

Imagerie Médicale : Introduction à la Radiologie

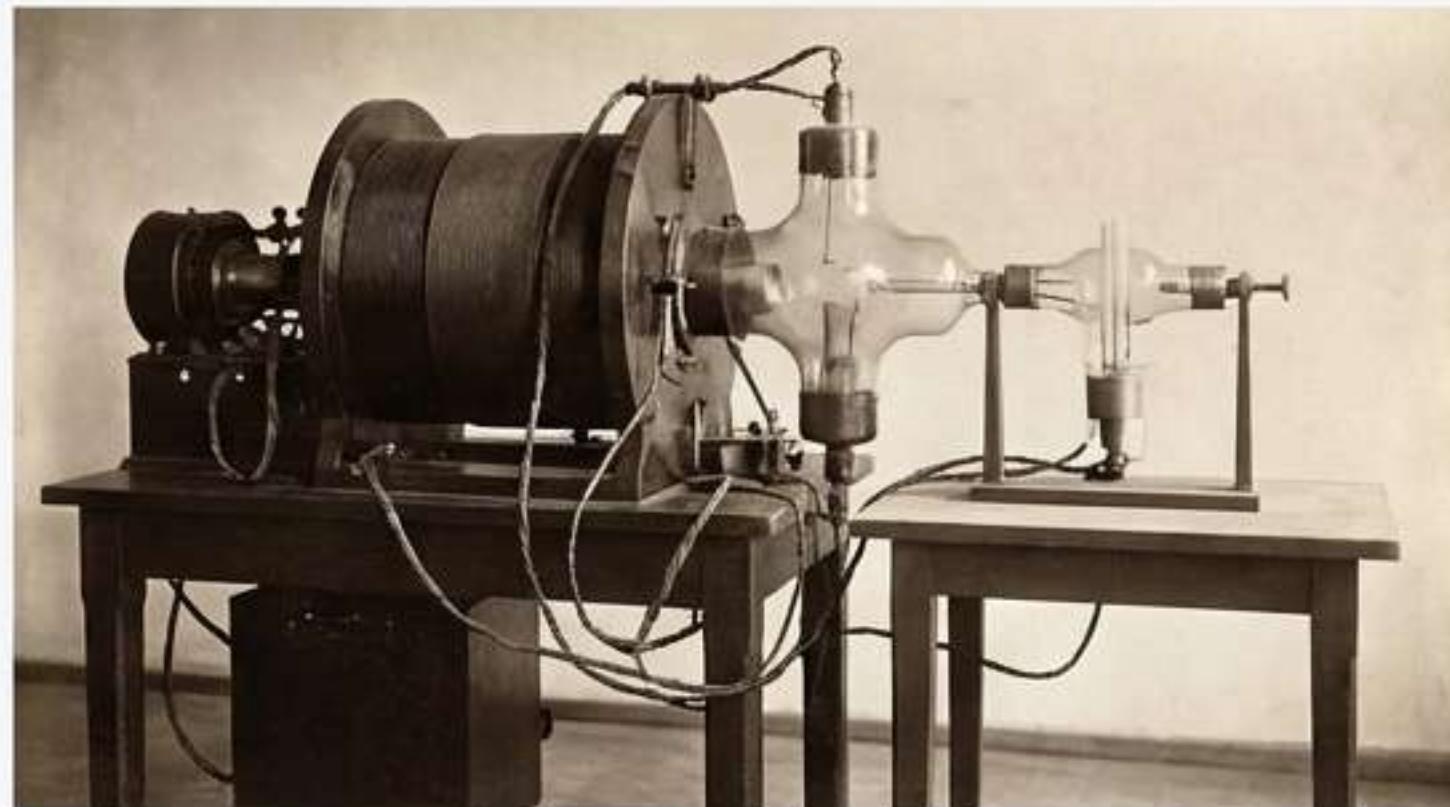
Les Fondamentaux pour le Diagnostic Moderne

Pr. S. Fellahi

2025-2026

L'Évolution d'une Discipline

De la "Radiologie" à l'"Imagerie Médicale"



- 1. Progrès Technologiques:** Très importants progrès de la technologie en matière de rayons X.

- 2. Nouvelles Méthodes:** L'apparition de multiples nouvelles méthodes qui ne reposent plus sur l'utilisation de rayons X produits par un tube radiogène.

Le terme "imagerie médicale" remplace aujourd'hui les appellations "radiologie" ou "radiodiagnostic". [Q1]

Définitions Fondamentales : Radiologie vs. Radiographie



Radiologie

Spécialité médicale qui utilise des rayons X ou des ultrasons pour obtenir des images d'une partie du corps ou des organes (radiographie, échographie, scanner, IRM).



Radiographie

Examen d'imagerie médicale qui utilise les rayons X pour visualiser des parties du corps humain (Os, dents...).

L'Art de l'Interprétation

Une Image n'est pas un Diagnostic

Les images obtenues ne sont qu'une représentation de la réalité, souvent incomplète. Elles doivent être interprétées.

