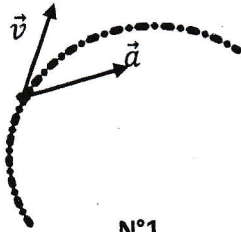


Concours d'accès en 1<sup>ère</sup> année des deux préparatoires des ENSA du Maroc 2019

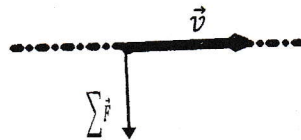
Epreuve de PHYSIQUE - CHIMIE

Durée : 1h30'

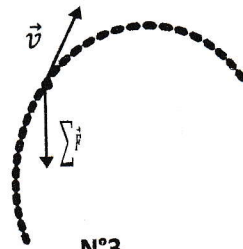
**Exercice 1 :** On présente ci-dessous les trajectoires, le vecteur-vitesse  $\vec{v}$  et le vecteur-accélération  $\vec{a}$  du centre d'inertie  $G$  d'une balle où  $\sum \vec{F}$  le vecteur représentant la résultante des forces exercées sur la balle en mouvement.



N°1



N°2



N°3

**Q21 :** Choisir la proposition correcte parmi les propositions suivantes :

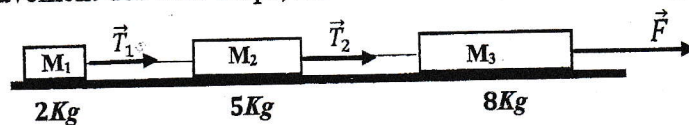
**A :** Le mouvement de la représentation N°1 est circulaire et uniforme.

**B :** La trajectoire de la situation N°2 ne peut pas être rectiligne.

**C :** Au sommet de la trajectoire de la situation N°3,  $\vec{v}$  est un vecteur nul.

**D :** Le vecteur  $\vec{a}$  de la balle est dirigé vers le haut lors de la montée dans la situation N°3.

**Exercice 2 :** On dispose sur un plan horizontal trois corps  $M_1$ ,  $M_2$  et  $M_3$  de masses respectivement 2, 5 et 8Kg reliés par des ficelles inextensibles et de masse négligeables. Le corps  $M_3$  de 8Kg est entraîné par une force  $F = 60N$ . Lors du mouvement des trois corps, les forces de frottement sont supposées négligeables.



**Q22 :** Les accélérations en ( $ms^{-2}$ ) de  $M_1$ ,  $M_2$  et  $M_3$  dans cet ordre sont :

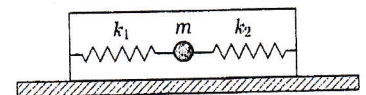
**A :** (10 , 5 , 4) ; **B :** (4 , 5 , 10) ; **C :** (4 , 4 , 4) ; **D :** (4 , 10 , 5)

**Q23 :** Les tensions  $T_1$  et  $T_2$  en (N) des ficelles dans cet ordre sont :

**A :** (10 , 8) ; **B :** (28 , 28) ; **C :** (20 , 10) ; **D :** (8 , 28)

**Exercice 3 :** On considère un mobile de masse  $m$  relié à deux ressorts idéaux  $R_1$  et  $R_2$  de raideur  $k_1$  et  $k_2$  et pouvant se déplacer sans frottement suivant un plan horizontal.

**Q24 :** Quelle formule vérifie la fréquence des oscillations du mobile ?

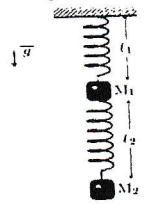


**A :**  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k_1+k_2}{m}}$  ; **B :**  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k_1 k_2}{m(k_1+k_2)}}$  ; **C :**  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k_1 k_2}{m|k_1-k_2|}}$  ; **D :**  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{|k_1-k_2|}{m}}$

**Q25 :** La longueur  $l_1$  du ressort  $R_1$  à l'équilibre du mobile est donnée par

**A :**  $l_1 = \frac{k_1}{k_2} l_0$  ; **B :**  $l_1 = \frac{k_1 l_0 + k_2 d}{k_1 k_2}$  ; **C :**  $l_1 = \frac{(k_1 - k_2) l_0 + k_2 d}{k_1 + k_2}$  ; **D :**  $l_1 = \frac{(k_1 + k_2) l_0 + k_2 d}{k_1 - k_2}$

