

SERIE 5 : Bases physiques de la Radiologie

QCM 1 : répondez par vrai ou faux (justifier votre réponse)

1. Les rayonnements ionisants et non ionisants souvent utilisés dans l'imagerie radiologie
2. L'image radiante est visible à l'œil nu
3. L'image radiologique est une image virtuelle donc invisible
4. L'atténuation du faisceau de RX est responsable du noircissement ou de la brillance globale de l'image radiographique
5. La proportion des RX arrêtés forme les parties les plus noires de l'image radiographique.
6. L'atténuation des rayons X utilisés en radiodiagnostic se fait par effet photo électrique et effet Compton.
7. L'effet de création de paires n'est pas négligeable en radiologie.
8. la différence de nature des milieux traversés n'a aucune influence sur le contraste radiologique
9. A épaisseur constant x petit, on a pour expression du contraste radiologique $C = \frac{1}{2}(\mu_1 - \mu_2)x$.
10. Lorsque les rayons X ne sont pas émis par une source strictement ponctuelle provoquent la création d'un flou géométrique
11. Le film radiologique est composé de sels de bromure de potassium.
12. La radioscopie laisse au médecin un temps aussi long qu'il le veut pour interpréter l'image.
13. Amplification de brillance transforme les RX incidents en électrons

Exercice 1

On donne les valeurs des coefficients massiques d'atténuation de l'os, du muscle et de la graisse pour des faisceaux de photons X d'énergie 30 keV et 50 keV.

| énergie en keV | 30 KeV | 50KeV |
|--|--------|-------|
| coefficient massique d'atténuation de l'os $\text{cm}^2 \text{g}^{-1}$ | 0,953 | 0,347 |
| coefficient massique d'atténuation du muscle $\text{cm}^2 \text{g}^{-1}$ | 0,368 | 0,224 |
| coefficient massique d'atténuation de la graisse $\text{cm}^2 \text{g}^{-1}$ | 0,296 | 0,210 |

Ainsi que les masses volumiques de l'os, du muscle et de la graisse.

$$\rho_{\text{os}} = 1,65 \text{ g cm}^{-3} ; \rho_{\text{muscle}} = 1,04 \text{ g cm}^{-3} ; \rho_{\text{graisse}} = 0,916 \text{ g cm}^{-3} ;$$

1. Calculer les coefficients linéiques d'atténuation μ pour les deux types de photon.
2. Calculer la valeur de la transmission $e^{-\mu x}$ à la traversée de 4 cm de muscle, de 4 cm d'os, de 4 cm de graisse puis la valeurs des contrastes
3. Conclure quant au choix de la tension d'alimentation du tube.

Exercice 2

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 3

Au cours d'une radiographie de la jambe par des rayons X de 80 keV, 2cm d'os arrêtent par effet photoélectrique (Compton négligeable) 90% du faisceau initial.

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

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

- 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 cm, déterminer la valeur du contraste radiologique que l'on peut espérer obtenir.