

LE TUBE À RAYON X



Pr K. Seddiki

**Service Imagerie médicale / Hôpital Central de
l'Armée**

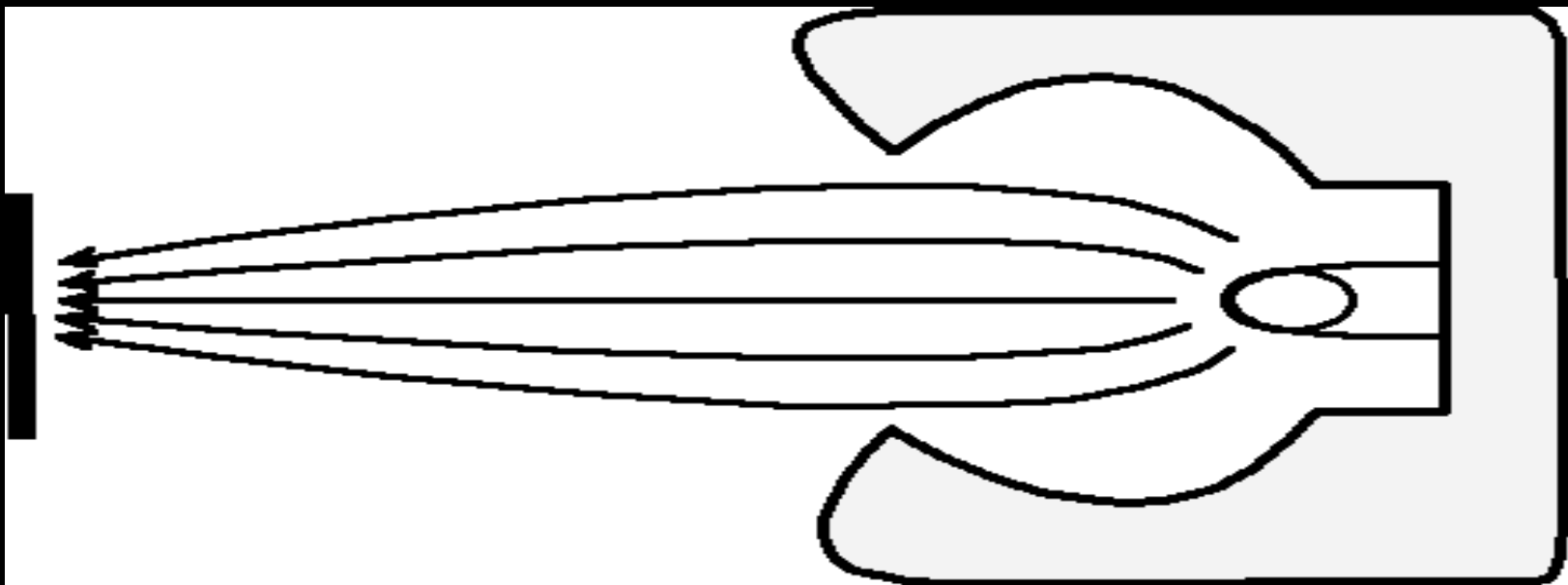


- **Un appareil de radiologie est constitué:**
 - 1.d'un tube radiogène**
 - 2.d'un générateur de haute tension.**
 - 3.d'une console de contrôle**

1.LA CATHODE



- **correspond à la partie négative du tube radiogène.**
- **Il s'agit d'un filament en forme de spirale composé généralement de tungstène et de traces de thorium.**