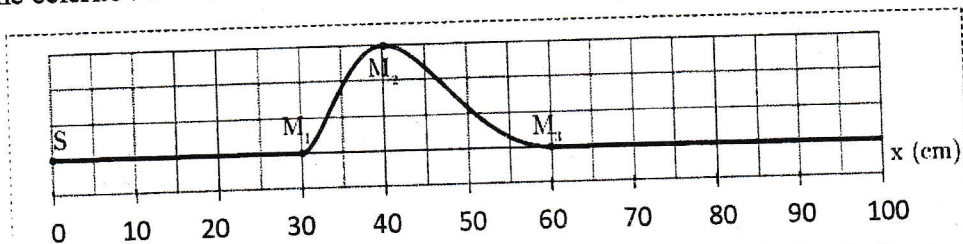
**Exercice 4 :** On considère le dispositif représenté ci-contre. Les deux ressorts sont de masse négligeable et présentent la même raideur égale à  $100 \text{ Nm}^{-1}$ . Les masses  $M_1$  et  $M_2$  ont la même valeur égale à  $1 \text{ kg}$ .



**Q26 :** Choisir la proposition correcte parmi les propositions suivantes :

- A :** Le ressort du haut s'allonge de  $20 \text{ cm}$  ; **B :** Les deux ressorts s'allongent de  $20 \text{ cm}$   
**C :** Le ressort du bas ne s'allonge pas ; **D :** Les deux ressorts s'allongent de  $10 \text{ cm}$

**Exercice 5 :** Une corde, comme le montre la figure ci-dessous, subit une perturbation se propageant de gauche à droite avec une célérité :  $v = 5 \text{ ms}^{-1}$ .



**Q27 :** La valeur du retard temporel  $\tau$  du point  $M_1$  par rapport à la source de l'onde  $S$  est :

- A :**  $\tau = 6,0 \text{ ms}$  ; **B :**  $\tau = 0,60 \text{ ms}$  ; **C :**  $\tau = 60 \text{ ms}$  ; **D :**  $\tau = 12 \text{ ms}$

**Q28 :** La photo de la corde ci-dessus a été prise à une date choisie comme origine du temps ( $t_0 = 0$ ).

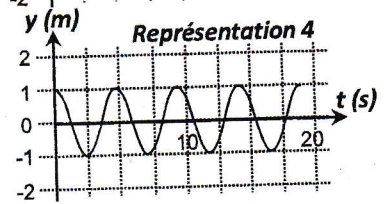
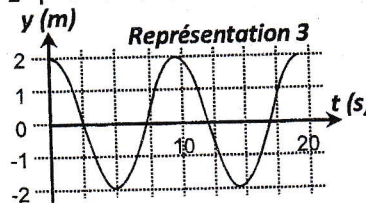
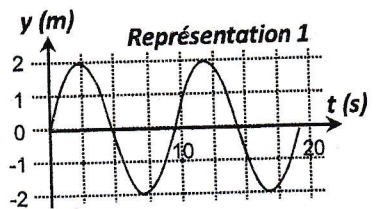
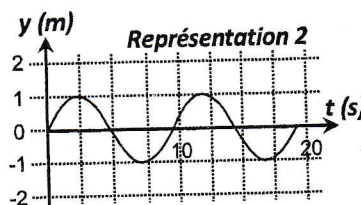
La distance séparant le maximum d'amplitude de l'onde et la source à la date  $t_1 = 0,20 \text{ s}$  sera de :

- A :**  $1,40 \text{ m}$  ; **B :**  $0,4 \text{ m}$  ; **C :**  $1,2 \text{ m}$  ; **D :**  $2,4 \text{ m}$

**Exercice 6 :** On considère deux objets  $A$  et  $B$  flottants sur la surface de la mer. Ils sont séparés d'une distance  $d = 51 \text{ m}$ . Ils subissent une houle (une série de vagues) d'amplitude  $2,0 \text{ m}$ , considérée comme une onde sinusoïdale de période  $T = 9,1 \text{ s}$ . La distance qui sépare  $A$  et  $B$  est la distance minimale pour laquelle les deux objets vibrent en phase. A la date  $t = 0$ , l'objet  $A$  est au sommet d'une vague.

