

**EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES**

Durée : 1H30mn

**QUESTIONS A CHOIX MULTIPLES (QCM)**

Sur la feuille « GRILLES DE REPONSES », cochez dans chacun des cas la bonne réponse.

Une réponse juste rapporte 1 point, une réponse fausse retrace 0,5 point.

L'absence de réponse rapporte 0 point.

**Q1.** Le travail de la force électrostatique s'exerçant sur une particule de charge  $q$  se déplaçant d'un point A, où le potentiel est  $V_A$ , à un point B où le potentiel est  $V_B$ , s'écrit :

- a)  $W_{AB}(\vec{F}) = q \cdot (V_B - V_A)$
- b)  $W_{AB}(\vec{F}) = q \cdot (V_A - V_B)$
- c)  $W_{AB}(\vec{F}) = qE \cdot (V_A - V_B)$

**Q2.** Considérons un mouvement circulaire uniforme ayant comme composante sur l'axe  $xx'$ ,  $X(t) = R \cos(\omega \cdot t)$ , avec  $\omega$  est la vitesse angulaire de ce mouvement. Quelle serait l'expression de son accélération  $a_x$  sur cet axe ?

- a)  $a_x = -R \cdot \omega \cdot \cos(\omega \cdot t)$  ;
- b)  $a_x = -R \cdot \omega^2 \cdot \cos(\omega \cdot t)$  ;
- c)  $a_x = -R \cdot \omega^2 \cdot \sin(\omega \cdot t)$

**Q3.** L'établissement du courant dans une bobine est :

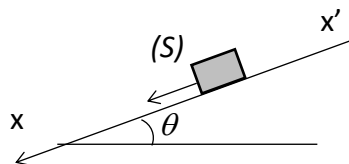
- a) Instantané ;
- b) Linéaire ;
- c) Exponentiel

**Q4.** En mécanique newtonienne, la grandeur  $m \frac{dv}{dt}$  est :

- a) Une force ;
- b) Une vitesse ;
- c) Une accélération ;
- d) Un travail

**Q5.** Un solide (S) de masse  $m$  descend, en glissant sans frottement le long d'un plan ( $x'x$ ) incliné d'un angle  $\theta$  par rapport à l'horizontale. L'accélération  $a_x$  de ce solide a pour expression :

- a)  $a_x = g \sin \theta$  ;
- b)  $a_x = g \sin \theta$  ;
- c)  $a_x = -g \sin \theta$  ;
- d)  $a_x = -g \sin \theta$



**Q6.** Un mobile, animé d'un mouvement rectiligne a une vitesse constante de valeur  $v = 6m/s$ . L'équation horaire sachant qu'à l'origine des dates il est au point d'abscisse  $x = 0$  est :

- a)  $x = 2t$  ;
- b)  $x = t$  ;
- c)  $x = 8t$  ;
- d)  $x = 6t$

**Énoncé des Q7 et Q8 :**

Un pendule élastique horizontal est formé d'un ressort de constante de raideur  $k = 20 \text{ N/m}$  et d'un solide de masse  $m = 200 \text{ g}$ . À l'instant  $t = 0$ , le solide est lancé à partir de la position  $x_0 = 2 \text{ cm}$  avec la vitesse initiale  $v_0 = -0,20 \text{ m/s}$ .

**Q7 :** La valeur de l'énergie mécanique totale  $E_m$  de l'oscillateur à l'instant du lancement  $t = 0$  est :

- a)  $8 \cdot 10^{-1} \text{ J}$  ;
- b)  $8 \cdot 10^{-2} \text{ J}$  ;
- c)  $8 \cdot 10^{-3} \text{ J}$  ;
- d)  $8 \cdot 10^{-4} \text{ J}$

**Q8 :** La période  $T_0$  des oscillations vaut :

- a) 0,628 s ; b) 1,591 s ; c) 62,83 s ; d) 0,016 s

**Énoncé des questions Q9 à Q10**

Un véhicule de masse  $M = 10^3$  kg démarre sur une route rectiligne et horizontale ; son centre d'inertie G passe de 0 à 120 km/h sur une distance  $d = 200$  m. Les forces de frottement sont équivalentes à une force unique  $\vec{f}$  parallèle à la route dont la valeur est  $f = \frac{P}{10}$ . Le moteur exerce une force motrice constante de valeur  $F$ . On donne  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.

**Q9 :** L'accélération moyenne  $a$  du véhicule vaut :

- a) 36 m/s<sup>2</sup> ; b) 2,78 m/s<sup>2</sup> ; c) 0,6 m/s<sup>2</sup> ; d) 0,3 m/s<sup>2</sup>

**Q10 :** La valeur  $F$  de la force motrice est :

- a) 3780 N ; b) 1780 N ; c) 378 N ; d) 178 N

**Enoncé des questions Q11 à Q14**

On considère trois dipôles  $D_1$ ,  $D_2$ , et  $D_3$  non identifiables à vue. On sait néanmoins qu'un de ces dipôles est une résistance  $R$ , l'autre un condensateur de capacité  $C$  et le troisième une bobine d'inductance  $L$  et de résistance  $r$ . D'abord, on soumet chaque dipôle à une tension continue  $U=18$ V et on mesure l'intensité  $I$  du courant qui traverse le dipôle.