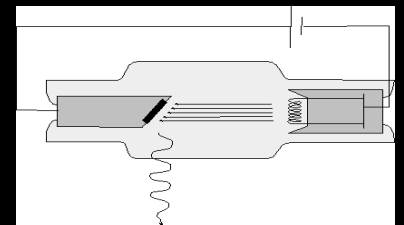


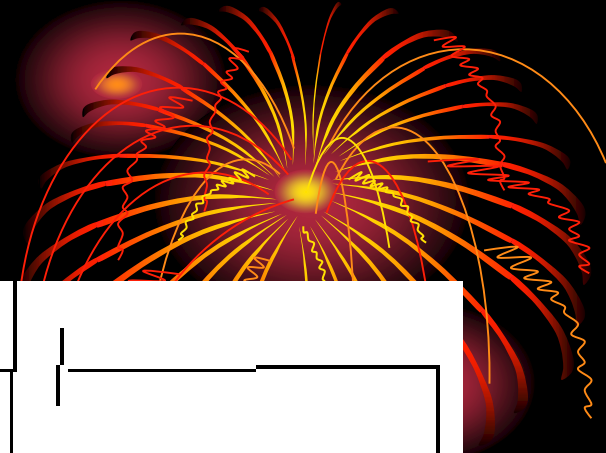
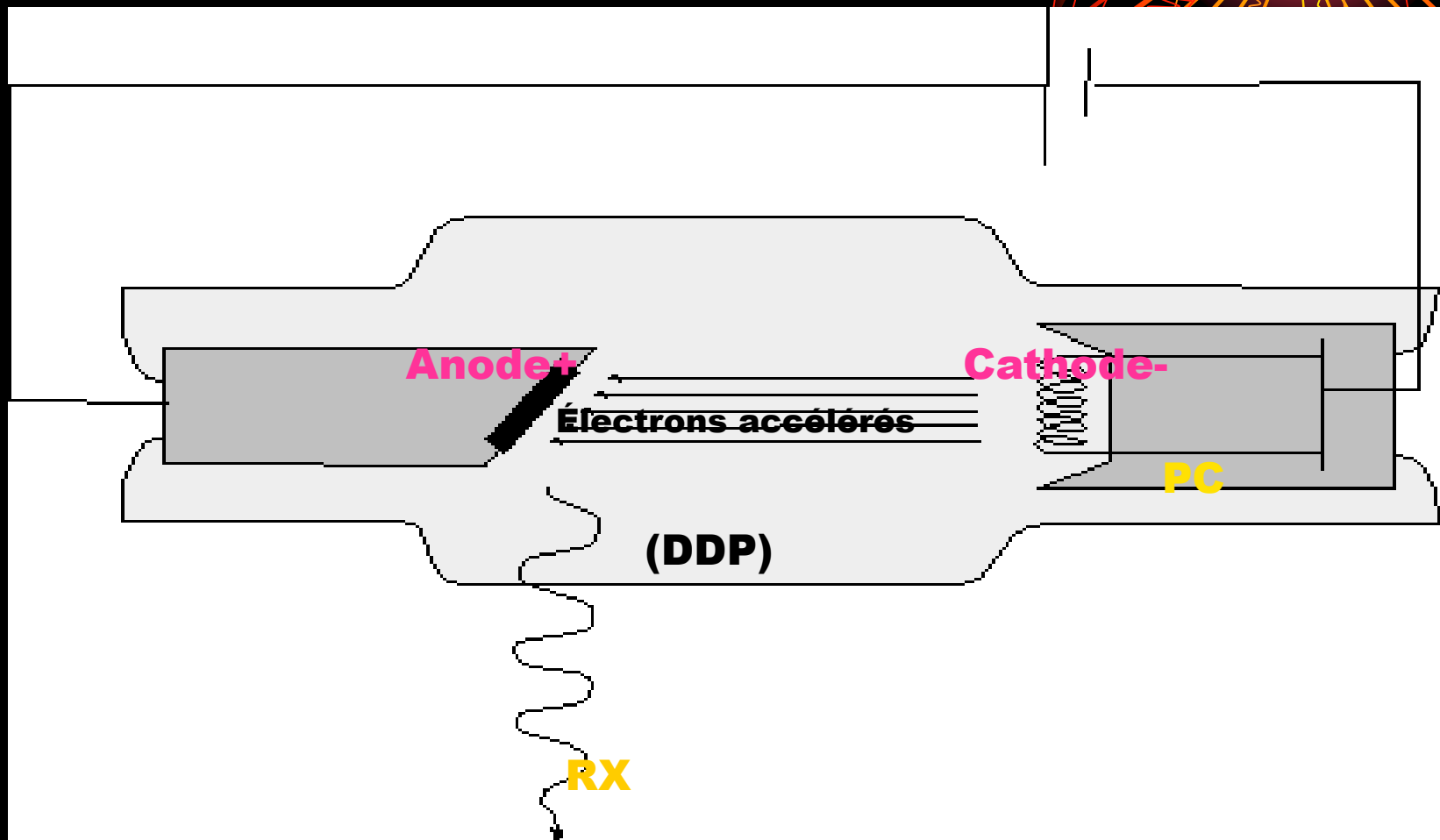
2.L 'ANODE




- **L'anode est la partie positive du tube radiogène et correspond à la cible.**
- **C'est là que sont produits les rayons X, lorsque les électrons accélérés par la différence de potentiel entre les 2 électrodes viennent percuter l'anode.**
- **La surface de bombardement des électrons sur l'anode s'appelle le foyer et sa taille est un élément déterminant de la finesse de l'image**

- **Les rayons X sont émis dans toutes les directions à partir du foyer, mais les rayons X sont partiellement arrêtés par l'anode elle-même.**
- **La plus grande concentration de rayons X se retrouve donc dans une direction perpendiculaire à la surface de l'anode : on parle d'anode réfléchive.**
- **La surface de l'anode est oblique par rapport à la direction du faisceau d'électron de manière à permettre à d'avantage de rayons X de pouvoir sortir du tube.**

