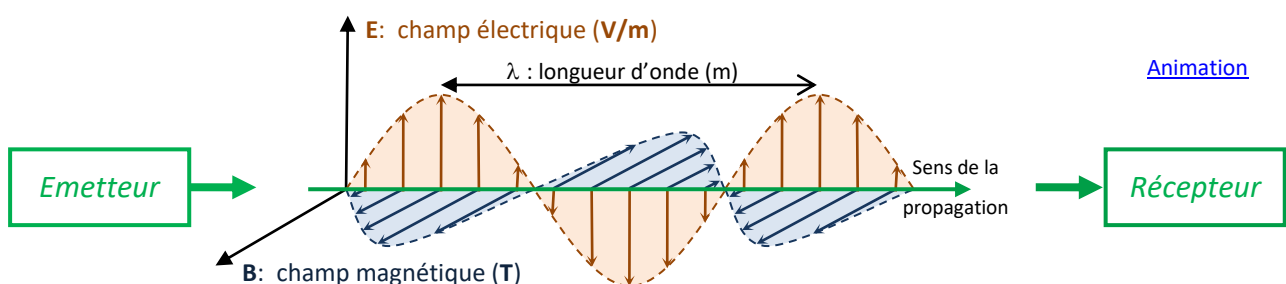
✓ Réaliser des traitements thérapeutiques

- (6) Le laser : utilise de la lumière
- (7) La radiothérapie : utilise des rayons X ou des rayons gamma γ



II. Qu'est-ce qu'une onde électromagnétique ?

Une **onde électromagnétique** est la combinaison d'un **champ magnétique $\vec{B}$** d'un **champ électrique $\vec{E}$** qui se propagent en ondulant. Ces champs sont créés par des charges électriques qui oscillent (émetteur de l'onde). **B s'exprime en Teslas (T) et E s'exprime en Volts par mètre (V/m).**



Le champ $\vec{E}$ et le champ $\vec{B}$ sont tous les deux perpendiculaires à l'axe de propagation : **l'onde est transversale.**

Une onde électromagnétique peut se propager dans le vide où elle s'y déplace suivant l'axe de propagation à la vitesse **$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$** (soit trois cent mille kilomètre par seconde).

III. Les relations importantes

T : Période temporelle (s)
Durée du battement en seconde

ν (nu) : Fréquence de l'onde
Hertz (Hz)

c : Célérité de l'onde (m.s^{-1})
 $3,0 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$ dans le vide ou l'air

$$T = \frac{1}{\nu}$$

$$\nu = \frac{c}{\lambda}$$

λ : Longueur d'onde
(m)

IV. L'autre représentation du rayonnement électromagnétique

[Animation](#)

Un rayonnement électromagnétique peut être représenté par une onde mais également, d'une autre façon, par une petite particule appelée **photon**.

Dans cette autre représentation du rayonnement, le photon est une particule sans charge et sans masse qui se déplace à la vitesse $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$ en transportant l'énergie du rayonnement.

Les deux représentations du rayonnement sont liées par le fait que **l'énergie E du photon est proportionnelle à la fréquence ν** de l'onde électromagnétique :

E : Energie d'un seul photon
Joule (J)

ν (nu) : Fréquence de l'onde
Hertz (Hz)

$$E = h \times \nu$$

On a alors $E = \frac{h \times c}{\lambda}$

Constante de Planck
 $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$

Remarques :

- ✓ On exprime souvent l'énergie d'un photon en **eV (électronvolt)** qui est une unité plus appropriée que le Joule.

$$\text{L'électronvolt } 1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

- ✓ Les différentes fréquences électromagnétiques émises sont appelées des **radiations**.

V. Interaction des ondes électromagnétiques avec les matériaux

