

CONCOURS D'ENTREE EN PREMIERE ANNEE DU CYCLE DES ETUDES

MEDICALES 02

Septembre 2004

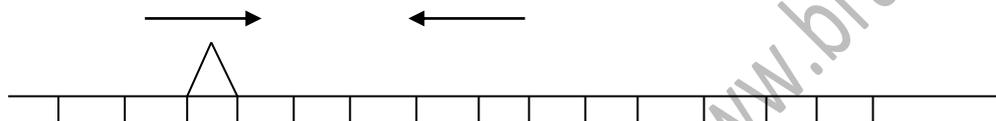
PHYSIQUE

Directives : hachurer la lettre correspondant à la réponse sur la feuille de réponse donnée.

QUESTIONS 1,2

On produit simultanément une perturbation transversale à chacune des extrémités A et B d'une corde de longueur $AB = 10,00\text{m}$. Chaque front d'onde quitte une extrémité de la corde au temps $t_0 = 0$.

La figure ci-dessous représente l'aspect de la corde au temps $t_1 = 1,25\text{ s}$.



1. Calculer la célérité des ondes transversales se propageant le long de cette corde

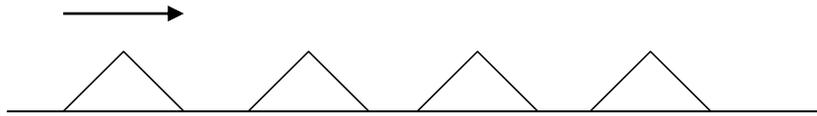
- a. $3,60\text{ m.s}^{-1}$;
- b. $3,40\text{ m.s}^{-1}$;
- c. $3,20\text{ m.s}^{-1}$;
- d. $3,10\text{ m.s}^{-1}$;
- e. $3,00\text{ m.s}^{-1}$

2. À quel temps t_2 les deux fronts d'onde vont-ils se rencontrer ?

- a. $2,80\text{ s}$;
- b. $1,80\text{ s}$;
- c. $2,56\text{ s}$;
- d. $1,56\text{ s}$;
- e. $1,46\text{ s}$

QUESTION 3

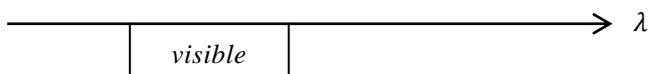
La figure ci-dessous représente, au temps t , l'aspect d'une corde subissant une excitation périodique à l'une de ses extrémités.



3. Quel type de périodicité est mis en évidence par cette figure?

- a. La périodicité spatiale des ondes périodiques ;
- b. La périodicité spatiale des ondes spatiales ;
- c. La périodicité temporelle des ondes périodiques ;
- d. La périodicité temporelle des ondes temporelles ;
- e. Aucune des réponses n'est juste.

QUESTIONS 4,5



À (longueur d'onde dans le vide)

4. Quelles sont les longueurs d'onde dans le vide délimitant le domaine des ondes lumineuses visibles ?

- a. 380, 780 ;
- b. 385, 785 ;
- c. 390, 790 ;
- d. 395, 795 ;
- e. 400, 800

5. Comment se nomment les domaines d'ondes électromagnétiques se trouvant de part et d'autres du domaine visible ?

- a. Infrarouge, ultraviolet ;
- b. Ultraviolet, infrarouge ;
- c. Ultraviolet α , ultraviolet β ;
- d. Infrarouge α , infrarouge β ;
- e. Ultraviolet α , infrarouge α

QUESTION 6

Les noyaux de sodium 24 sont radioactifs. L'activité d'un échantillon de sodium 24 est $A_0 = 2.29 \cdot 10^5$ Bq au temps $t_0 = 0$ et $A_1 = 1,99 \cdot 10^5$ Bq au temps $t_1 = 180$ min.

