

**CONCOURS D'ENTREE EN PREMIERE ANNEE DU CYCLE DES ETUDES  
MEDICALES 02**

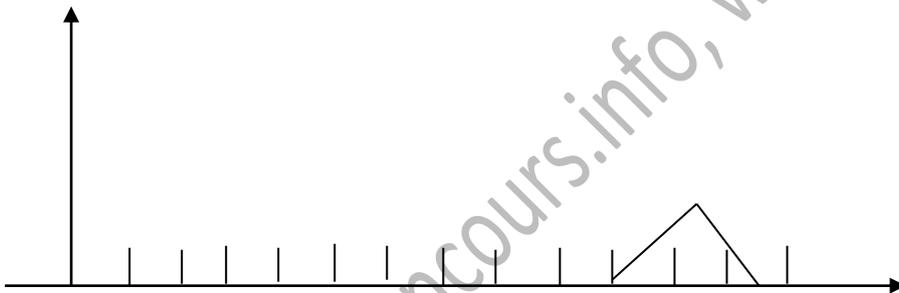
**30 Août 2005**

**PHYSIQUE**

Directives : pour les questions 76 à 100, veuillez hachurer la lettre de la proposition qui correspond à la réponse exacte:

**QUESTIONS 76 et 77**

La figure ci-dessous représente les variations de l'élongation  $y_M$  du point M d'une corde en fonction du temps.



Le front de l'onde progressive quitte le point o à la date  $t_0 = 0$ ., la célérité de l'onde est  $v = 2,00$  m/s

**76) Quelle est la durée de la perturbation subie par le point M ?**

- A. 0,10 s ;
- B. 0,20 s ;
- C. 0,40 s ;
- D. 0,60 s ;

E. 1,00 s

**77) Quelle est la distance séparant les points O et M?**

A. 2,40 m ;

B. 1,20 m ;

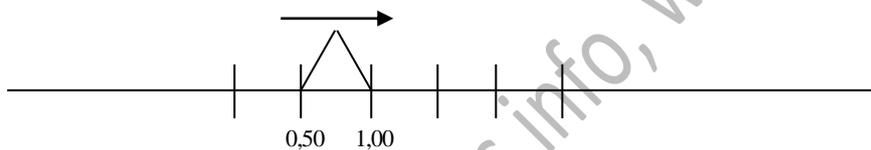
C. 0,80 m ;

D. 0,60 m ;

E. 2,00 m

**QUESTIONS 78 et 79**

La figure ci-dessous représente l'aspect d'une corde parcourue par une onde progressive à la date  $t_1 = 0,50$  s.



Le front de l'onde progressive quitte le point O à la date  $t_0 = 0$ .

**78) Quelle est la célérité de l'onde progressive ?**

A. 1,0 m/s ;

B. 2,0 m/s ;

C. 0,5 m/s ;

D. 1,5 m/s ;

E. 3,0 m/s

**79) A quelle date le front de l'onde atteint-il le point P ?**

A. 1,33 s ;

B. 2,00 s ;

C. 1,00 s ;

D. 0,67 s ;

E. 0,34 s

**QUESTIONS 90 et 81**

On laisse tomber à la date  $t_0 = 0$ , un caillou dans une flaque d'eau. Il se forme une onde progressive ayant la forme d'une ride circulaire. A la date  $t_1 = 1,0$  s, la ride a parcouru  $d_1 = 0,50$  m (distance mesurée suivant un rayon de la ride), son amplitude est de  $a_1 = 2,0$  cm.

**80) Dans une eau peu profonde, la célérité d'une onde transversale a pour expression  $v = \sqrt{gh}$  où  $h$  est la profondeur de la flaque d'eau considérée comme constante. Calculer  $h$**

- A. 0,40 m ;
- B. 39,2 cm ;
- C. 4,90 m ;
- D. 2,45 cm ;
- E. 2,60 m

**81) On effectue les hypothèses suivantes :**

- L'énergie totale  $E$  de la ride reste constante lors de la propagation (il n'y a pas amortissement) ;
- L'énergie par unité de longueur  $E_e$  de la ride (mesurée suivant la circonférence) est proportionnelle au carré de l'amplitude.

Quelle sera la valeur de l'amplitude  $a$  lorsque la ride aura parcourue la distance  $d_2 = 1,50$  m

- A. 6,0 cm ;
- B. 1,2 cm ;
- C. 2,4 cm ;
- D. 2,0 cm ;
- E. 1,2 cm

**QUESTION 81**

Un hautparleur est alimenté par un générateur BF de fréquence  $V$  réglable. Ce hautparleur est considéré comme la source ponctuelle  $S$  d'une onde sonore sinusoïde. Deux microphones sont placés en des points  $M_1$  et  $M_2$  alignés. Ils sont branchés

respectivement sur les voies A et B d'un oscilloscope. La distance  $M_1M_2$  a pour valeur  $d = 80,0$  cm. Pour quelles valeurs de la fréquence les deux courbes observées sur l'oscilloscope sont-elles en phase?