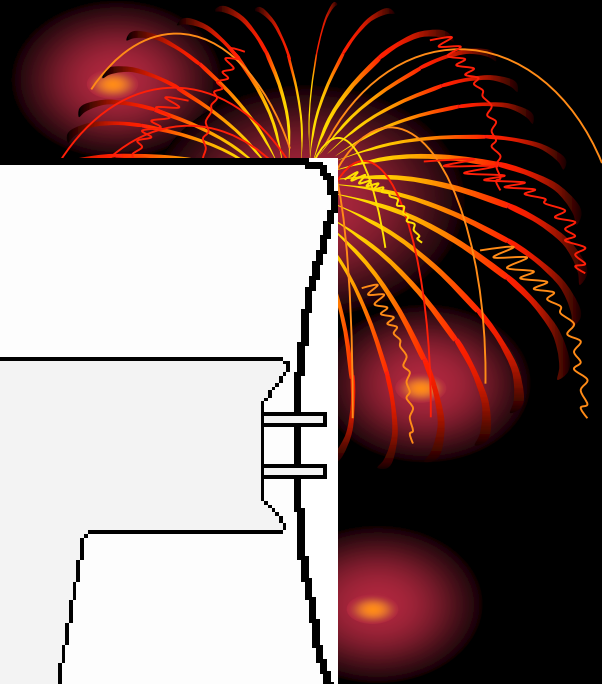
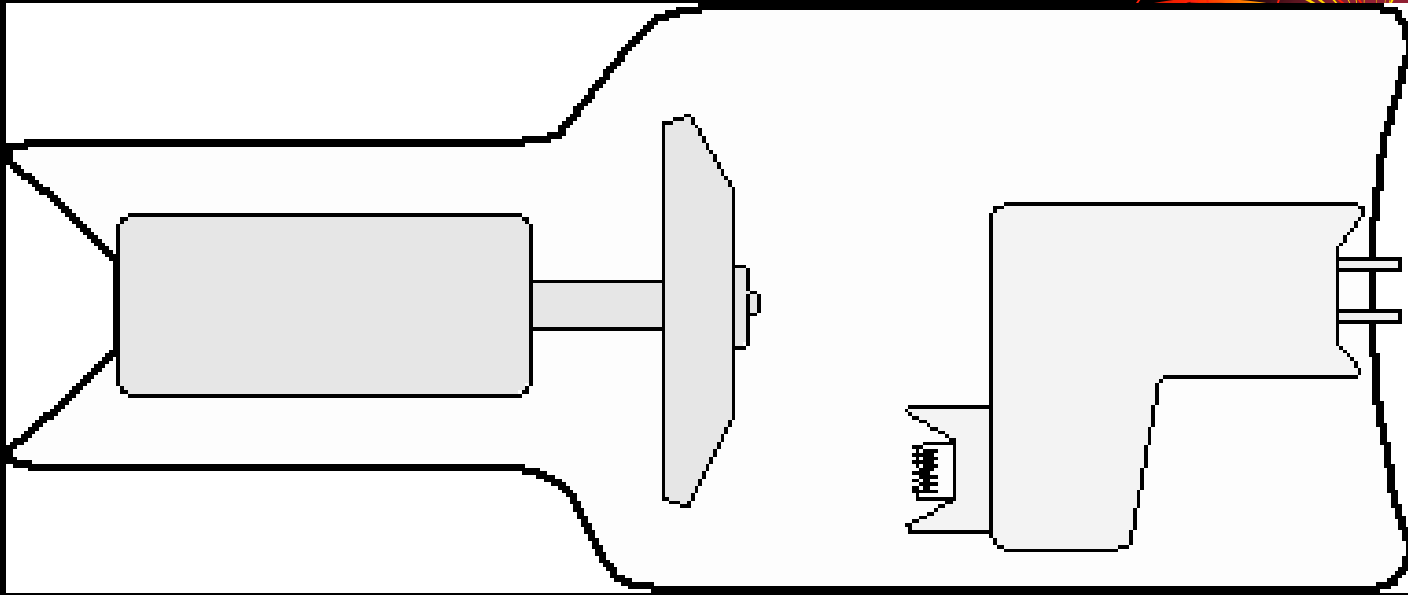




- 
- **La production des rayons X est très inefficace puisque le rendement dans les tubes radiogènes de radiodiagnostic est d'environ 1%.**
 - **Une grande quantité de chaleur est produite en même temps que les rayons X.**
 - **L'anode est généralement composée de tungstène car le tungstène a un numéro atomique élevé ($Z=74$), qui favorise le rendement, mais aussi une température de fusion élevée (3410 degrés).**



- **La surchauffe de l'anode limite la puissance électrique (kW) utilisable pour produire les rayons X.**



Les avantages de l'anode tournante :

- 1. une augmentation de la quantité de rayons X produits.**
- 2. une possibilité d'augmentation de la puissance du générateur.**
- 3. Diminution de la taille du foyer aux faibles puissances et d'améliorer ainsi la finesse de l'image .**

ENVELOPPES DE PROTECTION

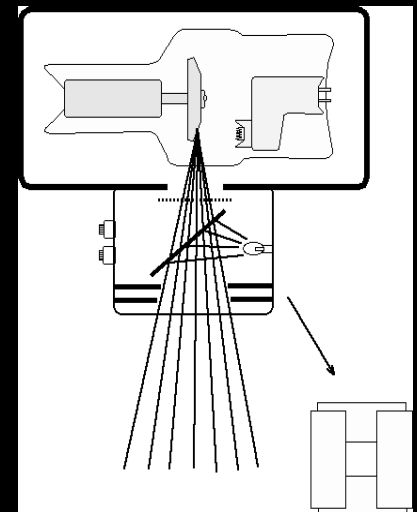
- **Le tube radiogène est entouré de plusieurs enveloppes de protection permettant**

d'assurer :

1.une protection électrique

2.thermique

3.mécanique du tube

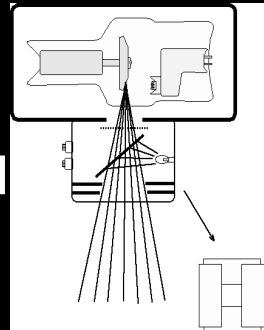


Le tube radiogène est entouré d'une ampoule de verre qui a pour fonction d'assurer

- **isolation électrique.**
- **d'évacuer la chaleur produite.**
- **d'assurer un vide aussi parfait que possible.**

