

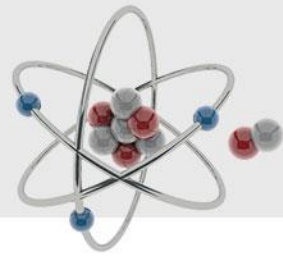


Biophysique des Rayonnements

Dr. S.E. BENTRIDI
s.bentridi@univ-dbkm.dz

3ème Licence Physique Fondamentale

Plan du Cours



Biophysique des Rayonnements

Chapitre 0: Notions d'Atomistique

Chapitre 1: Radioactivité et Rayonnements

Chapitre 2: Physique des Rayons-X

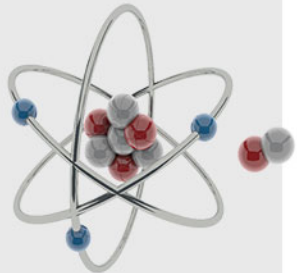
Chapitre 3: Interaction Rayonnements-Matière

Chapitre 4: Eléments de radioprotection et Radibiologie



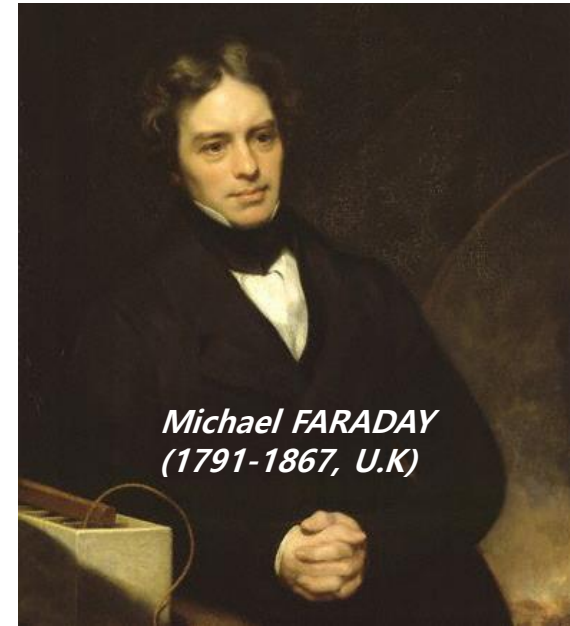
Chapitre 3

Physique des Rayonnements X



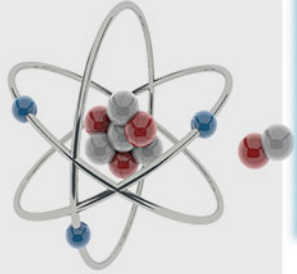
Préhistoire

Tube à décharge électrique dans les gaz rares, utilisé par Faraday dans ses expériences en 1838.



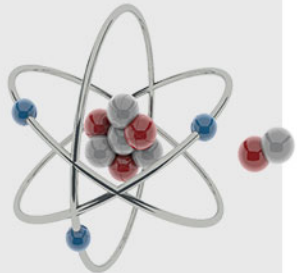
*Michael FARADAY
(1791-1867, U.K)*

- 1838: dans ses expériences sur les décharges électriques dans les gaz rares, Faraday baissa de plus en plus la pression, jusqu'à ce que l'étincelle qui se déclenchait à chaque fois que la différence de potentielle était suffisamment élevée, se transformée en une émanation violette: Faraday pense avoir découvert un 4^{ème} état de la matière qu'il nomma « matière radiante »



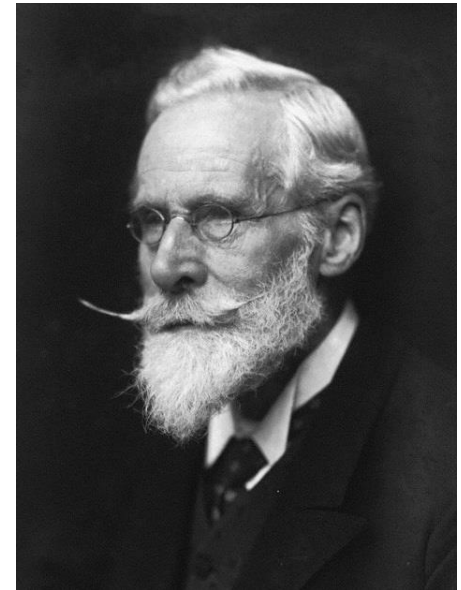
Préhistoire





Préhistoire

1878: W. CROOKES améliore le dispositif expérimental déjà élaboré par PLÜCKER et HITTORF et il arrive à obtenir des valeurs de vide plus petites ($10^{-6} - 10^{-7} \text{ atm}$), pour mieux décrire les phénomènes observés par ces deux physiciens pionniers dans les rayons cathodiques. Les tubes de Crookes, sont largement utilisés par les physiciens de l'époque, qui s'intéressaient à l'exploration de la matière et sa nature.



*Williams CROOKES
(1832-1919, UK)*

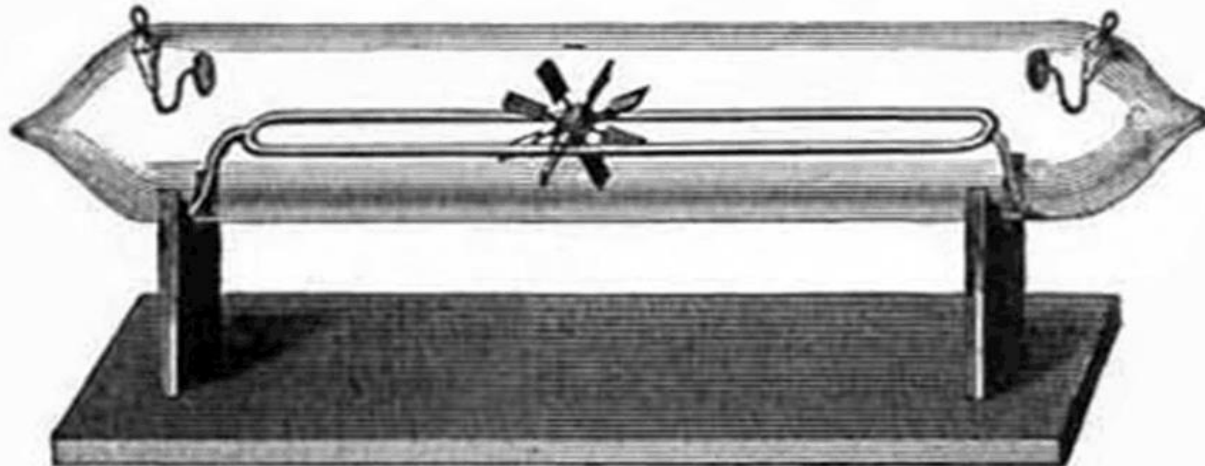


Schéma du Tube de Crookes publié en 1879 (Railway tube)

