LYCEE TECHNIQUE
SEYDINA LIMAMOU LAYE
Guédiawaye - Dakar

Année scolaire: 2016-2017
Cellule de Sciences Physiques
Classe: TS2

DEVOIR N°1 DE SCIENCES PHYSIQUES DU SECOND SEMESTRE DUREE (2HEURES)

EXERCICE 1: **(8 pts)**

On donne: M (H) = 1 $g.mol^{-1}$; M (N) = 14 $g.mol^{-1}$; M (O) = 16 $g.mol^{-1}$; M (Cl) = 35,5 $g.mol^{-1}$
M (Ca) = 40 $g.mol^{-1}$

Toutes les solutions sont étudiées à 25°C.

1-1/ Une solution aqueuse basique S_B d'hydroxyde de calcium (Ca^{2+} ; $2OH^-$) de concentration $C_B = 2{,}2.10^{-3}$ $mol.L^{-1}$ a un pH = 11,6.

1-1-1/ Rappeler ce qu'est une base forte. **(1 pt)**

1-1-2/ Montrer que l'hydroxyde de calcium $Ca(OH)_2$ est une dibase forte en solution aqueuse. **(0,5 pt)**

1-1-3/ Quelles sont les concentrations des différents ions présents dans la solution S_B. **(0,75 pt)**

1-2/ Un professeur de sciences physiques trouve dans le laboratoire de son lycée une bouteille contenant une solution étiquetée: solution d'un monoacide fort (HA) de concentration $C_A = 8.10^{-3}$ $mol.L^{-1}$.

Afin d'identifier ce monoacide fort, le professeur décide de doser par pH-métrique un volume V_A = 5 mL de la solution de ce monoacide par la solution S_B d'hydroxyde de calcium.

Les résultats obtenus ont permis de tracer la courbe pH = f (V_B) jointe en annexe: **courbe à rendre.**

1-2-1/ Faire un schéma annoté du dispositif permettant d'effectuer ce dosage. **(1 pt)**

1-2-2/ Ecrire l'équation-bilan de la réaction du dosage. **(0,5 pt)**

1-2-3/ Préciser sur la courbe, en le justifiant, les coordonnées du point d'équivalence. **(0,75 pt)**

1-2-4/ Définir l'équivalence acido-basique. **(0,75 pt)**

1-2-5/ Déterminer la valeur numérique de la concentration C_A de la solution du monoacide (HA). **(0,5 pt)**

1-2-6/ Le mélange obtenu à l'équivalence est complètement déshydraté. Le composé X obtenu a une masse m = 3,25 mg.

1-2-6-1/ Déterminer la masse molaire du composé X. **(0,75 pt)**

1-2-6-2/ Déduire la masse molaire moléculaire du monoacide (HA) utilisé puis donner sa formule brute et son nom. **(1,5 pt)**

Formules brutes	HCl	HNO_3	$HClO_4$
Noms	Acide chlorydrique	Acide nitrique	Acide perchlorique

EXERCICE 2: **(7,75 pts)**

Un pendule élastique est constitué d'un solide (S) de masse m pouvant coulisser, sans frottement, sur une tige horizontale (T) et d'un ressort, à spires non jointives, de masse négligeable et de constante de raideur k. La position du centre d'inertie G de (S) est repérée par son abscisse x(t) sur un axe horizontal x'Ox. L'origine O des abscisses est confondue avec la position de G lorsque le solide (S) est en équilibre. Ecarté de sa position d'équilibre puis abandonné, le solide (S) se met à osciller de part et d'autre du point O.
A un instant de date t, le système est représenté comme indiqué sur la figure 1.

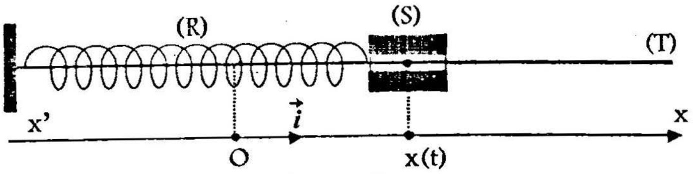


Figure 1

2-1/ Reproduire la figure 1 puis représenter les forces extérieures qui s'exercent sur (S). **(0,75 pt)**

2-2/ A l'aide d'un dispositif approprié, on enregistre l'évolution de l'abscisse x en fonction du temps. On obtient la courbe de la figure 2 ci-dessous.

