



☞ Indication et consignes générales

☞ Le sujet comporte deux exercices de chimie et deux exercices de physique.
☞ On exige une expression littérale avant chaque réponse doit être justifiée.
☞ L'usage de la calculatrice est autorisée – L'usage de l'effaceur est interdit.

Chimie (8points)

Exercice n°1 (4points)

On considère les composés oxygénés (A) et (B) consignés dans le tableau suivant:

Composé oxygéné	Formule brute	Formule semi - développées	Fonction Chimique
(A)	C₂H₆O		Alcool
(B)		CH₃ - C - OH O	

1-) Reproduire et compléter, le tableau précédent.

2-) L'alcool (A) Réagit avec le composé (B) pour donner un composé (E) et de l'eau (H₂O).

2-a-) Nommer cette réaction chimique.

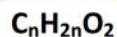
2-b-) Donner deux caractères de cette réaction chimique.

3-) Ecrire, en formule semi- développée, l'équation de cette réaction chimique.

Exercice n°2(4points)

Un acide carboxylique (F) aliphatique saturée à chaîne carbonée non ramifiée et dont la masse molaire M = 88 g.mol⁻¹

1-) Déterminer sa formule brute, sachant que la formule général d'un acide carboxylique :



2-) Donner la formule semi développer et le nom des acides isomères correspondant à cette formule brute.

3-) Identifier l'acide carboxylique (F).

4-) Une solution aqueuse (S) est obtenue en faisant dissoudre de l'acide (F) dans l'eau. Ecrire l'équation chimique de la réaction d'ionisation de cet acide dans l'eau.

5-) Préciser, si quelques goutte de **Bleu de Bromothymol (BBT)**, ajoutée à cette solution (S) vient du vert au bleu ou bien du vert au jaune.

6-) Ecrire l'équation de la réaction chimique qui s'effectue entre la solution (S) et la limaille de fer (Fe) sachant qu'elle produit un dégagement gazeux d'hydrogène (H₂), de l'eau (H₂O) et des ions Fe²⁺

On donne les masses molaires : M(C) = 12 g.mol⁻¹; M(O) = 16 g.mol⁻¹; M(H) = 1 g.mol⁻¹

Capacités	Barème
A1	1.5
A2	1
A2	0.5
A2	1
A2	1
B1	1
C1	0.5
B2	0.5
A1	0.5
C2	0.5



Physique (12points)

Exercice n° 1(6points)

Un pendule élastique est constitué d'un ressort à spires non jointives, d'axe horizontal, de masse négligeable et de raideur $k = 20 \text{ N.m}^{-1}$. L'une de ses extrémités est fixée à un support immobile. A l'autre extrémité, est accroché un solide (S) de masse m pouvant osciller librement selon l'axe horizontal. L'origine O des abscisses est confondue avec la position de G lorsque (S) est au repos (Figure 9). La position du centre d'inertie G de (S) est repérée par son abscisse x relativement au repère (O, \vec{i}) .

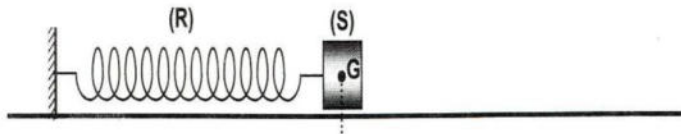


Figure 9

I) Les forces de frottement ainsi que l'amortissement du mouvement sont considérés comme négligeables.

On écarte (S) de sa position de repos en le déplaçant suivant l'axe $x'x$, de manière à ce que le ressort s'allonge d'une distance $a=3\text{cm}$. A un instant de date $t=0$, on l'abandonne à lui-même sans vitesse initiale. La durée de 10 oscillation est $\Delta t=6.896\text{s}$.

I-1-a) Vérifier que la valeur de la fréquence propre des oscillations est $N=1.45\text{Hz}$.

b- En déduire la valeur de la masse m du solide (S).

2) On désigne par E l'énergie mécanique du système oscillant {solide, ressort}.

a- Donner l'expression de E en fonction de x , k , m et de la vitesse instantanée v du centre d'inertie G .

b- Calculer E à l'instant $t = 0$.

c- Le système étant conservatif, déterminer, en le justifiant, la valeur de la vitesse de G lors de son premier passage par le point O .

II- Le solide (S) est maintenant soumis, au cours des oscillations, à une force de frottement de type visqueux, $\vec{f} = -h\vec{v}$ où \vec{v} est le vecteur vitesse instantanée de G et $h = 0,73 \text{ N.m}^{-1}.\text{s}$.

A l'aide d'un dispositif approprié, on applique sur (S) une force excitatrice $\vec{F} = F_m \sin(2\pi Nt + \phi_F) \vec{i}$ d'amplitude F_m constante et de fréquence N réglable.

L'équation différentielle régissant les oscillations de G s'écrit : $m \frac{d^2x(t)}{dt^2} + h \frac{dx(t)}{dt} + k x(t) = F(t)$ (I)

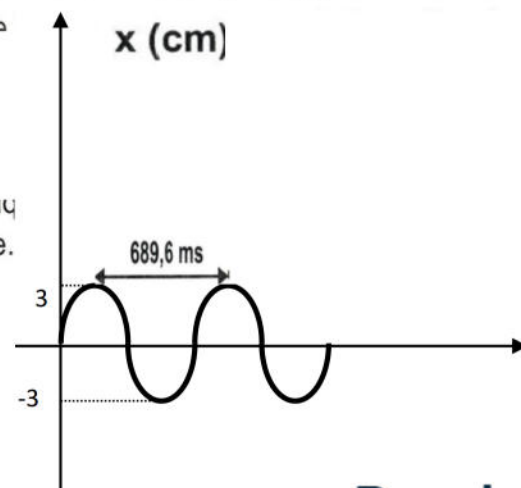
L'élongation instantanée de G , $x(t) = X_m \sin(2\pi Nt + \phi_x)$ est une solution de l'équation (I).

Pour une fréquence N_1 de la force excitatrice, on enregistre traduit l'évolution de $x(t)$.

1) a- En exploitant cette courbe d'évolution, déterminer la valeur de N_1 .

b- Justifier que G effectue des oscillations mécaniques forcées correspondant à une résonance de vitesse.

2) Montrer que $F(t)$ s'écrit : $F(t) = h \frac{dx(t)}{dt}$.



A1	1
C1	1
A2	1
B2	1
B2	0.5

A2	0.5
B2	0.5
B2	0.5

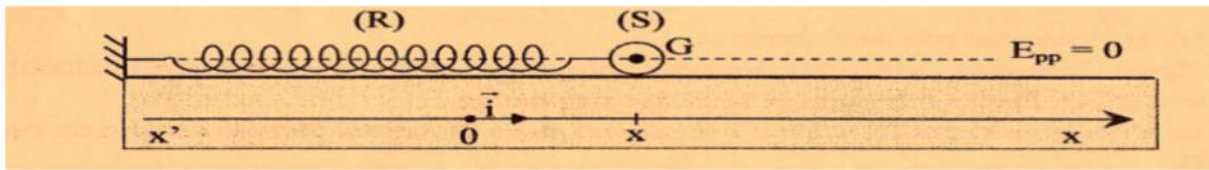


Exercice n° 2 (6points)

On considère un pendule élastique constitué par :

- Un solide (S), supposé ponctuel de masse m .

Figure -1-



- Un ressort(R), à spire non jointives, de masse supposée négligeable et de raideur $k = 30 \text{ N.m}^{-1}$. L'élongation maximale des oscillations de G, $X_m = 0.04 \text{ m}$ et la période propre des oscillations de G est $T = 0.2 \text{ s}$. Le solide est abandonné sans vitesse initiale avec élongation X_{m0} . Le solide (S) est soumis à des forces de frottement visqueux équivalentes à une force $f = -h\vec{v}$; Ou h est une constante positive et \vec{v} la vectrice vitesse instantanée de G.

L'enregistrement de l'évolution, au cours du temps, de l'élongation x du centre d'inertie G donne la courbe de la figure -2-

1) Préciser le nom du régime d'oscillation dans ce cas.

2) a- Donner l'expression de l'énergie mécanique E du système {solide, ressort, terre} en fonction de k , x , m et v .

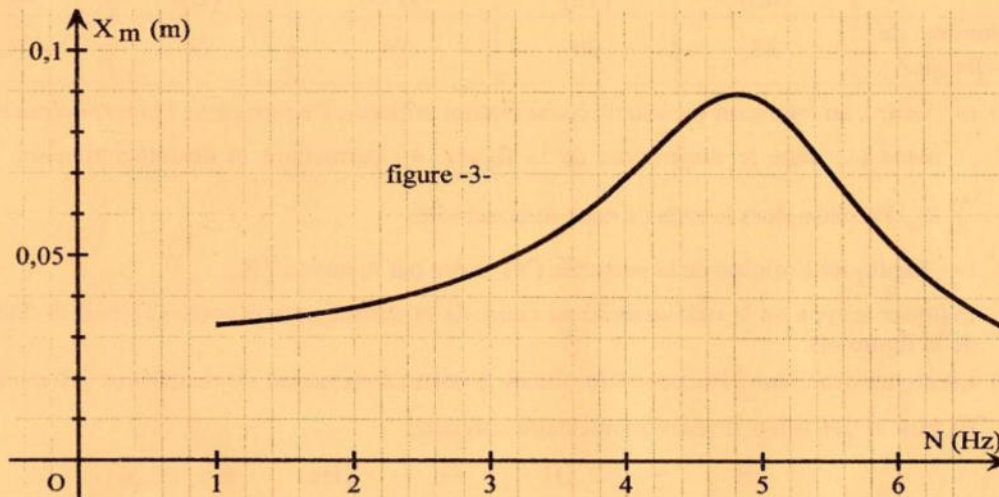
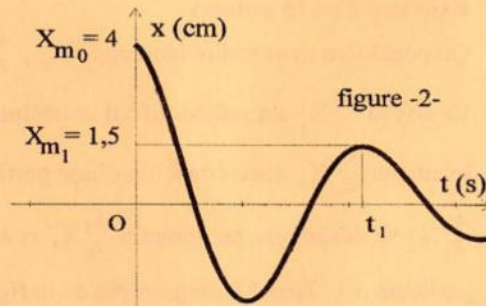
On prendra l'énergie potentielle de pesanteur nulle ($E_{pp} = 0$) au niveau du plan horizontal passant par le centre d'inertie G.

b- Justifier, qu'à $t = 0 \text{ s}$, l'énergie mécanique de ce système s'écrit $E_0 = \frac{1}{2} k X_{m0}^2$.

c- Calculer les valeurs E_0 et E_1 de l'énergie mécanique respectivement aux instants $t_0 = 0 \text{ s}$ et $t = t_1$.

d- Dédurre que ce système est non conservatif.

3) Le pendule est maintenant, soumis à des excitations sinusoïdales de fréquence N réglable. L'évolution de l'amplitude X_m en fonction de la fréquence N des excitations a permis de tracer la courbe de la figure -3-.



a- Préciser le nom du phénomène mis en évidence lorsque X_m atteint sa valeur la plus élevée notée X_{mr} .

b- Déterminer, à partir du graphe, la valeur de X_{mr} ainsi que celle de la fréquence N_r correspondante.

A1	1
B2	1
B2	1
C1	0.5
C2	0.5

B2	1
B2	1