Le Rôle du Radiologue

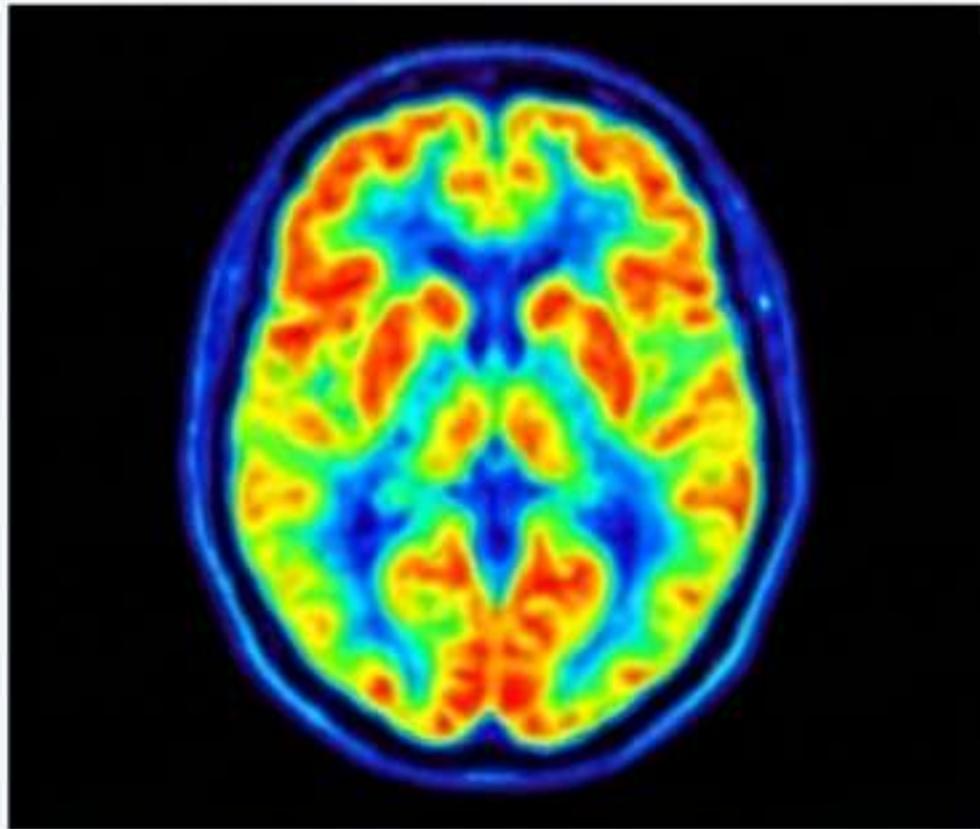
C'est cette interprétation, à la fois technique et clinique, qui fait la spécificité du radiologue. [Q9]

Règle d'Or : On soigne un patient, on ne soigne pas des images.