2-2-1/Quelle est la nature des oscillations du centre d'inertie G ? Justifier. **(0,75 pt)**

2-2-2/ Nommer le régime des oscillations du centre d'inertie G. **(0,25 pt)**

2-2-3/ A partir de la courbe de la figure 2 dire si le solide (S) est abandonné à l'instant de date t = 0s avec une vitesse ou sans vitesse. Justifier la réponse. **(0,75 pt)**

2-3/ Etablir l'expression de l'énergie mécanique E du système **[** ***solide (S) et ressort*** **]** en fonction de x, v, k et m. **(0,5 pt)**

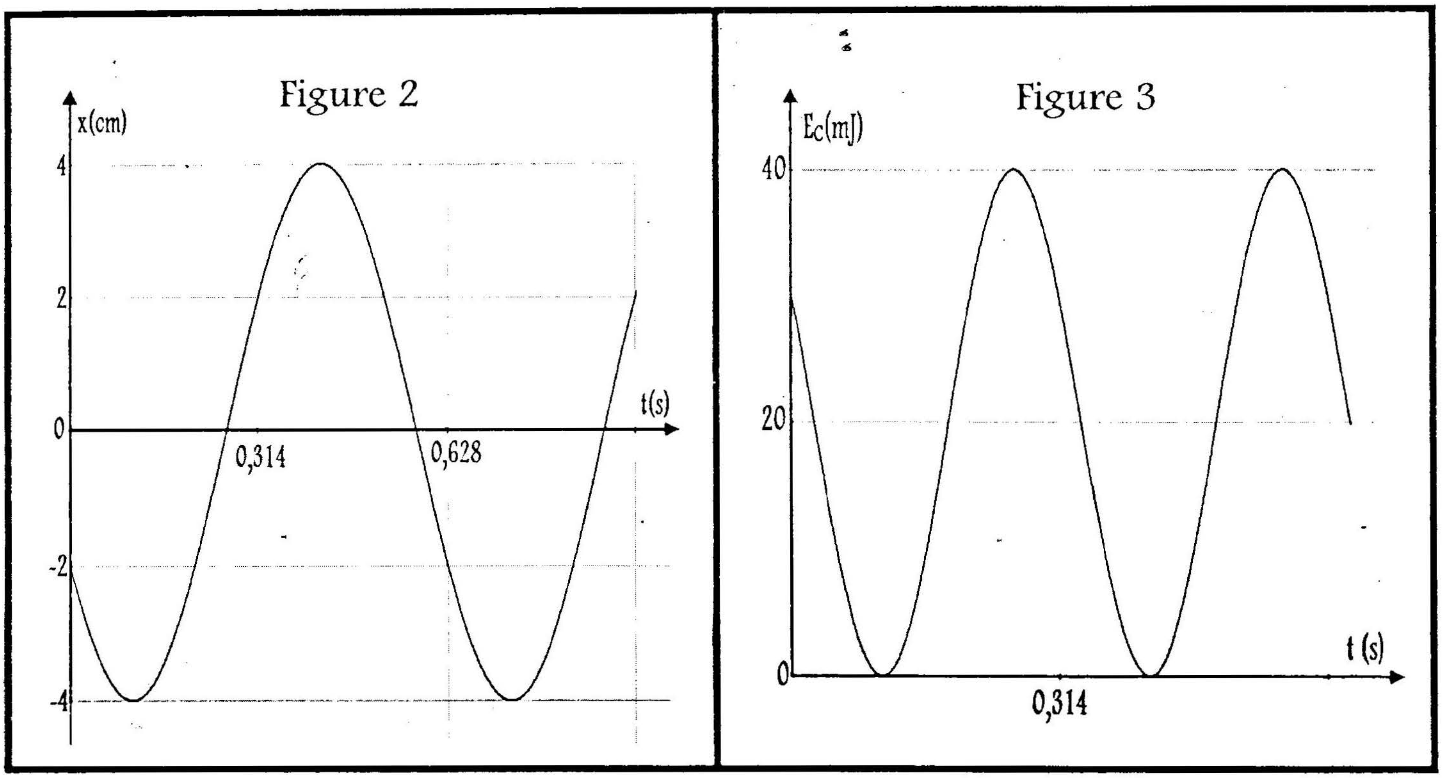
2-4/ Sachant que: $x(t) = X_m.\cos(\omega_0 t + \varphi)$. Montrer que cette énergie mécanique E est constante. Déduire ensuite l'équation différentielle qui régit l'évolution de l'abscisse x(t) du centre d'inertie G. **(1 pt)**

