

**CONCOURS D'ENTRÉE EN PREMIERE ANNEE DU CYCLE D'ETUDES  
MEDICALES FMSP**

**2009**

**PHYSIQUE**

Instruction aux candidats

L'usage de la calculatrice est interdit pour cette épreuve, ainsi que tout document ou formulaire.

L'épreuve comporte 30 exercices indépendants répartis en deux groupes : les questions à choix multiples (Q.C.M) et les questions à réponse ouvertes courtes (Q.R.O.C).

1. Choisir la bonne réponse

1. Une grandeur physique qui garde le même valeur lorsqu'on la mesure dans les repères différents est dite : A. constant ; B. uniforme ; C. conservative ; D. Invariante.

2. L'intensité d'un champ magnétique dans la région de l'espace située entre deux bobines de Helmholtz est : A.  $B = 2,88 \pi \cdot 10^{-7} \frac{N1}{R}$  ; B.  $B = 2\pi \cdot 10^{-7} \frac{N1}{R}$  ; C.  $B = 4 \pi \cdot 10^{-7} \frac{N1}{R}$  ; D.

$B = 0,72 \pi \cdot 10^{-7} \frac{N1}{R}$

3. Les moments d'inerties des solides homogènes par rapport à leurs axes de rotation sont donnés ci- dessous : Sphère pleine :  $J_{\Delta} = \frac{2}{5} MR^2$  ; sphère creuse :  $J = J_{\Delta} = \frac{2}{3} MR^2$  ;

Cylindre plein :  $J_{\Delta} = \frac{1}{2} MR^2$  ; cylindre creux :  $J_{\Delta} = MR^2$  ;  $J = MR^2$

Le moins inerte de ces solides est : A. Sphère pleine ; B. Sphère creuse ; C. Cylindre plein ;

Cylindre creux.

4. La première loi de Newton est : A. Loi d'attraction universelle ; B. La loi des attractions réciproques ; C. Le principe d'inertie ; D. La relation fondamentale de la dynamique.

5. La trajectoire d'une balle de tennis lancée avec une vitesse initiale inclinée vers le bas et décrite dans une sphère d'axe Oz orienté positivement vers le haut peut être traduite par l'équation : A.  $z = -1,8x^2 + 0,10x$  ; B.  $z = 1,8x^2 + 0,10x$  ; C.  $z = -1,8x^2 - 0,10$ .

6. Pour analyser un signal l'oscilloscope (figure 1), un étudiant a appliqué les paramètres suivants :

Sélecteur de gain  $g$  1V/div

Sensibilité de balayage de la base de temps :  $b = 1$  ms /div

Pour observer le même signal, un deuxième expérimentateur modifie les paramètres de l'oscilloscope et obtient l'oscillogramme de la figure 2. Les nouveaux paramètres sont :

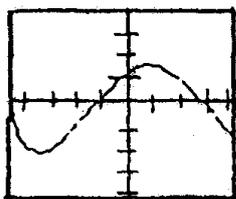


Figure 1

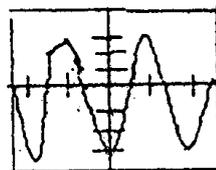


Figure 2

A.  $g = 0,5$  V/div et  $b = 2$ ms/ div ; B.  $g = 0.5$  V/div et  $b = 1$  ms/div ; C.  $g = 1$  V/div et  $b = 2$  ms/div ; D.  $g = 2$ V/div et  $b = 0,5$  ms/div.

7. Deux lentilles minces accolées, ayant une même distance focale  $f$  sont équivalentes à une lentille unique de distance focale : A.  $F = 2f$  ; B.  $F = f$  ; C.  $F = f/2$  ;  $F = \sqrt{7}$ .

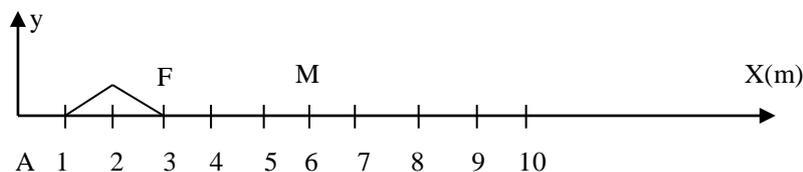
8. La longueur d'ondes émises en modulation de fréquence (88MHz - 108 MHz) est comprise entre : A.  $0,4 \mu\text{m}$  &  $0,8 \mu\text{m}$  ; B.  $1,02$  cm &  $3,22$  cm ; C.  $42\text{cm}$  &  $75\text{cm}$  ; D.  $7,8\text{m}$  &  $3,41$  m.