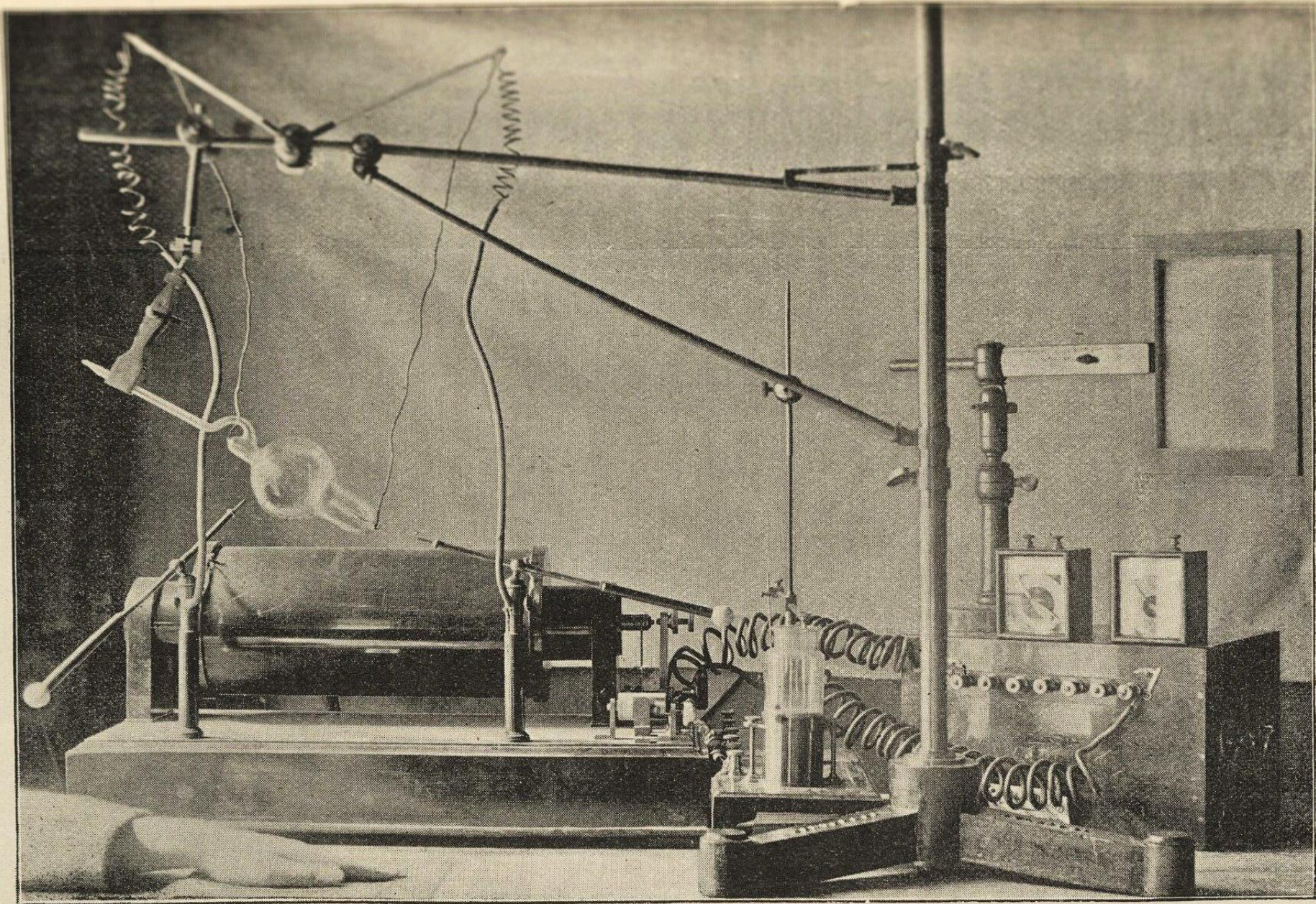
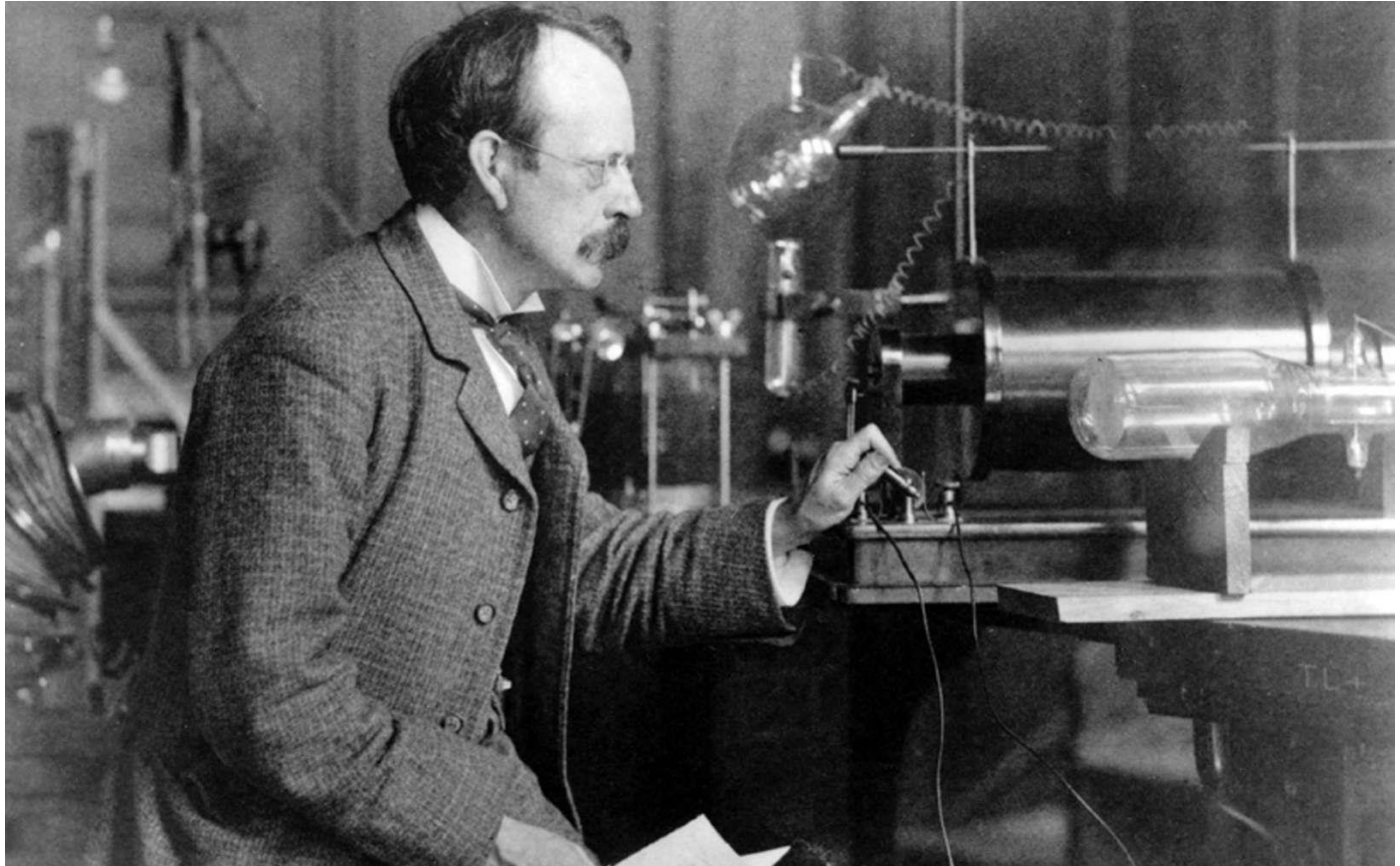


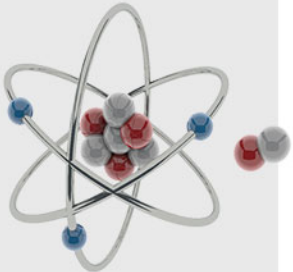
FIG. 17.—COMPLETE APPARATUS FOR RÖNTGEN-RAY WORK, CONSISTING OF SECONDARY BATTERY, VOLTMETER, AMMETER, APPS' INDUCTION COIL WITH ORDINARY AND MERCURIAL BREAK, ROWLAND'S STAND, FOCUS TUBE, FLUORESCENT SCREEN ON STAND, AND HAND IN POSITION UPON PHOTOGRAPHIC PLATE.

