

**CONCOURS D'ENTREE EN. PREMIERE ANNEE DU CYCLE LES
ETUDES MEDICALES 03**

Septembre 2003

PHYSIQUE

Questions 51, 5.2

On laisse tomber, à la date $t_0 = 0$, un caillou dans une flaqué d'eau. Il se forme une onde progressive ayant la forme d'une ride circulaire. A la date $t_1 = 1,0s$, la ride a parcourue la distance $d_1 = 0,50$ m (distance mesurée suivant un rayon de la ride), son amplitude est $a = 2,0$ cm. Dans une eau peu profonde, la célérité d'une onde transversale a pour expression $v = \sqrt{gh}$ ou h est la profondeur de la flaqué d'eau considérée comme constante.

51. Calculer h

- a. $1,05 \times 10^2$;
- b. $1,51 \times 10^2$;
- c. $2,2 \times 10^2$;
- d. $2,5 \times 10^2$;
- e. $2,6 \times 10^2$

52. A quelle date t_2 la ride aura-t-elle parcourue la distance $d_2 = 1,50$ m?

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

53. Pour déterminer la célérité du son dans la fonte on effectue l'expérience suivante : un choc est produit à une extrémité d'un tuyau en fonte de longueur $L = 950$ m ; l'onde sonore étant transmise par la fonte et par l'air, deux sons sont perçus à l'autre extrémité du tuyau ; la durée séparant la perception des deux sons est $\Delta t = 2,52$ s. Calculer la célérité du son dans la fonte v_2 connaissant celle du son dans l'air : $v_1 = 340$ m/s. Données $v_2 > v_1$:

- a. $3,52 \cdot 10^3$ m/s ;
- b. $2,22 \cdot 10^3$ m/s ;
- c. $3,0 \cdot 10^3$ m/s ;
- d. $3,50 \cdot 10^3$ m/s ;
- e. $3,70 \cdot 10^3$ m/s

Question 54

Une onde lumineuse monochromatique de longueur d'onde dans le vide $\lambda = 633$ mm atteint une fente rectiligne de largeur $a = 0,10$ mm. L'écran d'observation est placé à $D = 8,0$ m de la fente. Calculer la largeur de la tache centrale de diffraction. (On supposera que l'écart angulaire du faisceau θ diffracté est petit) :

- a. 9 cm ;
- b. 10 cm ;
- c. 11 cm ;
- d. 12 cm ;
- e. 13 cm

Question 55

A l'aide d'une canne en inox contenant un tube fin qui se remplit de gaz, on fait un prélèvement dans le sol. Ce gaz est envoyé dans une fiole scintillante vidée de son air. Cette fiole permet de détecter les particules α formées. A la date $t_0 = 0$, on détecte $N_0 = 32$ désintégrations par minute.

Calculer l'activité A_0 du radon 222 contenu dans la fiole.

- a. 0,10.Bq ;
- b. 0,30 Bq ;
- c. 0,50 Bq ;
- d. 0,60 Bq ;
- e. 0.70 Bq

Question 56, 57

La méthode potassium-argon est particulièrement adaptée à la datation des roches volcaniques qui contiennent du potassium dont un Isotope, le potassium 40, est radioactif. Dans 11,0% des cas, la désintégration du potassium 40 subi un autre type de désintégration) lorsque celle-ci se solidifie, l'argon 40 recommence à s'accumuler. L'analyse, effectuée de nos jours, d'un échantillon de basalte montre qu'il contient $m_1 = 2,9800$ mg de potassium 40 et $m_2 = 0,0523$ mg d'argon 40.

56. Quelle masse ma de potassium 40 était contenue dans l'échantillon au début de la solidification de la lave ?

- a. 3,109 mg ;
- b. 3,333 mg ;
- c. 3,200 mg ;
- d. 3,453 mg ;
- e. Aucune des réponses n'est juste.