La Boîte à Outils de l'Imagerie Moderne

Au-delà des Rayons X : Les Différents Types d'Imagerie



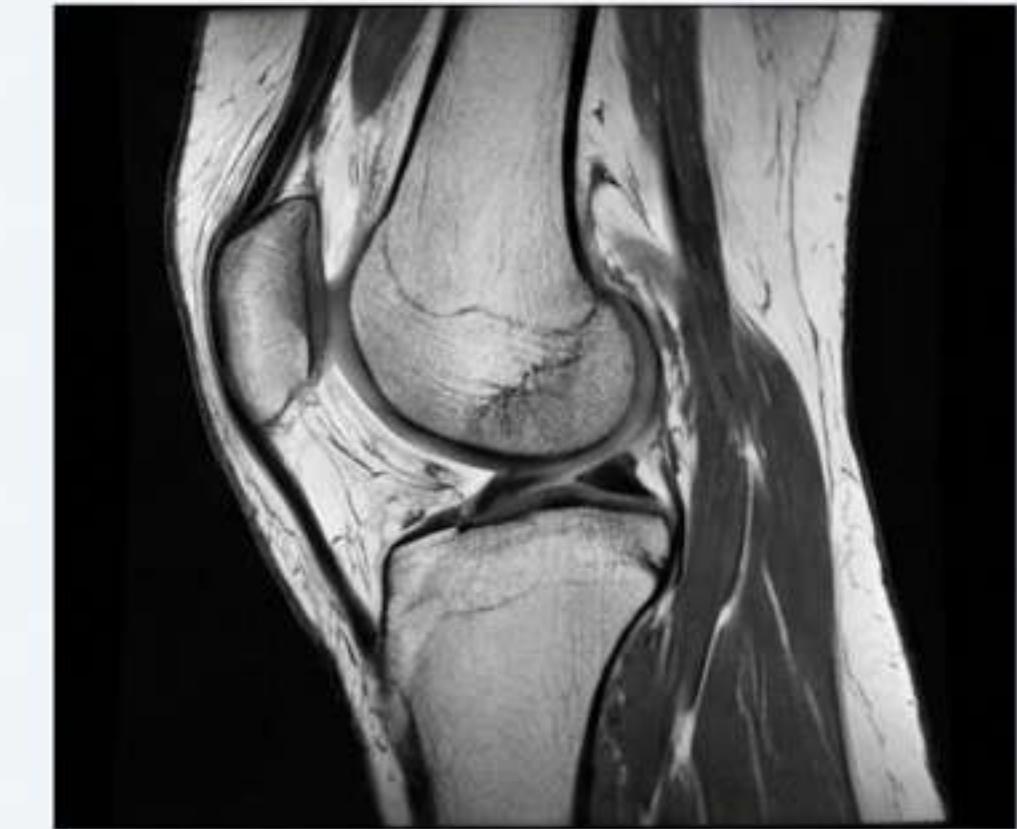
Imagerie isotopique / TEP

La source radiogène est interne (isotopes radio-actifs). [Q2]



Échographie

Utilisation des ultrasons. [Q2]

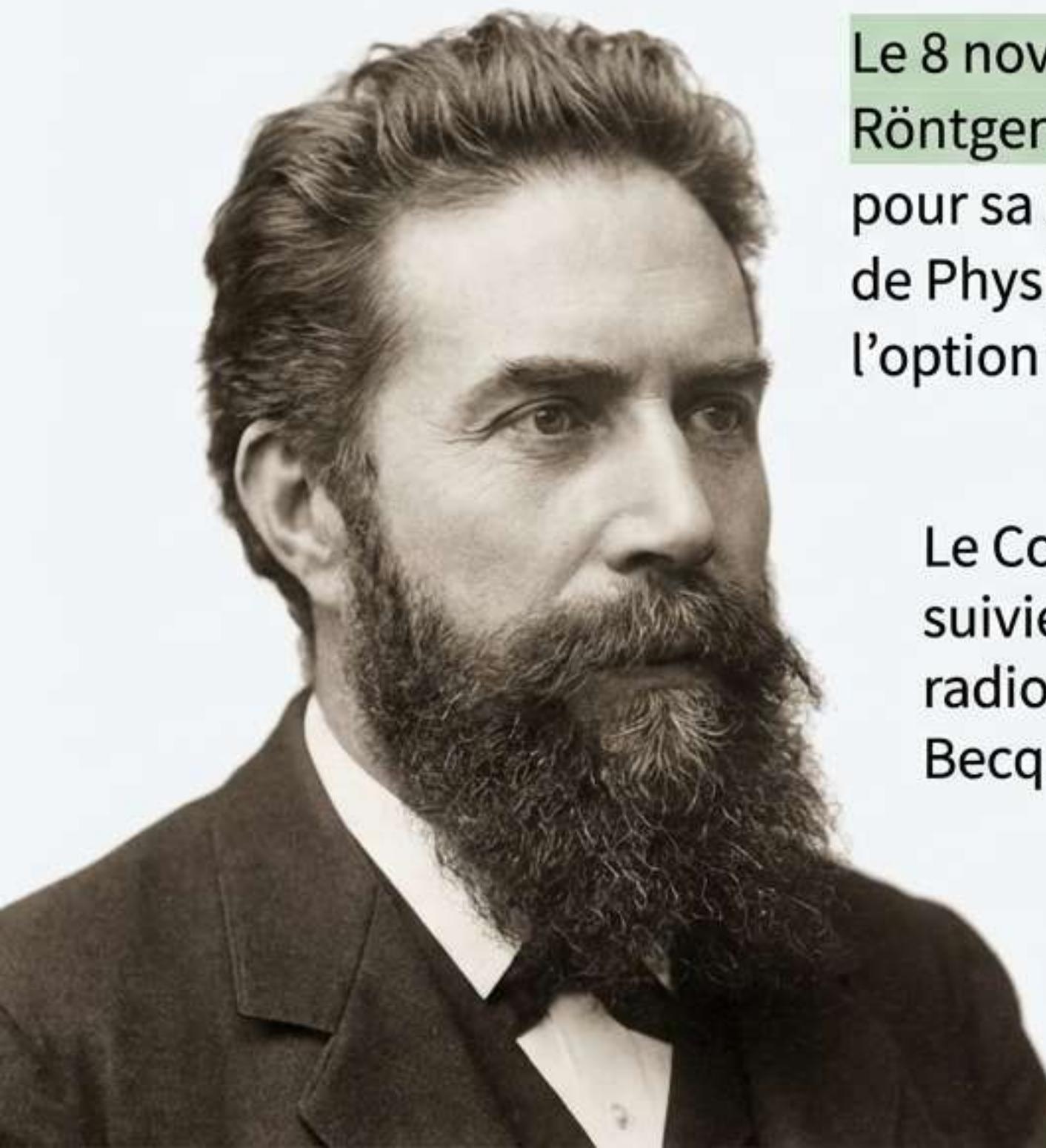


IRM

Utilisation des propriétés magnétiques des noyaux d'hydrogène du corps. [Q2]

Aux Origines de la Vision Intérieure

Une Découverte Révolutionnaire



Le 8 novembre 1895, Wilhelm Conrad Röntgen découvre les rayons X. Il reçoit pour sa découverte le premier Prix Nobel de Physique en 1901. (Ceci réfute l'option 'Coolidge' de la Q3).

