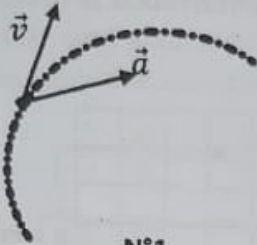


Concours d'accès en 1^{ère} année des deux préparatoires des ENSA du Maroc 2019

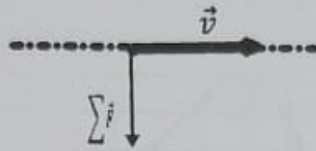
Epreuve de PHYSIQUE - CHIMIE

Durée : 1h30'

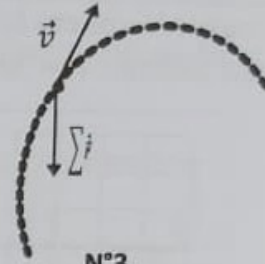
Exercice 1 : On présente ci-dessous les trajectoires, le vecteur-vitesse \vec{v} et le vecteur-accélération \vec{a} du centre d'inertie G d'une balle où $\sum \vec{F}$ le vecteur représentant la résultante des forces exercées sur la balle en mouvement.



N°1



N°2



N°3

Q21 : Choisir la proposition correcte parmi les propositions suivantes :

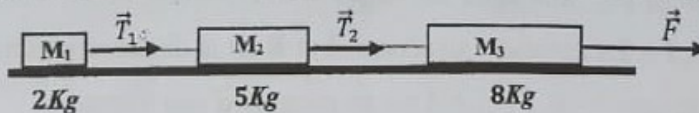
A : Le mouvement de la représentation N°1 est circulaire et uniforme.

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 :

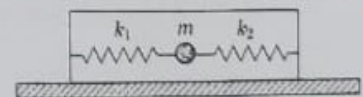
A : (10 , 5 , 4) ; B : (4 , 5 , 10) ; C : (4 , 4 , 4) ; D : (4 , 10 , 5)

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 : $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{|k_1-k_2|}{m}}$

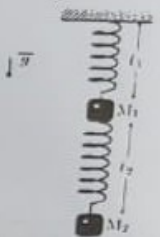
Q25 : La longueur l_1 du ressort R_1 à l'équilibre du mobile est donnée par

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

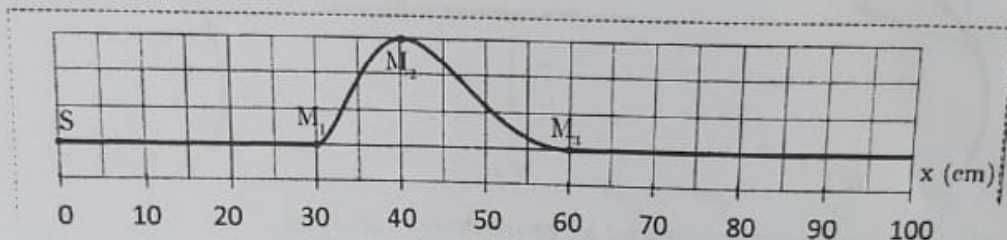
Exercice 4 : On considère le dispositif représenté ci-contre. Les deux ressorts sont de masse négligeable et présentent la même raideur égale à 100 Nm^{-1} . Les masses M_1 et M_2 ont la même valeur égale à 1 kg .

Q26 : Choisir la proposition correcte parmi les propositions suivantes :

- A : Le ressort du haut s'allonge de 20 cm ; B : Les deux ressorts s'allongent de 20 cm
C : Le ressort du bas ne s'allonge pas ; D : Les deux ressorts s'allongent de 10 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 τ 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 ($t_0 = 0$).

