

seconde épreuve de moyenne durée
- durée : 01h15 -

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 : distance cristallin-rétine : 15 mm ; Indice de réfraction de l'air $n_{\text{air}} = 1$; 1 eV = $1,6 \cdot 10^{-19}$ J ; $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ Si ; masse de l'électron $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ Kg ; masse d'un proton $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$ Kg]

Les questions 1 à 20 sont des questions QCM

1- un jeune individu est caractérisé par l'intervalle de vision distincte suivant [-50 cm ; -10 cm]. Cet individu est :

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

2- pour voir à l'infini sans accommoder, cet individu porte des lunettes dont les verres sont situés à 2 cm en avant de l'œil. Sur la base du choix exclusif suivant, il portera des verres (d'indice de réfraction $n_v = 1,52$) de nature :

- a- biconvexe b- plan-convexe
c- ménisque convergent d- ménisque divergent e- aucune de ces lentilles ne peut corriger cette amétropie.

3- la vergence des verres portés par cet individu est :

- a- C = - 2,083 δ b- C = - 2 δ
c- C = - 1,923 δ d- C = - 0,52 δ e- toutes ces réponses sont fausses.

4- lorsque cet individu porte ces verres de correction, le point le plus proche de vision distincte est à :

- a- 10 cm en avant de l'œil b- 9,6 cm en avant de l'œil
c- 50 cm en avant de l'œil d- 11,6 cm en avant de l'œil e- toutes ces réponses sont fausses.

5- suite à la question précédente, le point le plus éloigné de vision distincte est à :

- a- 10 cm en avant de l'œil b- (-∞)
c- 9,6 cm en avant de l'œil d- 11,6 cm en avant de l'œil e- toutes ces réponses sont fausses.

6- pour des raisons de confort, cet individu décide de porter des lentilles de contact. La vergence de celles-ci sont de :

- a- C = + 2,083 δ b- C = - 1,923 δ
c- C = - 2 δ d- C = - 0,52 δ e- toutes ces réponses sont fausses.

7- avec le port de ces lentilles de contact, l'intervalle I de vision distincte de cet individu devient alors :

- a- I =]-∞ ; - 10 cm] b- I =]-∞ ; - 11,6 cm]
c- I =]- 50 cm ; - 10 cm] d- I =]-∞ ; - 12,5 cm] e- toutes ces réponses sont fausses.

8- pour observer un objet \overline{AB} , cet individu (muni de ses lentilles de contact) utilise une loupe de distance focale $\overline{OF}' = 4$ cm. il s'agit d'une lentille biconvexe (les faces de celle-ci ont même rayon de courbure $R = 10$ cm) qui a un indice de réfraction n qui vaut :

- a- $n = 1,25$ b- $n = 3,35$
c- $n = 2,75$ d- $n = 2,25$ e- toutes ces réponses sont fausses.

9- l'objet observé a une dimension de 0,02 mm. L'observateur (muni de ses lentilles de contact) positionne son œil sur le point focal principal image de la lentille. La puissance P de cette loupe est alors :

- a- P = 75 δ b- P = 50 δ c- P = 25 δ d- P = 100 δ e- toutes ces réponses sont fausses.

10- suite à la question précédente, le grossissement G vaut :

- a- G = 3,125 b- G = 6,25
c- G = 9,375 d- G = 12,5 e- toutes ces réponses sont fausses.

11- cet individu constate qu'il est nécessaire d'utiliser un microscope. Il décide donc d'observer (toujours muni de ses lentilles de contact) l'objet précédemment cité à l'aide d'un microscope d'objectif L_1 (de centre optique O_1 et de vergence $C_1 = 100$ δ) et d'oculaire L_2 (de centre optique O_2 et de distance focale $\overline{O_2F}_2 = 4$ cm). la distance O_1O_2 est : $\overline{O_1O_2} = 15$ cm. Cet individu positionne son œil sur le foyer principal image de la lentille L_2 pour observer l'image finale de l'objet \overline{AB} à l'infini. L'objet \overline{AB} est à :

- a- 1,1 cm avant O_1 b- 1,52 cm avant O_2
c- 0,902 cm avant O_1 d- 2,32 cm avant O_1 e- toutes ces réponses sont fausses.