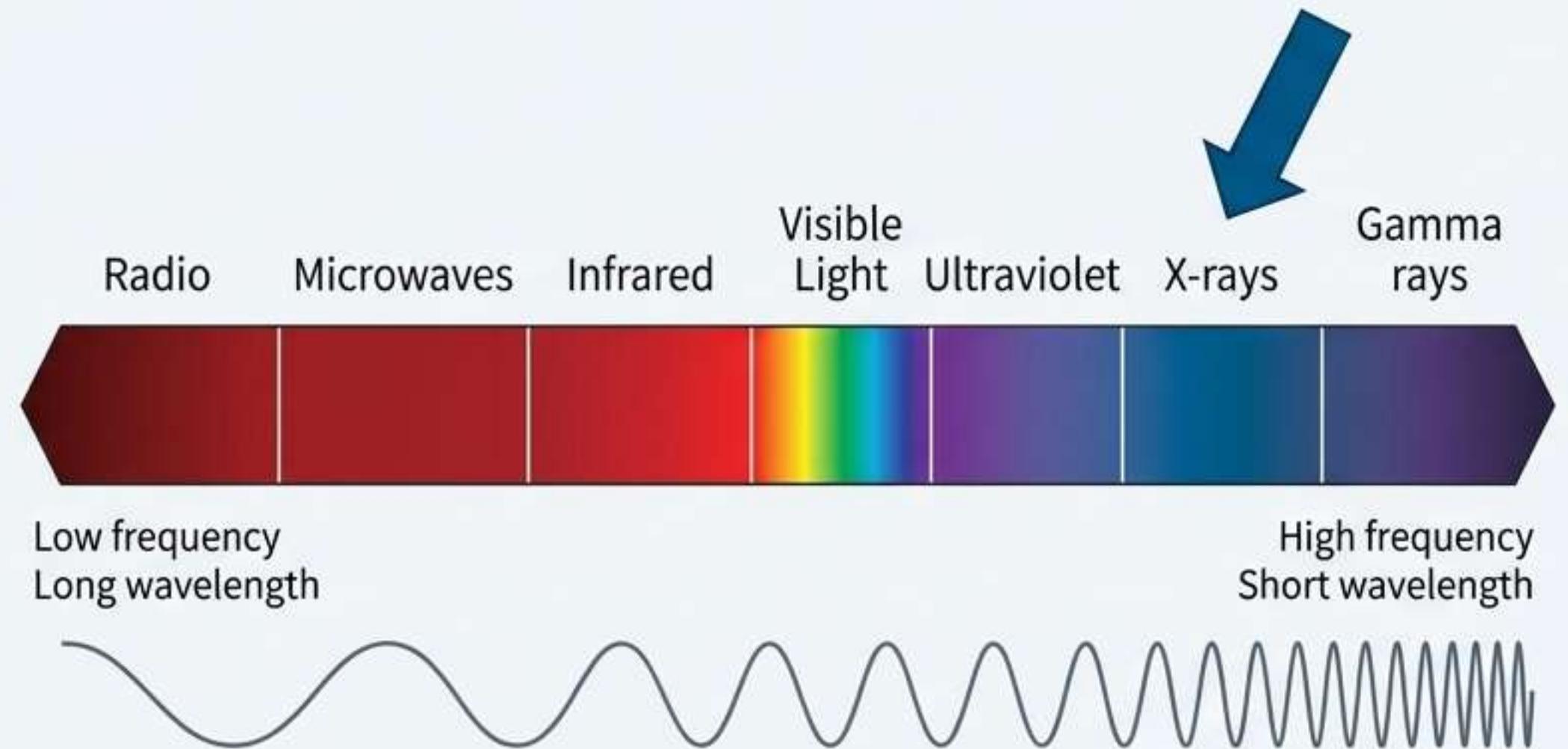
Le Contexte: Cette découverte est suivie de près par celle de la radioactivité par Antoine-Henri Becquerel et Pierre et Marie Curie.