**Q29 :** Choisir parmi les quatre représentations ci-dessous celle qui correspond au mouvement de l'objet  $A$  en fonction du temps.

- A :** représentation 2  
**B :** représentation 1  
**C :** représentation 3  
**D :** représentation 4



**Q30 :** L'objet  $B$  à  $t = 0$  se trouve :

- A :** au sommet ; **B :** au creux ; **C :** position nulle ; **D :** on ne peut rien dire

**Q31 :** Les dates pour lesquelles l'objet A se trouve au creux d'une vague s'expriment par :

$$A : t = nT ; \quad B : t = \left(\frac{n}{2}\right)T ; \quad C : t = (n+1)T ; \quad D : t = \left(n + \frac{1}{2}\right)T$$

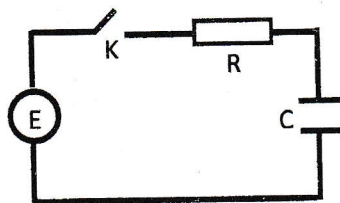
**Exercice 7 :** Soit  $N_0$  le nombre de noyaux radioactifs présents à un instant considéré « initial » d'une population de noyaux radioactifs. Soit  $t_{1/2}$  le temps de demi-vie des noyaux constituant cette population.

**Q32 :** Le nombre de noyaux  $N(nt_{1/2})$  qui restent au bout de la durée  $nt_{1/2}$  est :

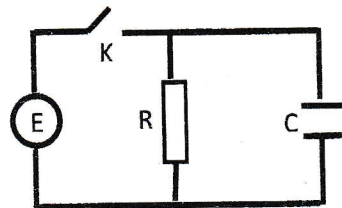
$$A : N(nt_{1/2}) = (N_0)^{1/n} ; \quad B : N(nt_{1/2}) = \frac{N_0}{2^n} ; \quad C : N(nt_{1/2}) = N_0 e^{-2n} ; \quad D : N(nt_{1/2}) = \frac{N_0}{2n}$$

**Exercice 8 :** On considère quatre circuits électriques (a), (b), (c) et (d) représentés sur les figures ci-dessous.

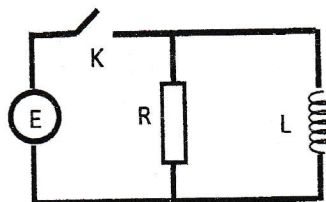
Les quatre circuits sont alimentés au travers un interrupteur  $K$  par générateur parfait de force électromotrice  $E$ . La bobine est supposée idéale d'inductance  $L$ .



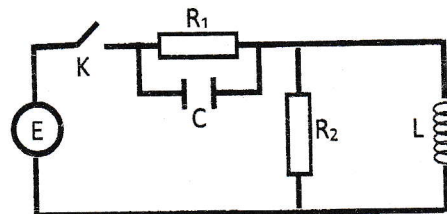
(a)



(b)



(c)



(d)

On ferme l'interrupteur  $K$  à l'instant  $t = 0$ . Soit  $i(t)$  le courant débité par le générateur.

**Q33 :** Circuit (a) : vers quelle valeur tend la tension  $u_R$  aux bornes de la résistance  $R$  lorsque  $t \rightarrow \infty$  ?

$$A : u_R = 0 ; \quad B : u_R = E ; \quad C : u_R = E/2 ; \quad D : u_R = -E$$

**Q34 :** Circuit (b) : dès la fermeture de l'interrupteur  $K$ , quelle valeur prend  $i(t)$  ?

$$A : i(t) = 0. ; \quad B : i(t) = \frac{E}{R} ; \quad C : i(t) = \frac{E}{R} e^{-\frac{t}{\tau}} \text{ avec } \tau = RC. ; \quad D : i(t) \rightarrow \infty.$$

