

EMD n°2 de Physique Pharmaceutique

I- Instruments d'optique

**Q01-** Choisir le (ou les) bonne (s) expression (s) :

- a) L'image d'un objet, donnée par la loupe est: réelle, droite et agrandie.  $\alpha$  1
- b) La puissance d'une loupe est l'inverse de sa distance focale.
- c) La puissance d'une loupe est le rapport du diamètre apparent de l'image à la longueur de l'objet.
- d) La puissance d'une loupe est le rapport du diamètre apparent de l'objet à la longueur de l'image.
- e) La puissance intrinsèque d'une loupe est l'inverse de sa distance focale.

**Q02-** Choisir le (ou les) bonne (s) expression (s) :

- a) la puissance d'un microscope est le produit du grossissement de son oculaire par la puissance de son objective.  $\alpha$
- b) La puissance intrinsèque d'un microscope est sa puissance dans le cas d'une vision à l'infini.
- c) La puissance intrinsèque d'un microscope est sa puissance quand l'image intermédiaire se trouve au point focal objet de l'oculaire.
- d) Le grossissement d'un instrument d'optique est le rapport entre diamètre apparent de l'image et le diamètre apparent de l'objet.
- e) Le grossissement commercial d'un microscope égale à son grossissement dans le cas d'une vision à l'infini.

II- Optique physique

**Q03-** Choisir la (ou les) bonne (s) expression(s) parmi les suivantes :

- a) L'optique physique est la discipline qui étudie l'aspect ondulatoire de la lumière.
- b) Sources lumineuses synchrones : leurs signaux ont la même pulsation et un déphasage constant.
- c) Sources lumineuses cohérentes : leurs signaux ont la même pulsation et un déphasage constant.
- d) La diffraction est un phénomène d'interférence.
- e) L'interférence est un phénomène de diffraction.

~ **Q04-** Deux ondes se propagent dans le vide avec une fréquence de  $6 \cdot 10^{14}$  Hz, leurs fonctions sont respectivement  $S_1(t) = a \sin(\omega t)$  et  $S_2(t) = a \sin(\omega t - \pi)$ .

- a) La longueur d'onde  $\lambda = 500$  nm. 1
- b) La pulsation  $\omega = 12\pi \cdot 10^{14}$  rad/m.
- c) La période  $T = 0.17 \cdot 10^{-14}$  s.
- d) La première onde est en avance par rapport à la deuxième d'un temps de  $T/2$ .
- e) les deux sources sont synchrones.

-----  
Dans un montage de l'expérience de Young, on utilise une lumière ( $\lambda$ ) pour éclairer deux fentes espacées de  $d = 0.4$  mm. On observe le patron d'interférence sur un écran situé à  $D = 1$  m de distance. On désire déterminer les positions  $y$  (mesurées à partir du centre de l'écran) des endroits ( $y > 0$ ) où il y a de l'interférence constructive ou destructive.

**Q05-** Si la première frange brillante est située à  $y = 1.6$  mm, la longueur d'onde utilisée est :

- a)  $\lambda = 633$  nm
- b)  $\lambda = 640$  nm
- c)  $\lambda = 650$  nm
- d)  $\lambda = 680$  nm
- e)  $\lambda = 700$  nm

Q06- La distance interfrange  $i$  :

- a) égale à  $i=0.8$  mm ;
- b) égale à  $i=1.6$  mm ; ✓
- c) augmente si la longueur d'onde augmente ; ✓
- d) augmente si la distance entre les fentes augmente ;
- e) augmente si la distance fentes-écran augmente. ✓

1,25

Q07- Si  $\lambda = 633$  nm, La position du premier endroit où il y a interférence destructive est :

- a)  $y=0.79$  mm
- b)  $y=0.60$  mm
- c)  $y=0.80$  mm
- d)  $y=1.60$  mm
- e)  $y=1.58$  mm

1,25

Q08- On dispose maintenant sur le trajet des rayons issus de la source du laser et arrivant en  $S_1$  ( $S_1$  : fente en haut) une lame à face parallèles d'indice de réfraction  $n=1,6$  d'épaisseur  $e=10$   $\mu\text{m}$ .

- a) Seule la frange centrale se décale vers le bas.
- b) Seule la frange centrale se décale vers le haut.
- c) La frange centrale ainsi toute la figure d'interférence se décalent vers le bas.
- d) La frange centrale ainsi toute la figure d'interférence se décalent vers le haut.
- e) Le décalage égale à 1.5 cm.

1,25

Q09- Pour réaliser une expérience de diffraction, un faisceau laser ( $\lambda=750$  nm) traverse une fente étroite de 0,01 mm de largeur et frappe un écran situé à 2 cm de cette fente. Le premier maximum positif est situé à :

- a) 1.5 mm
- b)  $y=2.1$  mm
- c) 2.5 mm
- d) 4.32 cm
- e) 3 cm

0

Q 10- Dans une expérience de diffraction par deux fentes, si le pic central contient 13 maxima secondaires, quelle sont les valeurs adéquates de : a (largeur de fente) et b (distance entre les deux fentes) ?