La Nature des Rayons X

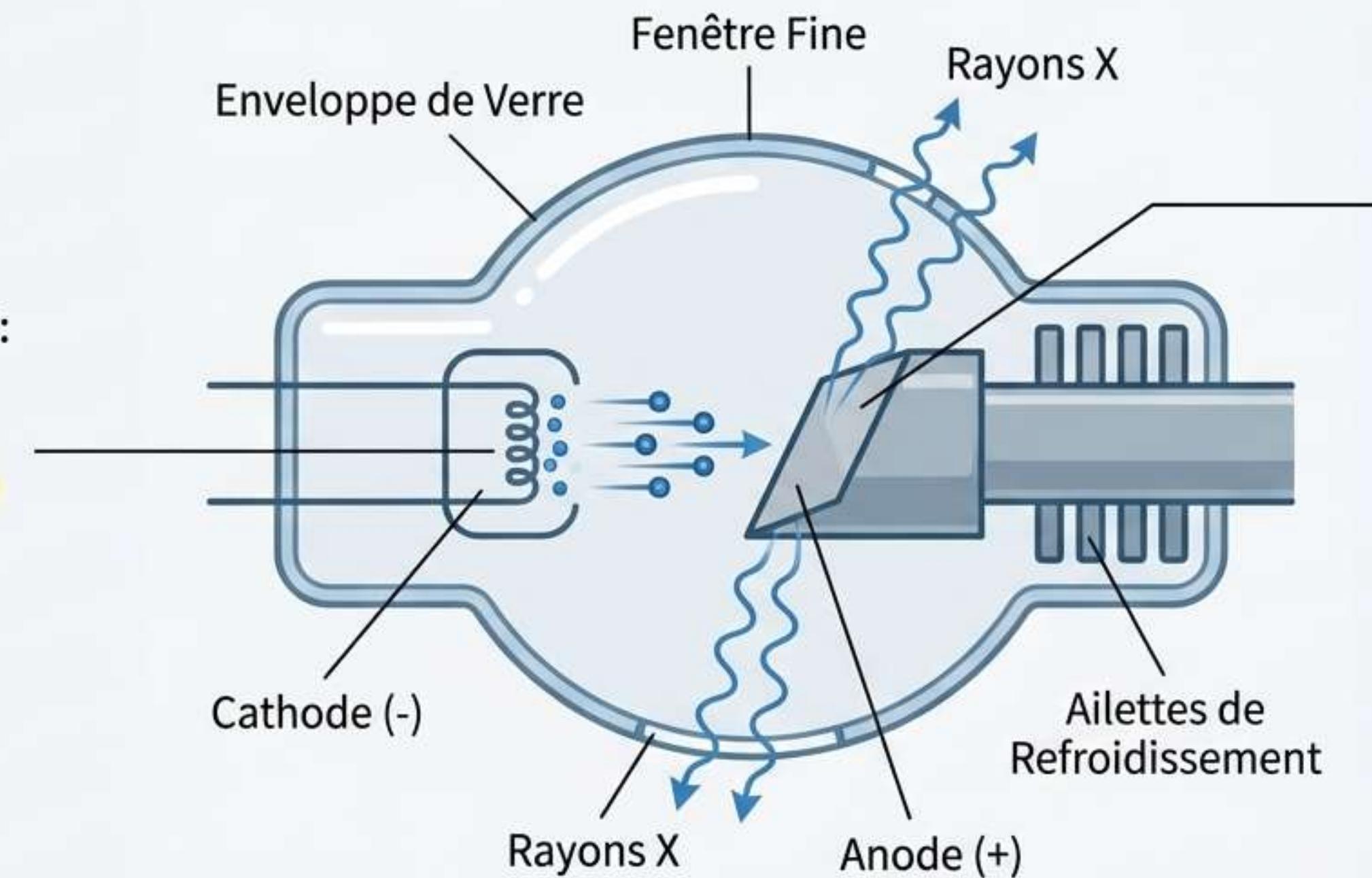
Les rayons X sont des rayonnements électromagnétiques. [Q3]

- Sans masse, sans charge.
- Haute énergie, haute fréquence.
- Longueur d'onde courte. L'énergie est inversement proportionnelle à la longueur d'onde.



Au Cœur de la Machine : Le Tube à Rayons X

1. **Cathode (-)**: Filament qui, chauffé, est responsable de l'émission des électrons. [Q4]



2. **Anode (+)**: Aussi appelée "cible" ou "anticathode". [Q5]

Cible en tungstène qui est frappée par les électrons pour produire les rayons X.

Principe: Un faisceau d'électrons accélérés heurte une cible, produisant des rayons X.

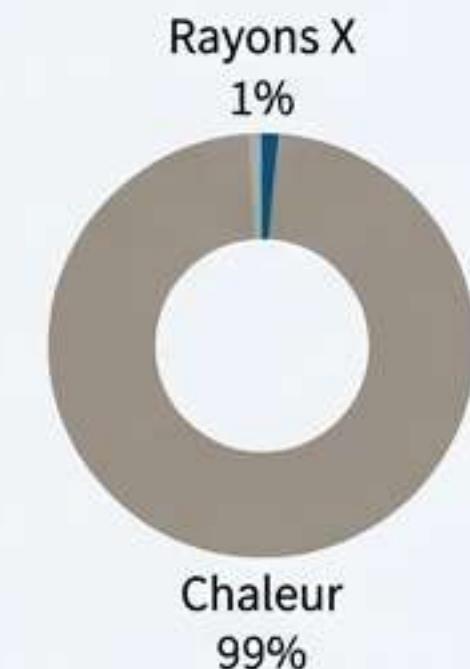
L'Anatomie du Tube Radiogène : Conception et Protection



1. Anode Tournante: Utilisée pour les tubes devant supporter des charges importantes afin de mieux dissiper la chaleur et éviter la dégradation trop rapide de la cible.

