

	<b>Test d'entrée aux cycles préparatoires ERNAM 2022</b>	<b>Cycles PREPA EAC/ING</b>	
---	--	-----------------------------	---

## Epreuve de : Physique

**Durée : 02 heures**

**Choisir la bonne réponse :**

1. La période des oscillations d'un mouvement rectiligne sinusoïdal ayant pour loi horaire  $x = 3 \cdot 10^{-2} \cos(20t + \frac{\pi}{4})$  en metres vaut :
  - a)  $T = 0,45 \text{ s}$
  - b)  $T = 0,314 \text{ s}$
  - c)  $T = 0,215 \text{ s}$
  - d)  $T = 2,15 \text{ s}$
  
2. Un solénoïde de longueur  $l = 50 \text{ cm}$  ; de rayon  $r = 4 \text{ cm}$ , comportant  $N = 2800$  spires, est parcouru par un courant  $I = 3\text{A}$ . L'inductance du solénoïde est :
  - a)  $L = 98\text{mH}$
  - b)  $L = 100\text{mH}$
  - c)  $L = 99\text{mH}$
  - d)  $L = 97\text{Mh}$
  
3. La quantité de chaleur reçue par  $200\text{g}$  d'eau lorsqu'elle passe de  $20^\circ$  à  $100^\circ\text{C}$  à l'état de vapeur (la chaleur massique de l'eau  $C_e = 4200 \text{ J/Kg} \cdot ^\circ\text{C}$  et la chaleur latente de vaporisation  $L_v = 226 \text{ KJ/Kg}$ ) vaut :
  - a)  $Q = 1,43 \times 10^5 \text{ Joules}$
  - b)  $Q = 1,124 \times 10^5 \text{ Joules}$
  - c)  $Q = 1,23 \times 10^5 \text{ Joules}$
  - d)  $Q = 1,234 \times 10^5 \text{ Joules}$
  
4. La longueur d'onde  $\gamma$  d'une onde sonore sinusoïdale de fréquence  $f = 500 \text{ Hz}$  se propageant dans l'air à la vitesse  $v = 340 \text{ m/s}$  vaut :
  - a)  $\gamma = 6,8 \times 10^{-1} \text{ m}$
  - b)  $\gamma = 1,7 \times 10^5 \text{ m}$
  - c)  $\gamma = 4 \times 10^{-2} \text{ m}$
  - d)  $\gamma = 3,4 \times 10^{-3} \text{ m}$
  
5. On donne la constante de Planck  $h = 6,62 \times 10^{-34} \text{ J.S}$  et la vitesse de la lumière  $C = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ . L'énergie transportée par un photon incident de longueur d'onde  $\gamma = 8,5 \times 10^{-8} \text{ m}$  vaut :