6. Déterminer la demi-vie du sodium 24 en minutes.

- a. 489 mn ;
- b. 589 mn ;
- c. 689 mn ;
- d. 789 mn ;
- e. 889 mn

QUESTIONS 7, 8 et 9

7. Calculer le défaut de masse en unité de masse atomique (μ) puis en kg, d'un noyau de fer $^{56}_{26}\text{Fe}$. Données: $1\mu = 1.66054 \cdot 10^{-27}$ kg

Particule	Masse (μ)
Proton	1,000728
Neutron	1,00866
Noyau de fer 56	55,92068

- a. $5,774 \cdot 10^{-28}$ kg ;
- b. $6,774 \cdot 10^{-28}$ kg ;
- c. $7,774 \cdot 10^{-28}$ kg ;
- d. $8,774 \cdot 10^{-28}$ kg ;
- e. $9,774 \cdot 10^{-28}$ kg

Données: célérité de la lumière dans le vide $c = 2.998 \cdot 10^8$ m/s ; $1\text{eV} = 1,602 \cdot 10^{-19}$ J.

8. Calculer l'énergie de liaison par nucléon, en MeV/nucléon d'un noyau de fer $^{56}_{26}\text{Fe}$.

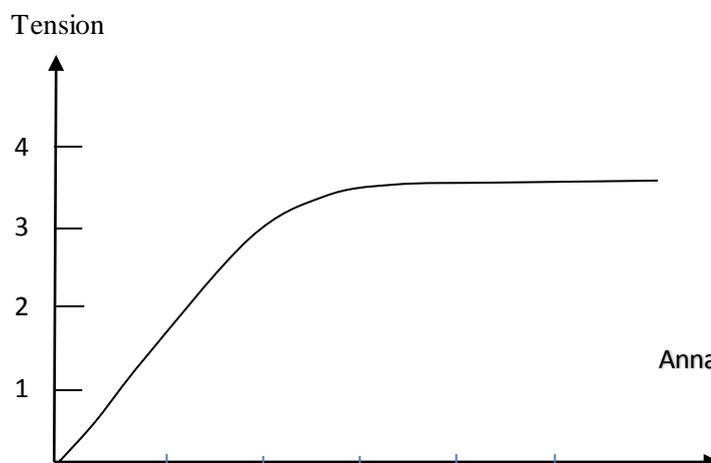
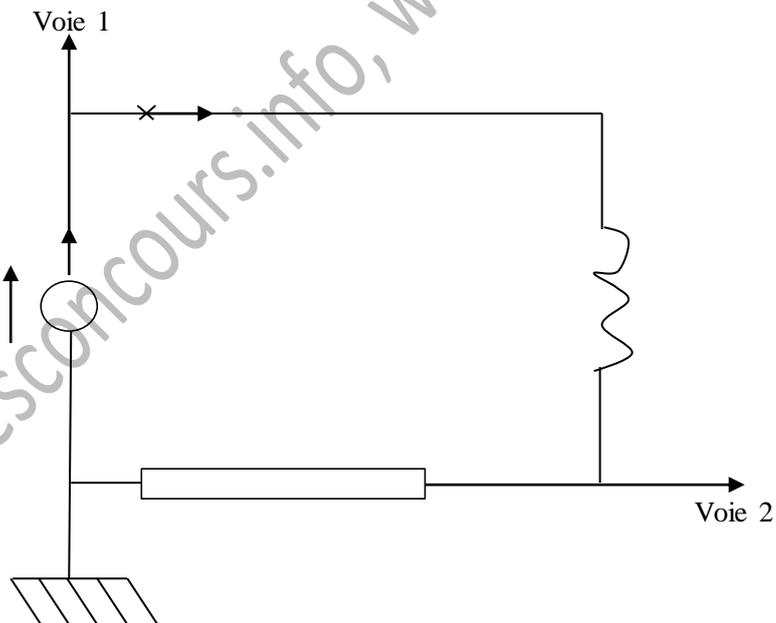
- a. 6,79 ;
- b. 7,79 ;
- c. 8,79 ;
- d. 9,79 ;
- e. 10,79

9. A quelle portion de la courbe d'Aston appartient les noyaux de fer 56?

- a. La zone de croissance ;
- b. La zone stable ;
- c. La zone du minimum ;
- d. La zone du maximum ;
- e. La zone de décroissance.

QUESTIONS 10, 11 et 12

On réalise le montage suivant : $r' = 100 \Omega$; on pose $r = r - r'$. A la date $t_0 = 0$ on ferme l'interrupteur k, l'acquisition démarre et l'ordinateur enregistre sur les voies 1 et 2 les variations des tensions correspondantes en fonction du temps.



