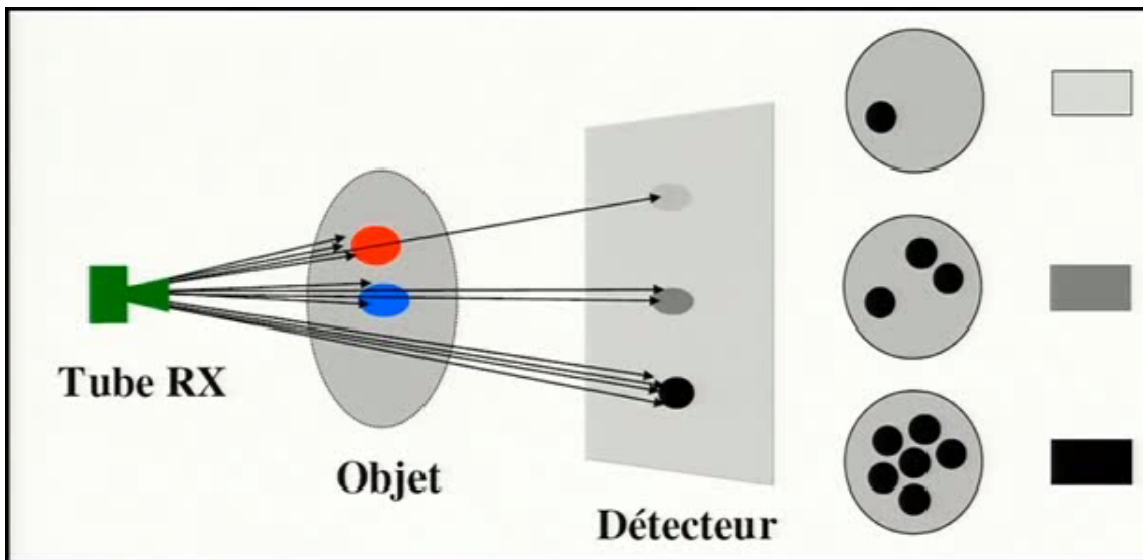




## Base physique de la formation de l'image :

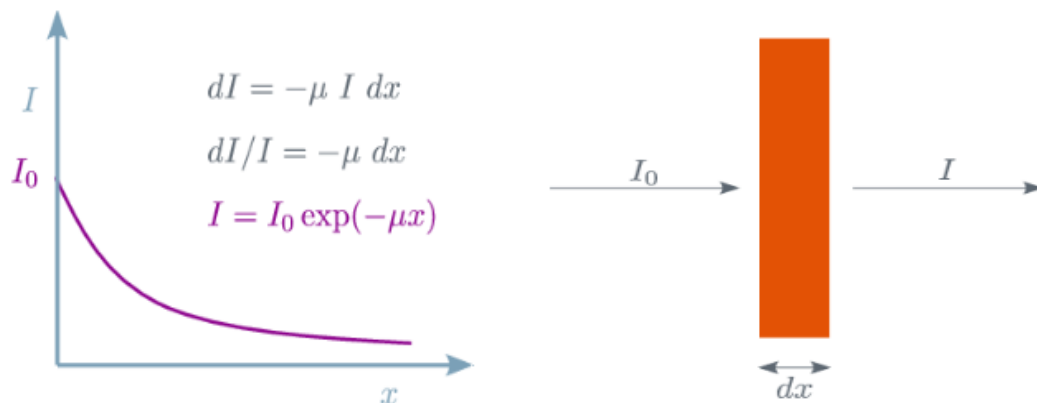
La formation de l'image radiologique est la résultante de la propagation rectiligne des rayons X et leur atténuation par les différents organes traversés, ainsi ces organes auront une influence variable sur les rayons X de part la variation de leur nature physique, chimique et épaisseur.



L'image radiante est formée par les **différences d'atténuation** du faisceau de RX dans les milieux traversés.