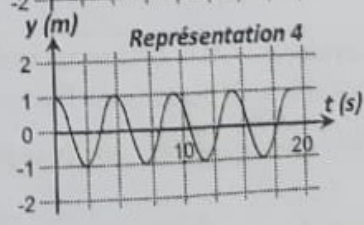
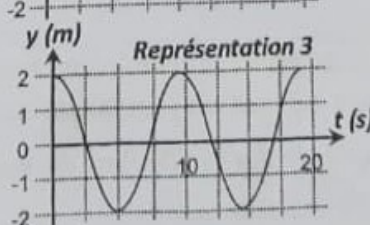
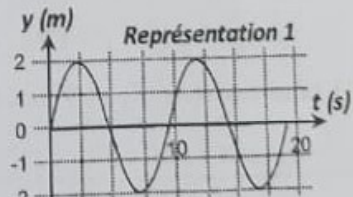
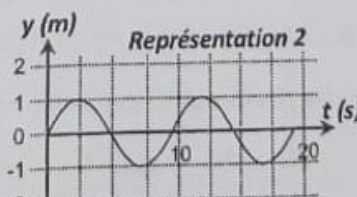
La distance séparant le maximum d'amplitude de l'onde et la source à la date $t_1 = 0,20 \text{ s}$ sera de :

- A : 1,40 m ; B : 0,4m ; C : 1,2m ; D : 2,4 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 :

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

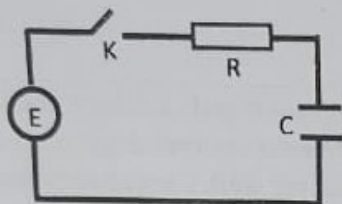
Exercice 7 : Soit N_0 le nombre de noyaux radioactifs présents à un instant considéré « initial » d'une population de noyaux radioactifs. Soit $t_{1/2}$ le temps de demi-vie des noyaux constituant cette population.

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

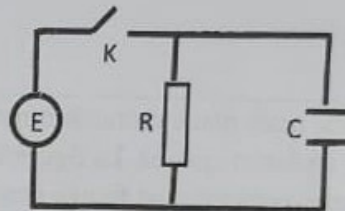
$$A : N(nt_{1/2}) = (N_0)^{1/n} ; \quad B : N(nt_{1/2}) = \frac{N_0}{2^n} ; \quad C : N(nt_{1/2}) = N_0 e^{-2n} ; \quad D : N(nt_{1/2}) = \frac{N_0}{2n}$$

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

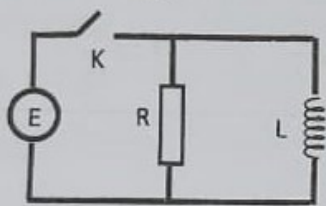
Les quatre circuits sont alimentés au travers un interrupteur K par générateur parfait de force électromotrice E . La bobine est supposée idéale d'inductance L .



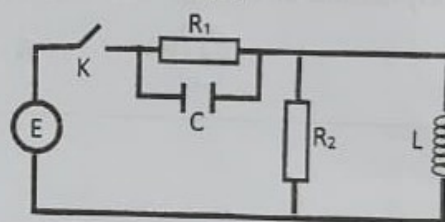
(a)



(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 $i(t)$?

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

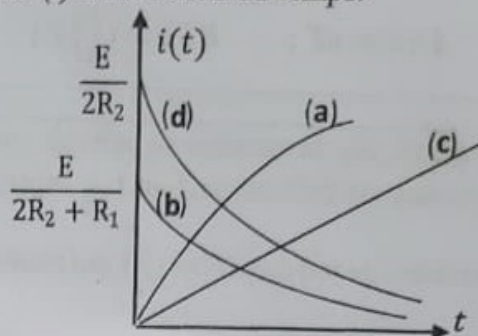
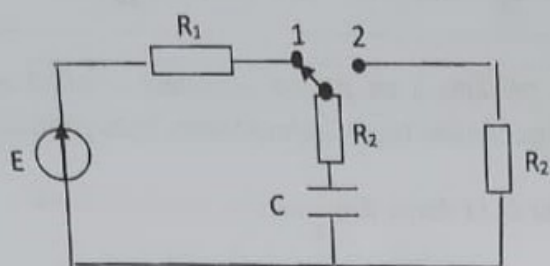
Q35 : Circuit (c) : dès la fermeture de l'interrupteur K , quelle valeur prend $i(t)$?

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

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