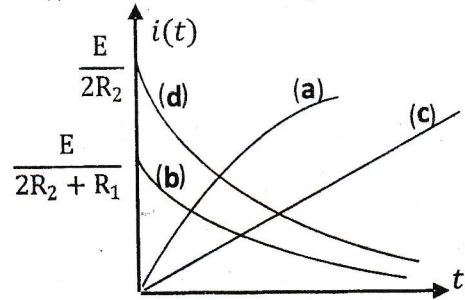
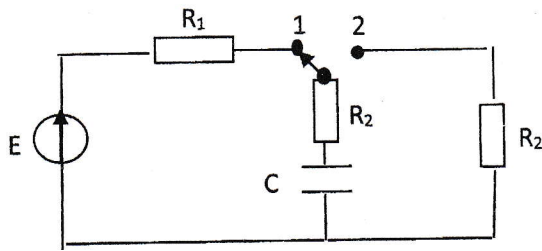
**Q35 :** Circuit (c) : dès la fermeture de l'interrupteur  $K$ , quelle valeur prend  $i(t)$  ?

$$A : i(t) = 0. ; \quad B : i(t) = \frac{E}{R} ; \quad C : i(t) = \frac{E}{R} e^{-\frac{t}{\tau}} \text{ avec } \tau = \frac{L}{R} ; \quad D : i(t) \rightarrow \infty.$$

**Q36 :** Circuit (d) : en régime stationnaire établi (ou permanent), la tension aux bornes de  $R_1$  est :

$$A : u_{R_1} = 0 ; \quad B : u_{R_1} = E \frac{R_1}{R_1 + R_2} ; \quad C : u_{R_1} = E ; \quad D : u_{R_1} = E \frac{R_1 R_2 C}{L}$$

**Exercice 9 :** Dans le circuit électrique représenté sur le schéma ci-dessous, le commutateur est placé dans un premier temps sur la position (1), de telle sorte qu'un régime permanent est atteint. A l'instant  $t = 0$ , il est placé en position (2). On s'intéresse à l'évolution du courant  $i(t)$  en fonction du temps.



**Q37 :** Parmi les quatre évolutions représentées sur le graphique, choisir la représentation qui traduit correctement l'évolution du courant  $i(t)$  en fonction du temps.

A : Evolution (a) ; B : Evolution (b) ; C : Evolution (c) ; D : Evolution (d)

**Exercice 10 :** Une onde plane monochromatique visible de longueur d'onde  $\lambda$  éclaire une fente fine de largeur  $l$  pratiquée dans un écran opaque. La figure de diffraction observée sur un écran de projection situé à la distance  $D$  derrière la fente, présente une frange centrale brillante limitée par deux franges sombres.

**Q 38 :** L'expression de la largeur de la frange centrale brillante de cette figure de diffraction est :

$$A : 2 \frac{\lambda D}{l} ; \quad B : 2 \frac{\lambda l}{D} ; \quad C : 2 \frac{D}{\lambda} ; \quad D : 2 \frac{D}{\lambda l}$$

**Exercice 11 :** On réalise une pile avec les couples  $Au^{3+}_{(aq)}/Au_{(s)}$  et  $Cu^{2+}_{(aq)}/Cu_{(s)}$ .

$[Cu^{2+}]_i$  et  $[Au^{3+}]_i$  sont respectivement les concentrations initiales des ions du cuivre et de l'or.

Un ampèremètre indique que le courant électrique circule de la demi-pile à l'or vers la demi-pile au cuivre.

**Q39 :** choisir la proposition correcte parmi les quatre suivantes :

A : les électrons circulent de la demi-pile au cuivre vers la demi-pile à l'or

B : il y a réduction sur l'électrode de cuivre

C : dans la pile les cations vont de la demi-pile à l'or vers la demi-pile au cuivre

D : la cathode est l'électrode du cuivre

**Q40 :** le quotient de réaction initial  $Q_i$  s'exprime par :

$$A : Q_i = \frac{[Cu^{2+}]_i^3}{[Au^{3+}]_i^2} ; \quad B : Q_i = \frac{[Cu^{2+}]_i^2}{[Au^{3+}]_i^3} ; \quad C : Q_i = \frac{[Cu^{2+}]_i}{[Au^{3+}]_i} ; \quad D : Q_i = \frac{[Au^{3+}]_i^2}{[Cu^{2+}]_i^3}$$