57. quelle est la date approximative de l'éruption? Données: exprimées avec 3 chiffres significatifs, les masses d'un atome de potassium 40 et d'un atome d'argon 40 sont égales. La demi-vie du potassium 40 est $t_{1/2} = 1,3 \cdot 10^9$ ans.

- a. L'éruption a lieu il y a $2,8 \cdot 10^8$ ans ;
- b. L'éruption a lieu il y a $2,7 \cdot 10^8$ ans ;
- c. L'éruption a lieu il y a $2,6 \cdot 10^8$ ans ;
- d. L'éruption a lieu il y a $2,5 \cdot 10^8$ ans ;
- e. Aucune des réponses n'est juste.

Questions 58. 59

Le césium $^{137}_{55}\text{Cs}$ est un noyau radioactif de demi-vie $t_{1/2} = 30$ ans. Un noyau de césium 137 donne, par désintégration de type β^- , un noyau de baryum Ba^- qui subit ensuite une désexcitation, On considère un échantillon de césium 137 dont l'activité est $A = 3,5 \cdot 10^4$ Bq. Un détecteur est placé à proximité de l'échantillon. Chacune des désintégrations du césium 137 et chacune des désexcitations du baryum est ainsi susceptible d'être détectée et comptée. Chaque désintégration β^- et chaque désexcitation y peuvent en effet provoquer une ionisation dans le gaz que contient le détecteur.

58. Quel est le nombre total N de désintégrations β^- et de désexcitations γ subies par l'échantillon chaque seconde ?

- a. $5,0 \cdot 10^1$;
- b. $7,0 \cdot 10^1$;
- c. $8,0 \cdot 10^1$;
- d. $9,0 \cdot 10^1$;
- e. Aucune des réponses n'est juste.

59. L'aire de la fenêtre d'entrée du détecteur est $a = 28$ mm, elle est placée à 5,0 cm de l'échantillon. Quel est le nombre total N' de désintégration β^- et de désexcitations γ susceptibles d'être détectées par seconde?

- a. $2,5 \cdot 10^2$;
- b. $3,0 \cdot 10^2$;
- c. $3,5 \cdot 10^2$;
- d. $4,0 \cdot 10^2$;
- e. Aucune des réponses n'est juste.

Questions 60, 61, 62, 63

La valeur moyenne de liaison par nucléon d'un noyau d'uranium $^{235}_{92}\text{U}$ est $E_1/A = 7,59$ MeV/nucléon. Données : célérités de la lumière dans le vide $c = 2,998 \cdot 10^8$ m/s ; $1 \text{ eV} = 1,602 \cdot 10^{-19}$ J ; masse du proton $m_p = 1,6726 \cdot 10^{-27}$ kg ; Masse du neutron $m_n = 1,6749 \cdot 10^{-27}$ kg. Calculer pour ce noyau :

60. L'énergie de liaison en MeV :

- a. 66 ;
- b. 77 ;
- c. 88 ;
- d. 99 ;
- e. Aucune des réponses n'est juste.

61. Le défaut de masse en kg :

- a. $222 \cdot 10^{-27}$;

- b. $3,179.10^{-27}$;
- c. $3,600.10^{-27}$;
- d. $4,180.10^{-27}$;
- e. Aucune des réponses n'est juste.

62. La masse en kg :

- a. $3,902.10^{-25}$;
- b. $3,700.10^{-25}$;
- c. $3,990.10^{-25}$;
- d. $4,111.10^{-25}$;
- e. Aucune des réponses n'est juste.