Entre parenthèse

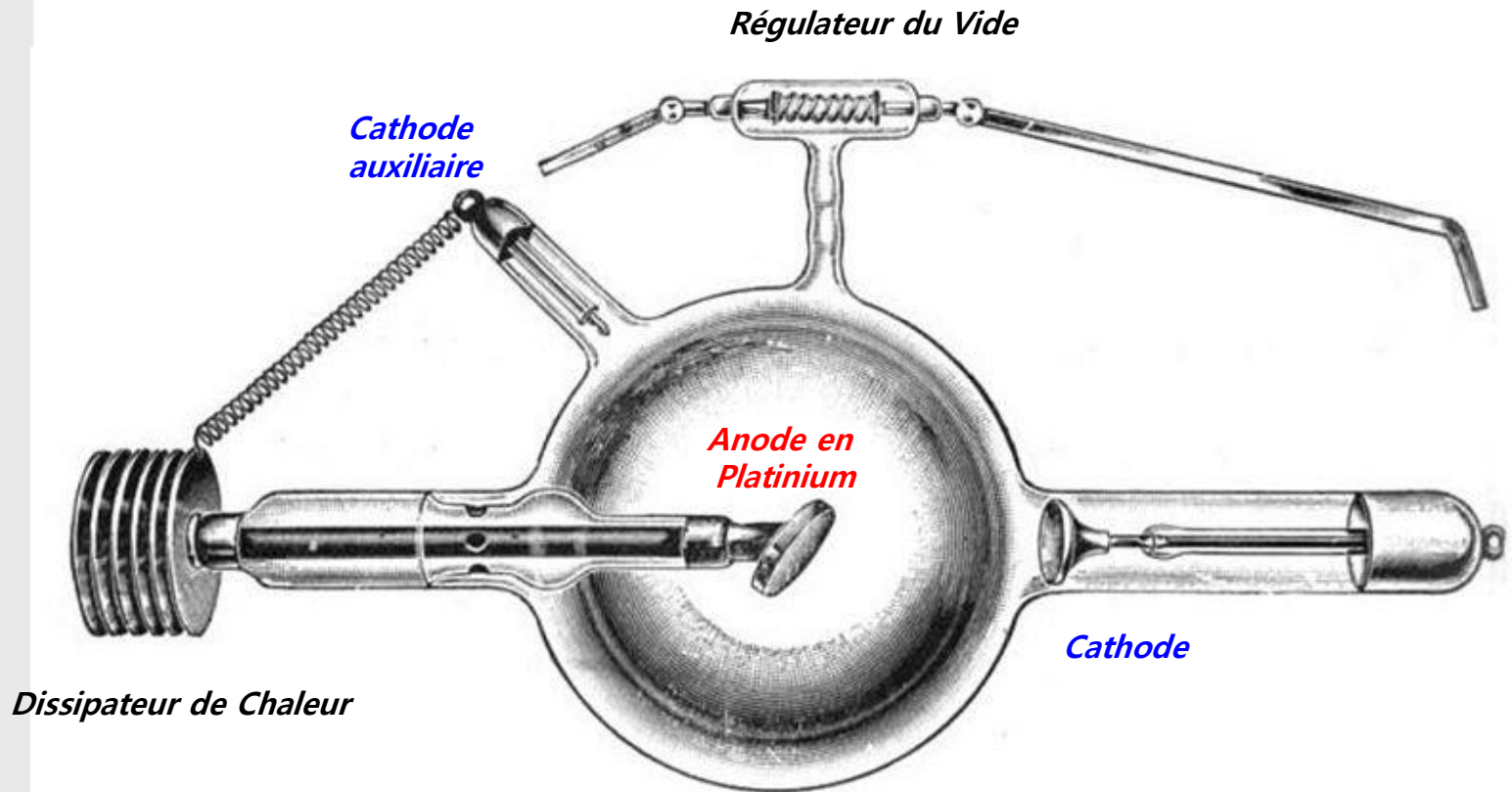
- 1897: En étudiant les rayons cathodiques (en utilisant les tubes de Crookes), Thomson et son équipe mettent en évidence l'existence d'une charge électrique élémentaire (indivisible) qu'on appela par la suite « électron ». Il a pu ainsi déterminer le fameux rapport e/m : charge de l'électron/masse de l'électron



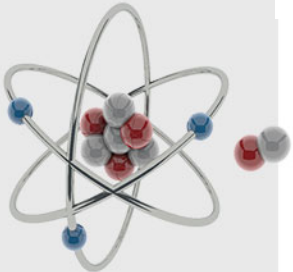
*Joseph John THOMSON
(1856-1940, UK)*



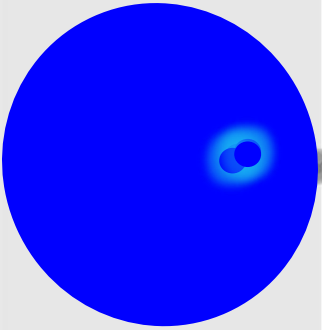
Tube à Rayon X



Tube de Crookes pour production des Rayons X (1910-1920)



Principe physique



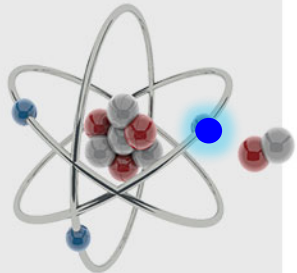
Cathode
(Source)



+

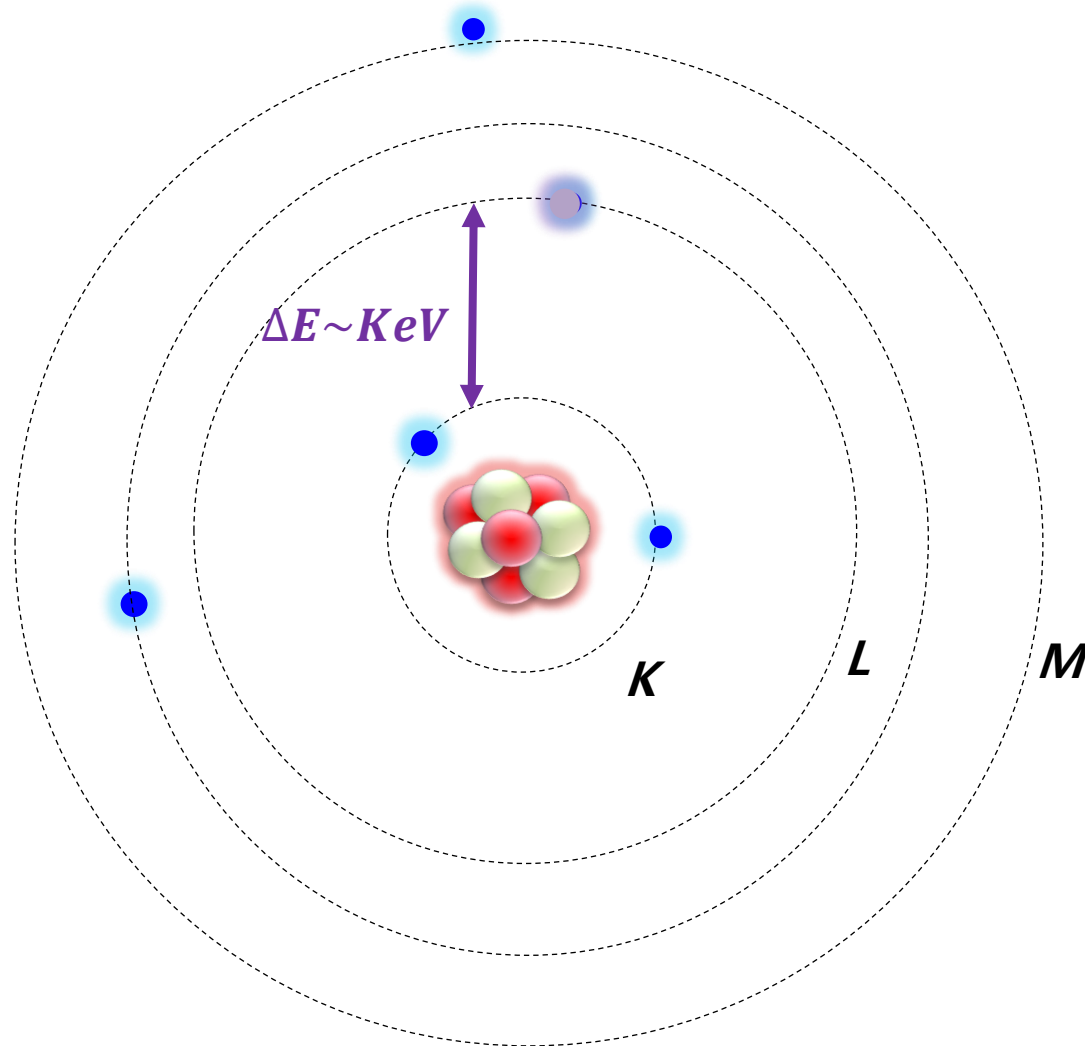


Anode (Cible)