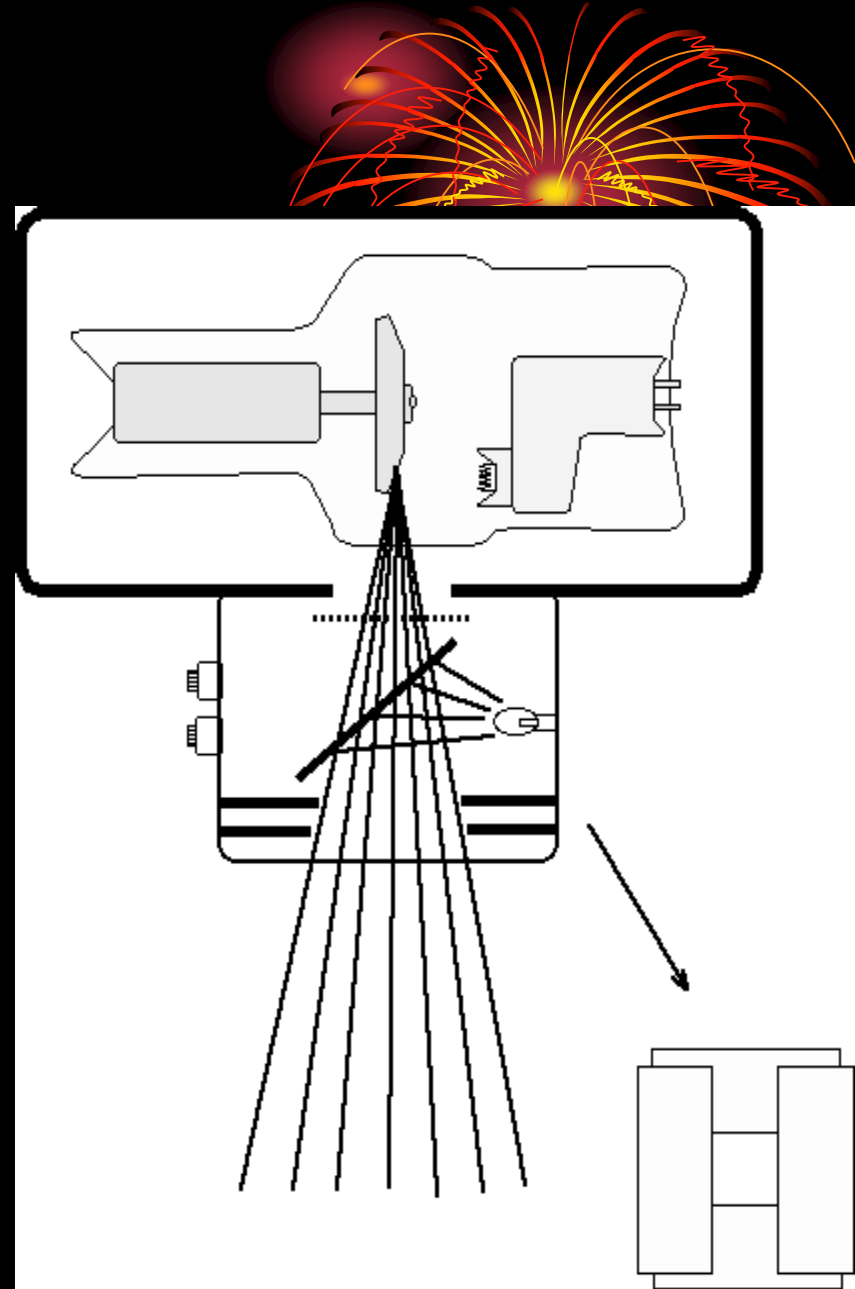
En l'absence de vide, des phénomènes électriques parasites inacceptables se produisent.

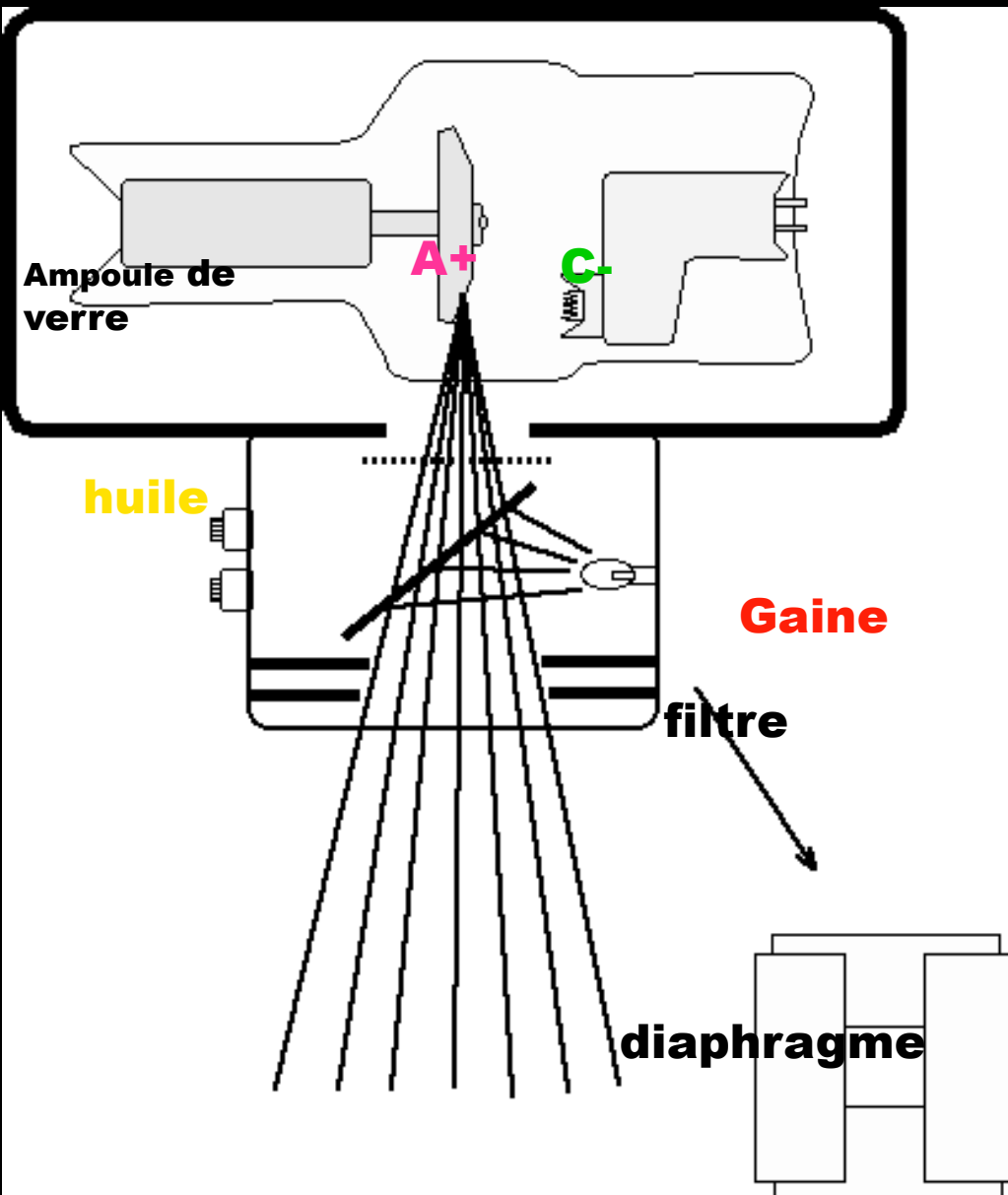
L'ampoule est généralement composée de verre ou d'une combinaison de verre et de métal ou de céramique et de métal.



