

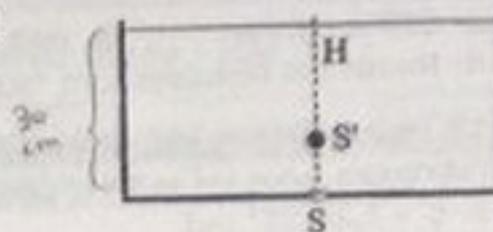
deuxième épreuve de moyenne durée

- durée : 01h30 -

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 fautive.
[données : $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$; $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ SI}$; distance cristallin-rétine : 17 mm; indice de réfraction de l'air $n_{\text{air}} = 1$; électron : $m_{\text{e}} = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$, $E_{\text{ce}} = 0,51 \text{ MeV}$; proton : $m_{\text{p}} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$, $E_{\text{cp}} = 938 \text{ MeV}$]

questions QCM :

1- une source S lumineuse supposée ponctuelle se trouve au fond d'un petit bassin rempli d'eau d'indice de réfraction $n_1 = 4/3$. La hauteur HS du liquide est 30 cm ; la position de l'image de la source S par rapport à la surface libre est :



- a- $HS' = 7,5 \text{ cm}$ b- $HS' = 15 \text{ cm}$ c- $HS' = 18 \text{ cm}$
d- $HS' = 12 \text{ cm}$ e- toutes ces réponses sont fausses

2- suite à la question précédente, les rayons lumineux réfractés dans l'air forment sur la surface libre de l'eau un disque circulaire brillant dont le diamètre D est :

- a- $D = 68 \text{ cm}$ b- $D = 86 \text{ cm}$ c- $D = 48 \text{ cm}$
d- $D = 30 \text{ cm}$ e- toutes ces réponses sont fausses.

3- suite à la question précédente, on remplace l'eau par un liquide transparent d'indice de réfraction $n = 2$; pour que l'image S' de la source S garde la même position par rapport au fond, l'épaisseur HS du liquide doit être égale à :

- a- $HS = 7,5 \text{ cm}$ b- $HS = 50 \text{ cm}$ c- $HS = 15 \text{ cm}$
d- $HS = 22,5 \text{ cm}$ e- toutes ces réponses sont fausses

4- soit un prisme ABC d'angle au sommet $A = 60^\circ$ placé dans l'air; si l'angle d'incidence du rayon lumineux sur la face AB est égal à l'angle d'émergence par la face AC, la déviation totale est $D = 48^\circ$. L'indice n de réfraction du prisme vaut :

- a- $n = 1,42$ b- $n = 1,62$ c- $n = 1,76$ d- $n = 1,28$ e- toutes ces réponses sont fausses.

5- suite à la question précédente le prisme est plongé dans un liquide transparent d'indice de réfraction n' ; le rayon émergent est normal à la face AC, la déviation totale D due au prisme vaut $D = 15^\circ$; l'indice de réfraction n' du milieu vaut :

- a- $n' = 1,28$ b- $n' = 1,62$ c- $n' = 1,76$ d- $n' = 1,45$ e- toutes ces réponses sont fausses

6- une lentille donne d'un objet virtuel une image virtuelle deux fois plus grande ; la distance entre l'objet et l'image est de 18 cm. La position de l'image est :

- a- $OA' = -12 \text{ cm}$ b- $OA' = 18 \text{ cm}$ c- $OA' = 36 \text{ cm}$
d- $OA' = -18 \text{ cm}$ e- toutes ces réponses sont fausses.

7- suite à la question précédente, la distance focale OF' de la lentille est :

- a- $OF' = 4 \text{ cm}$ b- $OF' = -36 \text{ cm}$ c- $OF' = 36 \text{ cm}$
d- $OF' = 9 \text{ cm}$ e- toutes ces réponses sont fausses

8- suite à la question précédente, la lentille a une face convexe de rayon égal à 2cm ; cette lentille est :

- a- un ménisque convergent b- une lentille biconvexe c- un ménisque divergent d- hyperope
d- une lentille biconcave e- toutes ces réponses sont fausses.

les questions 9 à 11 sont liées

9- une personne ne peut voir nettement des objets plus près que 50 cm ; la vergence de son œil sans accommodation est égale 56,32 δ. Cette personne est :

- a- myope b- myope-presbyte c- emmétrope-presbyte d- hyperope
e- toutes ces réponses sont fausses.

