

RÉPUBLIQUE TUNISIENNE MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION EXAMEN DU BACCALAURÉAT SESSION 2019	Session de contrôle	
	Épreuve : Sciences physiques	Section : Sport
	Durée : 2h	Coefficient de l'épreuve: 1

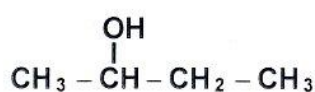


Le sujet comporte 5 pages numérotées de 1 sur 5 à 5 sur 5
(La page 5 sur 5 est à rendre avec la copie)

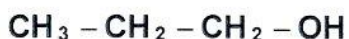
CHIMIE (8 points)

Exercice 1 (3,75 points)

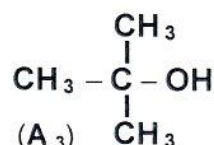
On considère trois alcools de formules semi-développées respectives :



(A₁)



(A₂)



(A₃)

- Donner** la classe de chacun des trois alcools.
 - Deux parmi ces alcools sont des isomères.
 - **Rappeler** la définition des isomères.
 - **Identifier** par leurs noms ces deux alcools.
- L'oxydation ménagée, en présence d'un défaut d'oxygène, de l'un de ces trois alcools (A₁), (A₂) et (A₃) conduit à un composé (B) qui ne réagit pas avec le réactif de Schiff.
 - Préciser** la fonction chimique de (B).
 - Ecrire** la formule semi-développée de (B).
 - Ecrire**, en formules semi-développées, l'équation chimique de la réaction.
- L'action d'un acide (C) sur l'un des trois alcools donne, entre autres produits, un composé (D) de formule semi-développée : $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{O} - \overset{\text{O}}{\underset{||}{\text{C}}} - \text{H}$.
 - Préciser** le nom de l'alcool concerné.
 - Donner** le nom de cette réaction.
 - Ecrire**, en formules semi-développées, l'équation chimique de la réaction.

Exercice 2 (4,25 points) :

I- On considère l'amine (A) de formule semi développée $\text{CH}_3 - \text{NH}_2$.

- Donner** le nom de cette amine (A).
- Préciser** le caractère, acide ou basique de (A).
 - Proposer** un test expérimental permettant de confirmer ce caractère.
- On fait réagir cette amine respectivement avec l'acide nitreux ($\text{HO} - \text{N} = \text{O}$) et avec le chlorure d'éthanoyle $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\underset{||}{\text{C}}} - \text{Cl}$. **Ecrire**, en formules semi-développées, l'équation chimique de chaque réaction.

II- On remplace un atome d'hydrogène de l'amine (A) par un groupement éthyle ($-\text{C}_2\text{H}_5$), on obtient une amine (B) de classe différente.

- Ecrire** la formule semi-développée de l'amine (B) et **donner** son nom.
- Préciser** le caractère, acide ou basique de cette amine (B).

3) On fait réagir cette amine respectivement avec l'acide nitreux ($\text{HO} - \text{N} = \text{O}$) et avec le chlorure d'éthanoyle $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{Cl}$.

Ecrire, en formules semi-développées, l'équation chimique de chaque réaction.

III- Compte tenu des résultats obtenus dans la troisième question de I- et de II-, **préciser** la (ou les) réaction(s) qui permet (ou permettent) de distinguer la classe de l'amine (A) de celle de (B).

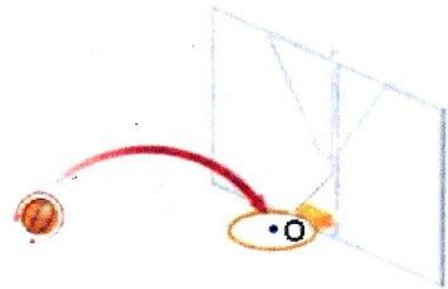
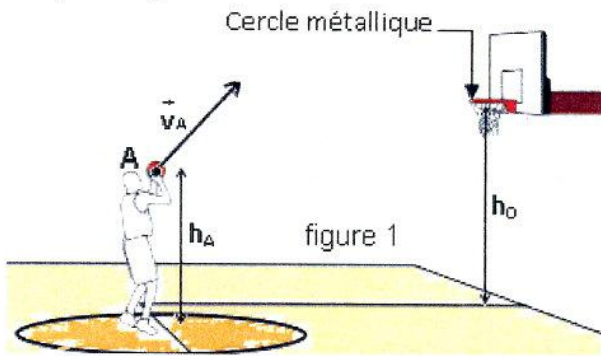
PHYSIQUE (12 points)

Exercice 1 (6 points) :

Dans tout l'exercice, on négligera l'action de l'air et on prendra $\|\vec{g}\| = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$.

Lors d'un match de basket, pour marquer un panier, il faut que le ballon de masse $m = 400 \text{ g}$ passe dans un cercle métallique horizontal situé à une hauteur $h_0 = 3 \text{ m}$ du sol.

