



☞ 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)	$C_2H_6O$		Alcool
(B)		$CH_3 - C - OH$ $\quad \quad \quad   $ $\quad \quad \quad O$	

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

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 ( $H_2O$ ).

2-a-) Nommer cette réaction chimique.

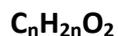
2-b-) Donner deux caractères de cette réaction chimique.

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  $M = 88 \text{ g.mol}^{-1}$

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 ( $H_2$ ), de l'eau ( $H_2O$ ) et des ions  $Fe^{2+}$

On donne les masses molaires :  $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$ ;  $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ ;  $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$

# 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  $(O, \vec{i})$ .

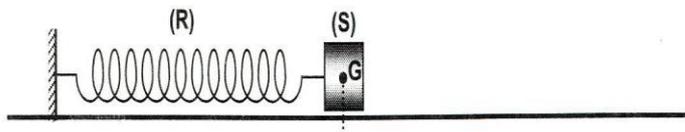


Figure 9

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  $\vec{F} = F_m \sin(2\pi Nt + \varphi_F) \vec{i}$  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)

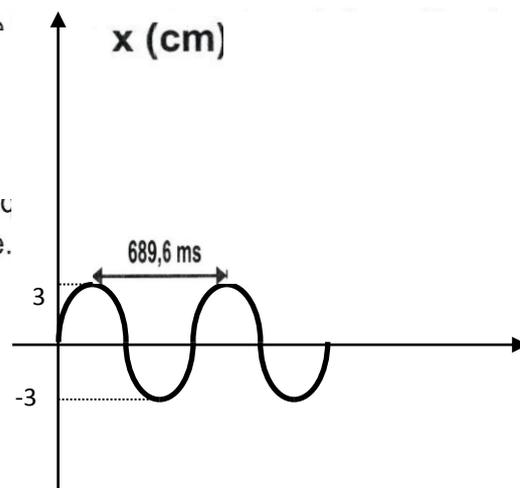
L'élongation instantanée de  $G$ ,  $x(t) = X_m \sin(2\pi Nt + \varphi_x)$  est une solution de l'équation (I).

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

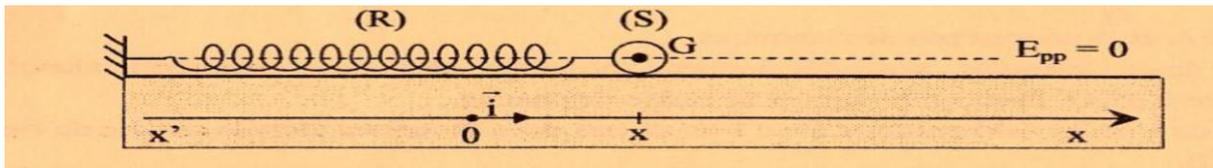
A2	0.5
B2	0.5
B2	0.5

## 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,  $X_{m0} = 0.04 \text{ m}$  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.

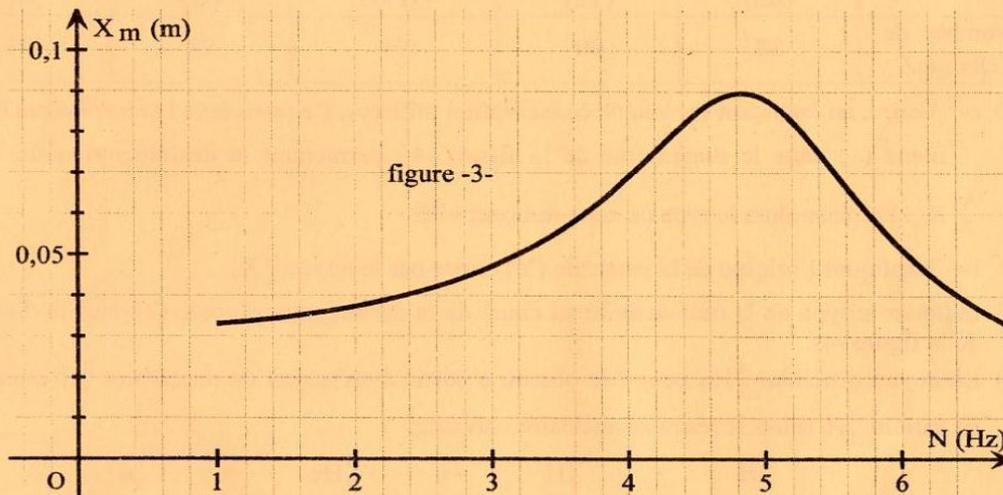
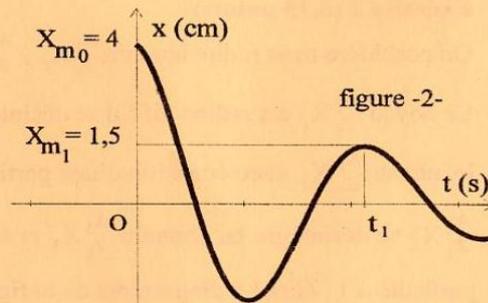
b- Justifier, qu'à  $t = 0 \text{ s}$ , l'énergie mécanique de ce

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