- a)  $W = 13 \text{ eV}$   
b)  $W = 3,2 \times 10^{18} \text{ Joules}$   
c)  $W = 2 \times 10^{-18} \text{ Joules}$   
d)  $W = 14,6 \text{ eV}$
- 6. Le travail nécessaire à la mise en position vertical d'un poteau homogène de  $L=6\text{m}$  et de masse  $m=190\text{Kg}$  à partir d'une position horizontale sur le sol avec l'intensité de la pesanteur  $g=9,8 \text{ N.kg}^{-1}$ , vaut :**
- a)  $W = 254,61 \text{ joules}$   
b)  $W = 344,5 \text{ joules}$   
c)  $W = 434 \text{ joules}$   
d)  $W = 134 \text{ joules}$
- 7. La longueur d'onde dans l'eau d'une radiation qui dans le vide a pour longueur d'onde  $\gamma_0=589,0 \text{ nm}$  avec l'indice de réfraction de l'eau  $n=1,33$  vaut :**
- a)  $345,5 \text{ nm}$   
b)  $687,5 \text{ nm}$   
c)  $437 \text{ nm}$   
d)  $442,86 \text{ nm}$
- 8. Une onde sonore est émise à  $15\text{m}$  au-dessus de la surface de la mer. Elle sera détectée à  $30\text{m}$  de profondeur. Sachant que la vitesse du son dans l'air =  $340 \text{ m/s}$  et dans l'eau  $V_{\text{eau}}=1400 \text{ m/s}$ , le temps au bout duquel l'onde est détectée à  $30\text{m}$  de profondeur vaut :**
- a)  $t = 120 \text{ ms}$   
b)  $t = 65,5 \text{ ms}$   
c)  $t = 80 \text{ ms}$   
d)  $t = 70 \text{ ms}$
- 9. On lance en  $t=0$  un objet verticalement vers le haut. Il atteint  $h = 5\text{m}$ . On donne  $g=98,1 \text{ m.s}^{-2}$ . La vitesse initiale de l'objet vaut :**
- a)  $V_0 = 12 \text{ m/s}$   
b)  $V_0 = 8,2 \text{ m/s}$   
c)  $V_0 = 9,90 \text{ m/s}$   
d)  $V_0 = 10,8 \text{ m/s}$
- 10. Dans les conditions de la question précédente, l'objet atteint l'altitude  $h$  à la date :**
- a)  $t = 4,2\text{s}$   
b)  $t = 1,01\text{s}$   
c)  $t = 5,2\text{s}$   
d)  $t = 2\text{s}$
- 11. On considère un ressort  $K=40 \text{ N.m}^{-1}$ . On prend l'énergie potentielle élastique du ressort nul quand celui-ci est au repos. L'énergie qu'il lui faut transférer pour le comprimer de  $x = 15\text{cm}$  vaut :**
- a)  $E = 0,95 \text{ joules}$

- b)  $E = 0,65$  joules
- c)  $E = 0,45$  joules
- d)  $E = 0,85$  joules

12. La terre a un mouvement de révolution autour du soleil sur une orbite quasi-circulaire de rayon  $r = 149,6 \cdot 10^6 \text{ km}$ . on donne : masse du soleil  $M_s = 2 \cdot 10^{30} \text{ kg}$  ; Masse de la Terre  $M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$  ; constante de gravitationnelle  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ SI}$  Rayon de la Terre  $R = 6400 \text{ km}$ . La valeur numérique de la force d'attraction gravitationnelle que le soleil exerce sur la Terre vaut :

- a)  $F = 5,4 \cdot 10^{22} \text{ N}$
- b)  $F = 3,57 \cdot 10^{22} \text{ N}$
- c)  $F = 4,5 \cdot 10^{22} \text{ N}$
- d)  $F = 6,2 \cdot 10^{22} \text{ N}$

un mobile est animé d'un mouvement sinusoïdal d'équation différentielle  $\ddot{x} + 25x = 0$ . A l'instant  $t = 0$  le mobile se trouve à l'élongation  $x = 0$  avec une vitesse  $V_x = 2 \text{ m/s}$ .

13. La période du mouvement est :

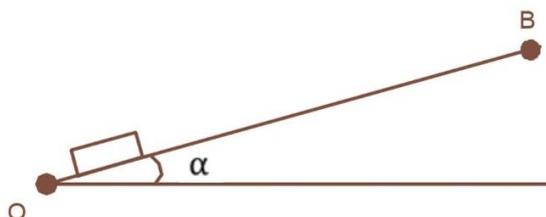
- a)  $T = 1,26 \text{ s}$
- b)  $T = 2 \text{ s}$
- c)  $T = 3,2 \text{ s}$
- d)  $T = 1,5 \text{ s}$

14. L'amplitude du mouvement est :

- a)  $X_m = 0,2 \text{ m}$
- b)  $X_m = 0,4 \text{ m}$
- c)  $X_m = 0,25 \text{ m}$
- d)  $X_m = 0,3 \text{ m}$

15. Un mobile de petite dimension de masse  $m = 30 \text{ g}$  est lancé vers le haut d'un plan incliné d'un angle  $\alpha = 25^\circ$  sur l'horizontale. L'objet glisse sans frottement. En O la vitesse  $V_0 = 5 \text{ m/s}$ . (voir figure). L'énergie mécanique du mobile au point B vaut :