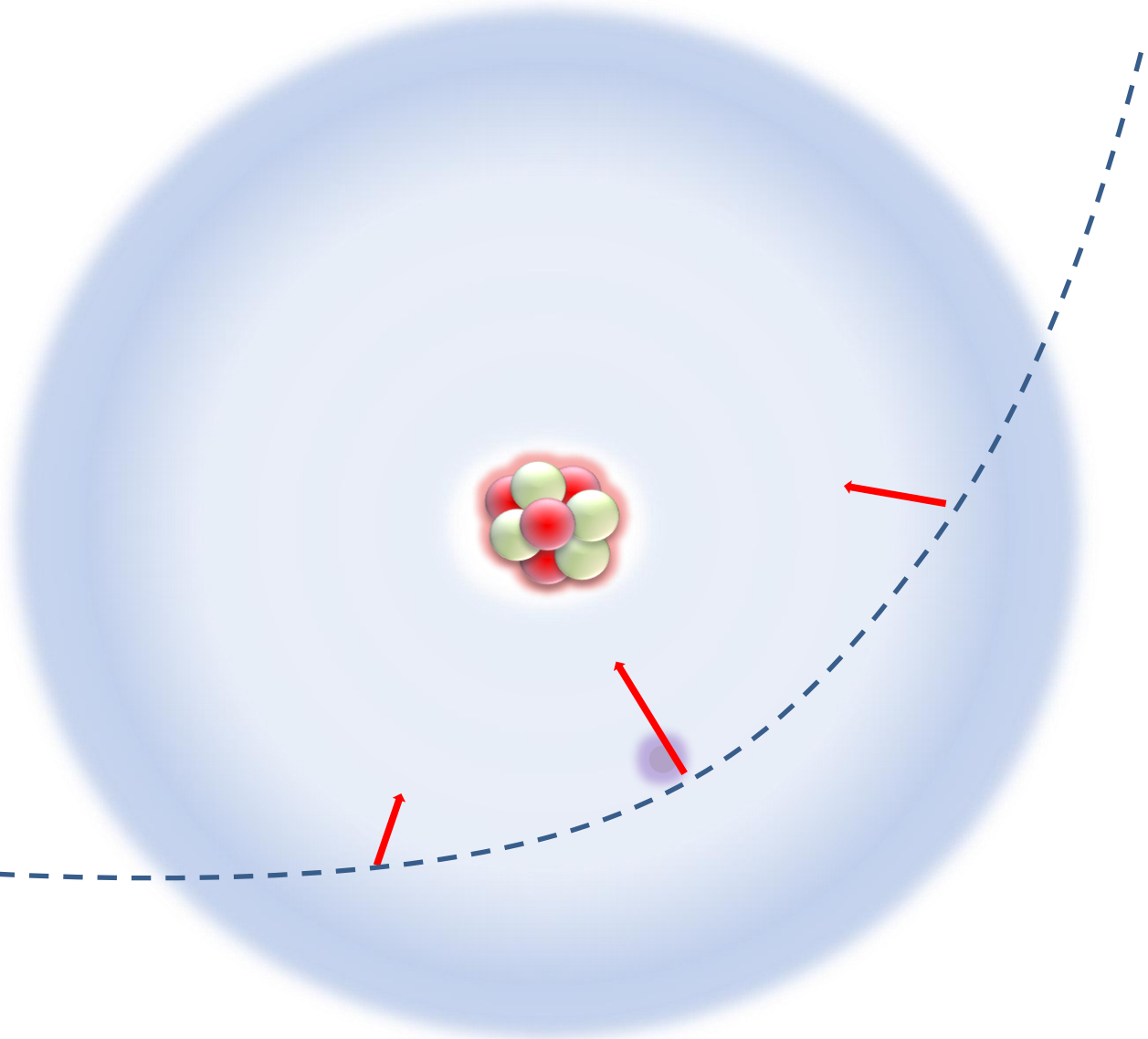
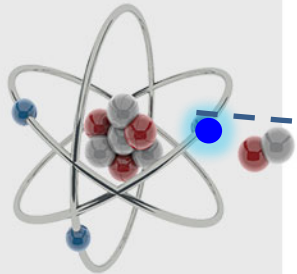
Principe physique

Raies spectrales caractéristiques : dépendent des couches K,L

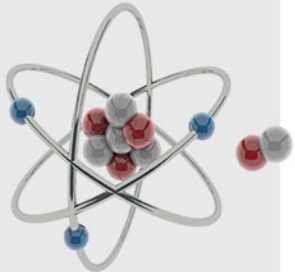


Principe physique

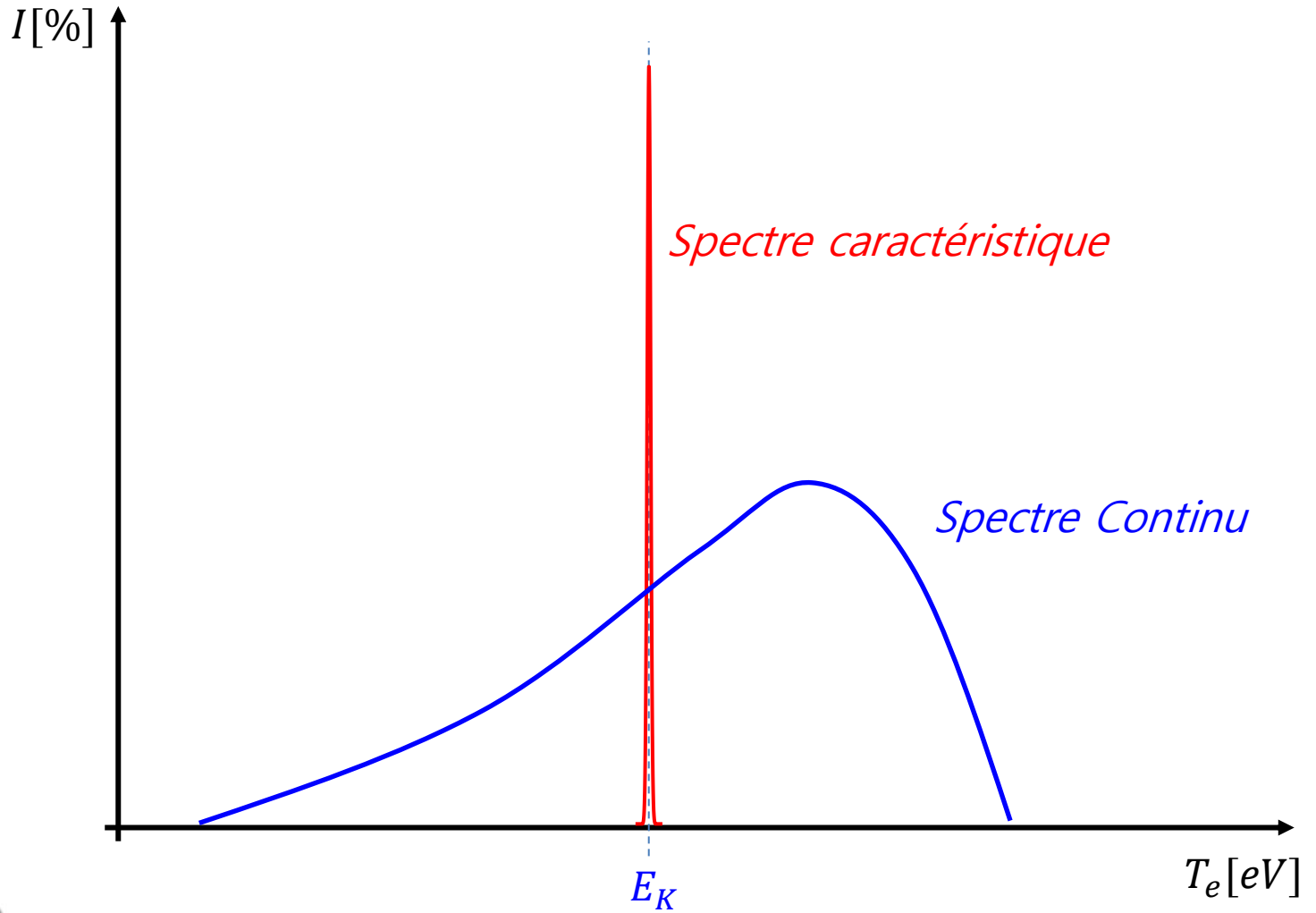
Spectre de RX continu : Effet de Freinage (Bremsstrahlung)



