

# Applications des ondes électromagnétiques

## 1. Imagerie par Résonance Magnétique (IRM)



L'imagerie par résonance magnétique (IRM) est un examen qui permet d'obtenir des vues en deux ou trois dimensions de l'intérieur du corps. L'IRM donne des informations sur des lésions qui ne sont pas visibles sur les radiographies standards, l'échographie ou le scanner.

## 2. Qu'est-ce qu'une IRM ?

IRM signifie imagerie par résonance magnétique. Elle utilise **un champ magnétique** (aimant) et **des ondes radio** de très haute fréquence. Aucune radiation ionisante n'est émise. L'IRM n'utilise pas des rayons X.

### Principe de fonctionnement

Son principe consiste à réaliser des images du corps humain grâce aux nombreux atomes d'hydrogène qu'il contient. Placés dans un puissant champ magnétique, tous les atomes d'hydrogène s'orientent dans la même direction : ils sont alors excités par des ondes radio durant une très courte période (ils sont mis en résonance). A l'arrêt de cette stimulation, les atomes restituent l'énergie accumulée en produisant un signal qui est enregistré et traité sous forme d'image par un système informatique.

Elle recherche :

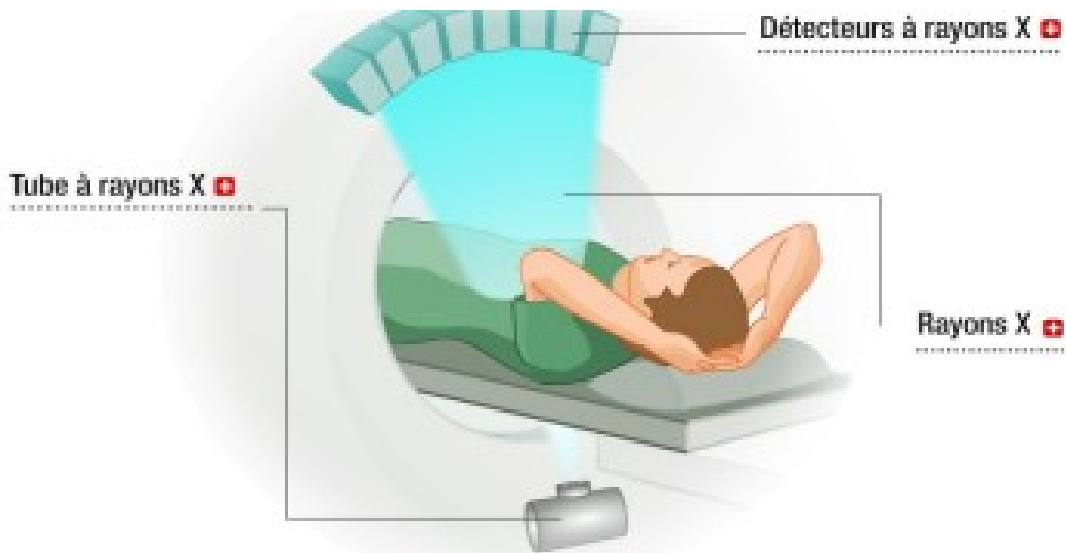
- Au niveau du cerveau : des **lésions infectieuses** ou **inflammatoires**, des **anomalies des vaisseaux**, ainsi que des **tumeurs**;
- Au niveau de la colonne vertébrale : des hernies discales;
- Au niveau des articulations: des **lésions ligamentaires ou méniscales** .

## 3. Le scanner médical

Le premier scanner médical à rayons X a été mis au point en 1972 par le chercheur britannique **Godfrey Newbold Hounsfield** .



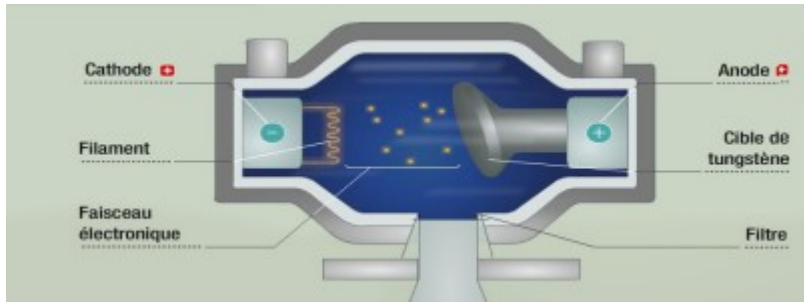
La méthode utilisée dans un scanner X est la «tomodensitométrie» (TDM) qui consiste à mesurer l'absorption rayons X par les tissus du patient et à reconstituer des images 2D et 3D des structures anatomiques. Les rayons X générés dans le tube à rayons X traversent le corps du patient, interagissant plus ou moins avec les tissus