D'un point A situé à une hauteur $h_A = 1,8 \text{ m}$ du sol, un basketteur, sans adversaire, lance le ballon avec une vitesse initiale \vec{v}_A , de valeur $v_A = 9,1 \text{ m.s}^{-1}$ comme le montre la figure 1. On assimile le ballon à un point matériel devant passer exactement au centre O du cercle métallique comme l'indique la figure 2.



1) a- **Représenter** sur la figure 3 de l'annexe (la page 5 sur 5), les vecteurs:

- \vec{P}_A , \vec{P}_S et \vec{P}_O correspondants respectivement au poids du ballon aux points A, S et O ;
- \vec{v}_S et \vec{v}_O correspondants respectivement à la vitesse du ballon aux passages par les points S et O.

b- **Exprimer** le travail du poids de la balle $W(\vec{P})$ entre le point A et le point O en fonction de $A \rightarrow O$

m , h_A , h_0 et $\|\vec{g}\|$.

2) a- **Exprimer**, en fonction de m , v_A et v_O , la variation de l'énergie cinétique du ballon entre les instants t_A et t_O correspondants respectivement au passage de ce ballon par le point A puis par le point O.

b- **Déterminer** la valeur v_O de la vitesse \vec{v}_O .

3) a- **Etablir** l'expression de l'énergie mécanique E_A du ballon au point A. **La calculer**.

On prendra le sol comme plan de référence de l'énergie potentielle de pesanteur ($E_{pp} = 0 \text{ J}$).

b- **Justifier** que l'énergie mécanique du système {ballon, terre} se conserve entre A et O.

c- **Déduire** la hauteur h_B d'un point B de la trajectoire où la vitesse du ballon vaut $7,95 \text{ m.s}^{-1}$.

4) Voulant arrêter le ballon, un adversaire situé sur la verticale passant par le point B, saute au moment opportun verticalement en levant les bras comme le montre la figure 4. La hauteur atteinte par ses mains est de $2,7 \text{ m}$ au-dessus du sol. **Préciser** si l'adversaire arrêtera ou non le ballon.

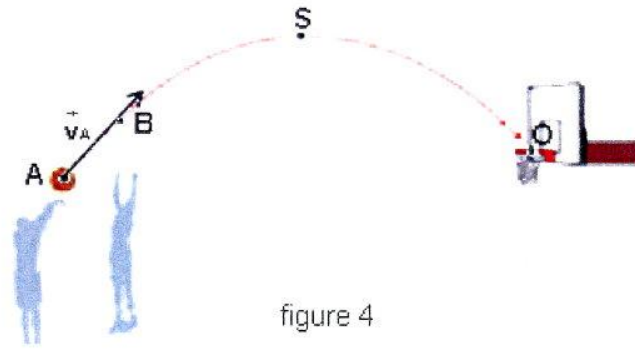


figure 4

Exercice 2 (6 points) : On prendra $\|\vec{g}\| = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$ dans tout l'exercice.

Pour modéliser le ressort du système de suspension de la voiture de son père, un élève suggère d'utiliser un ressort à spires non jointives, de masse négligeable et de raideur k .

I- L'élève se propose de déterminer la valeur de k . Pour ce faire, il mesure la longueur à vide ℓ_c du ressort ainsi que sa longueur ℓ lorsqu'il lui accroche un solide (S) de masse $m = 100 \text{ g}$. Les mesures effectuées sont respectivement $\ell_c = 12 \text{ cm}$ et $\ell = 14 \text{ cm}$.

1) **Représenter**, sur la figure 5 de l'annexe (la page 5 sur 5), les forces qui s'exercent sur le solide (S) à l'équilibre.

2) Vérifier que la valeur de k vaut 49 N.m^{-1} .

II- Cet élève utilise le dispositif schématisé par la figure 6.

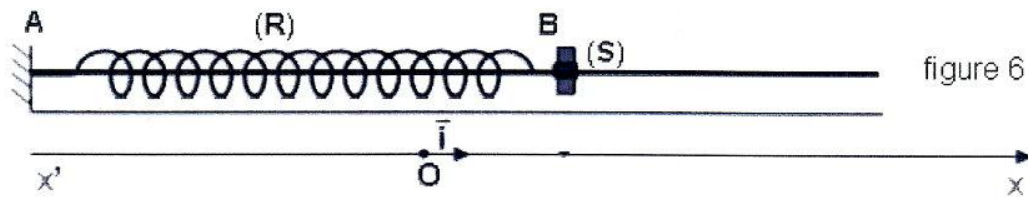


figure 6

Il écarte le solide (S) de sa position d'équilibre d'une distance $a = 2 \text{ cm}$ à partir de O, origine du repère terrestre (O; \vec{i}) supposé Galiléen; où O correspond à la position du centre d'inertie G de (S) lorsqu'il est à l'équilibre et \vec{i} est un vecteur unitaire porté par l'axe $x'x$. Le système oscille librement et on procède à l'enregistrement des positions successives de G au cours du temps par un dispositif approprié. Cet enregistrement s'effectue à partir de l'instant de date $t = 0 \text{ s}$ qui correspond au passage de G par sa position d'équilibre dans le sens positif.

