AlloSchool

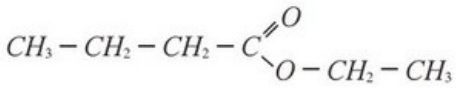
Physique et Chimie : 2ème Année Bac SVT-STE-STM

Semestre 2 Devoir 2 Modèle 1

Professeur : Mr El GOUFIFA Jihad

Exercice 1 (7 pts)

L'odeur caractéristique de la plupart des fruits est due à l'ester qu'ils contiennent. L'ester contenu dans l'ananas par exemple est le butanoate d'éthyle dont la formule semi-développée est la suivante :

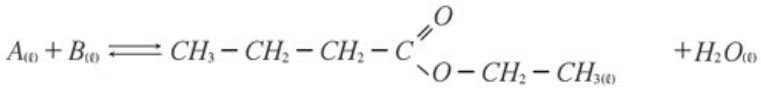


Pour subvenir aux besoins de l'industrie agroalimentaire, on synthétise cet ester facilement et à coût moins élevé.

Données :

- $M(H) = 1g.mol^{-1}$; $M(C) = 12g.mol^{-1}$; $M(O) = 16g.mol^{-1}$

On obtient le butanoate d'éthyle en faisant réagir un acide carboxylique A avec un alcool B, en présence d'acide sulfurique, selon l'équation suivante :



1. Citer les caractéristiques de cette réaction.
2. Indiquer la formule semi-développée de chacun des réactifs A et B et les nommer.

On chauffe par reflux un mélange équimolaire contenant $n_0 = 0,3mol$ de l'acide A et $n_0 = 0,3mol$ de l'alcool B en présence d'acide sulfurique.

À l'équilibre chimique, on obtient $23,2g$ de butanoate d'éthyle.

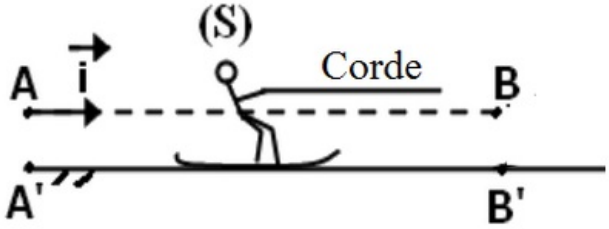
3. Dresser le tableau d'avancement de l'équation précédente.
4. Calculer la valeur de la constante d'équilibre K associée à l'équation de la réaction étudiée.
5. Calculer la valeur du rendement r de cette réaction.

On refait la même réaction en utilisant $n\ mol$ de l'acide A et $n_0 = 0,3mol$ de l'alcool B.

6. Comment peut-on augmenter le rendement de cette réaction ?
7. Quelle doit être la valeur de n pour obtenir un rendement $r' = 80\%$?

Exercice 2 (7 pts)

On considère un skieur (S) de masse $m = 80Kg$, assimilé à un point matériel, se déplace sur une piste horizontale (AB) sous l'action d'une force $\overrightarrow{T}$, d'intensité $T = 276N$ exercée par une corde horizontale :

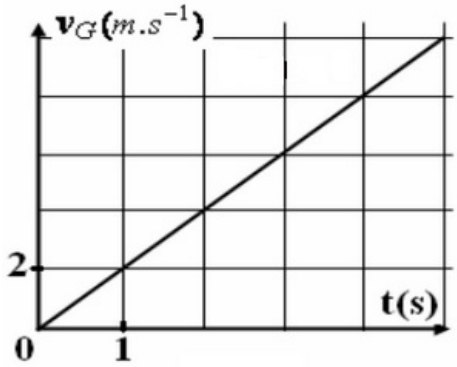


Les frottements sont équivalents à une force $\vec{f}$ considérée constante et de sens opposé au mouvement et d'intensité f.

Pour étudier ce mouvement, on choisit un repère $\left(A, \vec{i}\right)$ lié à la terre, et on considère l'instant de départ du skieur en A comme origine des dates.

1. Déterminer l'équation différentielle vérifiée par la vitesse v_G.

La figure suivante représente les variations de la vitesse v_G en fonction du temps :



2. Quelle est la nature du mouvement de G ? Justifier.
3. Déterminer l'équation de la vitesse $v_G = f(t)$, et déduire la valeur de l'accélération a_G.
4. Calculer f l'intensité de la force des frottements.

Le skieur passe par la position B à l'instant $t_B = 15s$.

5. Déterminer la distance $d = AB$.
6. Déterminer la vitesse v_B à la position B.

Données : $g = 10m.s^{-2}$

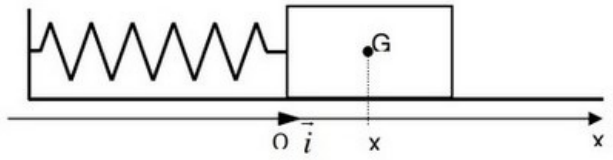
Exercice 3 (6 pts)

Un pendule élastique est constitué d'un mobile de masse $m = 80g$ 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 $\left(O, \vec{i}\right)$.

A l'équilibre, la position du centre d'inertie G coïncide avec le point O, origine des abscisses.

On considère que le mobile n'est soumis à aucune force de frottement.



1. Indiquer l'expression vectorielle de la force $\overrightarrow{F}$ de rappel du ressort en fonction de l'abscisse x du centre d'inertie du mobile et de $\overrightarrow{i}$ vecteur unitaire.
2. Faire l'inventaire des forces qui s'exercent sur le mobile, puis reproduire le schéma ci-dessus et représenter ces forces.
3. À l'aide de la deuxième loi de Newton, établir l'équation différentielle du mouvement.
4. Sachant que la solution de l'équation différentielle du mouvement est de la forme $x\left(t\right) = x_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right)$, déterminer l'expression de la période propre T_0.

Un dispositif d'enregistrement de la position x du mobile permet de mesurer la valeur T_0 de la période du mouvement : $T_0 = 0,20s$

5. Quelle est la valeur numérique de la raideur k.
6. Montrer que l'énergie mécanique du système est constante et calculer sa valeur pour $x_m = 2cm$.