

## DEVOIR SURVEILLE N°1/ SECOND SEMESTRE

DUREE : 02 HEURES

**EXERCICE 1****7 POINTS**Masses molaires en g.mol<sup>-1</sup> : M(C) = 12; M(H) = 1 ; M(O) = 16 ; M(Cr) = 52 ; M(K)= 39 ; M(N)=14

L'hydratation d'un alcène A mène à deux alcanols B et C (dont l'un est majoritaire).

2.1. L'analyse quantitative montre que chacun de ces deux composés B et C contient en masse 68,18 % de carbone.

Trouver la formule brute de B et C ?

2.2. Dans le but d'une identification exacte, d'autres expériences ont été menées :

1<sup>ère</sup> expérience :

Les oxydants forts usuels ne permettent pas une oxydation ménagée de B.

2.2.1. Quelle est la formule semi développée de B ? Préciser son nom.

2.2.2. En déduire :

- a) Les deux formules semi développées possibles de C et leur nom.
- b) Les deux formules semi développées possibles de A et leur nom.

2<sup>ème</sup> expérience : Le composé C oxydé par l'ion dichromate en milieu acide donne un composé D qui traité par une solution de 2,4-D.N.P.H donne un précipité jaune. En plus le nitrate d'argent ammoniacal est sans action sur D.

2.3.1 Quelle est la fonction chimique de D ?

2.3.2 En déduire :

- c) La formule semi développée précise de C ;
- d) La formule semi développée précise de A.

2.4 On considère la réaction d'oxydation de C par l'ion dichromate conduisant à la formation de D.

2.4.1 Sachant que le rendement de cette réaction est de 90%, calculer la masse du composé C nécessaire pour obtenir 108 g de D.

2.5 On étudie expérimentalement la réaction entre l'acide éthanoïque et le composé C.

2.5.1 Comment appelle-t-on cette réaction ? Donner les caractéristiques de cette réaction.

2.5.2 A partir d'un mélange d'une mole d'acide éthanoïque et d'une mole de l'autre isomère de C, on obtient les quantités d'ester formé à différents instants.

a) Recopier puis compléter le tableau.

temps (heures)	0	1	2	3	4	5	6	7
nombre de mole d'ester formé (mol)	0	0,32	0,47	0,53	0,56	0,58	0,58	0,58
nombre de mole de C restant (mol)								

b) Trouver le pourcentage d'alcool estérifié à la fin de la réaction.

**EXERCICE 2****7 POINTS**Un skieur de masse  $m = 80\text{kg}$  est mis en mouvement, à partir de sa position de repos en O à l'aide d'un câble, sur une piste inclinée d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  par rapport à l'horizontale. La tension du câble est représentée par une force  $\vec{F}$  dont la droite d'action est parallèle à la ligne de plus grande pente (figure 1)Les frottements exercés par la piste sur le skieur sont équivalents à une force  $\vec{f}$  de valeur constante  $f$  et de sens opposé au déplacement.Lorsqu'il atteint la position A d'abscisse  $x_A = 100\text{m}$ , le câble se détache ; l'énergie cinétique du skieur s'annule alors en C d'abscisse  $x_C = 120\text{m}$ .Un dispositif de mesure approprié permet de tracer le diagramme de l'énergie cinétique  $E_c$  du skieur en fonction de l'abscisse  $x$  de son centre d'inertie par rapport au repère  $x'x$  d'origine O (figure 2).

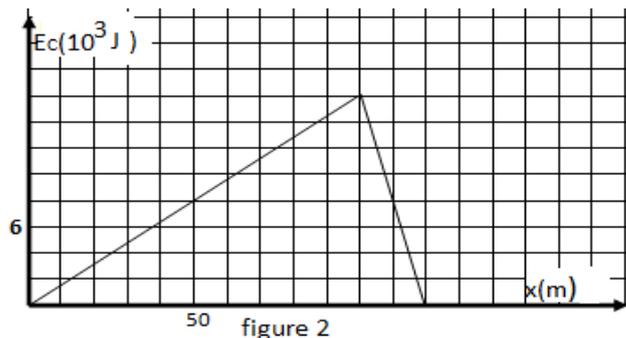
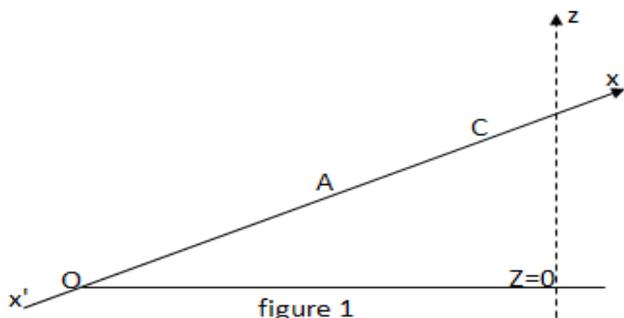
3.1-Enoncer le théorème de l'énergie cinétique.

3.2-En appliquant le théorème de l'énergie cinétique au système {skieur} :

3.2-1- Donner l'expression de l'énergie cinétique  $E_c$  en fonction de  $x$ ,  $m$ ,  $g$ ,  $f$ ,  $F$  et  $\alpha$ , dans l'intervalle  $[0 ; 100\text{m}]$ .3.2-2 -Donner l'expression de cette énergie cinétique  $E_c$  en fonction de  $x$ ,  $m$ ,  $g$ ,  $f$  et  $\alpha$ , dans l'intervalle  $[100\text{m} ; 120\text{m}]$ .3.2-3-En déduire les valeurs de  $f$  et de  $F$ .3.2-4-Une fois arrivée en C, préciser en le justifiant que le skieur se maintient en équilibre. Déterminer alors les caractéristiques de la réaction totale  $\vec{R}$  exercée par la piste sur le skieur au point C.