## Atténuation :

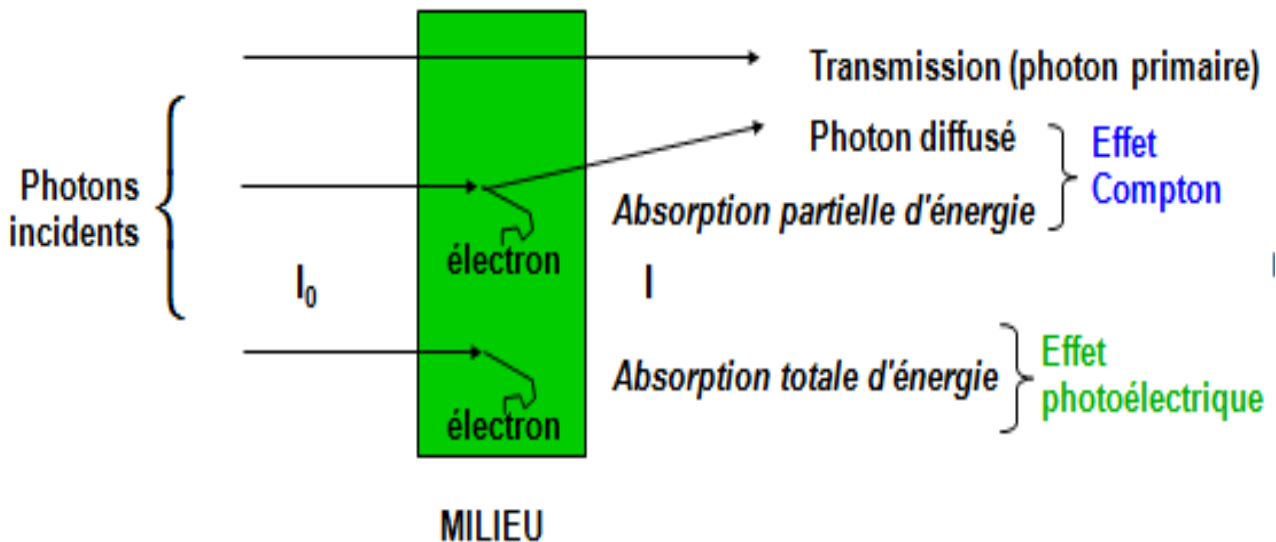
Quand un faisceau de rayons X d'intensité  $I_0$  traverse une très couche de matériau d'épaisseur  $dx$ , l'intensité du faisceau émergent  $I$  décroît d'une quantité telle que :  $dI = -\mu \cdot I \cdot dx$



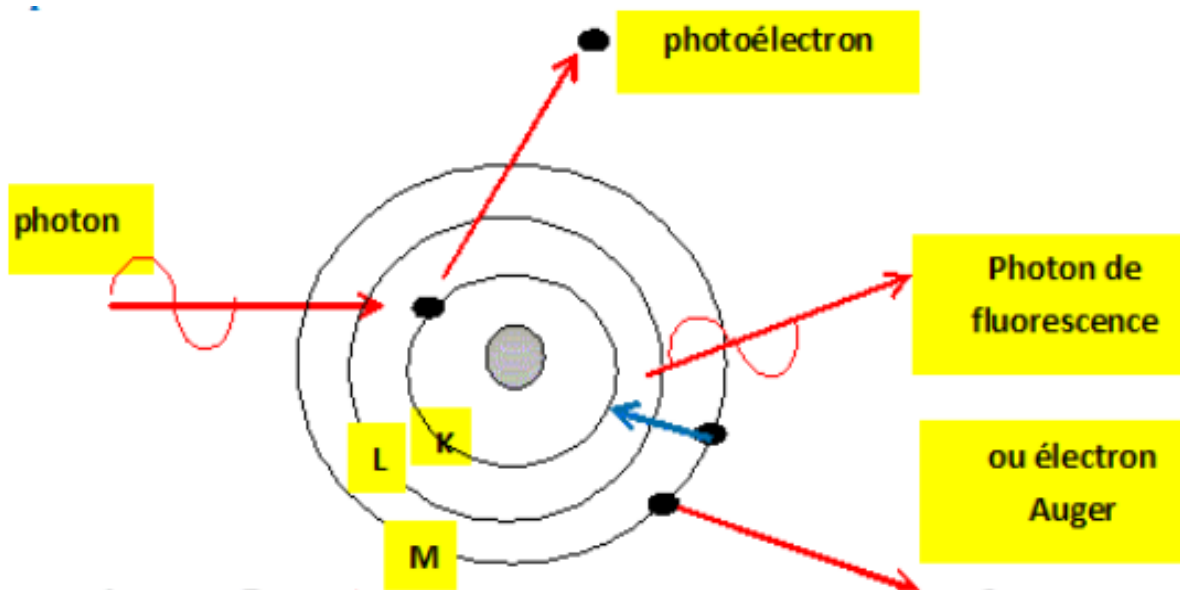
## Interaction des rayons X avec la matière :