63. L'énergie de masse en J :

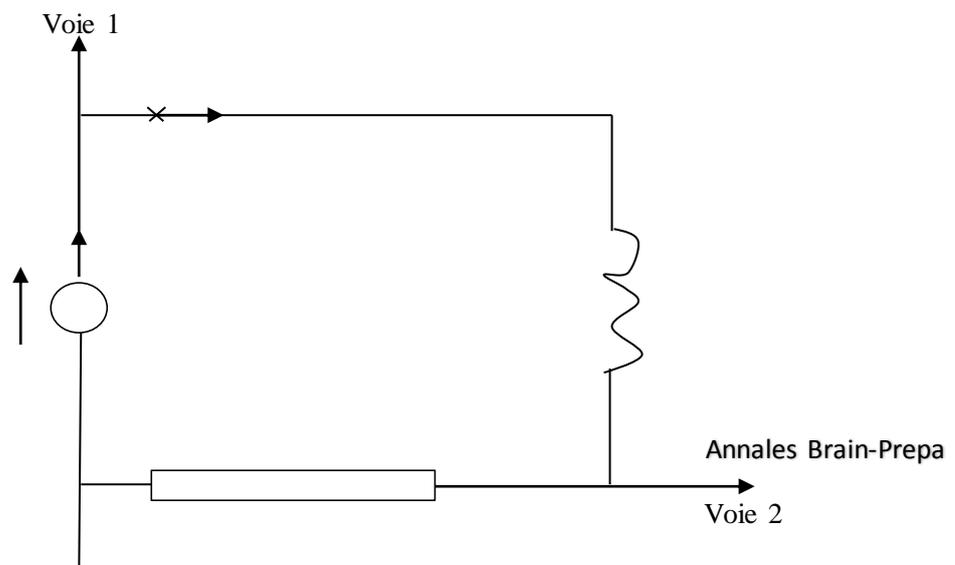
- a. $3,507.10^{-8}$
- b. $3,406.10^{-8}$
- c. $2,500.10^{-8}$
- d. $2,902.10^{-8}$

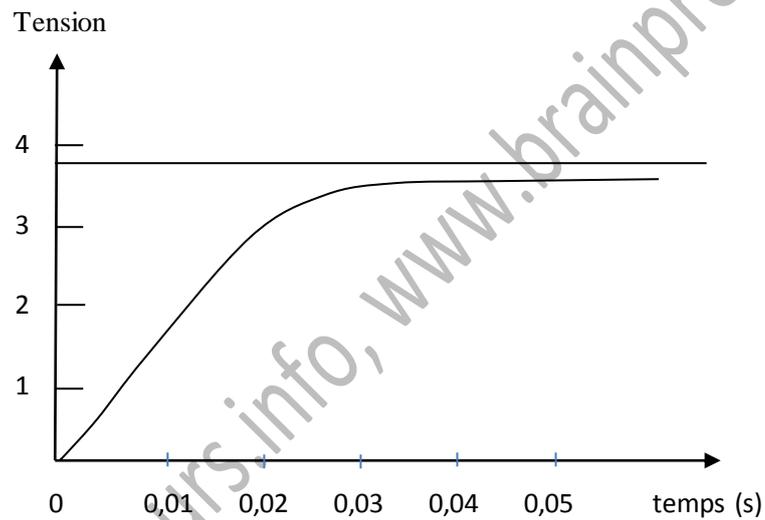
Questions 64, 65, 66, 67

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.





64. Quelle est la valeur de la tension U délivrée par le générateur ? a. 2,2 V ; b. 2,9 V ; c. 3,2 V ; d. 3,9 V ; e. Aucune des réponses n'est juste.

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

a. 0,010 A ;

b. 0,020 A ;

c. 0,030 A ;

d. 0,040 A ;

e. Aucune des réponses n'est juste.

66. En déduire la valeur de la résistance r :

a. $30\ \Omega$;

b. $40\ \Omega$;

- c. 50Ω ;
- d. 60Ω ;
- e. Aucune des réponses n'est juste.

67. Calculer la valeur de l'inductance L , de la bobine :

- a. $0,91 \text{ H}$;
- b. $0,96 \text{ H}$;
- c. $0,97 \text{ H}$;
- d. $0,99 \text{ H}$;
- e. Aucune des réponses n'est juste.