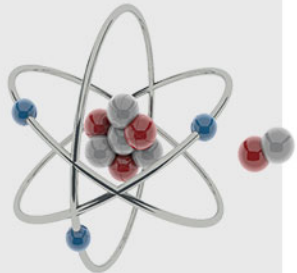
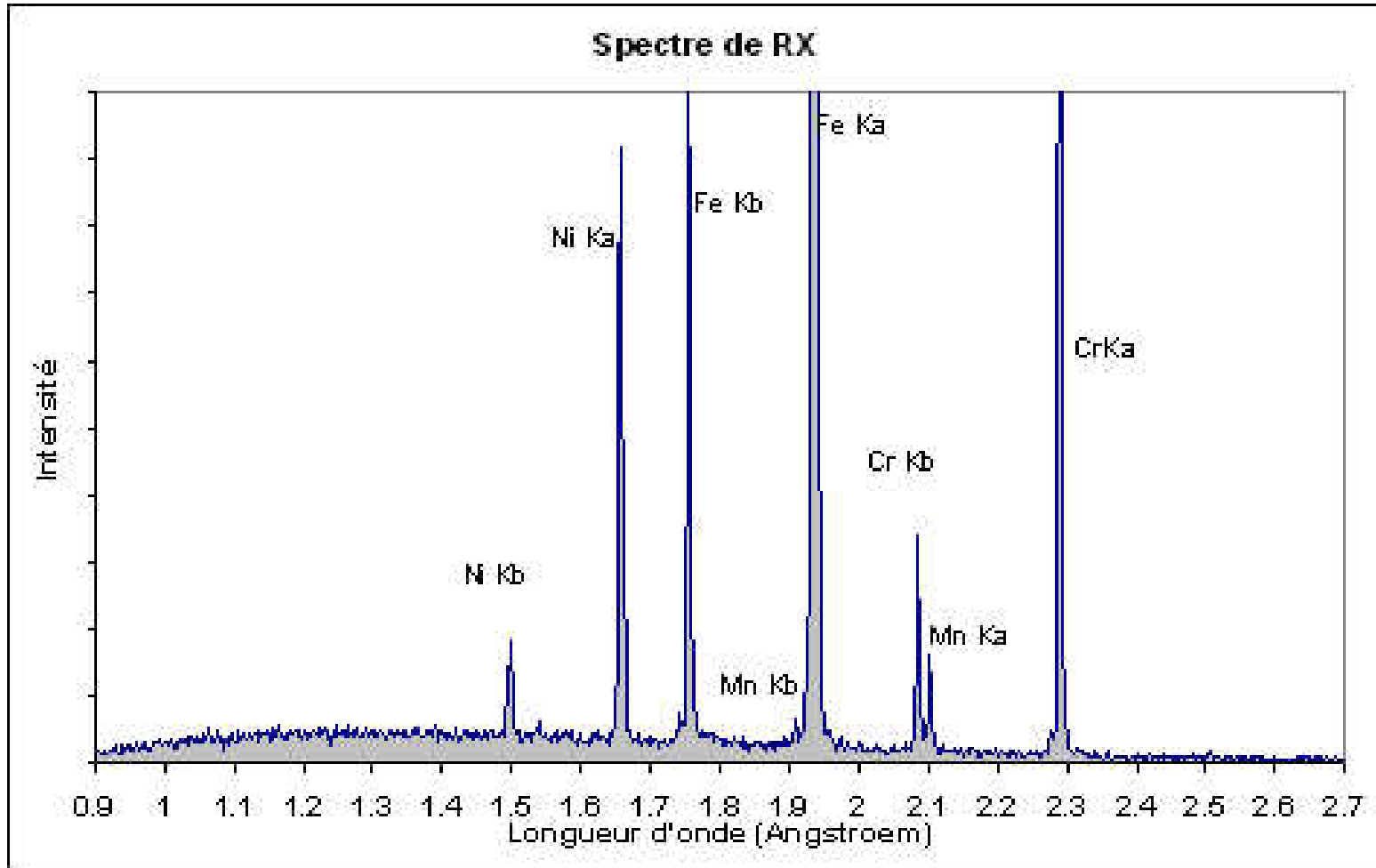
RX