Les rayonnements électromagnétiques subissent différents types d'interaction dans la matière en fonction de leur énergie et du milieu traversé :

- Transmis sans changer de direction et sans perte d'énergie (n'interagissent pas avec la matière)
- Transmis en changeant de direction ou diffusés ; la diffusion pouvant se faire :
  - . Sans perte d'énergie : on parle alors de diffusion élastique : diffusion Thomson-Rayleigh
  - . Avec perte d'énergie (une partie de l'énergie est cédée à un électron) : on parle alors de diffusion inélastique : l'effet Compton.
- Absorbés par les atomes : le photon transmet toute son énergie à un électron et disparaît : effet photo-électrique.



## Effet photoélectrique :



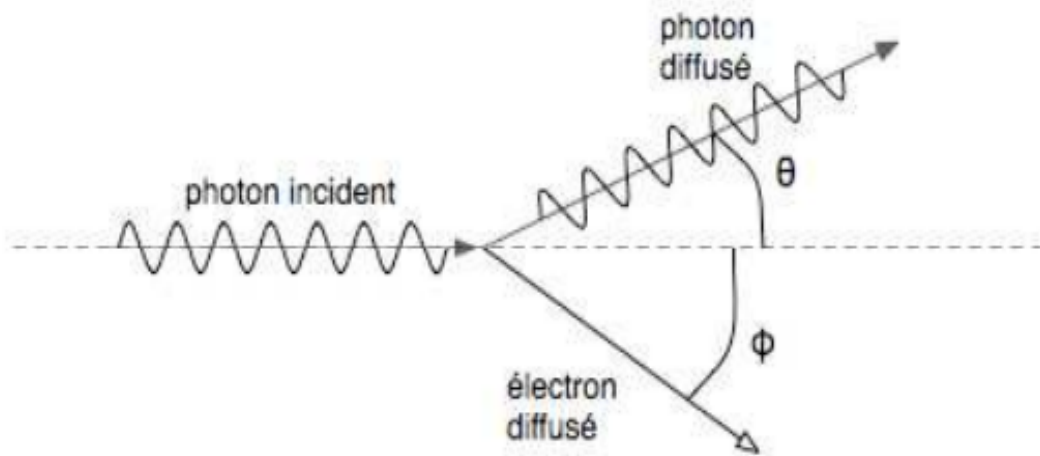
Un électron d'un atome de l'échantillon peut être éjecté de la couche électronique qu'il occupait, en absorbant la totalité de l'énergie du photon incident : c'est l'effet photoélectrique, l'électron éjecté étant appelé photoélectron.

L'atome se retrouve ainsi sous forme ionisé, et cette ionisation est suivie d'une réorganisation en cascade du cortège électronique de l'atome (pour combler la lacune sur la couche dont a été expulsé l'électron) : il en résulte l'émission d'un autre photon (rayon X de fluorescence) ou l'expulsion d'un électron d'une couche encore plus périphérique (l'électron Auger)

## Effet Compton :

Le photon, d'énergie incidente élevée, heurte alors l'électron, d'énergie de liaison négligeable (éventuellement nulle). Le résultat est:

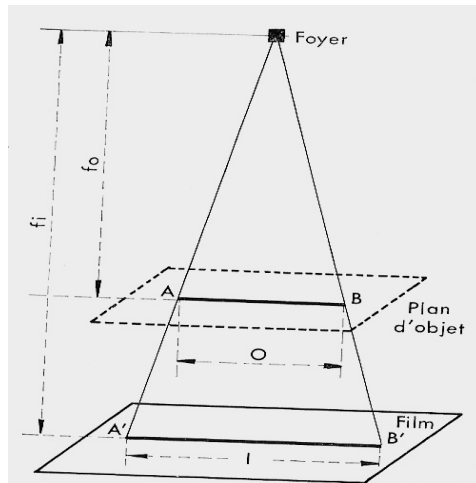
- un photon diffusé avec une direction modifiée (par rapport à la direction incidente), et une énergie plus basse (L'électron absorbe une partie de l'énergie incidente)
- un électron éjecté (photoélectron) avec une énergie cinétique.