*Données :* la célérité du son dans l'air est de  $v = 340$  m/s. 5,00 k ; B. 272 k ; C. 425 k ; D. 136 k ; E. 0,24 k

**QUESTIONS 83, 84 et 85**

Les noyaux de bismuth 210 sont radioactifs : *Données:* la masse d'un atome de bismuth 210 est  $M = 3,49 \cdot 10^{-25}$  kg

**83) Un échantillon de bismuth 210 a une activité  $A = 9,15 \cdot 10^{13}$  becquerels. Combien de désintégrations par seconde subit cet échantillon en moyenne?**

- A.  $9,15 \times 10^{13}$  ;
- B.  $4,57 \times 10^{13}$  ;
- C.  $31,90 \times 10^{13}$  ;
- D. 60,17 ; E. 125

**84) Cet échantillon contient  $m = 20,0$  g de bismuth 210. Déterminer la constante radioactive  $\lambda$  du bismuth 210.**

- A.  $1,28 \times 10^5$  s ;
- B.  $4,33 \times 10^2$  s ;
- C.  $2,10 \times 10^5$  s ;
- D.  $4,33 \times 10^5$  s ;
- E.  $4,90 \times 10^{-12}$  s

**QUESTIONS 86 à 90**

L'essentiel de l'énergie libérée par le soleil provient d'un cycle de réactions nucléaires dont le bilan s'écrit :  $4^1_1\text{H} \rightarrow 4^4_2\text{He} + 2^1_0\text{e} + 2 \gamma$

Données :

| Noyau         | $^1_1\text{H}$           | $4^4_2\text{He}$         |
|---------------|--------------------------|--------------------------|
| Masse (en kg) | $1,6726 \times 10^{-27}$ | $6,6447 \times 10^{-27}$ |

Célérité de la lumière dans le vide  $c = 3,0 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

Masse du positon:  $m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$  ;  $1 \text{ eV} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ J}$  Masse du soleil  $M = 2,0 \times 10^{30} \text{ kg}$

Puissance totale rayonnée le soleil :  $P = 3,86 \times 10^{26} \text{ W}$

**86) calculer la perte de masse  $m$  du système lors de cette réaction.**

A.  $4,39 \times 10^{-29} \text{ kg}$  ;

B.  $5,00 \times 10^{-27} \text{ kg}$  ;

C.  $2,20 \times 10^{-29} \text{ kg}$  ;

D.  $1,80 \times 10^{-31} \text{ kg}$  ;

E.  $6,69 \times 10^{-27} \text{ kg}$

**87) Quel est le pourcentage de la masse du système transformé en énergie lors de cette réaction ?**

A. 0,165 % ;

B. 2,640 % ;

C. 0,330 % ;

D. 1,320 % ;

E. 0,660 %

**88) Seul l'hydrogène appartient à la partie centrale du soleil se trouve dans les conditions nécessaires à la fusion; La masse totale d'hydrogène susceptible de subir la fusion représente 5,0% de la masse totale du soleil. Quelle masse  $\Delta M$  le soleil peut-il encore transformer en énergie ?**

A.  $10 \times 10^{26} \text{ kg}$  ;

B.  $6,60 \times 10^{26} \text{ kg}$  ;

C.  $6,60 \times 10^{24} \text{ kg}$  ;

D.  $3,30 \times 10^{26} \text{ kg}$  ;

E.  $1,32 \times 10^{26} \text{ kg}$

**89) Calculer la masse  $\Delta M'$  transformée en énergie par le soleil chaque seconde.**

A.  $3,2 \times 10^{14} \text{ kg}$  ;

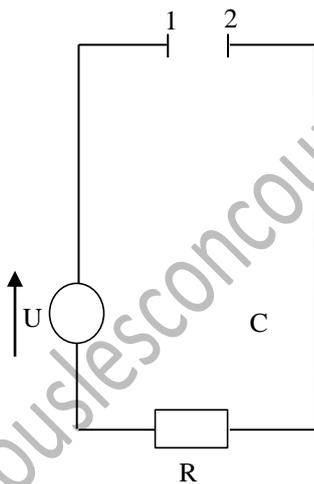
- B.  $6,40 \times 10^9$  kg ;
- C.  $4,29 \times 10^9$  kg ;
- D.  $1,29 \times 10^{14}$  kg. ;
- E.  $4,29 \times 10^{14}$  kg

**90) Donner une estimation de la durée de vie restante  $\Delta t$  du soleil**

- A.  $5,00 \times 10^7$  ans ;
- B.  $2,50 \times 10^9$  ans ;
- C.  $4,16 \times 10^{13}$  ans ;
- D.  $5,00 \times 10^9$  ans ;
- E.  $1,50 \times 10^{17}$ ans

**QUESTIONS 91 et 92**

On réalise le montage suivant :



$U = 6,0$  V ;  $R = 10\Omega$  ;  $C = 10 \mu\text{F}$

**91) A la date  $t_0 = 0$  on bascule le commutateur de la position 1 à la position 2. Donner la valeur de la tension aux bornes du conducteur ohmique  $U_{R0}$ .**