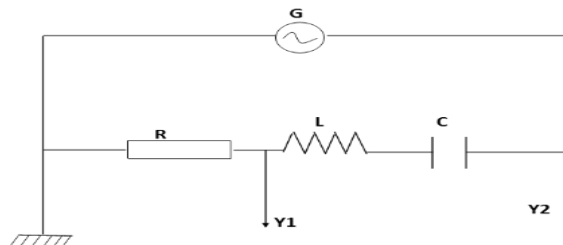
Dans une seconde expérience, on les soumet à nouveau individuellement à une tension sinusoïdale de valeur efficace  $U_{\text{eff}}=24$ V et de fréquence  $f=50$ Hz et on mesure l'intensité efficace qui traverse le dipôle. Les résultats de ces expériences ont été consignés dans le tableau ci-dessous.

Dipôles	$I(A)$	$I_{\text{eff}}$
$D_1$	7,2	6,4 A
$D_2$	3,75	5 A
$D_3$	0	10 mA

**Q11:** On peut affirmer que :

- a)  $D_1$  est une bobine,  $D_2$  un condensateur et  $D_3$  une résistance  
b)  $D_2$  est une bobine,  $D_1$  un condensateur et  $D_3$  une résistance  
c)  $D_1$  est une bobine,  $D_2$  une résistance et  $D_3$  un condensateur  
d)  $D_2$  est une bobine,  $D_1$  une résistance et  $D_3$  un condensateur

On branche les trois dipôles en série aux bornes d'un générateur délivrant une tension sinusoïdale de fréquence variable et de valeur efficace  $U_{\text{eff}}=24$ V selon le schéma ci-dessous :



**Q12 :** La voie 2 permet de visualiser :

- a) La tension aux bornes de l'ensemble bobine+ condensateur +résistance  
b) La tension aux bornes l'ensemble générateur + résistance  
c) La tension aux bornes du générateur + condensateur  
d) La tension aux bornes de l'ensemble bobine + condensateur

**Q13:** A la résonance, l'intensité efficace dans le circuit vaut :

- a)  $I_0=1,29$  A ; b)  $I_0=3,29$  A ; c)  $I_0=5,29$  A ; d)  $I_0=7,29$  A

**Q14 :** L'expression de la largeur de la bande passante de ce circuit est :

- a)  $\Delta f = \frac{R}{2\pi C}$  ; b)  $\Delta f = \frac{R}{2\pi L}$  ; c)  $\Delta f = \frac{2\pi L}{R}$  ; d)  $\Delta f = \frac{2\pi C}{R}$

**Énoncé des questions Q 15 à Q 16 :**

Dans un repère R (O, x, y) un projectile de masse m est lancé à partir d'un point O avec une vitesse  $\vec{v}_0$  faisant un angle  $\theta$  avec (O, y) (voir figure ci-contre).

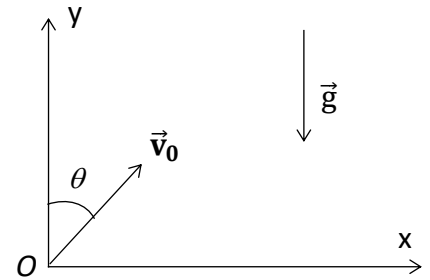
On donne :  $\theta = 35^\circ$ ,  $v_0 = 20 \text{ m.s}^{-1}$  et  $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$ .

**Q15 :** L'expression de la portée X est :

- a)  $\frac{v_0 \sin(2\theta)}{g}$  ; b)  $\frac{v_0 \sin \theta}{2g}$  ; c)  $\frac{v_0^2 \sin(2\theta)}{2g}$  ; d)  $\frac{v_0^2 \sin(2\theta)}{g}$ .

**Q16 :** La flèche Y du tir vaut :

- a) 6,71 m ; b) 13,70 m ; c) 16,71 m ; d) 38,35 m



**Énoncé des questions Q17 à Q18 :**

Un point mobile M se déplaçant sur un axe muni du repère (O,  $\vec{i}$ ) avec un vecteur-accelération constante  $\vec{a} = -4\vec{i}$  passe à la date  $t = 0 \text{ s}$ , avec un vitesse-vitesse initial  $\vec{v}_0 = 5\vec{i}$ , au point  $M_0$  tel que  $\overline{OM}_0 = -3\vec{i}$ .