10- Quelle est la valeur de la tension U délivrée par le générateur ?

- a. 0,09 V ;
- b. 0,9 V ;
- c. 1,9 V ;
- d. 2,9 V ;
- e. 3,9 V

11- Quelle est la valeur de l'intensité I du courant en régime permanent ?

- a. 0,100 A ;
- b. 0,200 A ;
- c. 0,020 A ;
- d. 0,300 A ;
- e. 0,030 A

12- En déduire la valeur de la résistance r :

- a. 20 Ω ;
- b. 30 Ω ;
- c. 40 Ω ;
- d. 50 Ω ;
- e. 60 Ω

QUESTION 13, 14

On considère le circuit idéal constitué d'un condensateur (initialement chargé) de capacité

$C = 47 \text{ nF}$ branché aux bornes d'une bobine d'inductance L , 25 mH et de résistance nulle.

La décharge du condensateur commence à la date $t_0 = 0$. L'évolution de la tension U_c aux

bornes du condensateur est donnée par l'expression: $U_c - U_M \cos (2 \Pi t / T_0)$ avec $U_M = 2,0 \text{ V}$

13- Calculer la période propre T_0 des oscillations :

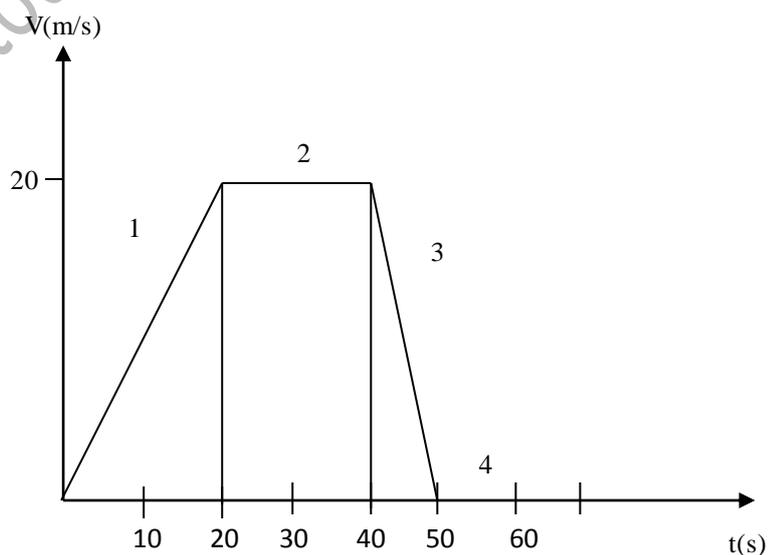
- a. $2,2 \cdot 10^4 \text{ S}$;
- b. $2,4 \cdot 10^{-4} \text{ S}$;
- c. $2,6 \cdot 10^{-4} \text{ S}$;
- d. $2,8 \cdot 10^{-4} \text{ S}$;
- e. $2,9 \cdot 10^{-4} \text{ S}$

14- Sous quelle forme se trouve l'énergie stockée par le circuit à la date $t_0 = 0$?

- a. L'énergie est entièrement stockée dans le condensateur ;
- b. L'énergie est pour moitié stockée dans le condensateur ;
- c. L'énergie est entièrement stockée dans la bobine ;
- d. L'énergie est à 75% stockée dans la bobine ;
- e. Aucune des réponses n'est juste.

QUESTIONS. 15, 16, 17, 18, 19.

Un solide décrit une trajectoire rectiligne. La courbe ci-dessous représente les variations de la vitesse du centre d'inertie du solide en fonction du temps.



15. Déterminer les valeurs algébriques de l'accélération du solide suivant l'axe (Ox) orienté dans le sens du mouvement dans la 1^{ère} phase du mouvement :

- a. -3,0m/s ;
- b. -2,0 m/s ;
- c. -1,0 m/s ;
- d. 0 ;
- e. 1,0 m/s

16- Déterminer les valeurs algébriques de l'accélération du solide suivant l'axe (Ox) orienté dans le sens du mouvement dans la 2^{ème} phase du mouvement :

- a. -3,0m/s ;
- b. -2,0 m/s ;
- c. -1,0 m/s ;
- d. 0 ;
- e. 1,0 m/s

17- Déterminer les valeurs algébriques de l'accélération du solide suivant l'axe (Ox) orienté dans le sens du mouvement dans la 3^{ème} phase du mouvement :