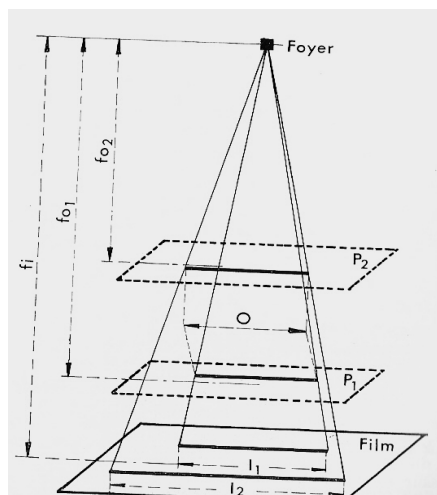
Diffusion Compton: Collision d'un photon avec un électron au repos

## Règles géométriques de la formation de l'image radiante :

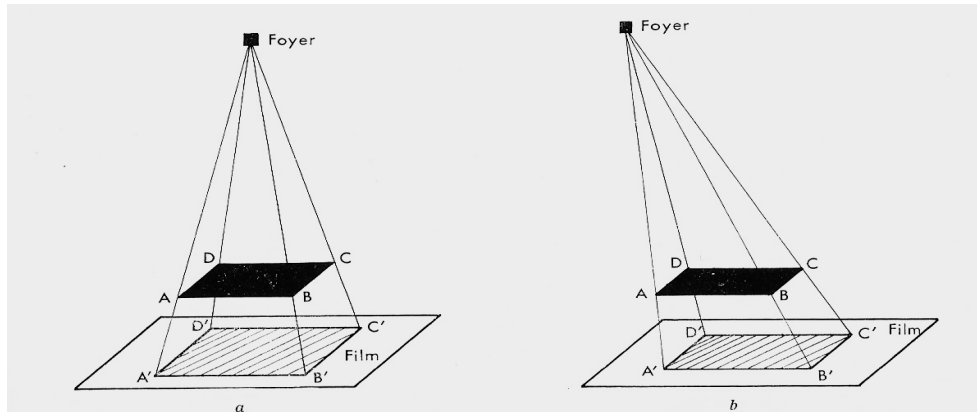
- La projection forme une ombre qui est généralement plus grande que l'objet, c'est l'agrandissement (distorsion de taille).



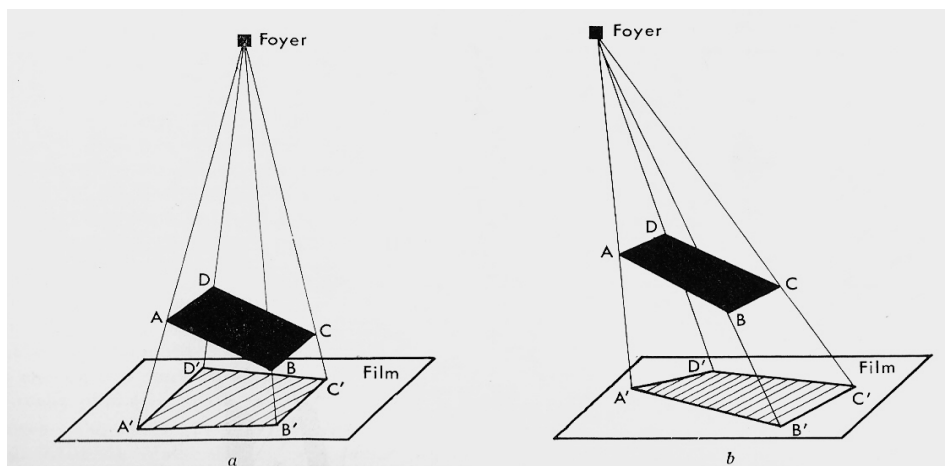
- 2 objets égaux ( $o$ ) à des distances différentes du détecteur et du foyer forment des images inégales. Le plus éloigné du détecteur donne l'image la plus grande.



