

troisième épreuve de moyenne durée

- durée : 35 min -

tous les étudiants doivent obligatoirement répondre sur la feuille de réponse présentée. Pour chaque question, une et une seule réponse ; si deux réponses ou plus sont proposées pour une même question, la réponse sera considérée fausse. Pour chaque question avec pénalité, toute réponse fausse engendrera une pénalité égale à la note de la question. [données : indice de réfraction de l'air  $n_{\text{air}} = 1$  ;  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$  ;  $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ SI}$  ;  $E_{\text{électron}} = 0,51 \text{ MeV}$  ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$  ;  $E_{\text{proton}} = 938,256 \text{ MeV}$  ;  $E_{\text{neutron}} = 939,550 \text{ MeV}$  ; nbre d'Avogadro  $N = 6,02 \cdot 10^{23}$  ;  $1 \text{ u.m.a} = 931,48 \text{ MeV}$ ]

les questions 1 à 6 sont des questions avec pénalité

1- soit la vitesse de propagation  $v$  d'une onde électromagnétique qui se propage dans un milieu donné d'indice de réfraction  $n$ , la fréquence  $f$  de cette radiation peut s'exprimer comme :

- a- le produit de la vitesse  $v$  et de la longueur d'onde  $\lambda$  caractérisant cette onde dans le milieu considéré ;
- b- le rapport de la vitesse  $v$  par l'indice de réfraction  $n$  ;
- c- le rapport de la vitesse  $v$  par la période  $T$  caractérisant cette onde ;
- ☒ d- toutes ces affirmations sont fausses.

2- soit une radiation électromagnétique qui se propage dans un milieu d'indice de réfraction  $n_1 = 1,52$ . L'énergie  $E$  qui caractérise cette radiation est :

- a- inférieure à celle caractérisant la même radiation lorsque celle-ci se propage dans le vide ;
- ☒ b- égale à celle caractérisant la même radiation lorsque celle-ci se propage dans le vide ;
- c- supérieure à celle caractérisant la même radiation lorsque celle-ci se propage dans le vide ;
- d- toutes ces affirmations sont fausses.

3- une seule affirmation est exacte :

- a- les radiations électromagnétiques X sont issues des couches du noyau atomique ;
- b- dans le cadre de la téléphonie mobile, les radiations électromagnétiques sont des radiations ionisantes ;
- c- les radiations électromagnétiques  $\gamma$  sont issues des couches électroniques de l'atome ;
- ☒ d- toutes ces affirmations sont fausses.

4- une seule affirmation est exacte :

- a- la stabilité des nucléides se caractérise uniquement par le nombre de neutrons ;
- b- la stabilité des nucléides se caractérise uniquement par le nombre de protons ;
- ☒ c- la stabilité des nucléides se caractérise plutôt par l'énergie de liaison par nucléon ;
- d- toutes ces affirmations sont fausses.

5- dans le cadre de la dosimétrie vis-à-vis des rayonnements ionisants, la dose :

- a- absorbée par un tissu ou un organe s'exprime en sievert ;
- b- équivalente, qui tient compte de la nature du rayonnement, s'exprime en gray ;
- ☒ c- efficace, qui tient compte de la radiosensibilité propre de chaque de chaque tissu ou organe, s'exprime en sievert ;
- d- toutes ces affirmations sont fausses.

6- soit un tube de Coolidge. Celui-ci produit des rayons X qui ont pour origine :

- ☒ a- un rayonnement dit de freinage, et un rayonnement dû aux collisions avec les électrons de l'atome ;
- b- un rayonnement dit de freinage, exclusivement ;
- c- un rayonnement dû aux collisions avec les électrons des couches profondes de l'atome, exclusivement ;
- d- toutes ces affirmations sont fausses.

les questions 7 à 20 sont des questions sans pénalité

7- la radioactivité  $\alpha$  :

- a- est une transformation isomérique ;
- b- équivaut à l'émission d'un électron par le noyau ;
- c- équivaut à l'émission d'un neutron par le noyau ;
- ☒ d- toutes ces affirmations sont fausses.

8- la radioactivité  $\beta^+$  intervient :

- ☒ a- pour des nucléides avec un excès de protons ;
- b- pour des nucléides avec un excès de neutrons ;
- c- pour des nucléides situés au niveau de la vallée de stabilité ;
- d- toutes ces affirmations sont fausses.

9- soit un rayonnement électromagnétique composé respectivement de deux radiations de longueur d'onde dans le vide  $\lambda_1$  et  $\lambda_2$  (avec  $\lambda_1 = 0,6 \text{ mm}$  et  $\lambda_2 = 0,6 \mu\text{m}$ ). Ce rayonnement est :

- a- un rayonnement particulaire ionisant ;
- ☒ b- un rayonnement électromagnétique non ionisant ;
- c- un rayonnement électromagnétique ionisant ;
- d- toutes ces affirmations sont fausses.

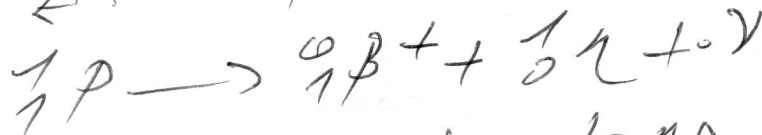
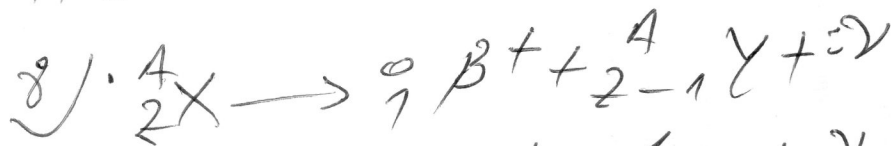
2/ Dans le vide  $E = \frac{hc}{\lambda} = h\nu$

Dans un milieu ( $n$ )  $E = \frac{h\nu}{\lambda_m} = h\nu$

$$n = \frac{V}{\lambda_m} = \frac{1}{\lambda}$$

3/ Les radiations sont d'origine nucléaire

4/ Stabilité  $\rightarrow E_{\text{moy}} = \frac{E_L}{A}$



exces de protons

5/  $\lambda_1 = 0,6 \text{ nm} = 0,6 \times 10^{-9} \times 10^{10}$

$\lambda_1 = 6 \times 10^8 \text{ \AA} > 911 \text{ \AA} \rightarrow \text{non ionisant}$

$\lambda_2 = 0,6 \times 10^{-6} \times 10^{10} = 6000 \text{ \AA} > 911 \text{ \AA}$

non ionisant

long Ray non ionisant