

## **Série 4 : Interactions entre Rayonnements (X ou $\gamma$ ) et matière**

### **QCM 1.**

- A- Un rayonnement électromagnétique peut provoquer une simple excitation de l'atome.
- B- Lors de l'interaction par effet photoélectrique on néglige l'énergie de liaison des électrons.
- C- A la suite de l'effet photoélectrique, les atomes lourds émettent une fluorescence ultra-violette.
- D- Il est impossible pour un photon de fluorescence d'expulser à son tour un électron.
- E- L'électron émis par effet photoélectrique s'appelle Auger.

### **QCM 2.**

- A- La loi de Bragg et Pierce s'applique aux interactions Compton.
- B- L'effet photoélectrique est prédominant aux énergies inférieures à 100 keV.
- C- L'atténuation par effet photoélectrique est  $\tau/\rho = KZ^3E^3$ .
- D- Pour un rayonnement électromagnétique on a  $E = h\lambda$ .
- E-  $\tau/\rho$  est le coefficient d'atténuation linéique par effet photoélectrique.

### **QCM 3.**

- A- Les photons  $\gamma$  de 1.25 MeV du  $^{60}\text{Co}$  sont essentiellement atténués par effet Compton.
- B- Une diffusion se fait toujours avec changement de longueur d'onde.
- C- La variation de la longueur d'onde du photon incident fait intervenir le cosinus de l'angle de diffusion Compton.
- D- Dans un choc frontal, le photon Compton repart en arrière.
- E- L'angle de diffusion du photon Compton est compris entre 0 et 90°.

### **QCM 4.**

- A- Dans le cas de l'effet Compton, on peut négliger les énergies de liaison des électrons.
- B- La variation maximum de la longueur d'onde du photon Compton diffusé est  $\Delta\lambda = 0.048\text{A}^\circ$ .
- C- Dans le cas d'un choc tangentiel, l'électron Compton est rétrodiffusé.
- D- L'électron Compton est toujours émis entre 0 et 90°.
- E- Le photon diffusé n'a jamais la direction du photon incident.

### **QCM 5.**

- A- L'effet Compton est proportionnel à  $Z^3$ .
- B- L'effet Compton est plus important pour le tungstène ( $\rho = 19,3 \text{ gcm}^{-3}$ ) que pour le plomb ( $(\rho = 11,3 \text{ gcm}^{-3})$ ).
- C- L'effet Compton ne dépend pas de la densité électronique.
- D- Le coefficient d'atténuation massique par effet Compton ne dépend que de l'énergie transférée à l'électron.
- E- La diffusion Compton est la cause principale d'atténuation des rayons X utilisés en radiologie.

### QCM 6.

- A-** Il peut y avoir effet de création de paire quelle que soit l'énergie.
- B-** L'énergie cinétique totale du positon et de l'électron est égale à l'énergie du photon incident.
- C-** L'effet de création de paires vérifie les lois de conservation de la physique atomique.
- D-** Il y a réaction d'annihilation lorsque deux positons se rencontrent.
- E-** La masse d'un électron au repos est de 1.022 MeV.

### QCM 7.

- A-** Lors de la réaction d'annihilation entre un positon et un électron, il y a émission de deux rayonnements  $\gamma$  à 90° l'un de l'autre.
- B-** Les deux photons résultant de l'annihilation emportent chacun une énergie de 0.511 MeV.
- C-** L'effet de création de paires se produit pour des énergies supérieures à celles de l'effet Compton.
- D-** Si un photon de 20 MeV pénètre dans un noyau, il peut créer une réaction photo nucléaire.
- E-** A très haute énergie, la diffusion Thomson-Rayleigh est le phénomène prépondérant.

### QCM 8.

- A-** La loi d'atténuation dans le vide des rayons X fait intervenir l'effet photoélectrique.
- B-** La loi en inverse carré de la distance correspondant à l'émission à partir d'une source ponctuelle est une loi purement géométrique.
- C-** La loi en inverse carré est  $I_0 = I/d^2$  avec  $I_0$  intensité au point de référence.
- D-** La loi générale d'atténuation des rayonnements électromagnétiques est  $N = N_0 e^{+\mu x}$
- E-**  $\mu$  le coefficient d'atténuation linéique s'exprime en  $\text{cm}^2 \times \text{g}^{-1}$ .

### QCM 9.

- A-**  $\mu$  le coefficient d'atténuation linéique total dépend uniquement du matériau cible.
- B-**  $\mu/\rho$  est le coefficient total d'atténuation massique.
- C-**  $\mu/\rho$  a pour équation aux dimensions  $\text{L}^2\text{M}^{-1}$ .
- D-** On peut exprimer une épaisseur en masse surfacique.
- E-** L'épaisseur est en  $\text{g} \times \text{cm}^{-2}$  quand  $\mu$  est en  $\text{cm}^{-1}$ .

**QCM 10.** Un écran de plomb de 0.8 mm transmet 25% d'un flux de photon  $\gamma$  d'énergie 200 keV. Quelle est exprimée en mm la C.D.A du plomb vis-à-vis de ce rayonnement ?

- A-** 16
- B-** 8
- C-** 4
- D-** 0.4
- E-** 0.2