- a)  $E_m = 0,675 \text{ J}$
- b)  $E_m = 0,735 \text{ J}$
- c)  $E_m = 0,375 \text{ J}$
- d)  $E_m = 3,75 \text{ J}$



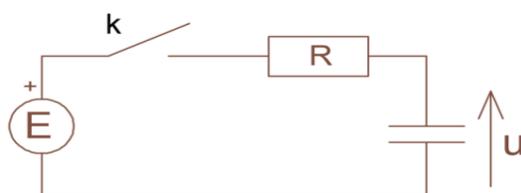
16. Un tube en U contient du mercure de densité  $d_0 = 13,6$ . Les deux branches sont ouvertes à l'air atmosphérique. On rajoute à gauche  $23 \text{ cm}$  d'eau de densité  $d_1 = 1$  et à droite un liquide non miscible au mercure de densité  $d_2 = 0,75$  sur une hauteur de  $8 \text{ cm}$ . La dénivellation  $H$  entre les deux surfaces libres vaut :

- a)  $H = 15,75 \text{ cm}$
- b)  $H = 12,75 \text{ cm}$
- c)  $H = 11,2 \text{ cm}$
- d)  $H = 13,75 \text{ cm}$

17. Dans un calorimètre de capacité thermique  $C = 220 \text{ J/}^\circ\text{C}$ , on place une masse  $m_1 = 500 \text{ g}$  d'eau à la température  $\theta_1 = 6^\circ\text{C}$ . On ajoute dans l'eau un morceau de glace de masse  $m_2 = 25 \text{ g}$  pris à la température  $0^\circ\text{C}$ . La chaleur massique de l'eau  $C_e = 4200 \text{ J/}^\circ\text{C}$  et la chaleur de fusion de la glace  $L_f = 335 \text{ kJ/}^\circ\text{C}$ . La température d'équilibre de l'ensemble lorsque toute la glace a fondu vaut :

- a)  $\theta_e = 3,8^\circ\text{C}$       b)  $\theta_e = 5,6^\circ$       c)  $\theta_e = 2,3^\circ\text{C}$       d)  $\theta_e = 3^\circ\text{C}$

18. On considère le circuit R-C représenté sur la figure ci-dessous alimenté par un générateur de tension continue de force électromotrice  $E=10\text{V}$ .  $U$  désigne la tension aux bornes du condensateur,  $i$  le courant dans le circuit. A l'instant  $t=0$ , on ferme l'interrupteur  $k$ . Sachant qu'à  $t=0$ ,  $U=U_0=2\text{V}$  et qu'à l'instant  $t_1=10\text{ms}$   $U=U_1=6\text{V}$  et  $i=i_1=1\text{mA}$ , les valeurs de  $R$  et  $C$  sont telles que :



- a)  $R=1000\Omega$  et  $C=2,25\mu\text{F}$   
 b)  $R=1000\Omega$  et  $C=2,52\mu\text{F}$   
 c)  $R=4000\Omega$  et  $C=5,22\mu\text{F}$   
 d)  $R=4000\Omega$  et  $C=3,61\mu\text{F}$

19. Une bille homogène de masse  $m=882\text{g}$  de forme sphérique de rayon  $r=30\text{cm}$  roule sur un support horizontal dont les forces de frottement sont équivalentes à une force unique d'intensité  $f=4,6\text{N}$ . La bille est lancée avec une vitesse initiale  $V=1,8\text{m/s}$ . La bille s'arrêtera à une distance :

- a)  $D= 0,54\text{m}$       b)  $D= 0,43\text{m}$   
 c)  $D= 0,34\text{m}$       d)  $D= 0,24\text{m}$

20. Les équations paramétriques du mouvement d'un mobile  $M$  sont données ci-dessous :

$$\begin{cases} x = 5t \\ y = -5t^2 + 20 \\ z = 0 \end{cases}$$

L'équation cartésienne de la trajectoire est :

- a)  $y = -0,2x^2 + 20$     b)  $y = 0,4x^2 + 20$     c)  $y = -0,2x^2 - 20$     d)  $y = -5x^2 - 2$