9. Un avion de masse  $2,7$  tonnes attaque à la vitesse constante de  $720$  km.h<sup>-1</sup> un virage circulaire horizontal de  $800$  m de rayon. L'intensité de la résultante des forces qui permettent d'effectuer ce mouvement circulaire est : A.  $1,35 \cdot 10^5$  N ; B.  $2,425 \cdot 10^5$  N ; C.  $1,75 \cdot 10^6$  N ; D.  $6,75 \cdot 10^5$  N.

10. La lumière émise par certaines étoiles contenant beaucoup d'hydrogène gazeux est due à la transition électronique entre les niveaux d'énergie  $n=2$  et  $n=3$ , correspondant à la raie  $H_\alpha$  de la série de Balmer. On donne  $E_0 = -13,6\text{eV}$ .

Au cours de cette transition, la variation d'énergie de l'atome d'hydrogène est : A.  $\Delta E = 2,27 \text{ eV}$  ; B.  $\Delta E = -1,89 \text{ eV}$  ; C.  $\Delta E = -2,27 \text{ eV}$  ; D.  $\Delta E = 1,89 \text{ eV}$ .

11. Une source liée à l'extrémité A d'une corde provoque un ébranlement transversal de célérité  $V = 20 \text{ m.s}^{-1}$ , l'aspect de la corde ci-dessous est représenté à l'instant  $t = 0,2 \text{ s}$ .



Le front d'onde F arrivera au point M d'abscisse 6 m à la date : A.  $t = 0,25 \text{ s}$  ; B.  $t = 0,375 \text{ s}$  ; C.  $t = 0,17 \text{ s}$  ; D.  $t = 0,425 \text{ s}$ .

12. Une collision à  $150 \text{ km.h}^{-1}$  équivaut à une chute de : A.  $T = 18,6 \text{ m}$  ; B.  $T = 44,3 \text{ m}$  ; C.  $T = 684 \text{ m}$  ; D.  $T = 884 \text{ m}$ .

13. Un ventilateur 3 pales régulièrement espacées et tourne à la vitesse constante de  $720 \text{ tr.min}^{-1}$ . La fréquence des éclairs du stroboscope permettent une observation apparente de 6 pales immobiles est : A.  $f_e = 3 \text{ Hz}$  ; B.  $f_e = 6 \text{ Hz}$  ; C.  $f_e = 72 \text{ Hz}$  ; D.  $f_e = 24 \text{ Hz}$ .

14. Dans un électrocardiogramme représenté ci-dessous, 25 mm correspondent à une seconde.

Le nombre de pulsations cardiaques par minute chez un individu est : A 60 ; B. 70. C. 90 ; D. 100.

15. L'altitude d'une orbite géostationnaire est environ égale à : A.  $3,6 \cdot 10^3 \text{ m}$  ; B.  $36 \cdot 10^5 \text{ m}$  ; C.  $3,6 \cdot 10^7 \text{ m}$  ; D.  $3,6 \cdot 10^9 \text{ m}$ .

16. L'énergie électrique  $W$  emmagasiné par un condensateur de capacité  $C$  aux bornes duquel on applique une tension  $U$  est donnée par la relation : A.  $W = \frac{1}{2} C Q^2$  ; B.  $W = \frac{1}{2} C U^2$  ;

C.  $W = \frac{1}{2} C U$  ; D.  $W = \frac{1}{2} C = \frac{Q^2}{n}$ .

17. Un point objet réel A est situé sur l'axe optique d'une lentille mince convergente de distance focale 10 cm à une distance  $AQ = 20 \text{ cm}$  ; la distance  $AA'$  entre cet objet et son image à travers la lentille est : A.  $AA = 0,4 \text{ m}$  ; B.  $AA' = 0,3 \text{ m}$  ; C.  $AA' = 0,6 \text{ m}$  ; D.  $AA' = 0,33 \text{ m}$ .

18. L'hypermétropie est l'état d'un œil : A. Trop divergent ; B. Trop convergent ; C. Peu divergent ; D. Peu convergent.

19. Le punctum remotum de l'œil d'un étudiant myope est situé à 2 m de l'œil ; celui de son œil droit est à 2,5 m.

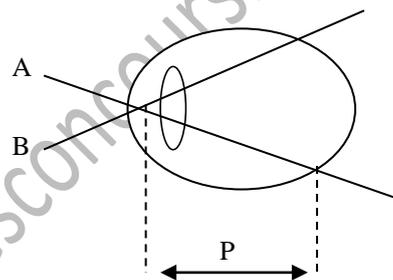
Les vergences des verres correcteurs que doit porter cet étudiant pour corriger cette anomalie

respectivement sont : A.  $C_g = -0,5 \delta$  et  $C_d = -0,4 \delta$  ; B.  $C_g = -0,5 \delta$  et  $C_d = 0,46 \delta$  ; C.  $C_g = 0,5 \delta$  et  $C_d = -0,4 \delta$  ; D.  $C_g = -0,4 \delta$  et  $C_d = -0,5 \delta$ .