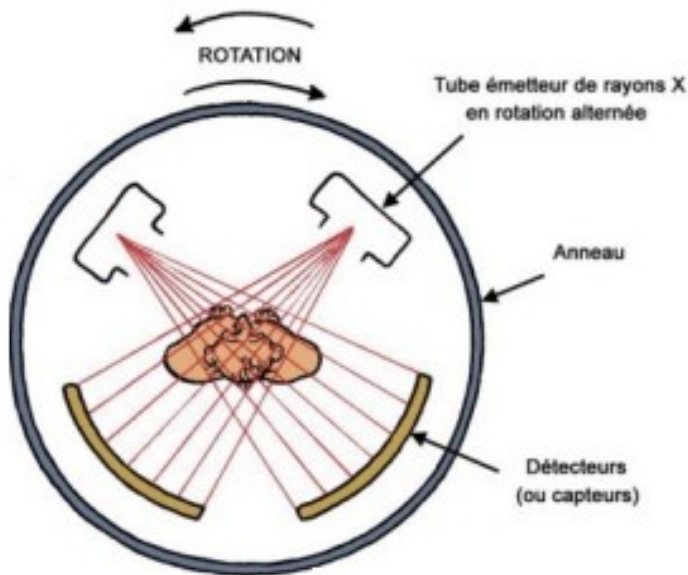
## Principe de fonctionnement

Le patient est allongé. Un produit de contraste qui améliore la qualité de l'image lui est injecté. Comme pour la radiographie, dans un scanner X, les rayons produits par **le tube à rayons X** sont arrêtés par des

détecteurs situés de l'autre côté du patient. Par contre, dans cette technique, la source et le détecteur tournent autour du patient.



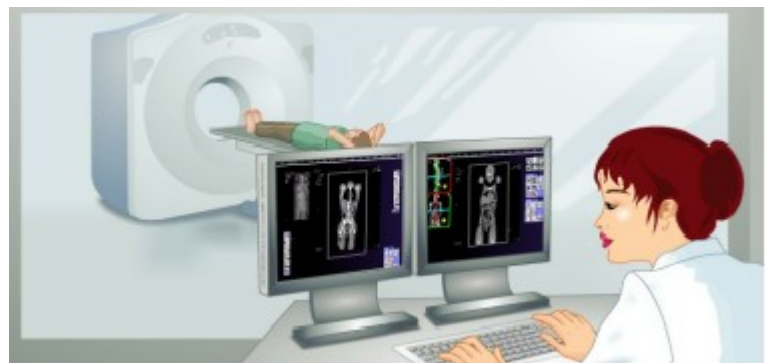
Le tube à rayons X est constitué d'une cathode émettant des électrons qui produiront des rayons X en frappant l'anode de l'autre côté du tube.



Au fur et à mesure que l'ensemble tube-détecteur tourne, l'ordinateur mémorise l'intensité des rayons X reçus par le détecteur, sous forme de « clichés » successifs. Ces données lui serviront à calculer des vues élémentaires.

Chaque cliché correspond à l'ombre portée des organes.

L'ordinateur enregistre une succession de zones claires et sombres. Il en déduit par la suite une image élémentaire qu'il mémorise ainsi que son orientation au moment de l'acquisition.



## 4. Applications du rayon infrarouge (IR)

Le rayonnement infrarouge (IR), ou lumière infrarouge, est un type d'énergie radiante invisible à l'œil humain, mais que nous pouvons ressentir comme de la chaleur.

Tous les objets de l'univers émettent un certain niveau de **rayonnement infrarouge**, mais deux des sources les plus évidentes sont **le soleil et le feu**.

L'IR est un type de rayonnement électromagnétique, une continuité de fréquences produites lorsque les atomes absorbent et libèrent de l'énergie.