Question 68

Un véhicule est aminé d'un mouvement rectiligne à la vitesse constante $v_0 = 20 \text{ m/s}$. A la date $t_0 = 0$, le conducteur freine pour arrêter le véhicule. La durée de la phase de freinage est $\Delta t = 8,0 \text{ s}$. Durant la phase de freinage, le véhicule possède une accélération \vec{a} constante. Calculer la valeur algébrique de l'accélération \vec{a} suivant l'axe (Ox) orienté dans le sens du mouvement.

- a. $+2,0 \text{ m/s}$;
- b. $-2,0 \text{ m/s}$;
- c. $+2,5 \text{ m/s}$;
- d. $-2,5 \text{ m/s}$;
- e. Aucune des réponses n'est juste.

Question 69, 70

Une automobile masse $m = 1,3 \text{ t}$ roule en ligne droite sur une route horizontale. La résistance à l'avancement due aux différents frottements est équivalente à une force constante f de valeur $f = 500$

69. L'automobile voiture roule à la vitesse constante $v_0 = 72 \text{ km/h}$.

Quelle est la valeur de la force motrice F ?

- a. 100 N ;
- b. 200 N ;

- c. 300N ;
- d. 400N ;
- e. 500N

70. l'automobile roulant à la vitesse v_0 , le conducteur freine pour la stopper. La force de freinage \vec{F}_2 est supposée constante. La valeur de l'accélération a est à $2,0 \text{ m/s}^2$. Quelle est la valeur de la force de freinage \vec{F}_2 supposée constante?

- a. $1,1 \cdot 10^3 \text{ N}$;
- b. $2,1 \cdot 10^3 \text{ N}$;
- c. $3,1 \cdot 10^3 \text{ N}$;
- d. $4,1 \cdot 10^3 \text{ N}$;
- e. $5,1 \cdot 10^3 \text{ N}$

Questions 71, 72

Une bille métallique sphérique tombe verticalement à la vitesse constante $v = 0,24 \text{ m/s}$ à l'intérieur d'un liquide.

Données :

- Force de frottement exercée par le liquide sur la bille: $F = -6\pi\eta Rv$;
- Masse volumique du glycérol : $\rho_g = 1,3 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$
- Bille : masse $m = 4,1 \text{ g}$; rayon $R = 5,0 \text{ mm}$; volume $V = 5,2 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$; $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

71. Calculer la valeur de la poussée d'Archimède $\vec{\pi}$ exercée par le liquide sur la bille.

- a. $3,3 \cdot 10^3 \text{ N}$;
- b. $4,4 \cdot 10^3 \text{ N}$;
- c. $5,5 \cdot 10^3 \text{ N}$;
- d. $6,6 \cdot 10^3 \text{ N}$;
- e. $7,7 \cdot 10^3 \text{ N}$

72. Calculer le coefficient de viscosité r du liquide

- a. $1,5 \text{ kg/s/m}$;
- b. $2,5 \text{ kg/s/m}$;
- c. $3,5 \text{ kg/s/m}$;

d. 4,5 kg/s/m ;

e. 5,5 kg/s/m

Questions 73, 74, 75

Un sauteur à élastique de masse m s'élance, sans vitesse initiale, d'un pont à la date $t_0 = 0$; 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_1 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 : $m = 75$ kg ; $h_0 = 70$ m ; $k = 60$ N/m ; $l_0 = 25$ m ; $g = 9,8$ m/s².

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

a. $-1,1 \cdot 10^4$ j ;

b. $-1,6 \cdot 10^4$ j ;

c. $-1,7 \cdot 10^4$ j ;

d. $-2,4 \cdot 10^4$ j ;

e. $-2,6 \cdot 10^4$ j

74. Calculer la valeur de la vitesse v_1 atteinte par le sauteur à la date t_1 .

a. 11 m/s ;

b. 22 m/s ;

c. 33 m/s ;

d. 44 m/s ;

e. 20 m/s

75. Calculer la valeur de l'allongement Δl :

a. 10 m ;

b. 15 m ;

c. 16 m ;

d. 18 m ;

e. 20 m.

www.touslesconcours.info, www.brainprepa.com