**Q17 :** L'équation horaire du mouvement de ce mobile est :

- a)  $x(t) = -4t^2 - 5t + 3$  ; b)  $x(t) = -4t^2 + 5t - 3$  ; c)  $x(t) = -2t^2 + 5t - 3$  ; d)  $x(t) = -2t^2 - 5t + 3$

**Q18 :** La vitesse instantanée  $v(t)$  du mobile M est :

- a)  $v(t) = -8t - 5$  ; b)  $v(t) = -8t + 5$  ; c)  $v(t) = -4t - 5$  ; d)  $v(t) = -4t + 5$

**Q19 :** La radioactivité est une réaction dite nucléaire car elle concerne :

- a) l'atome ; b) le noyau de l'atome ; c) les électrons de l'atome ; d) les protons de l'atome.

**Q20 :** Un solénoïde de longueur  $l = 0,5 \text{ m}$ , de rayon  $r = 2,5 \text{ cm}$  comporte  $n = 2 \cdot 10^4$  spires par mètre.

On donne :  $\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \text{ S.I.}$  L'inductance L de ce solénoïde vaut :

- a) 0,493 H ; b) 1,974 H ; c) 0,394 H ; d) 0,197 H.

**Q21.** La solution de cette équation différentielle  $\frac{d^2 x}{dt^2} + \omega_0^2 x = 0$  est de la forme:

- a)  $x(t) = X_m \cos(t + \varphi)$       b)  $x(t) = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$       c)  $x(t) = X_m \cos(\omega t + \varphi)$

**Q22.** La loi horaire du mouvement d'un oscillateur mécanique est donnée par  $x(t) = 0,1 \cos\left(20t + \frac{\pi}{4}\right)$ , sa pulsation propre est :

- a)  $\omega_0 = 0,1 \text{ rad/s}$       b)  $\omega_0 = 5 \text{ rad/s}$       c)  $\omega_0 = \frac{\pi}{4} \text{ rad/s}$       d)  $\omega_0 = 20 \text{ rad/s}$

**Q23.** Pour un mouvement circulaire uniforme :

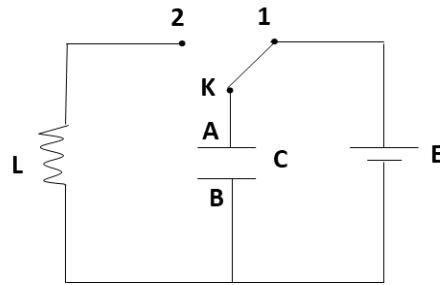
- a) Le vecteur accélération est centripète  
b) Le vecteur accélération est tangentiel  
c) Le vecteur accélération est constant

**Q24.** A l'intérieur d'un solénoïde, les lignes de champ sont orientées de la face Nord vers la face Sud.

- a) Vrai      b) Faux

**Enoncé des questions Q25, Q26, Q27, Q28 et Q29 :**

On considère le montage ci-dessous : l'interrupteur K est placé sur la position 1 pendant un temps suffisamment long pour permettre la charge totale du condensateur. On donne :  $L=10\text{ mH}$ ,  $E=10\text{ V}$ ,  $C=1\text{ }\mu\text{F}$ .



**Q25.** La valeur numérique de la tension  $U_C$  aux bornes du condensateur est :

- a)  $U_C=12\text{ V}$       b)  $U_C=10\text{ V}$       c)  $U_C=20\text{ V}$       d)  $U_C=30\text{ V}$

**Q26.** La valeur numérique de la charge  $Q_A$  portée par l'armature A est :

- a)  $Q_A=7.10^{-5}\text{ C}$       b)  $Q_A=3.10^{-5}\text{ C}$       c)  $Q_A=5.10^{-5}\text{ C}$       d)  $Q_A=10^{-5}\text{ C}$

**Q27.** La valeur numérique de l'énergie électrostatique emmagasinée dans le condensateur est :

- a)  $E_e=5.10^{-5}\text{ J}$       b)  $E_e=2.10^{-5}\text{ J}$       c)  $E_e=9.10^{-5}\text{ J}$       d)  $E_e=16.10^{-5}\text{ J}$

**Q28.** A l'instant  $t=0$ , K est placé sur la position 2. La bobine a une résistance négligeable.

L'équation différentielle donnant la variation de  $q$  en fonction du temps  $t$  s'écrit :

- a)  $\frac{dq}{dt} + \frac{1}{LC}q = 0$       b)  $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{1}{LC}q = 0$       c)  $\frac{dq}{dt^2} + \frac{1}{LC}q = 0$

**Q29.** La valeur numérique de la pulsation propre est:

- a)  $\omega_0=10^4\text{ rad/s}$       b)  $\omega_0=10^2\text{ rad/s}$       c)  $\omega_0=10^8\text{ rad/s}$       d)  $\omega_0=10^6\text{ rad/s}$

**Q30.** Deux projectiles de masses différentes, lancés verticalement avec la même vitesse, atteindront la même hauteur.

- a) Vrai      b) Faux