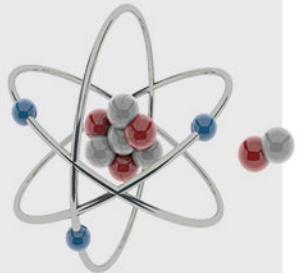


Principe physique



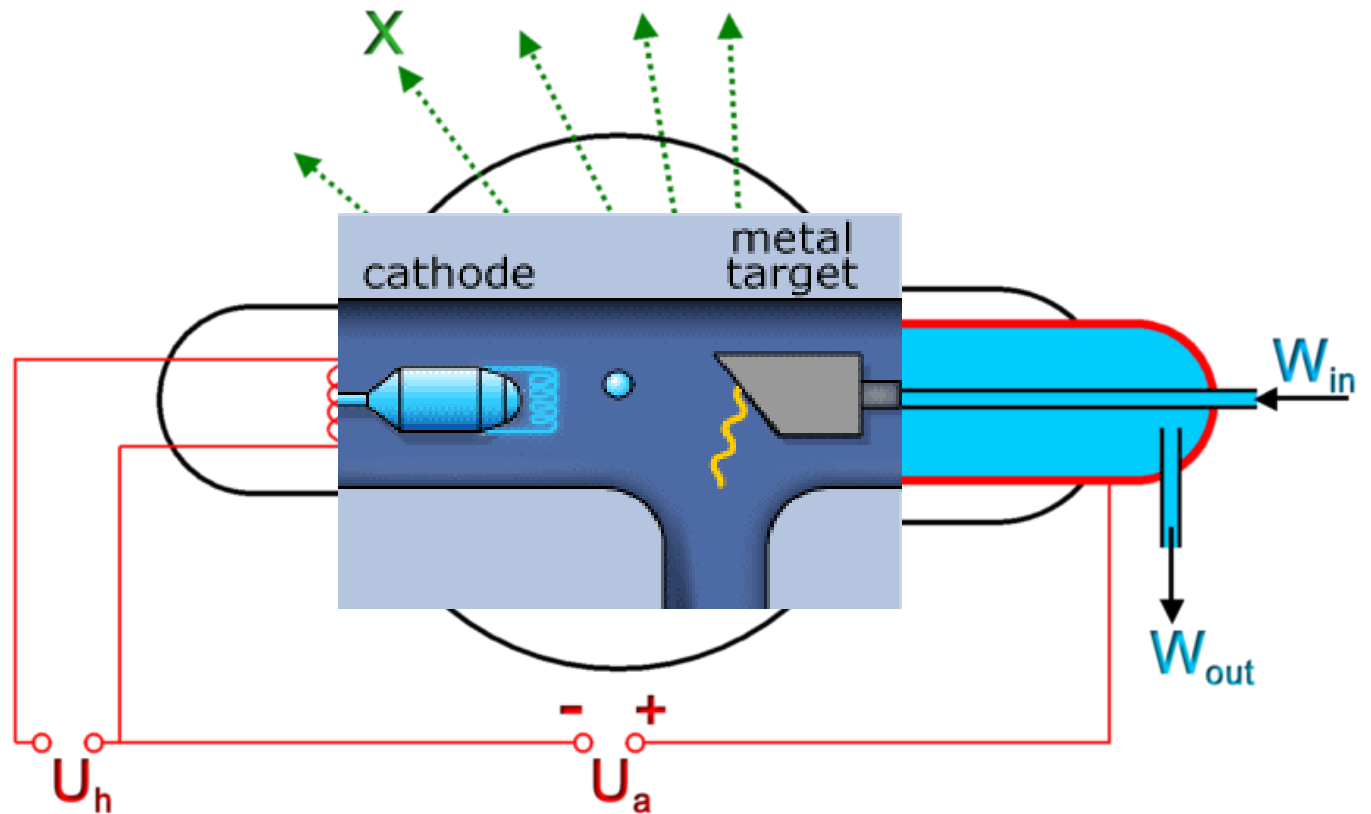
Principe physique





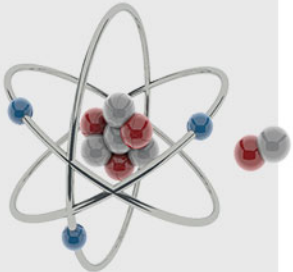
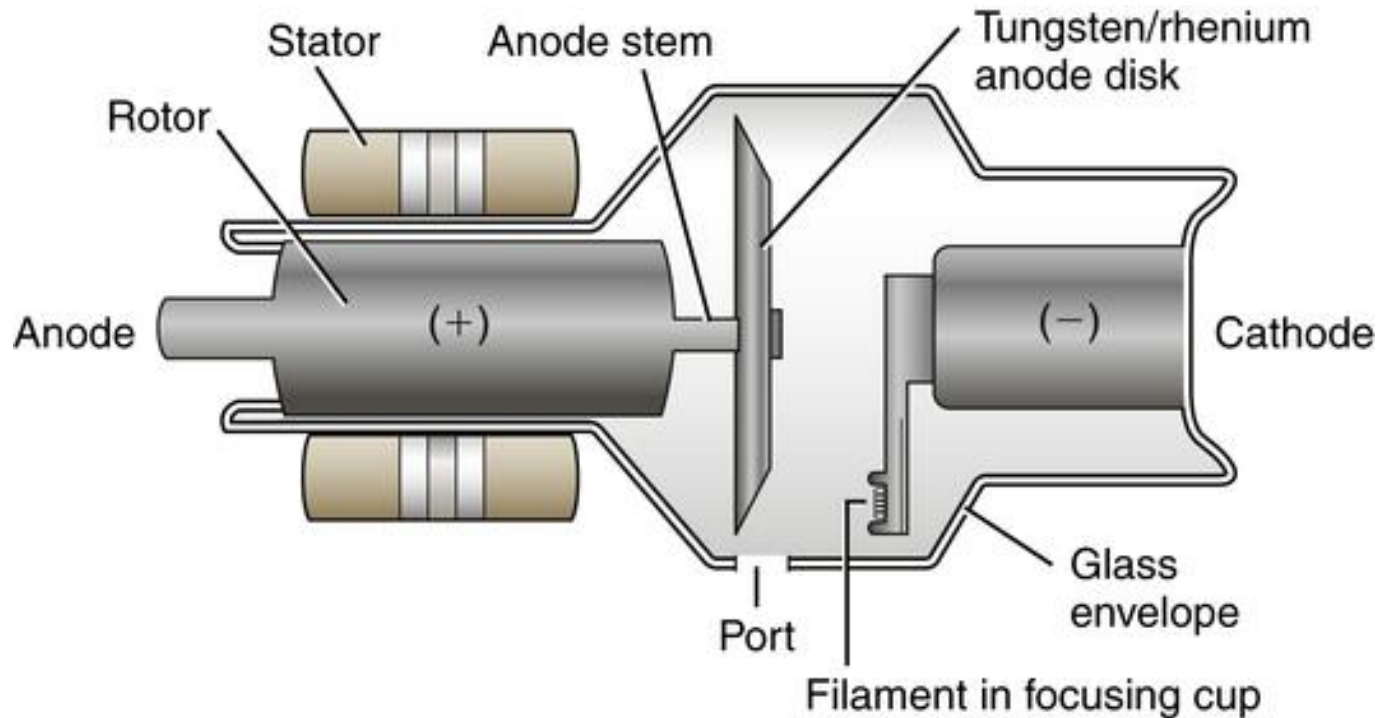
Fonctionnement

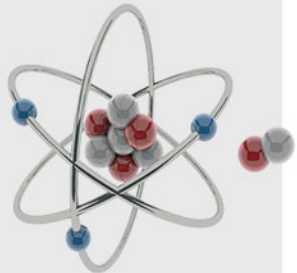
- Tube à vide poussé
- 2 Electrodes
 - Anode Négative
 - Cathode Positive - Cible
- Haute Tension
- Chauffage de la Cathode
- Fenêtre
- Gaine
- Refroidissement



Fonctionnement

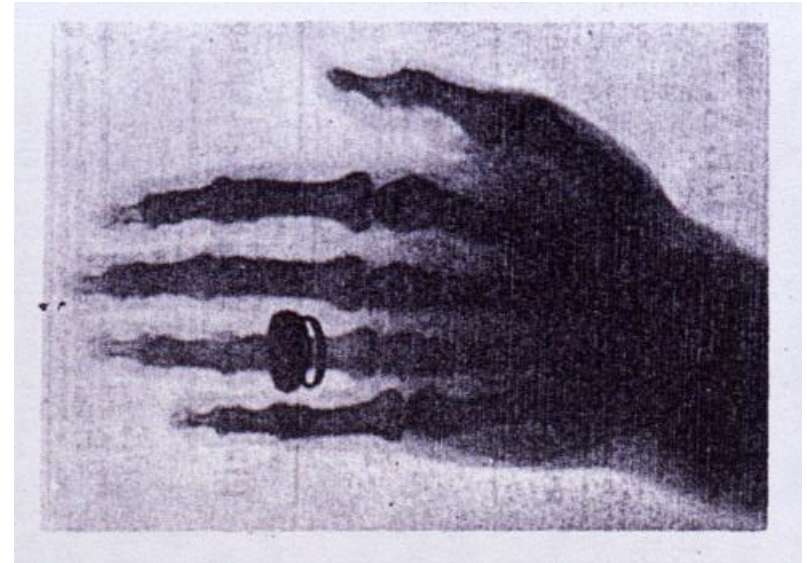
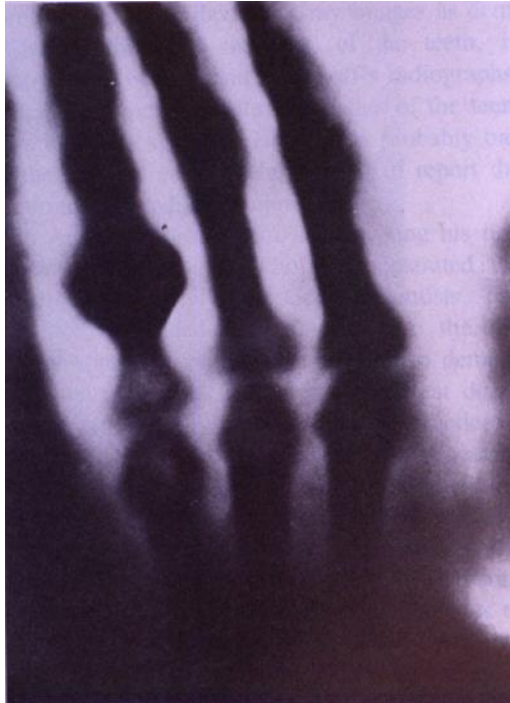
- Tube à vide poussé
- 2 Electrodes
 - Anode Négative
 - Cathode Positive - Cible
- Haute Tension
- Chauffage de la Cathode
- Fenêtre
- Gaine
- Refroidissement



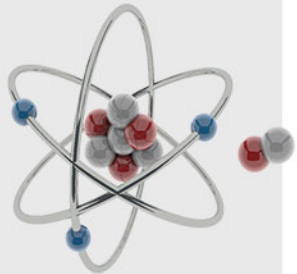


Applications

22 Déc. 1895: La première radiographie expérimentale réalisée par *Wilhelm Röntgen* sur la main de sa femme d'*Anna Bertha Ludwig*.



