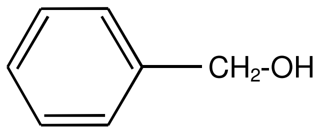
NOTES	L :HASSAN II BM	DS3 S2 PC	2PCF2	14-05-2018	RHRISSI

CHIMIE (7pts)

L'éthanoate de benzyle CH_3-CO_2-CH_2-C_6H_5 est un ester très parfumé extrait du jasmin. On recueille un échantillon presque pur.

<u>Données :</u>

- **formule semi-développée de l'alcool benzylique :**
- **masse molaire de l'éthanoate de benzyle : 150 g.mol^{-1}**



Hydrolyse d'un ester

L'échantillon précédent est introduit dans un ballon avec une quantité de matière égale d'eau et quelques gouttes d'acide sulfurique concentré. Ce ballon, équipé d'un chauffage à reflux, est placé au bain marie. La constante d'équilibre K de la réaction d'hydrolyse qui se produit est égale à 0,25.

1 **1. Étude de la réaction d'hydrolyse.**

0,5 **1.1. Écrire, en utilisant les formules semi-développées, l'équation de la réaction. Nommer les produits formés.**

1.2. Donner deux caractéristiques de cette réaction.

2. Étude du montage.

1 **2.1. Schématiser le montage utilisé. Quel est l'intérêt de ce montage ?**

0,5 **2.2. Quel est le rôle de l'acide sulfurique ?**

3. On note n_0 les quantités de matière initiales des réactifs et x_f l'avancement de la réaction dans l'état final.

1 **3.1. Dresser le tableau d'avancement de la réaction.**

0,5 **3.2. Définir le taux d'avancement τ de la réaction.**

3.3. Donner l'expression de la constante d'équilibre K. Montrer que

1 $$K = \frac{\tau^2}{(1-\tau)^2}$$

0,5 **3.4. Vérifier que le rendement de la réaction est pratiquement égal à 33%.**

0,5 **3.5.Déterminer la masse del'ester extrait pour n_0 = 0,1mol.**

0,5 **4. Comment évolue le rendement de la réaction lorsqu'on extrait l'alcool du milieu réactionnel ?**

PHYSIQUE (13pts)

EXERCICE 1 (8pts)

-Étude du satellite artificiel situé à basse altitude (h = 200 km)

On s'intéresse au mouvement d'un satellite artificiel S, de masse m_s, en orbite circulaire (rayon r) autour de la Terre de masse M_T, de rayon R_T et de centre O.

On suppose que la Terre est une sphère et qu'elle présente une répartition de masse à symétrie sphérique et que le satellite peut être assimilé à un point.

1 **1. Préciser les caractéristiques du vecteur accélération $\vec{a}$ d'un point animé d'un mouvement circulaire uniforme de rayon r et de vitesse v.**

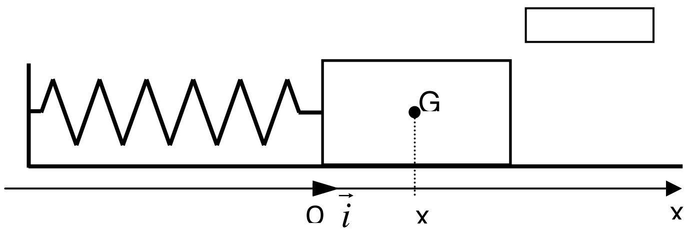
1 **2. Enoncer la loi de la gravitation universelle. On appelle G la constante de gravitation universelle. Faire un schéma sur lequel les vecteurs-forces sont représentés.**

3. Le satellite S est à l'altitude h : on a donc r = R + h.

On appelle $\vec{F_S}$ la force qu'exerce la Terre sur le satellite. Cette force dépend de la position du satellite et on pose $\vec{F_S}$ = m_s.$\vec{g}$(h) . On note g(h) l'intensité de la pesanteur $\vec{g}$(h) à l'endroit où se trouve le satellite:

1 $\left|\overrightarrow{g(h)}\right|$ **=g(h).**

Exprimer g(h) en fonction de M_T, R_T, h et G puis g(h) en fonction de R_T, h et g_0 = g(0).

2	**4. Appliquer la deuxième loi de NEWTON au satellite en orbite circulaire.** **En déduire l'expression de la vitesse v_s du satellite en fonction de g_0 , R_T et h puis celle de sa période de révolution Ts.**
	5. Application numérique.
1	**Calculer v_s et T_s sachant que g_0 = 9,8 $m.s^{-2}$; h = 200 km et R_T = 6400 km.**
2	**6. Montrer que la troisième loi de KEPLER est vérifier et déduire la masse de la terre, sachant que la constant de gravitation universelle G = $6{,}67.10^{-11}$ (SI).**
	EXERCICE 2(5pts) **Etude d'un oscillateur parfait (non amorti)** **Un pendule élastique est constitué d'un mobile de masse *m = 80 g* pouvant se déplacer sur un banc à coussin d'air horizontal. Ce mobile est attaché à un point fixe par un ressort de masse négligeable à spires non jointives, de raideur *k.* La position du mobile est repérée par l'abscisse x sur l'axe (O, $\vec{i}$). A l'équilibre, la position du centre d'inertie *G* coïncide avec le point *O*, origine des abscisses.**
	
0,5	**On considère que le mobile n'est soumis à aucune force de frottement.**
1	**1. Indiquer l'expression vectorielle de la force $\vec{F}$ de rappel du ressort en fonction de l'abscisse *x* du centre d'inertie du mobile et de $\vec{i}$ vecteur unitaire.**
1	**2 .Faire l'inventaire des forces qui s'exercent sur le mobile. Reproduire le schéma ci-dessus et représenter ces forces.**
1	**3. A l'aide de la deuxième loi de Newton, établir l'équation différentielle du mouvement.**
0,5	**4. Sachant que la solution de l'équation différentielle du mouvement est de la forme x(t)=$x_m$cos($\frac{2\pi}{T0}t + \varphi$) déterminer l'expression de la période propre T_0.**
1	**4. Un dispositif d'enregistrement de la position *x* du mobile permet de mesurer la valeur T_0 de la période du mouvement : T_0 = 0,20 s. Quelle est la valeur numérique de la raideur k.**
	5.Montrer que l'énergie mécanique du système est constante et calculer sa valeur pour x_m = 2cm