L'astronome britannique *William Herschel* qui a découvert la lumière infrarouge en 1800, a observé une augmentation de la température du bleu au rouge, et il a trouvé une mesure de température encore plus chaude juste au-delà de l'extrémité rouge du spectre visible.

Dans le spectre électromagnétique, **les ondes infrarouges** se situent à des fréquences **supérieures** à celles des **micro-ondes** et **juste inférieures** à celles de la **lumière rouge visible**, d'où le nom "**infrarouge**".

Les **fréquences** infrarouges vont d'environ **300 gigahertz (GHz)** à environ **400 terahertz (THz)**, et les **longueurs d'onde** sont estimées entre **1 000 micromètres (µm)** et **760 nanomètres**, bien que ces valeurs ne soient pas définitives.

## Usages ménagers de l'infrarouge



Les appareils ménagers tels que les lampes chauffantes, les grills de fours utilisent le rayonnement infrarouge pour transmettre la chaleur, de la même manière que les appareils de chauffage industriels tels que ceux utilisés pour le séchage et le traitement des matériaux.

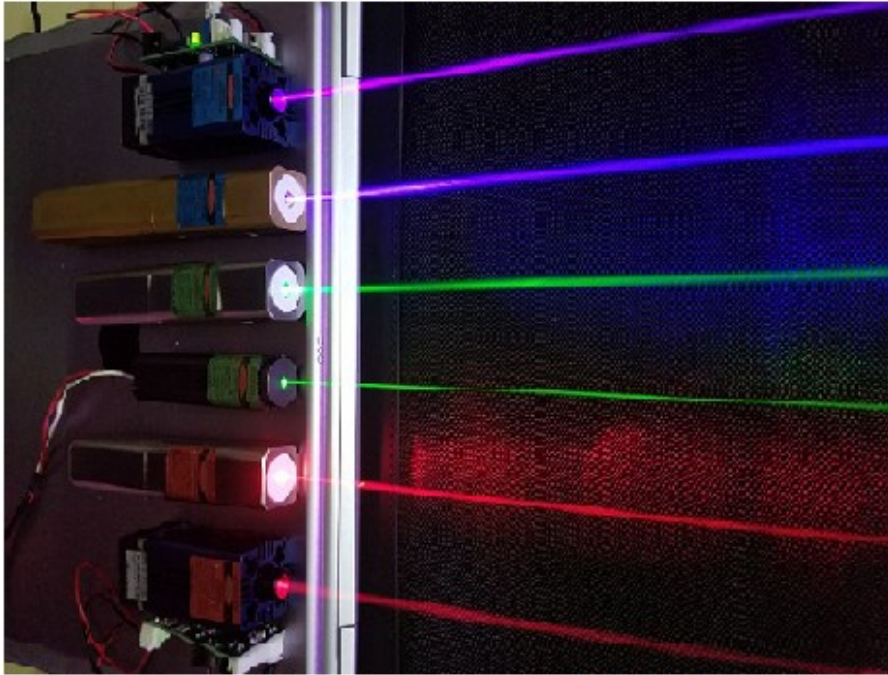
## Infrarouge dans les communications



Les télécommandes de télévision qui utilisent le rayonnement infrarouge envoient des impulsions d'énergie infrarouge d'une diode électroluminescente (DEL) à un récepteur infrarouge situé dans le téléviseur. Le récepteur convertit les impulsions lumineuses en signaux électriques qui ordonnent à un microprocesseur d'exécuter la commande programmée.



## Diode Laser



Lasers pointer Red 635,660nm, Green 520,532nm, Blue 405,445nm

Les lasers infrarouges peuvent être utilisés pour des communications point à point sur des distances de quelques centaines de mètres ou de quelques kilomètres. Une diode laser est un composant opto-électronique à base de matériaux semi-conducteurs. Elle émet de la lumière monochromatique cohérente (une puissance optique) destinée, entre autres, à transporter un signal contenant des informations sur de longues distances

## Détection infrarouge



**Lunette de vision nocturne**

L'une des applications les plus utiles du spectre infrarouge est la détection. Tous les objets sur Terre émettent un rayonnement IR sous forme de chaleur.

Cette chaleur peut être détectée par des capteurs électroniques, tels que ceux utilisés dans les lunettes de vision nocturne et les caméras infrarouges.

Si un corps chaud entre dans le champ de vision de cet instrument, la chaleur provoque une variation détectable de la tension aux bornes de la thermistance.