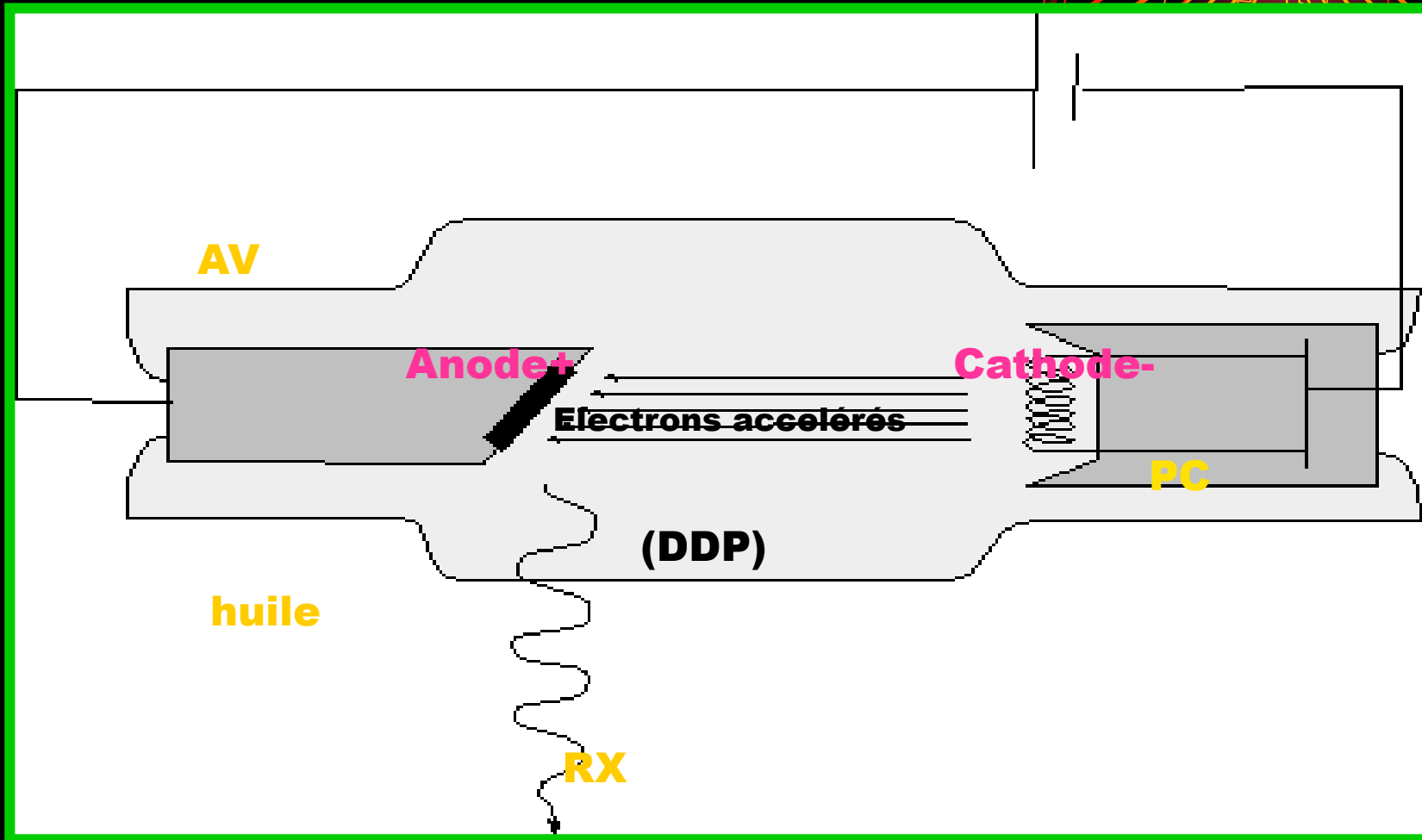
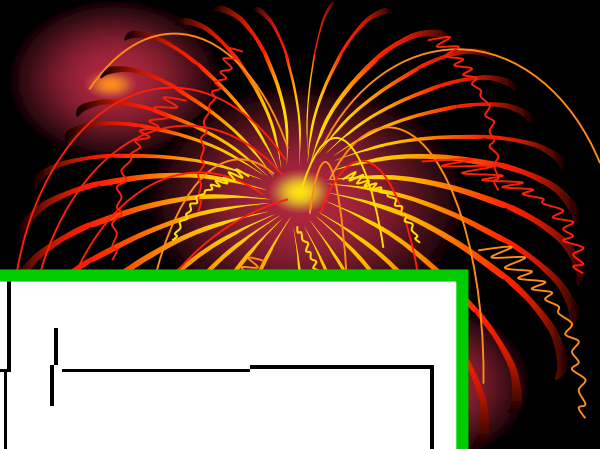
L'ampoule baigne dans de l'huile, qui participe au système de refroidissement. Le tout est enfermé dans une gaine métallique, assurant :

- **1.l'évacuation de la chaleur produite**
- **2. une protection mécanique du tube**
- **3.une absorption des rayons X indésirables.**