- a)  $a=40$   $\mu\text{m}$ ,  $b=100$   $\mu\text{m}$
- b)  $a=40$   $\mu\text{m}$ ,  $b=200$   $\mu\text{m}$
- c)  $a=20$   $\mu\text{m}$ ,  $b=140$   $\mu\text{m}$
- d)  $a=30$   $\mu\text{m}$ ,  $b=210$   $\mu\text{m}$
- e)  $a=20$   $\mu\text{m}$ ,  $b=160$   $\mu\text{m}$

1

### III- radioactivité-réactions nucléaires

On donne:  $N_A=6.02 \cdot 10^{23}$ ;  $1\text{eV}=1.6 \cdot 10^{-19}$  J;  $1\text{uma} = 1.66 \cdot 10^{-27}$  Kg ;  $1\text{uma} \times c^2=931,5$  MeV

Q 11: Le curie vaut:

- a)  $3,7 \cdot 10^{11}$  Bq
- b)  $3,7 \cdot 10^8$  dps
- c)  $3,7 \cdot 10^{10}$  Bq
- d)  $3,7 \cdot 10^{10}$  dps
- e)  $3,4 \cdot 10^8$  dps

0,5

Q 12: Choisir la (ou les) proposition(s) vraie(s)

- a) Les protons et les neutrons sont les particules fondamentales constituant le noyau atomique.
- b) les nucléons sont : les protons, les neutrons et les électrons
- c) Deux isotopes d'un élément se différencient par leur nombre de neutrons ( $Z$  identiques,  $A$  différents).
- d) Cobalt  ${}_{27}^{60}\text{Co}$  et le nickel  ${}_{28}^{60}\text{Ni}$  sont des isobares.
- e) Le Potassium  ${}_{19}^{39}\text{K}$ , et le calcium  ${}_{20}^{40}\text{Ca}$  sont des isotones.

0,5

Q13- Si la masse du noyau de l'atome de carbone  ${}_{6}^{12}\text{C}$  égale à  $1,9926 \cdot 10^{-26}$  kg, la masse d'un proton est  $m_p = 1,6726 \cdot 10^{-27}$  kg et celle d'un neutron est  $m_n = 1,6749 \cdot 10^{-27}$  kg.

L'énergie de liaison de l'atome de carbone égale à :

- a) 47.1 MeV
- b) 7.43 MeV
- c) 89.2 MeV
- d) 11.35 MeV
- e) 98.75 MeV

1,25



**Q14-** Au cours d'une expérience visant à estimer le volume moyen  $V$  de sang contenu dans un corps humain, on injecte une petite quantité d'une substance radioactive (Thallium  $^{199}\text{Tl}$ ) dans le sang d'un patient. Si la demi-vie de la substance radioactive est de ( $T=7,5$  heures). On fait l'hypothèse que, en quelques heures, cette solution diffuse de manière homogène dans tout le volume sanguin. Si l'activité  $A_0$  du Thallium radioactive introduite est égale à 960 kBq.

- a) La constante radioactive  $\lambda=2.567 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$
- b) La constante radioactive  $\lambda=0.051 \text{ h}^{-1}$
- c) Le nombre de noyaux ( $n_0$ ) de Tl injectés est  $9 \cdot 10^{10}$  noyaux
- d) Le nombre de noyaux ( $n_0$ ) de Tl injectés est  $10.4 \cdot 10^6$  noyaux
- e) La masse ( $m_0$ ) de Tl injectés est :  $1.236 \cdot 10^{-11} \text{ g}$

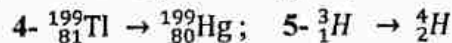
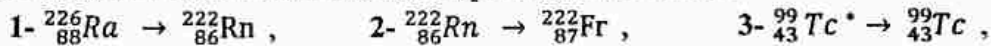
1,5

**Q15-** Après un certain temps ( $t=15$  heures) après l'injection, on mesure l'activité  $A'$  d'un prélèvement sanguin de volume  $V'=9\text{mL}$  : on obtient une valeur de 480 Bq.

- a) Le nombre de noyaux ( $n$ ) désintégrés est  $n_0/2$ .
- b) La masse ( $m$ ) de Tl dans le sang est  $m_0/4$ .
- c) l'activité de Tl dans tout le volume  $V$  est 480 kBq.
- d) Le volume moyen  $V$  de sang contenu dans ce corps est 5 litres.
- e) Le volume moyen  $V$  de sang contenu dans ce corps est 4.5 litres.

1,5

**Q16-** On considère les réactions nucléaires spontanées suivantes :



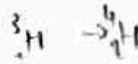
- a) La réaction 1 correspond à une désintégration  $\alpha$ .
- b) La réaction 2 correspond à une capture électronique.
- c) La réaction 3 correspond à une désintégration  $\gamma$ .
- d) La réaction 4 correspond à une désintégration  $\beta^+$ .
- e) La réaction 5 correspond à une désintégration  $\beta^-$ .

0,1

Ra

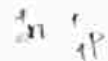
$A=4$

$Z=88$



$A=1$

$Z=1$



Date de l'épreuve : 09/06/2021

Corrigé Type

Barème variable par question

N°	Rép.	Barème
1	CE	1
2	BCD	1,25
3	ACD	1,25
4	ACD	1,5
5	B	1,25
6	BCE	1,25
7	A	1,25
8	DE	1,25
9	B	1,25
10	CD	1
11	CD	1
12	ACDE	1
13	C	1,25
14	AE	1,5
15	BE	1,5
16	ACD	1,5

Dr. P. Ayé  