La courbe de la figure 7 obtenue, traduit l'évolution temporelle de l'élongation x de G.

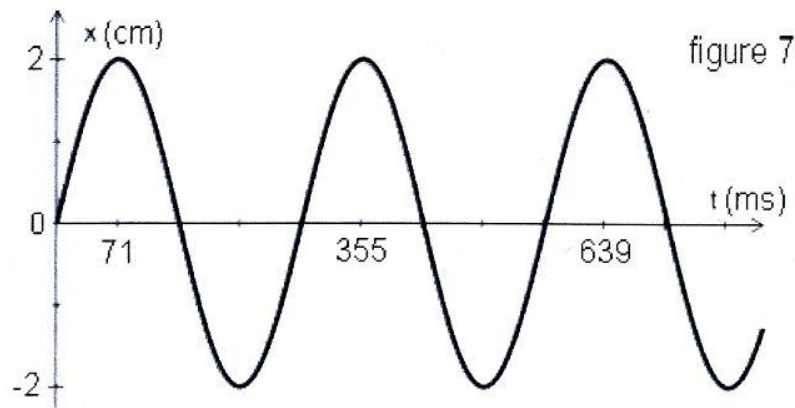


figure 7

1) **Déterminer** à partir de la courbe de la figure 7, la période T_0 des oscillations de G.

2) **Préciser**, si la valeur trouvée de T_0 est en accord avec la valeur théorique $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$. On prendra $\pi = 3,14$.

III- Le solide (S) est maintenant soumis à des frottements visqueux équivalents à une force $\vec{f} = -h\vec{v}$; où h est le coefficient de frottement et \vec{v} est le vecteur vitesse instantanée de G.

Représenter, sur la figure 8 de l'annexe (la page 5 sur 5), l'allure de la courbe traduisant l'évolution de l'élongation x de G au cours du temps dans ces nouvelles conditions (**h faible**).

IV- L'élève remplace le solide (S) par un solide (S') de même masse et on relie l'extrémité A du ressort à un moteur électrique comme c'est indiqué à la figure 9.

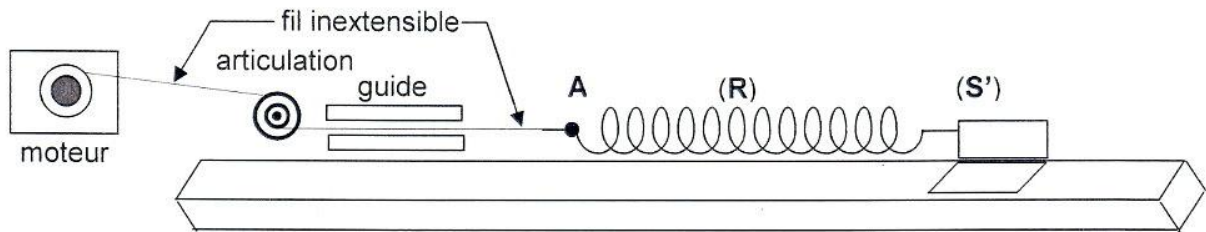


figure 9

Il mesure ensuite l'amplitude X_{\max} des oscillations de G pour différentes valeurs de la fréquence N de rotation du moteur. Ces mesures sont regroupées dans le tableau suivant :

N (Hz)	1,5	2,1	2,9	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7	3,9	4,5
X_{\max} (cm)	0,4	0,5	0,9	1,2	1,6	1,8	2	1,6	1,1	0,5

1) a- **Donner** le nom qu'on peut attribuer au moteur.

b- **Donner** le nom qu'on peut attribuer au système {(R), (S')}.

2) a- **Préciser**, en justifiant la réponse, le nom du phénomène obtenu à la fréquence $N = 3,5$ Hz.

b- **Déterminer** la période T des oscillations correspondantes.

c- **Comparer** cette période à la période T_0 des oscillations libres non amorties.

d- **Représenter**, sur la figure 10 de l'annexe (la page 5 sur 5), l'allure de la courbe $X_{\max} = f(N)$ lorsque les frottements deviennent plus importantes ($h' > h$)

3) Le système de suspension d'une voiture comprend des ressorts et des amortisseurs. De ce fait, elle est considérée comme étant un oscillateur mécanique de fréquence propre N_{0v} .

