

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dr T. DJEMIL  
Maître de Conférences A

1<sup>ère</sup> ANNEE MEDECINE  
EMD n°3

27 mai 2014  
Durée 01h

IMPORTANT : Parmi les propositions A, B, C, D et E, une seule proposition est juste.

وفقكم الله

1- Le Becquerel :

- a. est l'unité de dosimétrie.
- b. est l'unité de radioactivité.
- c. est la radioactivité de 1 g de Radium.
- d. correspond à une désintégration par seconde.
- e. est égale à  $0,27 \cdot 10^{-10}$  Ci.

- A. a, b, e.
- ~~B. b, d, e.~~
- C. c, d.
- D. b, d.
- E. c, e.

2- L'énergie des RX produit par un tube :

- a. dépend de la nature du filament. ✗
- b. ne dépend pas de la haute tension.
- c. influence le contraste.
- d. influence l'exposition X. ✓
- e. s'exprime en  $\text{Watt/m}^2$ .

- A. a, c, e.
- B. a, d.
- C. b, c.
- D. b, d.
- E. c, d.

3- Indiquer les propositions correctes.

- a. L'effet Compton produit des paires ( $e^-$ ,  $e^+$ ).
- b. L'effet Compton absorbe complètement l'énergie du photon incident.
- c. L'effet Compton produit un électron ionisant.
- d. L'effet photoélectrique est une interaction entre un électron incident et un photon X.
- e. L'effet photoélectrique produit un électron ionisant.

- A. b, c, e.
- B. a, b.
- C. a, c.
- D. c, e.

E. d, e.

4- Parmi les égalités suivantes lesquelles sont correctes ?

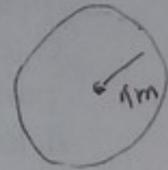
- a.  $20 \text{ rad} = 0,2 \text{ Gy}$ .
- b.  $3 \cdot 10^{10} \text{ Bq} = 1 \text{ Gy}$ .
- c.  $0,1 \text{ mCi} = 3,7 \cdot 10^6 \text{ Bq}$ .
- d.  $1 \text{ C/kg} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ R}$ .
- e.  $5 \text{ rad} = 5 \text{ J/kg}$ .

- A. a, b. ✗
- ~~B. a, c.~~
- C. b, d. ✗
- D. d, e.
- E. a, c, e. ✗

$$1 \text{ Bq} = 0,27 \cdot 10^{10} \text{ Ci}$$
$$\times = 0,1 \times 10^{-3}$$
$$\boxed{\times = 3,7 \times 10^6}$$

5- Un sujet est irradié par une source ponctuelle situé à un mètre de lui et émettant des RX d'énergie inférieur à 3MeV. Il reçoit dans ces conditions une dose  $D_0$  de 1mGy par heure. Si le sujet est placé à 4 mètre de la source, cette dose est :

- A. divisée par 8.
- B. divisée par 4.
- C. multipliée par 2.
- D. divisée par 2.
- E. divisée par 16.



6- (Suite) le sujet est toujours à 4 mètre de la source, mais derrière un écran de plomb d'épaisseur égale à 2 fois la CDA pour ces RX. Par rapport à  $D_0$ , la dose est :

- A. divisée par 32.
- B. divisée par 4.
- C. divisée par 8.
- D. divisée par 16.
- E. divisée par 64.

7- Le rayonnement de freinage produit dans un tube à RX est :

- a. émis par les transitions électroniques.
- b. un rayonnement d'énergie discontinue.
- c. un rayonnement d'énergie continue.

- d. émis à la suite d'attraction des électrons par les noyaux.
- e. dû à l'interaction des photons avec les électrons.

- A. a, b, d.
- B. d, e, e
- C. c, d.
- D. c, e.
- E. d, e.

8- Le coefficient massique d'atténuation des RX et  $\gamma$  :

- a. dépend de l'énergie des photons.
- b. dépend de la matière traversée.
- c. dépend de l'intensité des photons.
- d. s'exprime en  $m^{-1}$  dans le Système international (SI).
- e. est plus grand pour l'aluminium que pour le plomb.

- A. a, b.
- B. a, c.
- C. b, d.
- D. b, d, e.
- E. c, d, e.

9- Indiquer les propositions correctes :

- a. l'énergie transférée au milieu augmente avec la vitesse de la particule.
- b. la trajectoire des électrons et des particules alpha est rectiligne dans la matière.
- c. le TEL décroît avec l'énergie de la particule.
- d. le KERMA est égal à l'énergie cinétique des électrons incidents.
- e. le Gray (Gy) correspond à une énergie de un joule fournie à un kilogramme de matière.

- A. a, b, d.
- B. b, c, e.
- C. c, e.
- D. a, d.
- E. toutes.

10- Un tube à rayons X fonctionne sous une tension de 60 KV, avec un courant électronique de 40 mA. La plus petite longueur d'onde émise vaut en Å :

- A. 0,24.
- B. 0,206.
- C. 2,4.
- D. 20,6.
- E. 2400.