2-5/ Déterminer à partir de la courbe de la figure 2 l'amplitude X_m, la période propre T_0, la pulsation propre ω_0 et la phase initiale φ. Déduire l'expression numérique de x(t). **(2 pts)**

2-6/ La courbe de la figure 3 ci- dessous représente les variations de l'énergie cinétique E_C du pendule au cours du temps.

2-6-1/ Etablir l'expression de l'énergie cinétique $E_C = \frac{1}{4} m\omega_0^2 X_m^2[1 - \cos(2\omega_0 t + 2\varphi)]$. **(0,75 pt)**

2-6-2/ Déduire les valeurs numériques de la masse m du solide (S) et de la constante de raideur k du ressort. **(1 pt)**



EXERCICE 3: **(4,25 pts)**

Un solénoïde de longueur L = 40 cm et comportant N = 100 spires est disposé de sorte que son axe fait un angle $\alpha = 30°$ avec le plan méridien magnétique. Une aiguille aimantée, mobile sur un pivot vertical, est placée au centre O du solénoïde.

3-1/ Reproduire la figure 1 sur votre copie en représentant la composante horizontale $\vec{B}_H$ du vecteur champ magnétique terrestre au point O et la position de l'aiguille aimantée. **(1 pt)**

3-2/ On fait passer dans le solénoïde un courant d'intensité I de sorte que l'aiguille aimantée s'oriente perpendiculairement par rapport à l'axe du solénoïde (figure 2).

3-2-1/ Reproduire la figure 2 sur votre copie en représentant la composante horizontale $\vec{B}_H$ du vecteur champ magnétique terrestre, le champ magnétique $\vec{B}$ crée par le courant I au point O et le sens du courant I. **(1,5 pts)**

3-2-2/ Etablir l'expression de l'intensité du courant I en fonction de α, N, L et B_H. Faire l'application numérique. **(1,5 pts)**

3-2-3/ Déterminer la valeur de l'angle θ dont à tourner l'aiguille aimantée. **(0,25 pt)**

On donne: $B_H = 2.10^{-5}$ T ; $\mu_0 = 4\pi.10^{-7}$ SI.

PSM = Pôle Sud Magnétique ; PNM = Pôle Nord Magnétique.

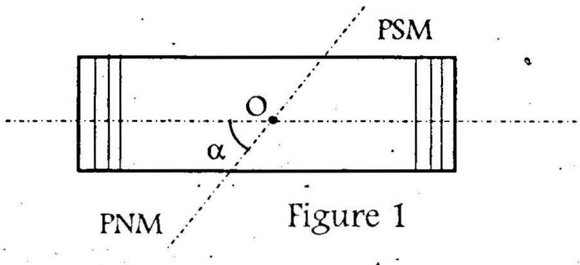


Figure 1

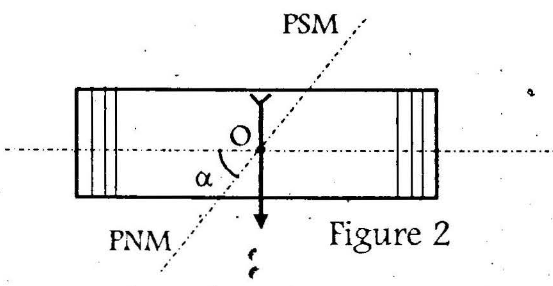


Figure 2

Prénom:

Nom: