RÉPUBLIQUE TUNISIENNE MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION	EXAMEN DU BACCALAURÉAT SESSION 2022	Session principale
	Épreuve : **Sciences physiques**	Section : **Sport**
	Durée : **2h**	Coefficient de l'épreuve: **1**

N° d'inscription

Le sujet comporte 4 pages numérotées de 1 sur 4 à 4 sur 4

C H I M I E (8 points)

Exercice 1 (4,5 points)

On considère les quatre composés A_1, A_2, A_3 et A_4 suivants :

$$A_1 : \begin{array}{l} CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-OH \end{array} \qquad A_3 : CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-OH$$

$$A_2 : CH_3-\overset{\displaystyle OH}{\overset{|}{\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}}}-CH_2-CH_2-CH_3 \qquad A_4 : CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}=O$$

1) Reproduire et compléter le tableau suivant :

Composé	A_1	A_2	A_3
Nom	....	....	....
Classe	....	....	....

2) L'alcool A_1 s'oxyde en présence de dioxygène de l'air (O_2) pour donner un composé **B**.

a- Préciser la fonction chimique du composé **B.**

b- Proposer deux tests qui permettent d'identifier le composé **B.**

c- Reproduire et compléter sur votre copie l'équation incomplète ci-dessous de l'oxydation ménagée de A_1

$$....\ CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-OH\ +\ O_2\ \rightarrow\ ...\ ....\ +\ ....\ H_2O$$

3) Dans des conditions appropriées, l'oxydation ménagée du composé A_3 en présence de dioxygène de l'air (O_2) donne de l'eau (H_2O) et un composé **D** qui rosit le réactif de Schiff.

a- Identifier par sa formule semi-développée le composé **D** et préciser sa fonction chimique.

b- Ecrire, en formules semi-développées, l'équation de la réaction d'oxydation du composé A_3.

4) Le composé **A_4** réagit avec le méthanol (CH_3-OH) pour donner un composé **E** et de l'eau (**H_2O**).

a- Préciser la fonction chimique de **A_4** puis le nommer.

b- Identifier par sa formule semi-développée le composé **E** et préciser sa fonction chimique.

c- Le composé **E** réagit avec une solution aqueuse concentrée de soude (Na^+, OH^-) pour donner un composé **F** et le propanoate de sodium. Donner le nom de cette réaction chimique et identifier, par sa formule semi-développée, le composé **F**.

Exercice 2 (3,5 points)

On considère les composés **A_1**, **A_2**, **A_3** et **A_4** suivants :

$$A_1 : CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-NH-CH_3 \qquad\qquad A_2 : CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-NH_2$$

$$A_3 : CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-NH-\underset{\displaystyle O}{\underset{\|}{C}}-CH_3 \qquad\qquad A_4 : R-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}=O$$

où **–R** est un groupement alkyle.

1) a- Identifier les amines parmi les composés **A_1**, **A_2**, **A_3** et **A_4**.

b- Nommer ces amines et préciser la classe de chacune.

2) L'une des amines identifiées précédemment réagit avec le composé **A_4** pour donner de l'acide chlorhydrique (**HCl**) et le composé **A_3**.

a- Préciser la fonction chimique de **A_3** puis identifier l'amine qui a permis de donner le composé **A_3**.

b- Préciser le groupement alkyle **–R** du composé **A_4**.

c- Ecrire, en formules semi-développées, l'équation de cette réaction.

3) Le composé **A_1** réagit avec l'acide nitreux (**HO-N=O**) pour donner un composé **C** et de l'eau.

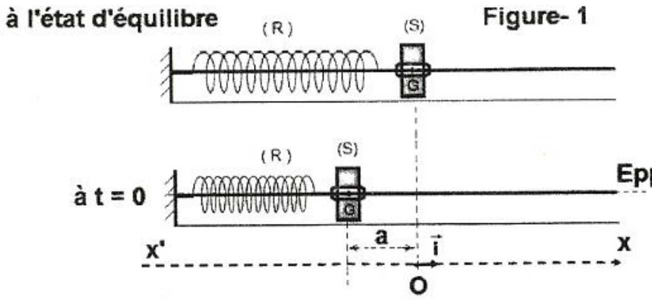
a- Préciser la fonction chimique du composé **C**.

b- Donner la formule semi-développée du composé **C**.

P H Y S I Q U E (12 points)

Exercice 1 (6,5 points)

I- Un pendule élastique horizontal est constitué d'un solide (S) supposé ponctuel de masse **m= 0,250 kg** attaché à l'une des extrémités d'un ressort élastique (R) à spires non jointives de raideur **k** et de masse négligeable devant **m**. L'autre extrémité du ressort est fixe.



Le solide (S) peut osciller horizontalement sans frottements. Les oscillations du solide (S) s'effectuent suivant la direction d'un axe horizontal (x'x). La position du centre d'inertie G du solide (S) est repérée par son abscisse x dans un repère **$(O, \vec{i})$** où **O** correspond à la position de G lorsque le solide (S) est au repos et $\vec{i}$ le vecteur unitaire porté par l'axe (x'x) comme l'indique la figure-1.On désigne par $\vec{v} = v\,\vec{i}$ le vecteur vitesse du point G à un l'instant **t.**

L'énergie potentielle de pesanteur est supposée nulle (**Epp= 0**) au niveau du plan horizontal passant par le point G. On écarte, à **t = 0**, le solide (S) d'une distance **a = 5 cm** de sa position d'équilibre dans le sens des élongations négatives comme l'indique la figure-**1** et on l'abandonne sans vitesse initiale. La mesure de la durée Δt de **8** oscillations effectuées par le solide (S) donne $\Delta t = 5{,}02$ **s.**

1) Calculer la période propre T_0 de l'oscillateur.

2) Sachant que l'expression de la pulsation propre ω_0 de cet oscillateur s'écrit : $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$.

a- Déterminer l'expression de la raideur **k** en fonction de **m** et T_0.

b- Calculer la valeur de **k**.

3) L'équation horaire du mouvement du centre d'inertie G du solide (S) est $x(t) = X_{max}\sin(\omega_0 t - \frac{\pi}{2})$

a- Préciser la nature du mouvement du solide (S).

b- Déterminer, en utilisant les conditions initiales, la valeur de l'amplitude X_{max} .

c- Représenter sur votre copie la courbe **x = f(t)** sur un intervalle de temps $[0,\ 2T_0]$.

II- A l'aide d'un dispositif approprié, on soumet le solide (**S**) à des forces de frottements et on refait l'expérience précédente. Les courbes (**1**) et (**2**) de la figure-2, représentent les enregistrements des élongations x(t) du centre d'inertie G du solide (**S**) de l'oscillateur mécanique pour deux amortissements différents.

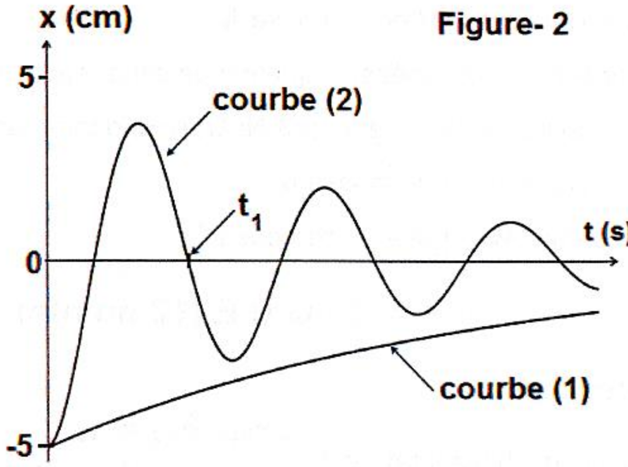


Figure- 2

1) Préciser pour chacune des courbes (**1**) et (**2**) de la figure-**2 :**

*celle qui correspond à un régime pseudopériodique ou à un régime apériodique

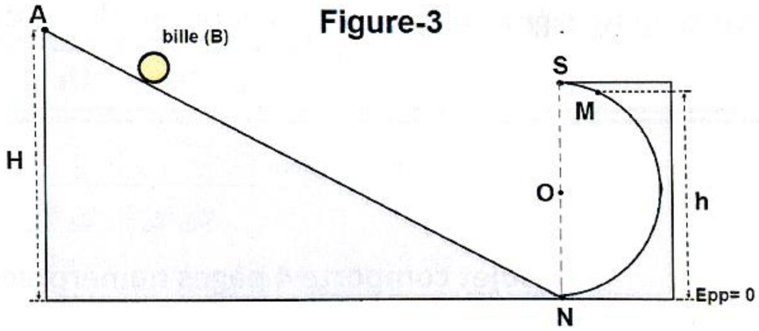
*celle qui représente des oscillations faiblement amorties ou des oscillations fortement amorties.

2) a- Ecrire, à un instant **t**, l'expression de l'énergie mécanique **E** du système { terre, ressort (R), solide (S) } en fonction de **x**, **m**, **k** et v^2.

b- On utilisant la courbe (**2**) de la figure-2, déterminer les valeurs des énergies mécaniques E_0 et E_1 du système {terre, ressort (R), solide (S)} respectivement aux instants de dates **t = 0** et t_1, sachant que la valeur de la vitesse de **G** à l'instant t_1 est $\|\vec{v}\| = 0{,}31\ m.s^{-1}$

Exercice 2 (5,5 points)

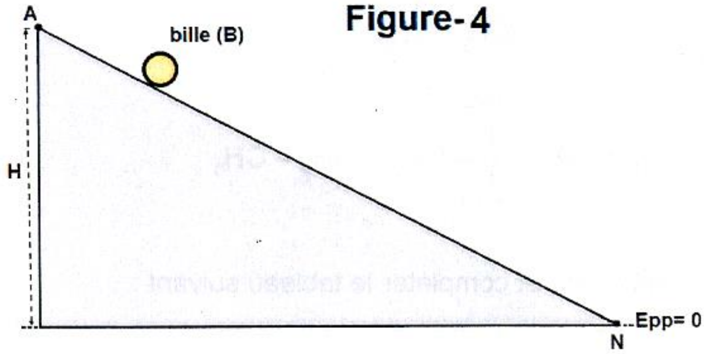
Une bille (**B**), supposée ponctuelle de masse **m = 0,120 kg**, est abandonnée à l'instant $t_A = 0$, sans vitesse initiale, à partir d'un point **A** sur un trajet **ANS** composé :
- d'une partie **AN** rectiligne inclinée par rapport à l'horizontale dont le point **A** est situé à une altitude **H = 1,45 m** ;
- d'une partie circulaire **NS** de rayon **R = 0,5 m** et de centre **O**.



On néglige tout type de frottement et on suppose qu'au cours du mouvement la bille (**B**) reste constamment en contact avec la piste. L'énergie potentielle de pesanteur est supposée nulle (**Epp= 0**) au niveau du plan horizontal passant par le point **N** comme l'indique la figure-3.

I- Mouvement de la bille (B) sur le trajet AN :

1) a- Recopier le schéma de la figure-4 sur votre copie et représenter les forces qui s'exercent sur la bille (**B**).



b- Donner l'expression du travail $W_{A\to N}(\vec{P})$ du poids de la bille (**B**) en fonction de **m**, $\|\vec{g}\|$ et **H**.

Préciser si ce travail est moteur ou résistant.

2) a- Enoncer le théorème de l'énergie cinétique.

b- A un instant de date t_N, la bille (**B**) passe par le point **N** avec le vecteur vitesse $\vec{v}_N$. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique entre les points **A** et **N**, déterminer l'expression de l'énergie cinétique E_C**(N)** au point **N** en fonction de **m**, $\|\vec{g}\|$ et **H**.

c- En déduire l'expression de l'énergie mécanique E_N du système {bille (B), terre} au point **N** en fonction de **m**, $\|\vec{g}\|$ et **H**.

II- Mouvement de la bille (B) sur le trajet NS :

La bille (**B**) atteint, à l'instant t_M, un point **M** d'altitude **h** avec le vecteur vitesse $\vec{v}_M$. Le système {bille (B), terre} est conservatif le long du trajet circulaire **NS**.

1) Exprimer, à l'instant t_M, l'énergie mécanique E_M du système {bille (B), terre} au point **M** en fonction de **m**, $\|\vec{g}\|$, **h** et v_M^2 .

2) a- Montrer que l'expression de l'altitude **h** atteinte par la bille (**B**) s'écrit sous la forme :

$$h = H - \frac{\|\vec{v}_M\|^2}{2\|\vec{g}\|}$$

b- Calculer **h** sachant que $\|\vec{v}_M\| = 3\ m.s^{-1}$.

c- Déduire, en le justifiant, si la bille (**B**) atteint ou non, le point **S**.

On donne : $\|\vec{g}\| = 10\ N.kg^{-1}$