

Série 5 : Bases Physique de la Radiologie

Exercice 1.

On considère un matériau constitué d'une partie A d'épaisseur 10 mm et d'une partie B d'épaisseur 5 mm. Sachant que l'intensité relative transmise par A est de 20%.

- 1- Quel est en mm^{-1} le coefficient d'atténuation linéique de ce matériau ?
- 2- En déduire le contraste radiologique obtenu sur un film entre les zones A et B.

Exercice 2.

Au cours d'une radiographie de la jambe par des rayons X de 70 keV, 2,2 cm d'os arrêtent par effet photoélectrique (Compton négligeable) 85% du faisceau initial.

On donne : masse volumique de l'os = $1,8 \text{ g} \times \text{cm}^{-3}$

Masse volumique du muscle = $1,3 \text{ g} \times \text{cm}^{-3}$

- 1- En déduire le coefficient d'atténuation massique τ/ρ en $\text{cm}^2 \times \text{g}^{-1}$ pour l'os.
- 2- Le Z moyen de l'os étant de 13,8 et celui du muscle 7,42 en utilisant la loi de Bragg et Pierce, calculer le coefficient d'atténuation massique τ/ρ du muscle en $\text{cm}^2 \times \text{g}^{-1}$.
- 3- En supposant une épaisseur identique d'os et de muscle de 2,2 cm, déterminer la valeur du contraste radiologique que l'on peut espérer obtenir.

Exercice 3.

Le débit d'exposition à 1m d'un tube à rayons X (tension 200 kV, courant 15mA) est de $0,45 \text{ R} \times \text{min}^{-1}$.

- 1- Quel est le débit d'exposition mesuré à 3 m du tube ?
- 2- Sachant qu'un écran de plomb de 2 mm d'épaisseur, de masse volumique $\rho = 11,4 \text{ g} \times \text{cm}^{-3}$ réduit au dixième l'exposition. Calculer le coefficient d'atténuation massique de l'écran en $\text{cm}^2 \times \text{g}^{-1}$.

Exercice 4.

A 1 cm de sa source, considéré comme ponctuelle, un faisceau de rayons X a un débit de fluence de $10^6 \text{ photons} \times \text{cm}^{-2} \times \text{s}^{-1}$, quel est à 1 m le nouveau débit de fluence après traversée d'un écran de 2 cm d'épaisseur et de coefficient d'atténuation $\mu = 0,5 \text{ cm}^{-1}$.