- A. 60 V ;
- B. 6 V ;
- C. 0,6 V ;
- D. 3 V ;

E. 9 V

**92) Calculer la valeur de la constante de temps T du circuit :**

A.  $1,0 \times 10^{-4}$  s ;

B.  $1,0 \times 10^{-6}$  s ;

C.  $6,0 \times 10^{-4}$  s ;

D.  $3,6 \times 10^{-4}$  s ;

E. 0.6 s

**QUESTION 93**

Une automobile de masse  $m = 1,3$  t roule en ligne droite sur une route horizontale. La résistance à l'avancement due aux différents frottements est équivalente à une force constante  $\vec{f}$  de valeur  $f = 500$  N, l'automobile voiture roule à la vitesse constante  $v_0 = 72$  km/h. Quelle est la force motrice F ?

A. 13000 N ;

B. 225 N ;

C. 36000 N ;

D. 500 N ; E. 1000 N

**QIJESTIONS 94 à 97**

On étudie la chute d'une goutte d'eau supposée sphérique dans l'air. Données: masse volumique de l'air :  $\rho_a = 1,3$  kg/m<sup>3</sup>. Masse volumique de l'équipe  $1,0 \cdot 10^3$  kg/m<sup>3</sup> Coefficient de viscosité de l'air :  $\eta = 1,8 \cdot 10^{-5}$  kg/s/m Coefficient de frottement fluide d'une sphère de rayon R se déplaçant dans l'air :  $f = 6\pi\eta R$  ; Rayon de la goutte sphérique :  $R = 0,50$  mm ;  $g = 9,8$  m/s

**94) Calculer la masse de la goutte**

A.  $5,20 \times 10^{-14}$  kg ;

B.  $5,20 \times 10^7$  kg ;

C.  $3,49 \times 10^7$  kg ;

D.  $15,16 \times 10^{-7}$  kg ;

E.  $5,20 \times 10^{-7}$  kg

**95) Calculer la valeur du poids de la goutte :**

- A.  $5,10 \times 10^{-6}$  N ;
- B.  $10,2 \times 10^{-7}$  N ;
- C.  $5,20 \times 10^8$  N ;
- D.  $1,52 \times 10^{-5}$  N ;
- E.  $1,52 \times 10^5$  N

**96) Calculer la valeur de la poussée d'Archimède exercée par l'air sur la goutte.**

- A.  $1,34 \times 10^{-6}$  N ;
- B.  $1,34 \times 10^{-18}$  N ;
- C.  $6,70 \times 10^9$  N ;
- D.  $2,20 \times 10^{-9}$  N ;
- E.  $6,20 \times 10$  N

**97) La force de frottement exercée par l'air sur la goutte a pour expression =  $\vec{F} = \vec{f}v$ . Calculer la valeur de cette force pour  $V = 10$  m/s.**

- A.  $3,4 \times 10^{-6}$  N ;
- B.  $3,0 \times 10^{-6}$  N ;
- C.  $3,0 \times 10^{-5}$  N ;
- D.  $1,7 \times 10^{-6}$  N ;
- E.  $1,7 \times 10^{-6}$  N

**Questions 98, 99 et 100**

Un pendule assimilé à un pendule simple est constitué d'une sphère métallique très petite et suspendue à l'extrémité d'un fil de masse négligeable. Un dispositif d'entretien des oscillations permet de compenser l'amortissement du pendule sans influencer la valeur de la période propre. Donnée :  $\lambda = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}$  ;  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$  ; 1 jour = 86400 s

**95) Ce pendule a une période propre valant 2,00 s à 20,0 °C. Il est utilisé comme balancier d'une horloge. Calculer la longueur  $l_1$  de ce pendule.**

- A. 0,497 m ;

- B. 3,123 m ;
- C. 0,994 m ;
- D. 3961 m ;
- E. 0,101 m

**99) Lorsque la température passe de  $\theta_1$  à  $\theta_2$ , la longueur du pendule passe de  $l_1$  à  $l_2$ . Pour les températures assez proches, ces grandeurs sont liées par la relation  $\lambda = (l_2 - l_1)/l_1 (\theta_1 - \theta_2)$  où  $\lambda$  est le coefficient de dilatation linéaire du matériau constituant le fil. La température passe de  $20,0^\circ\text{C}$  à  $0,0^\circ\text{C}$ . Quelle est la longueur  $l_2$  à la température  $0^\circ\text{C}$  ?**

- A.  $9,92 \times 10^{-3}$  m ;
- B. 0,996 m ;
- C. 0,992 m ;
- D. 0,997 m ;
- E.  $9,96 \times 10^{-3}$  m

**100) Quel est le nombre d'oscillations du pendule par jour à  $20^\circ\text{C}$  ?**

- A. 2 543 ;
- B. 172 800 ;
- C. 86 400 ;
- D. 43 200 ;
- E. 231 000