

PRODUCTION DE RAYONS X

Les rayons X peuvent être produits de deux manières différentes.

La première méthode le rayon X est généré par changements d'orbite des électrons.

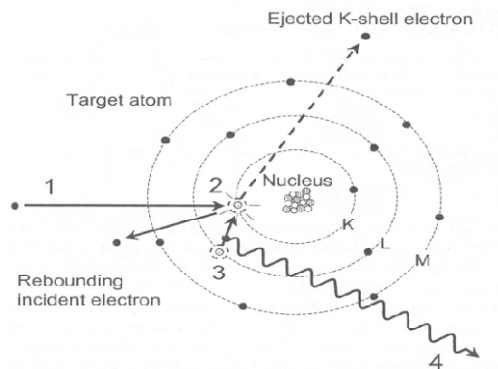


Figure 1. Phénomène de la fluorescence X.
[1] [2]

La deuxième méthode de génération des rayons X est basée sur l'accélération (freinage et changement de trajectoire) d'électrons.

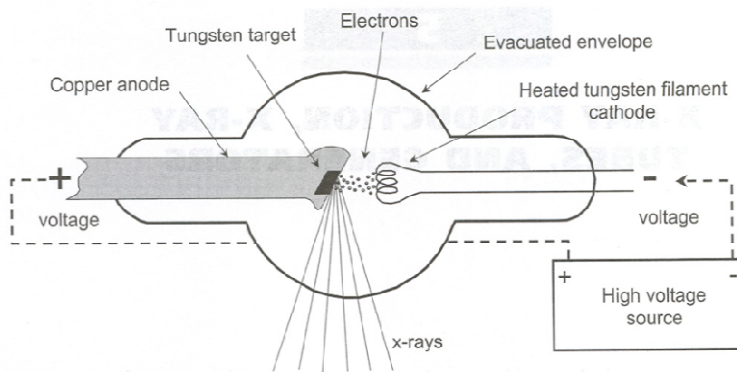


Figure 2. Procédure d'obtention des rayons X, tube à rayons X.[1][3]

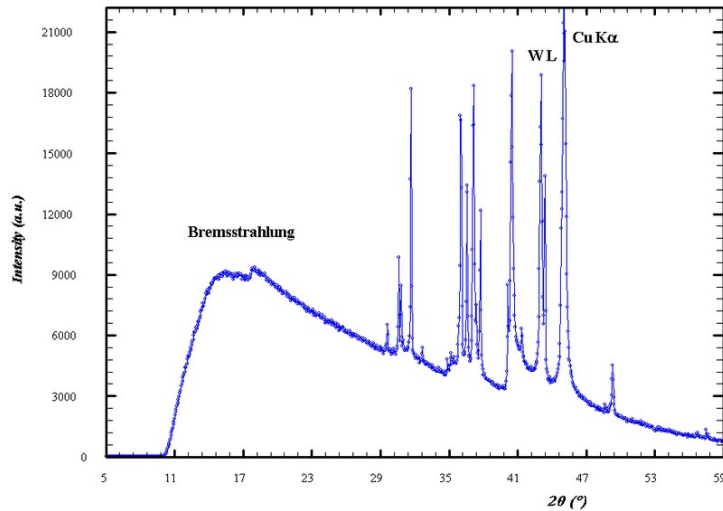


Figure 3. Superposition du rayonnement continu de freinage et de la fluorescence X
Source : [5]

RAYONNEMENT CONTINU DE FREINAGE

Le rayonnement électromagnétique de type X continu est créé par le ralentissement des charges électrique (accélérée dans le tube) par les champs magnétiques de noyaux de la matière cible bombardée. La variation de la vitesse des électrons ou charge électrique selon Maxwell rayonne sous forme de photons de spectre quasiment continu [1].