3.3- En appliquant le théorème de l'énergie mécanique au système {skieur+terre} déterminer la valeur  $E_{pp}(0)$  de l'énergie potentielle de pesanteur au point O.

On supposera nulle l'énergie potentielle de ce système en C.



**EXERCICE 3**

**6 POINTS**

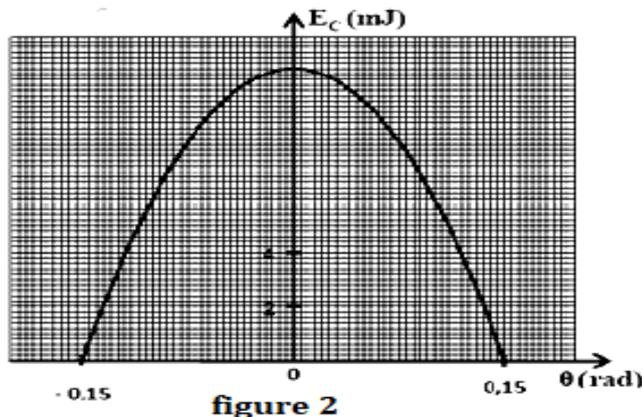
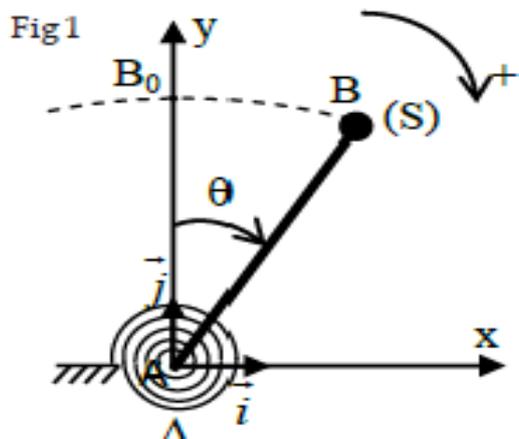
On modélise un type de gravimètres par un système mécanique oscillant constitué de:

- une tige AB, de masse négligeable et de longueur L, pouvant tourner dans un plan vertical autour d'un axe fixe ( $\Delta$ ) horizontal passant par son extrémité A
- un solide (S), de masse m et de dimensions négligeables, fixé à l'extrémité B de la tige ;
- un ressort spiral, de constante de torsion C, qui exerce sur la tige AB un couple de rappel de moment  $M^C$  ;  $\theta$  désigne l'angle que fait AB avec la verticale ascendante  $Ay$ . (figure1)

On étudie le mouvement de ce système mécanique dans un repère orthonormé ( $A, i, j$ ) lié à un référentiel terrestre considéré comme galiléen.

Données :

- masse du solide (S) :  $m=5.10^{-2}$  kg ;
- longueur de la tige :  $L=7.10^{-1}$  m ;
- constante de torsion du ressort spiral :  $C=1,31N.m.rad^{-1}$ ;



3.1-On écarte le système mécanique de sa position d'équilibre vertical d'un angle petit  $\theta$  dans le sens positif puis on le lâche sans vitesse initiale à un instant  $t=0$ . Le système est repéré, à chaque instant t, par son abscisse angulaire  $\theta$ . On néglige tous les frottements. Un système d'acquisition informatisé a permis de tracer la courbe de la figure 2, qui représente les variations de l'énergie cinétique  $E_C$  du système étudié en fonction de l'abscisse angulaire  $\theta$  dans le cas de faibles amplitudes.

On choisit le niveau horizontal passant par  $B_0$  comme état de référence pour l'énergie potentielle de pesanteur ( $E_{pp} = 0$ ), et on choisit l'énergie potentielle de torsion nulle pour  $\theta = 0$ . En exploitant la courbe de la figure 2, déterminer :

- 3.1-1- la valeur de l'énergie mécanique  $E_m$  du système étudié.
- 3.1-2- la valeur de l'énergie potentielle  $E_p$  du système à la position  $\theta_1 = 0,10$  rad.
- 3.1-3- la valeur absolue de la vitesse angulaire  $\omega$  du système à l'instant de son repassage par la position verticale.

3.2-En réalité, la masse de la tige AB n'est pas négligeable ;elle vaut  $M=2m$ .

- 3.2-1-Déterminer la position du centre d'inertie du système.
- 3.2-2-Exprimer le moment d'inertie du système  $J_A$  en fonction de m et L.

On choisit le niveau horizontal passant par le centre d'inertie comme état de référence pour l'énergie potentielle de pesanteur ( $E_{pp} = 0$ ), et on choisit l'énergie potentielle de torsion nulle pour  $\theta = 0$

- 3.2-3-Donner l'expression de l'énergie mécanique du système lorsqu'on l'écarte d'un angle  $\theta$  par rapport à la verticale.
- 3.2-4-Pour un angle  $\theta= 0,18$  rad , en appliquant la conservation de l'énergie mécanique, déterminer la vitesse du solide S lorsque la tige passe par sa position verticale .

FIN DU SUJET