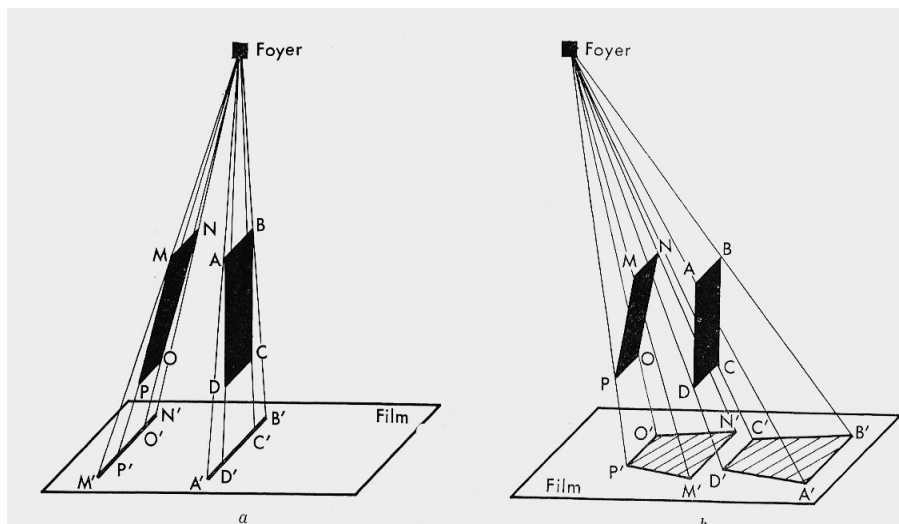
- Une projection perpendiculaire agrandit mais ne modifie pas la forme d'un objet parallèle au plan du détecteur mais une projection oblique non perpendiculaire au plan du capteur, modifie dans tous les cas la forme de l'objet (distorsion de forme).



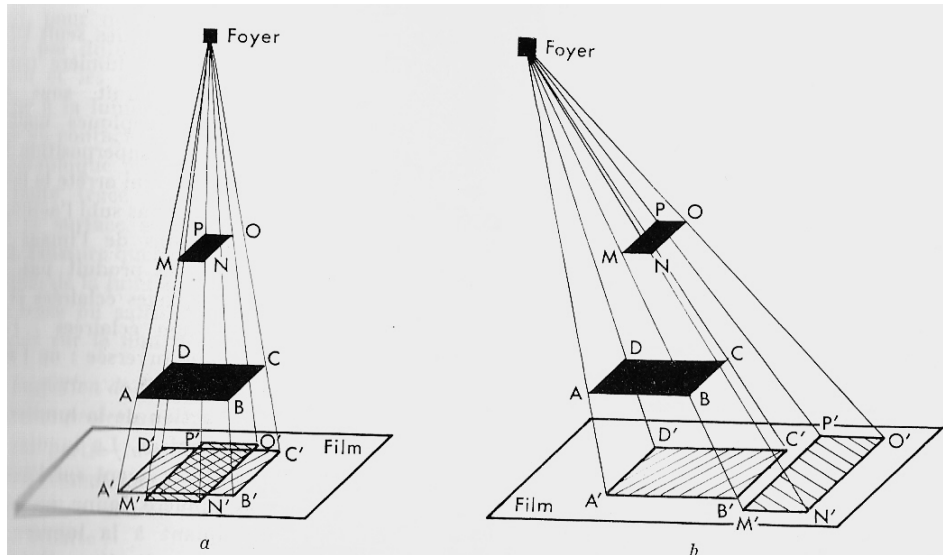
- 1 objet dont le plan principal est oblique par rapport au plan du détecteur est déformé par la projection normale ou oblique.



- 1 objet disposé perpendiculairement au plan du film, ou + exactement dans le sens de propagation des rayons donne une ombre (linéaire) à peine discernable.



- 2 objets superposés dans le sens de propagation des RX forme une ombre composite où les objets ne sont discernables que par différence d'opacité. Par projection oblique les 2 objets peuvent être séparés; le + éloigné s'écarte en direction opposée à celle du foyer de RX.



- Facteurs déterminant la qualité de l'image :

### Le contraste

Est la différence d'opacité entre deux points voisins sur l'image.

### Les flous :

#### **Flou géométrique**

Il est dû au fait que le foyer d'émission des rayons X n'est pas ponctuel et que l'objet n'est pas directement au contact du récepteur.

#### **Flou cinétique**

Il est créé par le déplacement de l'objet pendant le temps de prise de vue.

#### **Flou du récepteur**

Ce flou est dû à l'épaisseur non négligeable de l'émulsion du film.