12- la puissance P du microscope dans le cadre de la question précédente vaut :

- a- $P = 125 \delta$ b- $P = 375 \delta$ c- $P = 400 \delta$ d- $P = 250 \delta$ e- toutes ces réponses sont fausses.

13- pour visualiser l'image produite de cet objet \overline{AB} par le microscope, l'œil de cet individu doit posséder un pouvoir séparateur qui se caractérise par l'angle ϵ tel que :

- a- $\epsilon = 0,005 \text{ rad}$ b- $\epsilon = 0,0025 \text{ rad}$
c- $\epsilon = 0,0075 \text{ rad}$ d- $\epsilon = 0,00125 \text{ rad}$ e- toutes ces réponses sont fausses.

14- si la vision de cet objet se fait au point de vision distincte le plus proche de l'individu (son œil étant toujours positionné sur le foyer principal image de la lentille L_2), l'objet \overline{AB} sera situé à :

- a- 1,1011 cm avant O_1 b- 1,0887 cm avant O_1
c- 0,8002 cm avant O_1 d- 2,5455 cm avant O_1 e- toutes ces réponses sont fausses.

15- la latitude L de mise au point du microscope est :

- a- $L = 0,011 \text{ cm}$ b- $L = 0,035 \text{ cm}$
c- $L = 0,115 \text{ cm}$ d- $L = 0,253 \text{ cm}$ e- toutes ces réponses sont fausses.

16- une lentille L de centre optique O donne d'un objet virtuel \overline{AB} une image réelle $\overline{A'B'}$ deux fois plus grande. Sa distance focale $\overline{OF'}$ vaut :

- a- $\overline{OF'} = \overline{OA}$ b- $\overline{OF'} = -2 \overline{OA}$
c- $\overline{OF'} = -\overline{OA}/2$ d- $\overline{OF'} = \overline{OA}/4$ e- toutes ces réponses sont fausses.

17- un jeune individu, caractérisé par une amplitude d'accommodation A ($A = 4 \delta$), présente une hyperopie de 3 δ . Son punctum proximum est situé à :

- a- 0,5 m en avant de l'œil b- 1 m en avant de l'œil
c- 1 m en arrière de l'œil d- 0,5 m en arrière de l'œil e- toutes ces réponses sont fausses.

18- pour corriger cette amétropie, cet individu porte des verres placés à 2 cm de son œil. La vergence C de ces verres vaut (le calcul se fera sur la base de deux chiffres après la virgule, et en système SI) :

- a- $C = 1,58 \delta$ b- $C = 3,19 \delta$ c- $C = 0,52 \delta$ d- $C = 2,86 \delta$ e- toutes ces réponses sont fausses.

19- Dans un tube à rayons X, l'anode (ou anticathode) est en tungstène. La différence de potentiel accélératrice est $U = 90 \text{ KV}$. L'énergie maximale E_{max} des rayons X émis vaut :

- a- $E_{\text{max}} = 0,9 \text{ KeV}$ b- $E_{\text{max}} = 90 \text{ KeV}$
c- $E_{\text{max}} = 9 \text{ KeV}$ d- $E_{\text{max}} = 900 \text{ KeV}$ e- toutes ces réponses sont fausses.

20- la vitesse v d'un neutron relativiste d'énergie cinétique $E_c = 3.E_0$ vaut :

- a- $v = 0,11.10^8 \text{ m/s}$ b- $v = 1,57.10^7 \text{ m/s}$
c- $v = 2,9.10^8 \text{ m/s}$ d- $v = 0,27.10^7 \text{ m/s}$ e- toutes ces réponses sont fausses.

Les questions 21 à 30 sont des questions QCM

21- Un faisceau de rayons X traverse perpendiculairement un écran d'épaisseur égale à la couche de demi-atténuation. L'atténuation est alors :

- a- de 100 % b- de 25 %
c- de 50 % d- de 75 % e- toutes ces réponses sont fausses.