- a. -3,0m/s ;
- b. -2,0 m/s ;
- c. -1,0 m/s ;
- d. 0

18- Déterminer les valeurs algébriques de l'accélération du solide suivant l'axe (Ox) orienté dans le sens du mouvement dans la 4^{ème} phase du mouvement :

- a. -3,0m/s ;
- b. -2,0 m/s ;
- c. -1,0 m/s ;
- d. 0 ;

e. 1,0 m/s

19- Calculer l'aire en dessous de la courbe :

a. 400 m ;

b. 500 m ;

c. 600 m ;

d. 700 m ;

e. 800 m

QUESTION 20

20- un calcul plus précis montre que, pour une amplitude θ_M faible, l'expression de la période d'un pendule pesant est de la forme : $T = T_0 [1 + \theta_M^2/16]$ avec θ_M en radian. Calculer la valeur que ne doit pas dépasser θ_M pour que l'écart relatif $T - T_0 / T_0$ entre T et T_0 soit inférieur à un millième.

a. $5,5^\circ$;

b. $6,5^\circ$;

c. $7,5^\circ$;

d. $8,5^\circ$;

e. $9,5^\circ$

QUESTIONS 21, 22

Un oscillateur élastique horizontal est formé d'un mobile autoporteur de masse m fixé à l'extrémité d'un ressort de masse négligeable et de constante de raideur k. On note x l'abscisse du centre d'inertie G du mobile suivant un axe (Ox) horizontal coïncidant avec l'axe du ressort. Lorsque le dispositif est dans sa position d'équilibre stable $x = 0$. Le système est écarté de sa position d'équilibre suivant l'axe (Ox) jusqu'à l'abscisse $X_M = 5,0$ cm puis lâché. Une table à digitaliser permet la détermination des abscisses successives x du point G. *Données* : $m = 220\text{g}$; $k = 12,4\text{ N/m}$

21- calculer la valeur de T_0 :

a. 0,836 s ;

b. 0,736 s ;

- c. 0,636 s ;
- d. 0,536 s ;
- e. 0,436 s

22- calculer la valeur A :

- a. 1,0cm ;
- b. 2,0 cm ;
- c. 3,0 cm ;
- d. 4,0 cm ;
- e. 5,0 cm

QUESTIONS 23, 24, 25

Un sauteur à l'élastique de masse m s'élance, sans vitesse initiale, d'un pont à la date $t_0 = 0$; son centre d'inertie G est alors situé à une hauteur h_0 par rapport à la rivière passant sous le pont. On s'intéresse aux deux premières phases du saut :

- De t_0 à t_1 : l'élastique n'est pas tendu ; le sauteur est en chute libre ; à la date t_1 le point G est à la hauteur h et sa vitesse est nulle.
- De t_1 à t_2 : l'élastique se tend et ralentit la chute du sauteur ; à la date t_2 le point G est à la hauteur h_2 , l'élastique est de masse négligeable devant celle du sauteur, de constante de raideur k , de longueur à vide l_0 .

Dans cet exercice, on néglige tous les frottements. *Données* : $m = 75 \text{ kg}$; $h_0 = 70 \text{ m}$; $k = 60 \text{ N/m}$; $b = 25 \text{ m}$; $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

23. Calculer la valeur de la hauteur h :

- a. 35 m ;
- b. 45 m ;
- c. 55 m ;
- d. 65m ;
- e. 75m

24. Calculer la valeur de la variation d'énergie potentielle de pesanteur ΔE_{pp1} du système durant la 1^{ère} phase.

- a. $-0,6 \cdot 10^4$ j ;
- b. $-1,6 \cdot 10^4$ j ;
- c. $-2,6 \cdot 10^4$ j ;
- d. $-3,6 \cdot 10^4$ j ;
- e. $-4,6 \cdot 10^4$ j

25- calculer la valeur de la vitesse v_1 atteinte par le sauteur à la date t_1 .

- a. 10 m/s ;
- b. 12 m/s ;
- c. 20 m/s ;
- d. 22 m/s ;
- e. 24m/s

www.touslesconcours.info, www.brainprepa.com