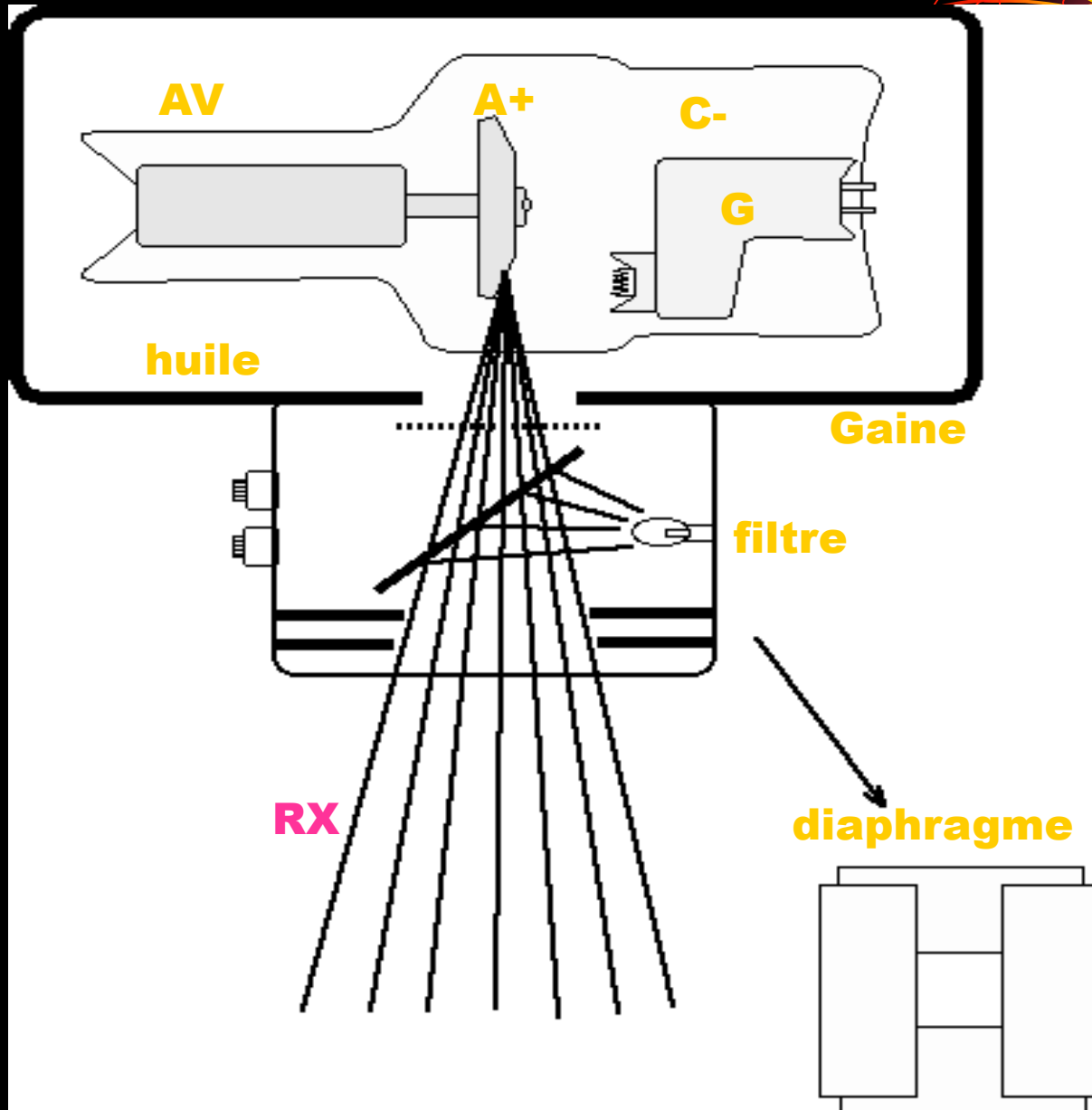




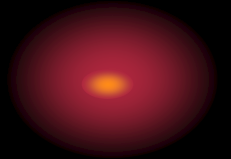
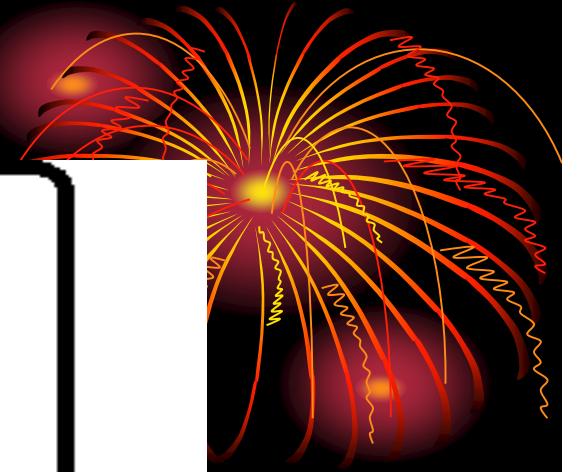
L'enveloppe protectrice laisse échapper les rayons X par une fenêtre de sortie. Les rayons X les moins énergétiques, qui ne contribueront pas à la formation de l'image, mais qui pourront avoir des effets biologiques, sont éliminés par un filtre d'aluminium : on parle de durcissement du faisceau, car l'énergie moyenne du faisceau de rayons X augmente après filtration. La taille du faisceau de rayons X est ensuite ajusté par l'utilisation de diaphragmes. Un faisceau lumineux permet de simuler la position du faisceau de rayons x avant la prise du cliché radiographique.



Le tube à RX

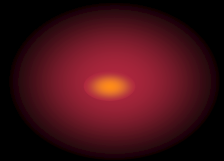


AV: ampoule de verre
G: générateur
A+: anode
C-: cathode.