Dans un désert, une piste comporte une succession régulière de bosses distantes de d (quelques dizaines de centimètres).

a- Sachant que l'automobiliste parcourt la piste à vitesse constante, **justifier** que la période des excitations imposées par cette piste déformée à la voiture dépend de la vitesse de celle-ci.

b- **Préciser** alors le rôle joué par la piste déformée.

4) La voiture subit, pour une valeur donnée de sa vitesse, des oscillations de fortes amplitudes qui diminuent dangereusement sa tenue de route.

a- **Préciser** le nom du phénomène mis en jeu.

b- **Préciser** alors le rôle joué par la voiture (système de suspension : ressorts et amortisseurs).

Blank box for identification.

Section : N° d'inscription : Série :
Nom et Prénom :
Date et lieu de naissance :

Signatures des surveillants
.....
.....



Blank box for identification.

Session de contrôle 2019.

Epreuve : sciences physiques - Section : Sport.

Feuille annexe à compléter et à rendre avec la copie.

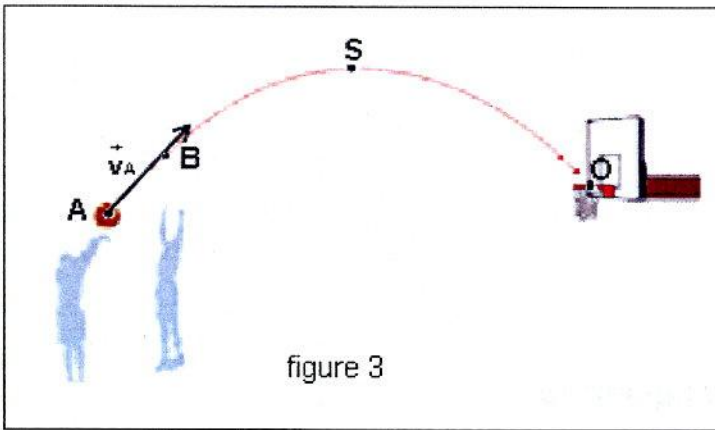


figure 3

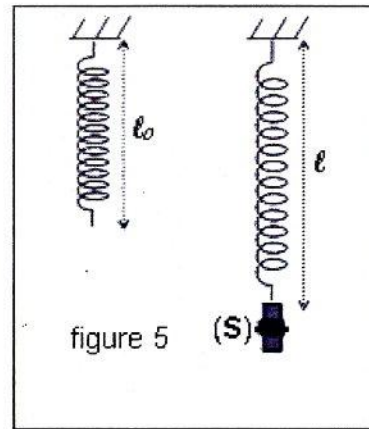


figure 5

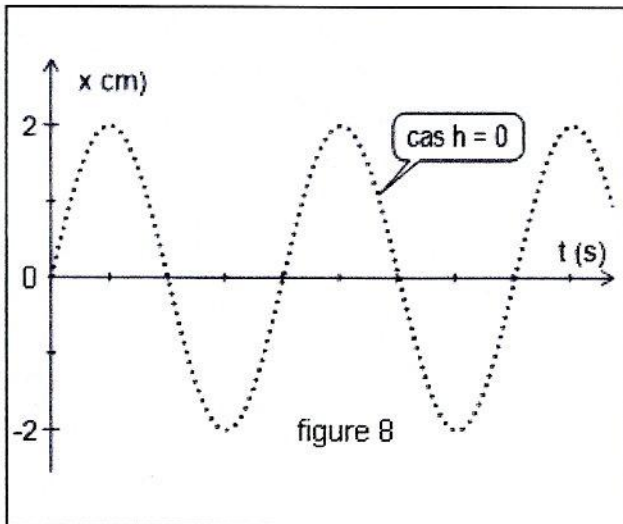


figure 8

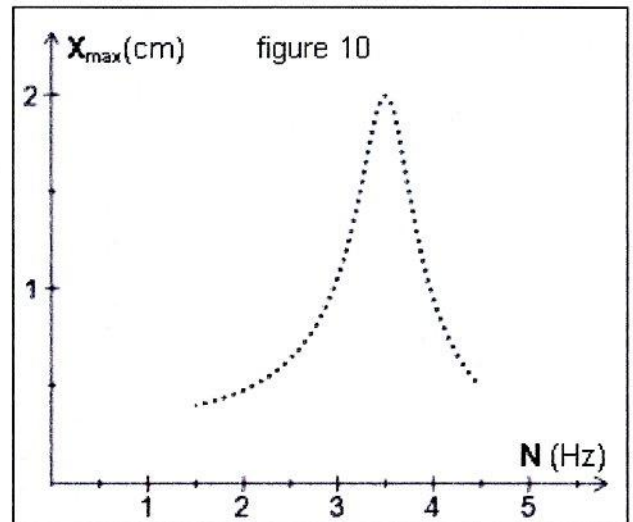


figure 10