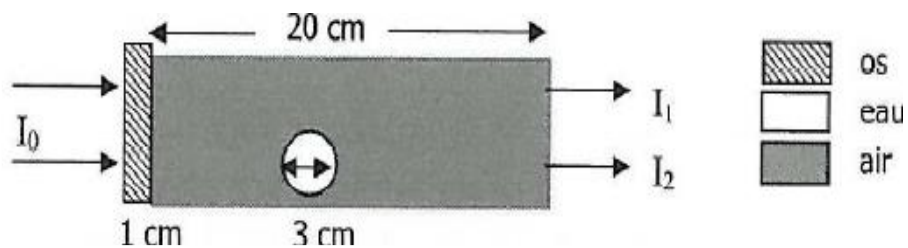


1 MASTER- Interaction des Rayonnements avec la Matière :

TD 03

EX 01:

Un faisceau parallèle de rayons X d'intensité I_0 , traverse le milieu ci-dessous :



On donne les coefficients d'atténuation :

☞ Pour les photons de 20 keV :

$$\mu_{\text{air}} = 1.2 \times 10^{-3} \text{ cm}^{-1} \quad \mu_{\text{eau}} = 0.7 \text{ cm}^{-1} \quad \mu_{\text{os}} = 5 \text{ cm}^{-1}$$

☞ Pour les photons de 80 keV :

$$\mu_{\text{air}} = 0.21 \times 10^{-3} \text{ cm}^{-1} \quad \mu_{\text{eau}} = 0.18 \text{ cm}^{-1} \quad \mu_{\text{os}} = 0.37 \text{ cm}^{-1}$$

Calculer les rapports I_1/I_0 et I_2/I_0 pour les photons de 20 keV et de 80 keV

EX 02 :

Un matériau d'épaisseur 3 cm arrête 78% des rayons X d'énergie $E = 20 \text{ keV}$ par effet photo-électrique.

1. Calculer τ , coefficient d'atténuation par effet photo-électrique ?

2. Le coefficient d'atténuation global de ce matériau est $\mu = 0.71 \text{ cm}^{-1}$. Calculer σ_C , coefficient d'atténuation par effet-Compton de ce matériau ?

EX 03

Un faisceau de photons de 50 keV traverse une lame d'épaisseur x telle que la fraction transmise du faisceau soit de 0.5 .

Un faisceau de photons de 100 keV traverse la même lame ; en supposant que les interactions produites dans ces deux cas soient uniquement dues à l'effet photo-électrique, quelle est le pourcentage de faisceau transmis pour ces photons de 100 keV ?

EX 04:

Un photon de 100 keV interagit avec un électron libre par effet-Compton. La masse de l'électron est $m_e = 0.511 \text{ MeV}/c^2$:

1. Donnez l'équation qui relie l'énergie du photon diffusé et celle du photon incident lors de l'interaction du rayonnement électromagnétique avec la matière par effet-Compton ?
2. Démontrez cette équation en se basant sur les lois de conservation de la quantité de mouvement et l'énergie ?
3. Donner l'équation qui nous permet de calculer la longueur d'onde de Compton ?
4. Donner l'équation qui nous permet de calculer l'angle de diffusion de l'électron ?
5. Calculer les valeurs maximum et minimum que peut prendre l'énergie du photon diffusé ?
6. Calculer l'énergie cinétique emportée par l'électron Compton dans chacun de ces deux cas ?