10- suite à la question précédente, pour que cet individu puisse voir distinctement un objet situé à l'infini sans accommoder, la vergence C des verres placés à 2 cm en avant de son œil doit être :

- a- $C = -2,385$ b- $C = 2,385$ c- $C = -2,58$ d- $C = 2,58$
e- toutes ces réponses sont fausses.

$D_1 F_2 = D_2 D_1$

$\frac{1}{C} = \frac{1}{210}$

11- son amplitude d'accommodation vaut :

- a- $A = 4,5 \delta$ b- $A = 4\delta$ c- $A = 5 \delta$ d- $A = 2,5 \delta$
e- toutes ces réponses sont fausses.

les questions 12 à 14 sont liées

12- un œil emmétrope regarde en accommodant au maximum l'image A"B" d'un objet réel AB de grandeur $5 \mu\text{m}$ placé à $2,2 \text{ cm}$ de l'objectif (distance focale égale à 2 cm) d'un microscope. L'oculaire, situé à 252 mm de l'objectif, et jouant le rôle de loupe a une puissance intrinsèque de 25δ . L'œil étant placé sur le foyer image de l'oculaire, le punctum proximum de l'œil est à une distance :

- a- OPP = -25 cm b- OPP = -18 cm c- OPP = -16 cm d- OPP = -22 cm
e- toutes ces réponses sont fausses.

13- suite à la question précédente, l'observateur voit l'image finale A"B", en accommodant au maximum, sous un angle α' égal à :

- a- $\alpha' = 1,20 \cdot 10^{-3} \text{ rad}$ b- $\alpha' = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ rad}$ c- $\alpha' = 10^{-3} \text{ rad}$
d- $\alpha' = 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ rad}$ e- toutes ces réponses sont fausses

14- suite à la question précédente, pour observer l'image finale sans accommoder l'observateur doit déplacer l'oculaire par rapport à l'objectif; la distance entre l'objectif et l'oculaire devient égale à :

- a- $O_1O_2 = 260 \text{ mm}$ b- $O_1O_2 = 244 \text{ mm}$ c- $O_1O_2 = 256 \text{ mm}$
d- $O_1O_2 = 248 \text{ mm}$ e- toutes ces réponses sont fausses.

les questions 15 à 17 sont liées

15- la quantité de mouvement d'une radiation électromagnétique se propageant dans un milieu (d'indice de réfraction $n = 2$) est $p = 3,2 \cdot 10^{-22} \text{ SI}$; la fréquence ν de cette onde dans ce milieu est :

- a- $\nu = 2,50 \cdot 10^{20} \text{ Hz}$ b- $\nu = 0,725 \cdot 10^{20} \text{ Hz}$ c- $\nu = 1,45 \cdot 10^{20} \text{ Hz}$
d- $\nu = 3,55 \cdot 10^{20} \text{ Hz}$ e- toutes ces réponses sont fausses.

16- un électron se déplace dans un mouvement relevant de la mécanique relativiste et de quantité de mouvement égale à celle du photon de la question précédente; son énergie cinétique E_c est :

- a- $E_c = 510,5 \text{ KeV}$ b- $E_c = 1020 \text{ KeV}$ c- $E_c = 157,5 \text{ KeV}$
d- $E_c = 277,5 \text{ KeV}$ e- toutes ces réponses sont fausses.

17- suite à la question précédente, la vitesse v de cet électron vaut :

- a- $v = 2,28 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ b- $v = 1,88 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ c- $v = 2,82 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
d- $v = 1,24 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ e- toutes ces réponses sont fausses

questions QCS :

18- l'astigmatisme irrégulier est caractérisé par des courbures différentes de la cornée suivant ses différents méridiens.

19- la radiation électromagnétique de longueur d'onde $\lambda = 62 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ dans un milieu d'indice de réfraction $n = 2$ est ionisante.

20- les rayonnements X proviennent aussi bien des couches électroniques que du noyau.

21- un œil myope ne pourra jamais être presbyte du fait de son excès de puissance au repos.

22- un punctum proximum (PP) trop éloigné correspond toujours à une presbytie. *Faux*

23- une lentille biconvexe est toujours à vergence positive quelque soit le milieu dans lequel elle baigne. *Faux*

elle se peut être PP est éloigné!

notes importantes :

1- il est impératif de répondre sur la feuille de réponse présentée.

2- une seule réponse juste par question. toute autre réponse annule la note de la question.

- pour les questions QCM : une réponse juste : 0,5 pt ; une réponse fausse ou pas de réponse : 0 pt

- pour les questions QCS : une réponse juste : 0,5 pt ; une réponse fausse : -0,5 pt ; pas de réponse : 0 pt