23 jan. 1896: W. Röntgen, réalise une seconde radiographie expérimentale de la main de l'anatomiste Albert VON KOLLIKER et ce devant l'assistance de l'Institut Physico-Médical de Würzburg,



Applications

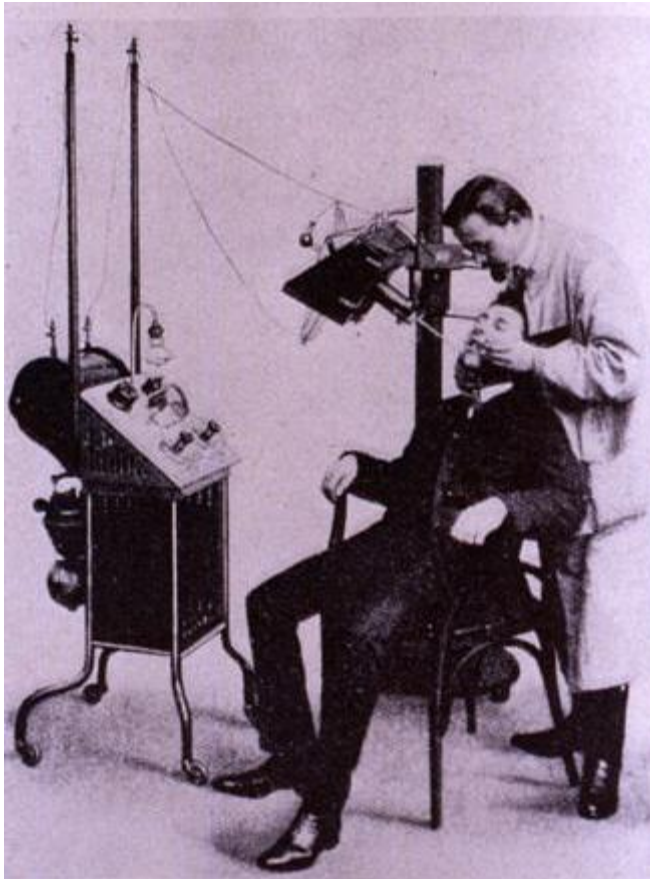
Jan. 1896: la première radiographie dentaire réalisée par Dr. Giesel. C'est le Dr. Walkhoff (dentiste allemand) qui fut le sujet de cette



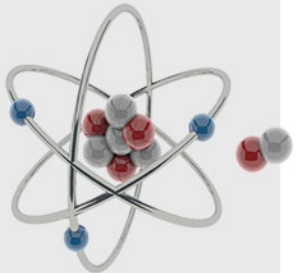
avril 1896: Les premières radiographies crâniennes réalisée par le Dr. Walkhoff (Allemagne).

Applications

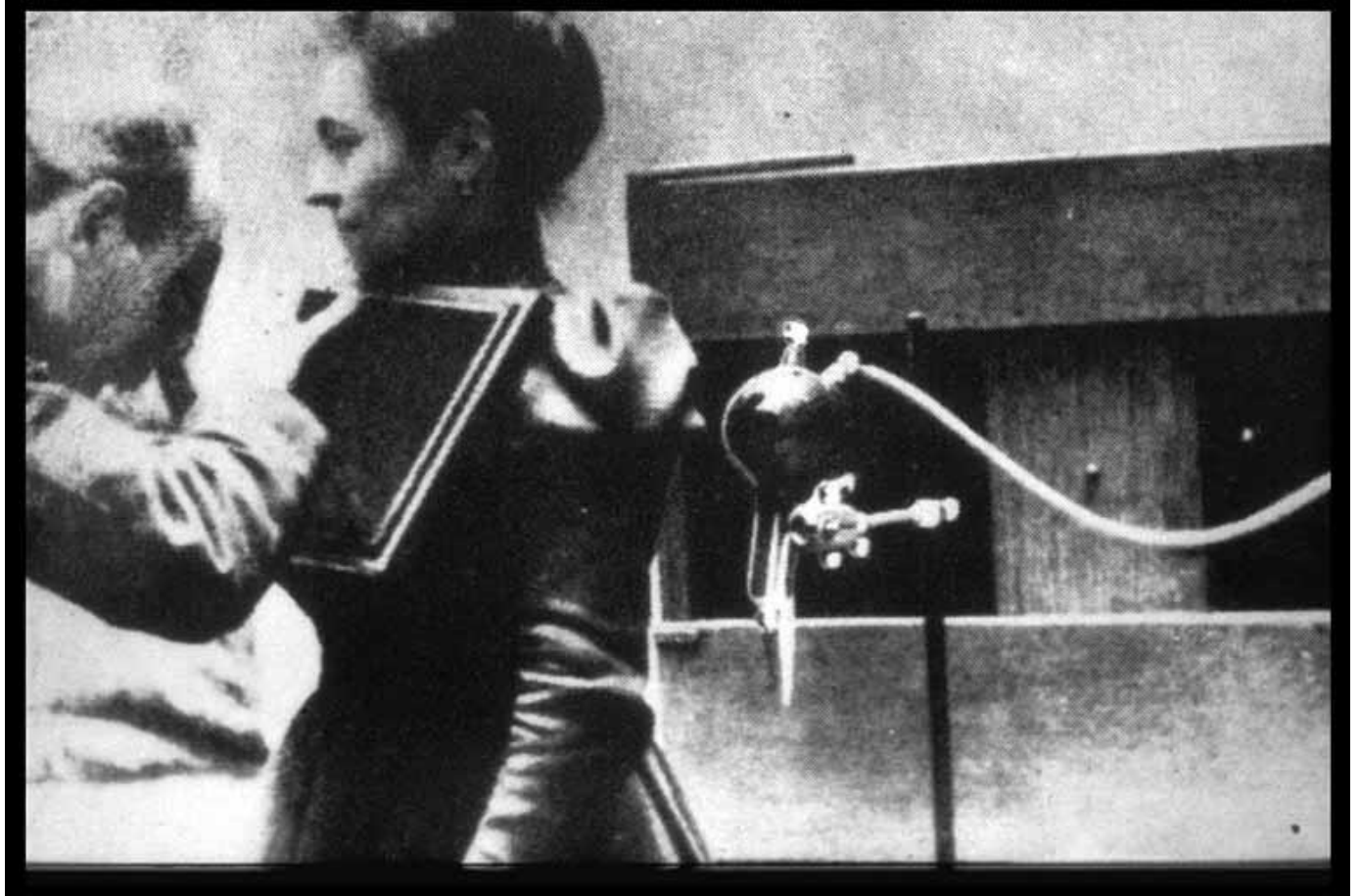
La radiographie dentaire est devenue vite une pratique courantes dans les cabinets de dentistes



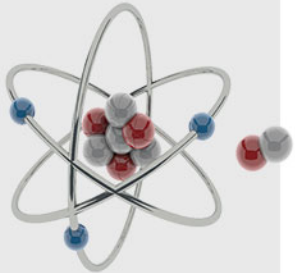
Comme la radiographie thoracique chez les médecins praticiens ayant opté pour cette technique d'osculatation



