

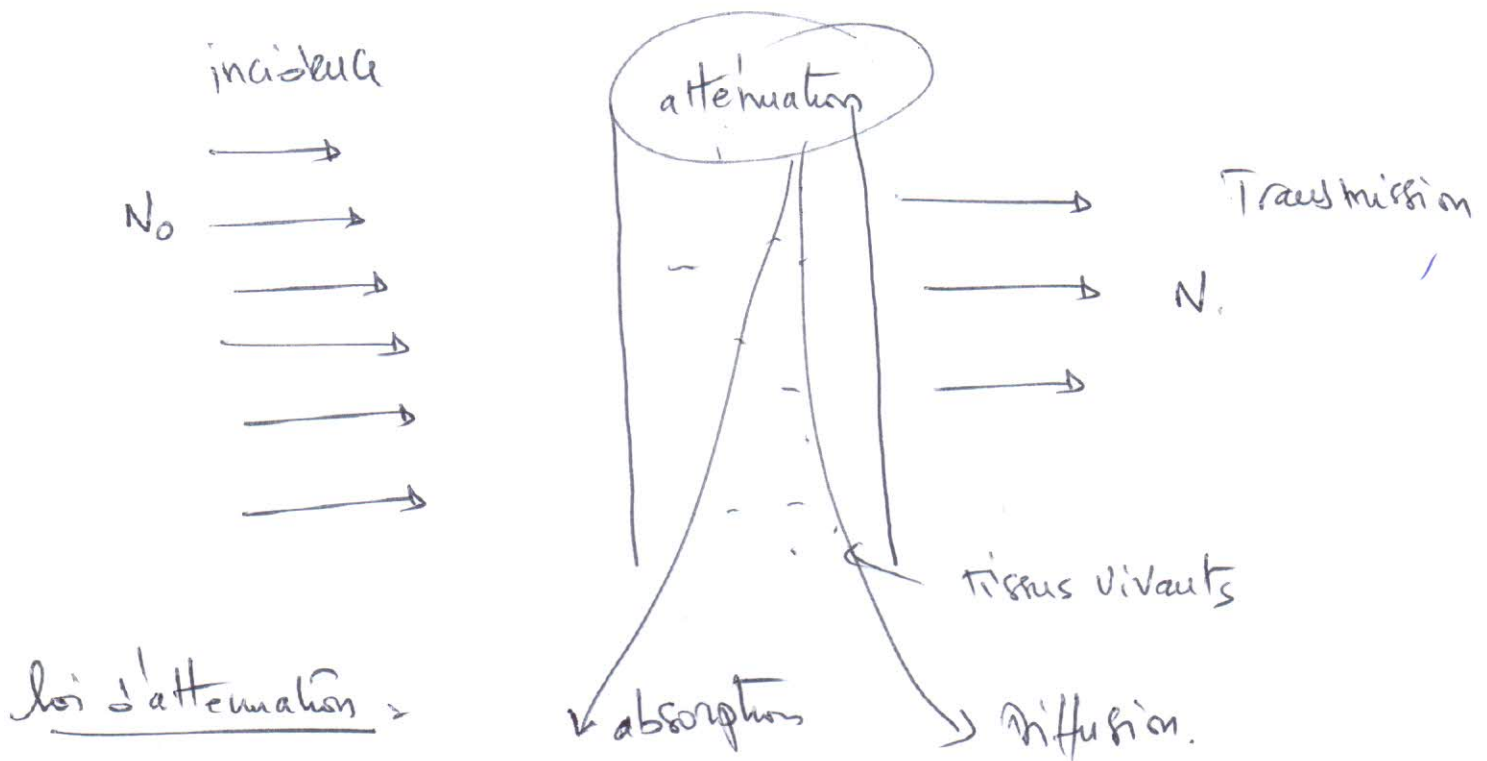
Interactions photons-matière (Rayonnement électromagnétique)

lorsqu'un rayonnement X ou γ traverse la matière [rayonnement
mono chromatique]
il en ressort atténué (affaibli) mais pas stopé à la suite
de différentes interactions (excitations, ionisations) avec les atomes de
la matière traversée.

A l'inverse des particules chargées qui cèdent leur énergie sur une
faible distance par ses interactions coulombiennes, les photons X et γ peuvent
traverser de grande franchité la matière sans interagir.

Après une interaction, tout ou partie de l'énergie du photon est communiquée à l' e^- du milieu qui est mis en mouvement et va à son tour céder son énergie en provoquant des ionisations sur sa trajectoire ou soit que les photons sont indirectement ionisants car les e^- secondaires qui provoquent leurs effets.

L'atténuation est une diminution progressive du nombre de photons et pas une diminution de l'énergie individuelle de chacun d'eux.



Loi d'atténuation :

Le nombre de photons atténués ($-dN$) par unité de longueur dx est proportionnel au nombre de photons incidents N .

$$\frac{dN}{dx} = -\mu N \quad \rightarrow \quad N = N_0 e^{-\mu x}$$

diminution

μ : Coefficient de proportionnalité appelé 'Coefficient d'atténuation globale linéaire'.

(f)

Couche de demi-atténuation (CDA) :

c'est l'épaisseur nécessaire du matériau pour atténuer 50% le rayonnement initial ou incident

$$N(\text{CDA}) = \frac{N_0}{2} = N_0 e^{-\mu \cdot \text{CDA}}$$

$$\Rightarrow \boxed{\text{CDA} = \frac{\ln 2}{\mu}}$$

μ : Coefficient d'atténuation linéaire dépend de la nature du milieu traversé, on peut définir le coefficient d'atténuation massique :

$$\mu_m = \frac{\mu}{\rho}$$

libre parcours :

libre parcours des photons (l) est égal à l'inverse du coefficient d'atténuation linéaire $l = \frac{1}{\mu}$

$$N = N_0 e^{-1} \Rightarrow \frac{N}{N_0} = 0,37 = 37\%$$

ce qui correspond à une épaisseur atténuant 37% le rayonnement incident. les photons.

Remarque : Une partie de l'énergie des photons qui entrent en interaction avec la matière se retrouve sous forme de photons dont l'énergie et la direction diffèrent de celles des photons incidents :

on parle de photons diffusés.