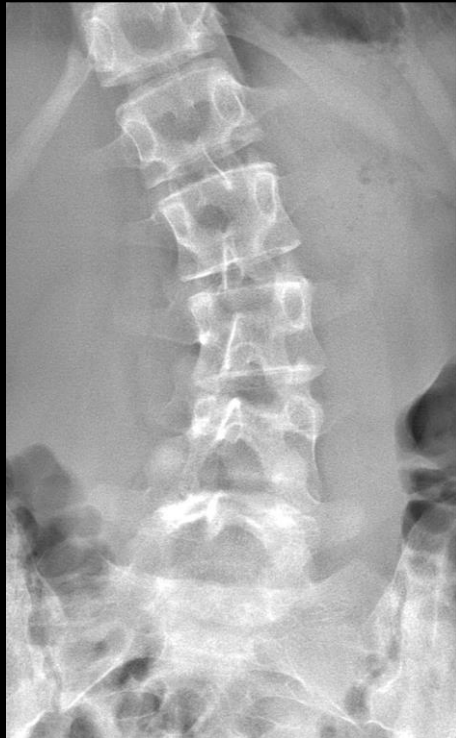


Domaine d'application en imagerie médicale

- **Radiographie standard du squelette osseux**
- **Radiographie pulmonaire**
- **Examen spécialisé**
- **Tomodensitometrie**