11- (Suite) le spectre continu des rayons X émis passe par un maximum pour une longueur d'onde en Å égale à :

- A. 0,36.
- B. 0,309.
- C. 3,6.
- D. 30,9.
- E. 3600.

$$\lambda_{\text{min}} = \frac{12,4}{kV}$$

$$\lambda_{\text{max}} = \frac{3}{2} \lambda_{\text{min}}$$

12- Que dire de la relation entre le Kerma et la Dose absorbée ?

- a. le Kerma caractérise l'énergie transférée et la Dose l'énergie absorbée.
- b. le Kerma est toujours inférieur à la Dose.
- c. le Kerma est toujours supérieur à la Dose.
- d. le Kerma peut être égal à la Dose.
- e. le Kerma et la Dose s'expriment dans la même unité.

A. a, b, e.

B. a, d, e.

~~C. b, c, d.~~

D. c, e.

E. d, e.

13- Indiquer les propositions exactes :

- a. l'atténuation par effet photoélectrique diminue avec le numéro atomique. ✓
- b. l'effet Compton est responsable du contraste entre l'os et le muscle. ✓
- c. en radiothérapie l'effet de création de paire est prédominant. ✗
- d. les ultrasons sont atténués par effet photoélectrique.
- e. le coefficient linéaire d'atténuation ne dépend pas de la masse volumique du milieu traversé.

A. a, b, e.

B. a, c, d.

C. b, d, e.

D. d, c, e.

E. aucune.

14- l'atténuation par effet Compton :

- a. est donnée par la loi de Bragg et Pierce. ✗
- b. crée un positon  $e^+$ . ✗
- c. est une interaction entre photon-noyau. ✗
- d. n'est pas négligeable dans le domaine de la radiothérapie.

e) diminue avec l'énergie du photon incident.

- A. a, d, e.
- B. b, c, e.
- C. c, d, e.
- D. b, c.

E. d, e.

15- Indiquer les propositions correctes :

a. le coefficient d'atténuation dépend ~~X~~ uniquement du milieu traversé.

b. le coefficient massique d'atténuation s'exprime en  $m^2 \cdot kg^{-1}$ . ✓

c. Les rayonnements particuliers obéissent à la loi d'atténuation

$$I = I_0 \cdot e^{-\mu x}$$

d. Le coefficient linéique d'atténuation possède la même valeur pour l'eau à l'état liquide ou vapeur.

e. La CDA possède la même valeur pour des RX ou des R $\gamma$  de même énergie. ✓

A. a, c.

B. a, d.

C. b, d.

D. b, e. ✓

E. c, e.

16- Un technicien, pesant 70 kg, est contaminé dans une centrale nucléaire par 6 mCi d'un radioélément de longue période et émetteur  $\beta^-$  d'énergie 0,6 MeV. La dose absorbée en une heure est égale à :

A. 0,55 mGy

B. 2,1 mGy

C. 1,1 mGy.

D. 3 mGy.

E. 42 mGy.

17- Indiquer les propositions correctes :

a. La courbe de survie linéaire est valable pour les bactéries et les cellules de mammifères.

b. la dose  $D_0$  permet de tuer 50 % des cellules.

c. les cellules à  $D_0$  faible sont radiosensibles.

d. les ruptures simples sont plus nombreuses que les ruptures doubles dans les chaînes d'ADN irradiées.

e. le fractionnement de dose permet de tuer plus de cellules.

A. a, b.

B. b, e.

C. c, e.

D. c, d.

E. d, e.

18- Indiquer les propositions correctes :

a. Le TEL est l'énergie perdue par un photon par unité de longueur.

~~X~~ b. La DLI diminue si l'énergie de la particule augmente.

c. La trajectoire d'un proton dans un milieu donné est pratiquement rectiligne.

d. La trajectoire d'un électron dans un milieu donné est une ligne brisée.

e. Dans un milieu donné, si un alpha et un proton ont même énergie, leurs TEL seront égaux.

~~X~~ A. a, c, d.

~~X~~ B. a, d.

~~X~~ C. b, c, d.

D. b, e.

E. c, e.

19- Une tumeur maligne d'environ 8 g et irradiée pendant un temps  $T_s$  par une source de photons  $\gamma$ , d'énergie 2 MeV et d'activité 2 Ci lors du traitement. La distance à la source est de 20 cm. On donne  $(\mu/\rho)=0,14$  unités MKSA,  $\alpha = 0,29 Gy^{-1}$  et  $\beta = 0,029 Gy^{-2}$ . Sachant que la dose usuelle par séance est de 2 Gy, le temps  $T_s$  de la séance en minutes vaut :

A. 1.

B. 5.

C. 13.

D. 22.

E. 30.

20- (Suite) pour la destruction totale de la tumeur, le nombre de séances nécessaire est de :

A. 5.

B. 10.

C. 15.

D. 22.

E. 30.

$$\frac{N}{N_0} = e^{-(\alpha D + \beta D^2)}$$

2

9

Nom:

CORRIGE

TYPE

Prénom:

PHYSIQUE

ET BIO

Salle/Place

Matricule

0000000000

Date de naissance

0

Cocher les cases au stylo noir avec un astérisque épais

A B C D E

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.

A B C D E

11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.

Mm