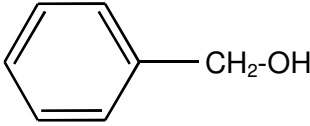


NOTES	L :HASSAN II BM	DS3 S2 PC	2PCF2	14-05-2018	RHRISSI
	<p>CHIMIE (7pts) <i>L'éthanoate de benzyle $CH_3-CO_2-CH_2-C_6H_5$ est un ester très parfumé extrait du jasmin. On recueille un échantillon presque pur.</i> Données :</p> <ul style="list-style-type: none"> - formule semi-développée de l'alcool benzylique : - masse molaire de l'éthanoate de benzyle : 150 g.mol^{-1} <p>Hydrolyse d'un ester <i>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.</i></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="width: 60%;"> <p>1. Étude de la réaction d'hydrolyse.</p> <p>1.1. Écrire, en utilisant les formules semi-développées, l'équation de la réaction. Nommer les produits formés.</p> <p>1.2. Donner deux caractéristiques de cette réaction.</p> <p>2. Étude du montage.</p> <p>2.1. Schématiser le montage utilisé. Quel est l'intérêt de ce montage ?</p> <p>2.2. Quel est le rôle de l'acide sulfurique ?</p> <p>3. On note n_0 les quantités de matière initiales des réactifs et x_f l'avancement de la réaction dans l'état final.</p> <p>3.1. Dresser le tableau d'avancement de la réaction.</p> <p>3.2. Définir le taux d'avancement τ de la réaction.</p> <p>3.3. Donner l'expression de la constante d'équilibre K. Montrer que</p> $K = \frac{\tau^2}{(1-\tau)^2}$ <p>3.4. Vérifier que le rendement de la réaction est pratiquement égal à 33%.</p> <p>3.5. Déterminer la masse de l'ester extrait pour $n_0 = 0,1 \text{ mol}$.</p> <p>4. Comment évolue le rendement de la réaction lorsqu'on extrait l'alcool du milieu réactionnel ?</p> </div> <div style="width: 35%; text-align: center;">  </div> </div>				
	<p>PHYSIQUE (13pts)</p> <p>EXERCICE 1 (8pts) -Étude du satellite artificiel situé à basse altitude ($h = 200 \text{ km}$) 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.</p> <p>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.</p> <p>2. Énoncer la loi de la gravitation universelle. On appelle G la constante de gravitation universelle. Faire un schéma sur lequel les vecteurs-forces sont représentés.</p> <p>3. Le satellite S est à l'altitude h : on a donc $r = R + h$.</p> <p>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 $\vec{F}_S = m_s \cdot \vec{g}(h)$. On note $g(h)$ l'intensité de la pesanteur $\vec{g}(h)$ à l'endroit où se trouve le satellite:</p> $ \vec{g}(h) = g(h).$ <p>Exprimer $g(h)$ en fonction de M_T, R_T, h et G puis $g(h)$ en fonction de R_T, h et $g_0 = g(0)$.</p>				

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 T_s .

5. Application numérique.

1

Calculer v_s et T_s sachant que $g_0 = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$; $h = 200 \text{ km}$ et $R_T = 6400 \text{ km}$.

2

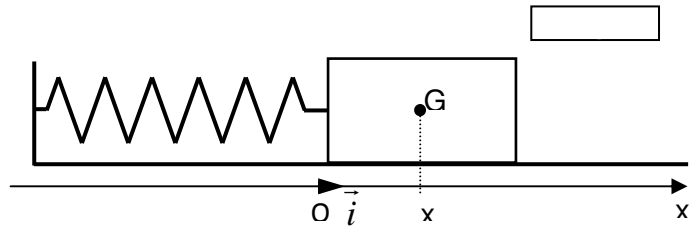
6. Montrer que la troisième loi de KEPLER est vérifiée et déduire la masse de la terre, sachant que la constante de gravitation universelle $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ (SI)}$.

EXERCICE 2(5pts)

Etude d'un oscillateur parfait (non amorti)

Un pendule élastique est constitué d'un mobile de masse $m = 80 \text{ g}$ 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

0,5

3. A l'aide de la deuxième loi de Newton, établir l'équation différentielle du mouvement.

1

4. Sachant que la solution de l'équation différentielle du mouvement est de la forme $x(t) = x_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} t + \varphi\right)$ déterminer l'expression de la période propre T_0 .

4. Un dispositif d'enregistrement de la position x du mobile permet de mesurer la valeur T_0 de la période du mouvement : $T_0 = 0,20 \text{ s}$. Quelle est la valeur numérique de la raideur k .

5. Montrer que l'énergie mécanique du système est constante et calculer sa valeur pour $x_m = 2 \text{ cm}$