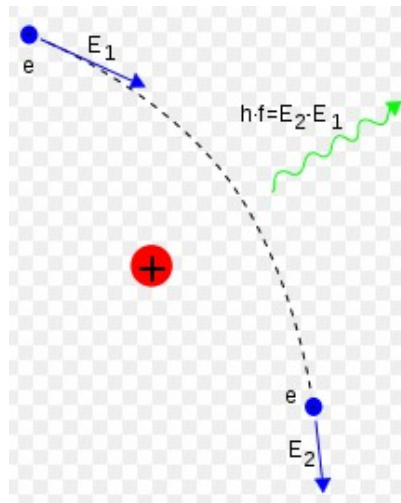


Figure 4. Rayonnement continu de freinage au de Bremsstrahlung
Source [1][4]

TUBES À RAYONS X

Deux types de géométries possibles des tubes d'accélération existent :

1. le tube à fenêtre latérale contenant un filament d'axe rectiligne, dans ce cas la trajectoire des électrons est une droite),

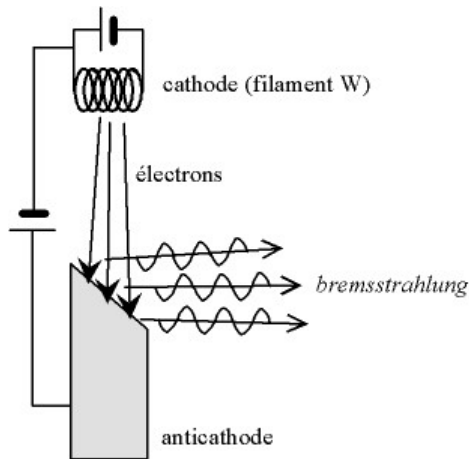


Figure 5. Géométrie : fenêtre latérale
Source [1][2]

2. le tube à fenêtre frontale : contient un filament entourant l'anode et générant des électrons de trajectoire ondulée.

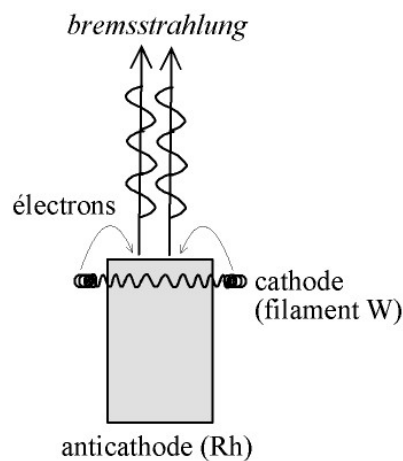


Figure6. Géométrie : fenêtre frontale

Source : <http://fr.academic.ru/dic.nsf/frwiki/1666601>

« L'augmentation de la tension d'accélération génère des rayons X plus énergétiques et de longueurs d'onde minimale.

L'énergie des électrons émis par le filament de tungstène et accélérés par le tube suivent cette équation :

$$E_0 = V \cdot e$$

Où E_0 : l'énergie cinétique exprimée en (keV),

V : est la tension entre anode-cathode.

E : est la charge de l'électron.

Une puissance de 30 à 100KW est capable de créer des images radiologiques humaines basée sur les rayons X.

En ce qui concerne la tension du tube.

1. la tension monte jusqu'aux 150 KV Pour les radiographies pulmonaires,
2. Pour les radiothérapies, la tension atteint les 250 kV.

Actuellement les générateurs travaillent à haute fréquence. Cette dernière permet de réduire l'encombrement de la partie haute tension (taille des condensateurs et transfo)

L'utilisation de la haute fréquence est la meilleur solution pour réduire la dose de rayonnement Dans le domaine médical. »[1]

Références

[1] : <https://cours.etsmtl.ca/gts503/Cours/Cours%20imagerie%20texte.pdf>

[2] : : <http://fr.academic.ru/dic.nsf/frwiki/1666601>

[3] : Source JT Bushberg et al., 2002, p.98.

[4] : <http://en.wikipedia.org/wiki/Bremsstrahlung>

[5] : <http://www.maxisciences.com/rayon-x/tout-savoir.html>