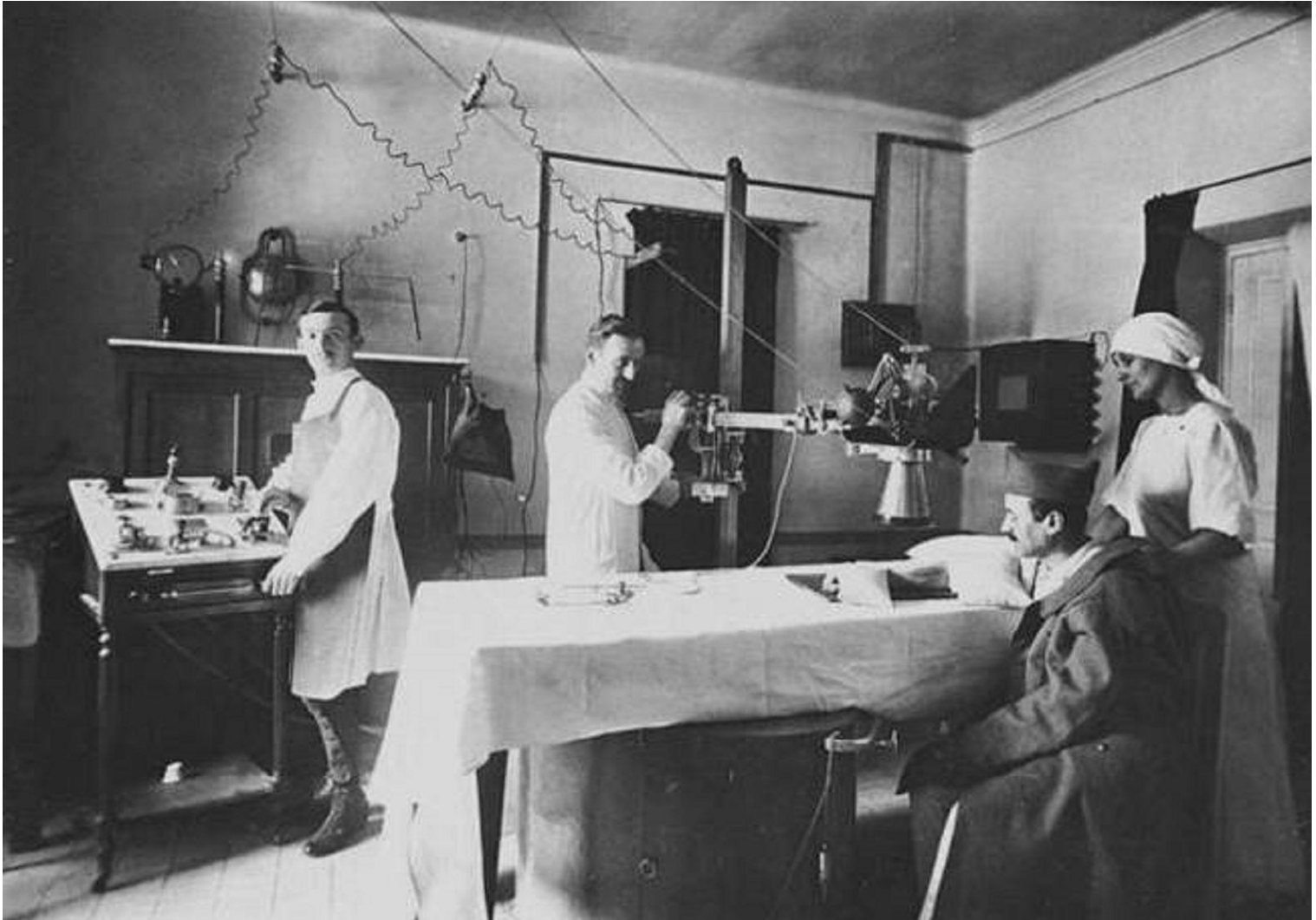
Applications



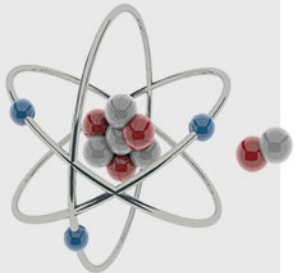
Les physiciens et les praticiens autour des années 1900, qui avaient recours à cette technique (radiographie RX), n'avaient pas compris l'impact de ces rayonnements sur le corps humains (exp. ~ 25min)

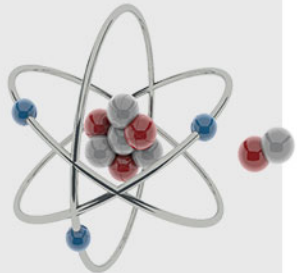


Applications



La radiographie est devenue un outil de diagnostic très répandu, notamment lors de la 1^{ère} Guerre mondiale (14-18)





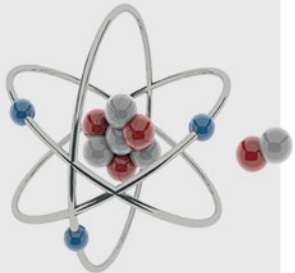
Applications

Très rapidement les premiers effets d'une longue exposition répétée commencent à se sentir chez les praticiens qui utilisaient ces tubes RX, et sur des durées de temps relativement très courtes (~2 ans)



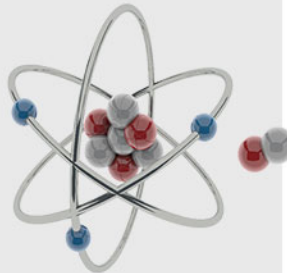
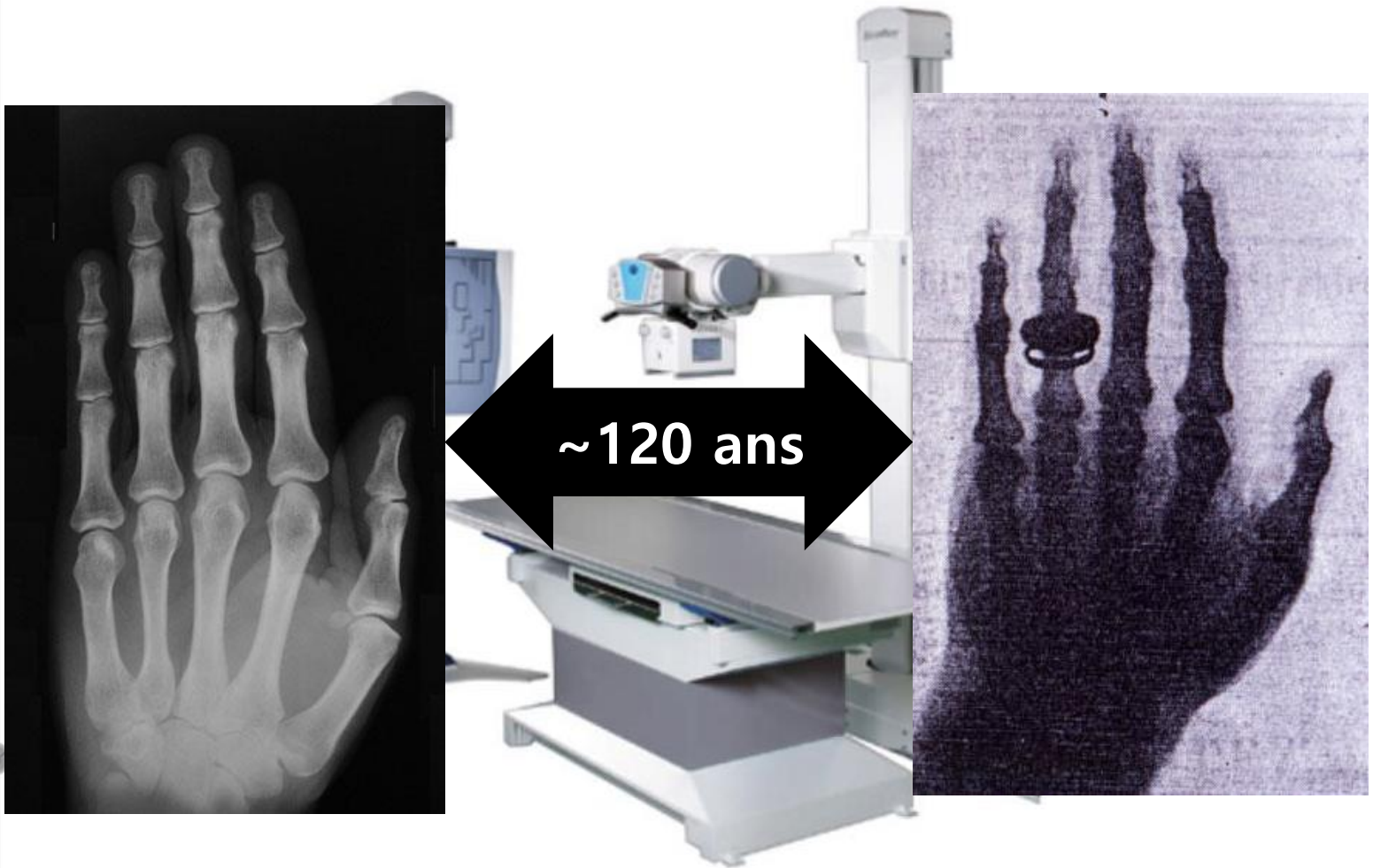
Applications

Actuellement, l'utilisation des RX dans la médecine (Imagerie médicale) est très répandue mais avec beaucoup plus de précautions



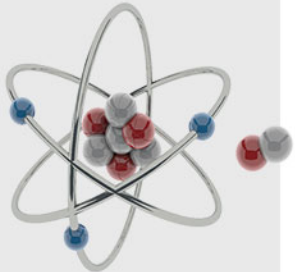
Applications

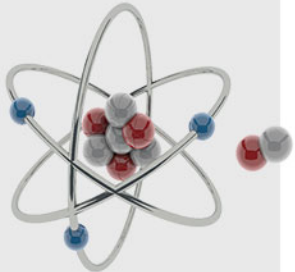
Les appareillages sont beaucoup plus sophistiqués et plus sûrs. Les images obtenues sont plus précises et mieux élaborées.



Applications

Une réglementation qui consiste à protéger les opérateurs de la radiographie RX est mise en place, ainsi une régulation des doses absorbées par l'ensemble des utilisateurs (Radioprotection, Dosimétrie)





C'est pour ça qu'il est très important de comprendre l'interaction de ces rayonnements avec la matière vivante (corps humain)!!!

Processus Physiques?