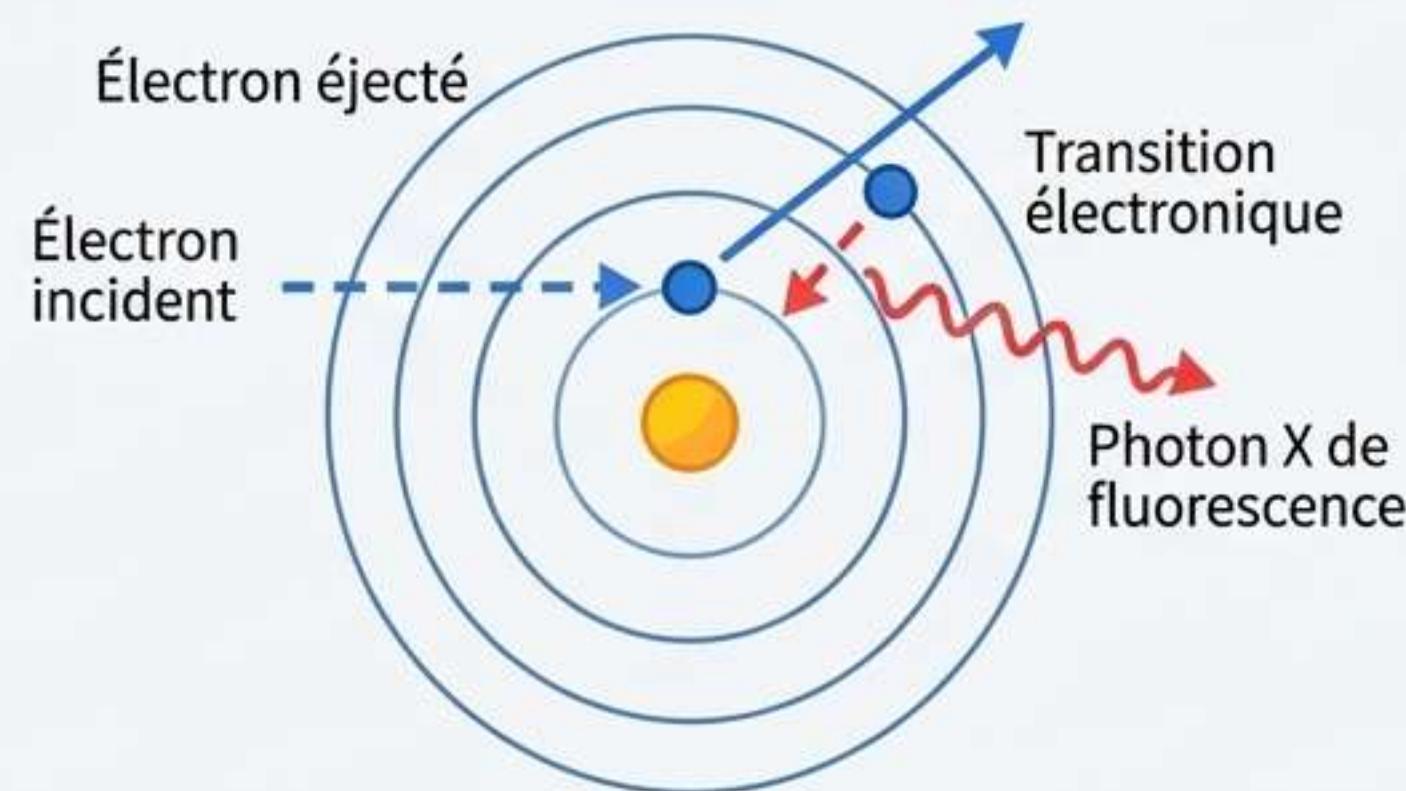
2. Rendement Énergétique:
Très mauvais. Près de 99% de l'énergie est transformée en chaleur, et seulement 1% en rayons X.

3. Gaine du Tube ("Housing"): Assure une protection mécanique et une isolation électrique. Elle contient des blindages pour contenir le rayonnement hors-faisceau. [Q6]