20. Les indications suivantes sont gravées sur un microscope. On a microscope : Objectif: x 25 Oculaire : x 10.

La puissance intrinsèque de ce microscope est : A.  $P_i = 250 \delta$  ; B.  $P_i = 500 \delta$  ; C.  $P_i = 1000 \delta$  ; D.  $P_i = 2500 \delta$ .

21. Les cellules en forme de cône de la rétine, dans la zone la plus sensible ont un diamètre de  $2,5 \mu\text{m}$ . Deux points A et B seront séparés si leurs images respectives se forment sur deux cônes non contigus. Sachant que la profondeur de l'œil moyen est  $p = 17 \text{ mm}$ , quel est le pouvoir séparateur de l'œil ?



A.  $\alpha = 2,94 \cdot 10^{-2} \text{ rad}$  ; B.  $\alpha = 2,94 \cdot 10^{-12} \text{ rad}$  ; C.  $\alpha = 1,47 \cdot 10^{-2} \text{ rad}$  ; D.  $\alpha = 2,945 \cdot 10^{-6} \text{ rad}$

22. Un service de médecine nucléaire reçoit huit après avoir commandé un flacon contenant de l'isotope  $^{131}_{53}\text{I}$  dont l'activité mesurée au moment de la commande vaut 8GBq. La période de l'échantillon est de 8 jours. Vingt quatre jours après réception, l'activité mesurée dans le flacon est : A. 500 MBq ; B. 0,05 GBq ; C. 1 CBq ; D. 2 GBq.

23. Les ultra-sons émis au cours d'une séance d'échographie ont des fréquences voisines de 100 kHz et des longueurs d'ondes de 25 mm environ. La propagation de ces signaux dans les tissus organiques se fait à la célérité : A.  $c = 500 \text{ m.s}^{-1}$  ; B.  $c = 2000 \text{ m.s}^{-1}$  ; C.  $c = 100 \text{ m.s}^{-1}$  ; D.  $c = 1500 \text{ m.s}^{-1}$ .

24. Une moto aborde un virage de 240 m de rayon, sur une route dont l'angle d'inclinaison est  $\theta = 15^\circ$ . Les forces de frottement étant négligeables, la vitesse prévue pour aborder ce virage est : A. 60 km.h<sup>-1</sup> ; B. 90 km.h<sup>-1</sup> ; C. 120 km.h<sup>-1</sup> ; D. 150 km.h<sup>-1</sup>.

25. La tension systolique d'un individu est égale à 14 cm Hg. Cette valeur correspond à : A. 1,85.10<sup>4</sup> Pa ; B. 1,85.10<sup>3</sup> Pa ; C. 1,85.10<sup>5</sup> Pa ; D. 3,7.10<sup>4</sup> Pa.

## II. Questions à réponses ouvertes courtes

1. Une sphère pleine, roule sans glisser sur une surface plane. A quelle fraction de son énergie cinétique totale correspond l'énergie cinétique de rotation ?.....

.....

2. Une femme tient debout au centre d'une plate forme, tenant un haltère dans chaque main, La femme et la plate forme tourne à la vitesse angulaire  $\omega = 50 \text{ rad.s}^{-1}$ . Lorsque ses bras sont allongés, le moment d'inertie totale du système de rotation (plate forme-femme-haltère) est égal à 5,40 kg. m<sup>2</sup>. Lorsqu'elle ramène ses bras le long du corps, le moment d'initie du système devient égal à 3,80 kg.m<sup>2</sup>. Déterminer la nouvelle valeur de la vitesse angulaire. On néglige les frottements.

.....

4. Un solide de masse  $m = 2\text{kg}$ , doté d'une vitesse initiale  $V_0 = 3\text{m.s}^{-1}$  se déplace sur un rail rectiligne sous l'action d'une force constante  $F = 2\text{N}$ . Sachant que le rail oppose au mouvement de la masse une force de frottement constant  $f = 1,5 \text{ N}$ . Déterminer la vitesse du solide après quatre secondés. ....

5. Calculer la force électromotrice induite entre les extrémités des deux ailes d'un avion de 18 m d'envergure et se déplaçant horizontalement à une vitesse de  $200 \text{ m}^{-1} \text{ s}'$  en un lieu où la composante verticale du champ magnétique terrestre.