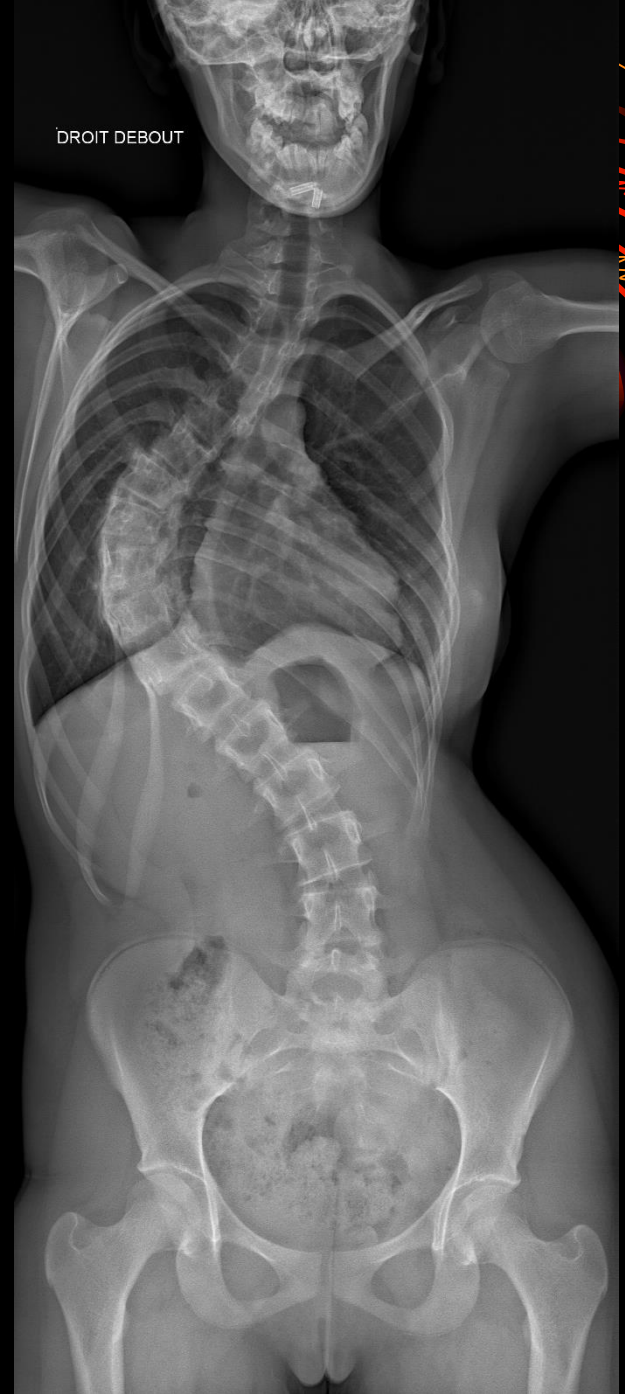
Radiographie standard



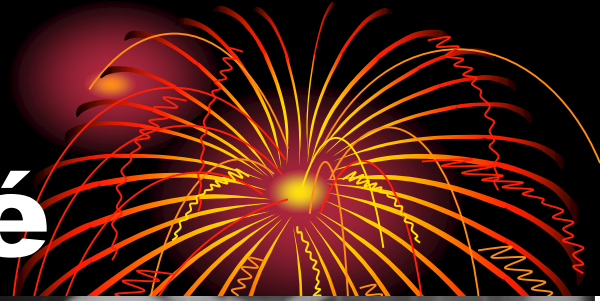
Rachis lombaire de face



TLT



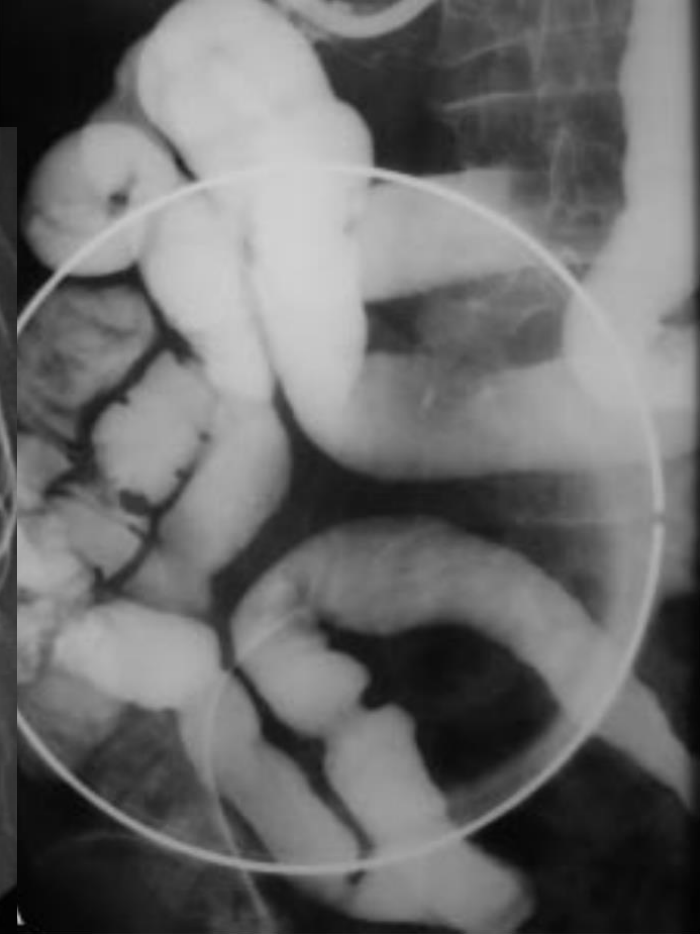
Examen spécialisé



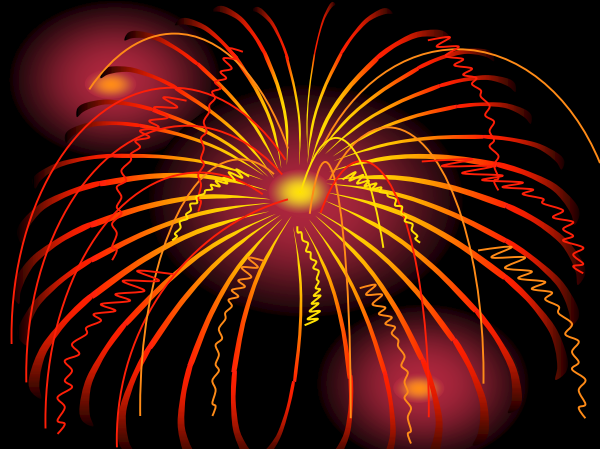
UIV



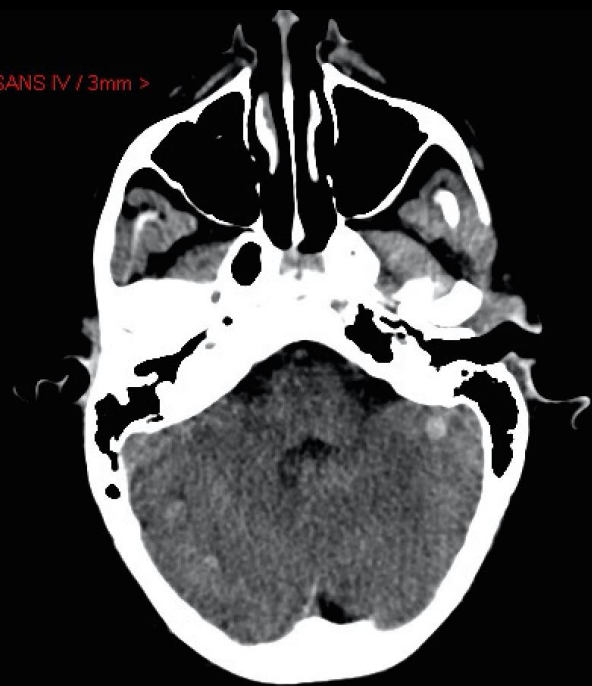
Lavement baryté



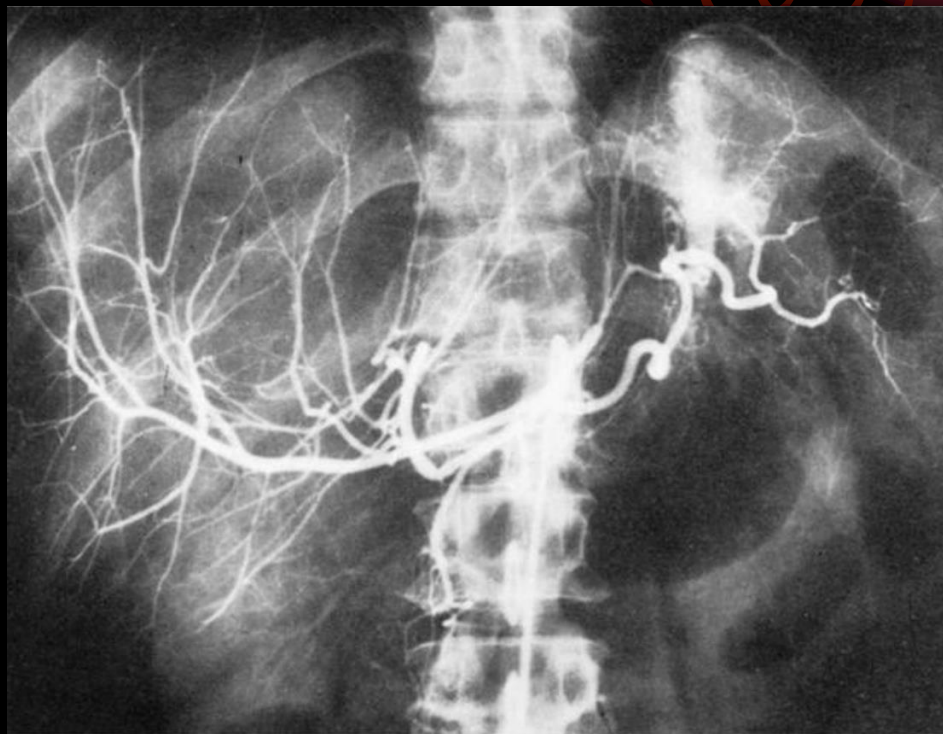
Transit du grêle



2 - 42 SANS IV / 3mm >



TDM



ANGIOGRAPHIE