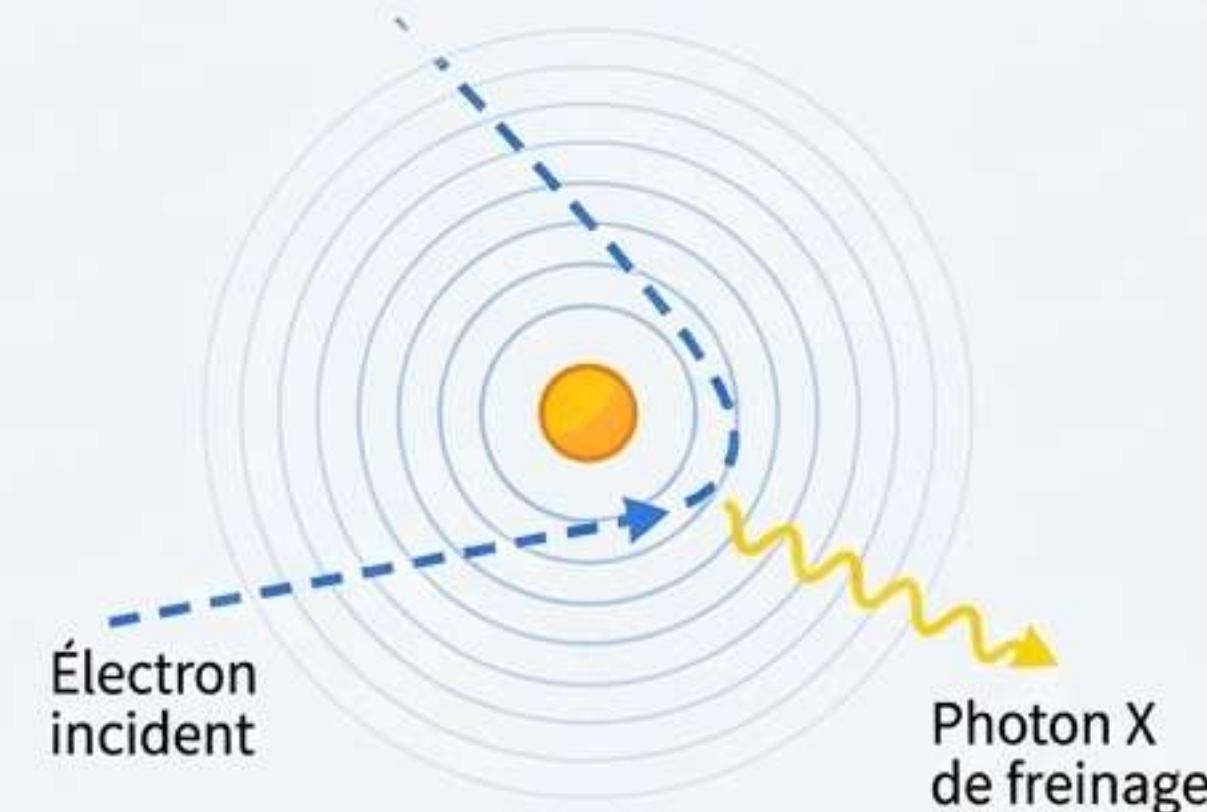
Les Deux Mécanismes de Production de Rayons X

Mécanisme 1: Rayonnement de Fluorescence (Caractéristique) (10-20%)



Un électron incident éjecte un électron d'une couche interne de l'atome cible. Un électron d'une couche externe comble le vide, émettant un photon X d'énergie spécifique (spectre de raies).

Mécanisme 2: Rayonnement de Freinage (Bremsstrahlung) (80-90%)



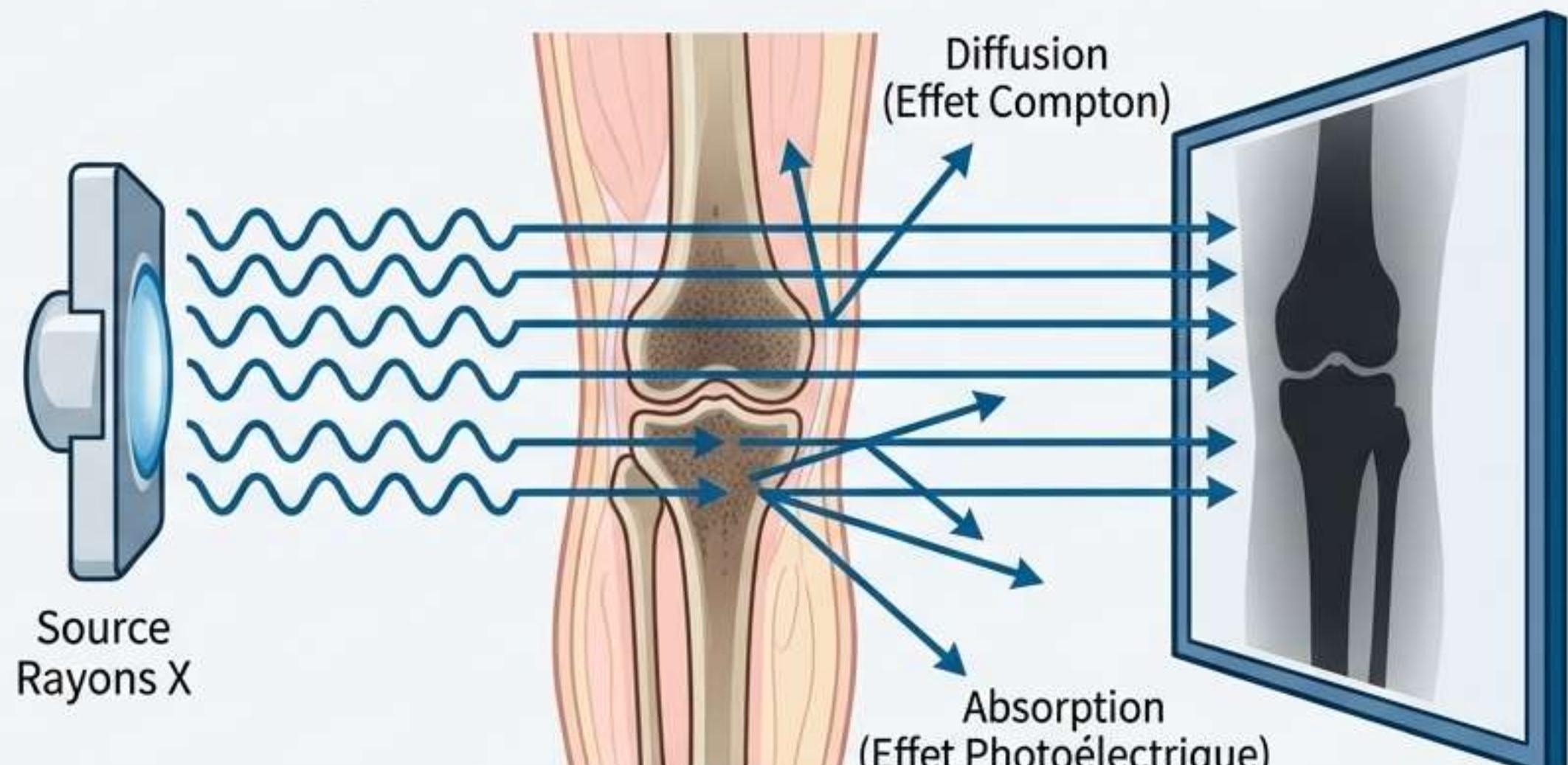
L'électron incident est freiné et dévié par le champ du noyau de l'atome cible. L'énergie cinétique perdue est convertie en photon X. C'est le mécanisme principal, produisant un spectre continu. [Q7]