22- L'émission X :

- a- a pour origine le cortège électronique de l'atome
b- est le produit exclusif d'une réaction radioactive : la réaction β^+
c- est consécutive à une désexcitation associée à une réaction radioactive
d- traduit l'interaction entre protons et neutrons au sein du noyau
e- toutes ces réponses sont fausses.

23- la skiascopie :

- a- est une méthode objective qui permet de mesurer le degré d'une éventuelle myopie ou hyperopie
b- est une forme d'astigmatisme
c- est une méthode subjective pour mesurer une éventuelle amétropie de l'œil
d- est une méthode de diagnostic des troubles de la vision des couleurs
e- toutes ces réponses sont fausses.

24- une seule affirmation est exacte :

- a- la vallée de stabilité caractérise une parfaite égalité entre protons et neutrons pour les noyaux dits lourds
- b- le processus alpha engendre comme résultat un antineutrino associé à une déséxcitation gamma
- c- la réaction de fission est fortement endoénergétique et non spontanée
- d- deux isotopes sont deux nucléides de même numéro atomique mais de nombres de masse différents
- e- toutes ces réponses sont fausses.

25- dans le cadre de la trivariance visuelle, une seule affirmation est exacte :

- a- la luminance est une grandeur repérable
- b- la tonalité est une grandeur mesurable
- c- la saturation est une grandeur mesurable
- d- la tonalité et la saturation caractérisent les qualités chromatiques de la sensation lumineuse
- e- toutes ces réponses sont fausses.

26- une seule affirmation est exacte :

- a- les cônes offrent une vision fine mais achromatique
- b- les cônes offrent une vision grossière et chromatique
- c- les cônes offrent une vision grossière et achromatique
- d- les cônes offrent une vision fine et chromatique
- e- toutes ces réponses sont fausses.

27- l'effet Purkinje :

- a- exprime l'impossibilité de visualiser la couleur rouge en vision diurne
- b- exprime l'impossibilité de visualiser la couleur bleue en vision photopique
- c- traduit l'impression de sensations inégales (comme les couleurs rouge et bleue) en vision scotopique
- d- traduit l'impression de sensations inégales (comme les couleurs rouge et bleue) en vision diurne
- e- toutes ces réponses sont fausses.

28- une seule affirmation est exacte :

- a- les bâtonnets offrent une vision trivariante
- b- les bâtonnets offrent une vision univariante
- c- corriger l'astigmatisme régulier revient à corriger une myopie associée à une presbytie
- d- corriger l'astigmatisme régulier revient à corriger une hyperopie associée à une presbytie
- e- toutes ces réponses sont fausses.

29- une seule affirmation est exacte :

- a- en vision diurne, l'acuité visuelle décroît de la fovéa vers la rétine périphérique
- b- en vision nocturne, la rhodopsine permet la vision trivariante
- c- dans la zone centrale de la fovéa, se trouvent exclusivement des bâtonnets
- d- l'acuité visuelle est maximale au niveau de la rétine périphérique du fait du nombre considérable de bâtonnets
- e- toutes ces réponses sont fausses.

30- une seule affirmation est exacte :

- a- l'expérience de l'effet photoélectrique exprime la mise en défaut de la théorie corpusculaire
- b- l'expérience de l'effet photoélectrique exprime la mise en défaut de la théorie ondulatoire
- c- l'expérience de l'effet photoélectrique exprime la mise en défaut de la mécanique relativiste
- d- l'expérience de l'effet photoélectrique exprime la mise en défaut de la mécanique classique
- e- toutes ces réponses sont fausses.

Barème :

questions QCM (réponse juste : la note est attribuée ; réponse fausse ou pas de réponse : 0 pt) :

questions 1,2,4,5,6,7,11,13,18,20 : 1 pt par question

questions 3,8,9,10,12,14,15,16,17,19 : 0,5 pt par question

questions QCS (réponse juste : 0,5 pt ; réponse fausse : - 0,5 pt ; pas de réponse : 0 pt) :

questions 21 à 30 : 0,5 pt par question