L'Interaction des Rayons X avec la Matière

Principe de l'Image : L'image est créée par l'atténuation différentielle du faisceau de rayons X à travers les tissus.

Mécanismes :

- **Absorption (Effet Photoélectrique):** Le photon X transfère toute son énergie à un atome. Contribue fortement au contraste de l'image.
- **Diffusion (Effet Compton):** Le photon X ne cède qu'une partie de son énergie et est dévié.
[D9EAD3]Source du rayonnement diffusé, qui est dangereux pour le personnel et dégrade la qualité de l'image.[D9EAD3]



[FFFF00]**Note sur la Physique**: L'interaction électrostatique avec un électron atomique est appelée une collision. [Q8][FFFF00]

Des Débuts Hasardeux à la Radioprotection

Usage Initial: Les rayons X étaient des objets de foire et même utilisés dans les magasins de chaussures pour vérifier la pointure.



Prise de Conscience: Il a fallu attendre les années 1940-50 pour que la radioprotection devienne une préoccupation majeure et que ces machines soient interdites.

L'utilisation des rayonnements ionisants exige un équilibre constant entre le bénéfice diagnostique et le risque pour le patient et le personnel.

Application Clinique

La Radiographie Bucco-Dentaire

Utilité: C'est un élément essentiel de la médecine dentaire qui permet de dépister des lésions et des anomalies non visibles à l'examen clinique.

Ce qu'elle révèle:

- [D9EAD3]Les caries entre les dents[D9EAD3]
- [D9EAD3]Le degré de perte osseuse[D9EAD3]
- [D9EAD3]La présence d'infections chroniques[D9EAD3]

Rôle Diagnostique: C'est un examen complémentaire fondamental utilisé en routine. Des explorations plus poussées peuvent être nécessaires pour des pathologies lourdes.

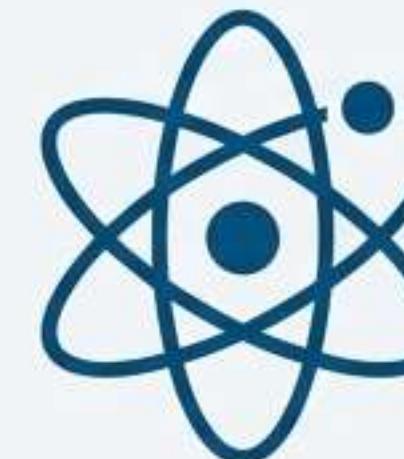


Synthèse et Points Clés



De la Radiologie à l'Imagerie

Une discipline en constante évolution, bien au-delà des seuls rayons X.



La Physique est Fondamentale

Comprendre la production des rayons X (tube, anode, cathode) et leur interaction avec la matière est crucial.



L'Interprétation est Reine

Le diagnostic ne réside pas dans l'image, mais dans son analyse technique et clinique par un expert.



La Sécurité Avant Tout

La gestion des rayonnements ionisants et la radioprotection sont des responsabilités centrales.

Questions & Contact

Pr. S. Fellahi

samiroc76@hotmail.fr