

Direction régionale de l'enseignement de Médenine LYCÉE ZARZIS	Devoir de synthèse n° 2 Sciences physiques		Classes : 3 Sc T 1 et 2
	Date : 03/03/22	Durée : 2 h	Prof : ZAOUAM ABDELHAMID

Chimie : (7 pts)

Exercice 1 : (2 pts)

Les hydrocarbures dans la nature.

Minéral : À l'état naturel, les hydrocarbures les plus importants et les plus connus se rencontrent dans le règne minéral, sous forme de pétroles et de gaz naturels, qui sont des mélanges complexes d'hydrocarbures.

Végétal : Le règne végétal produit également des hydrocarbures très particuliers, les terpènes. Ceux-ci sont des constituants le plus souvent odoriférants (citronnelle, camphre, térébenthine, etc.), extraits sous la forme d'huiles essentielles. On trouve également des pigments, comme le carotène, et du latex (extrait du caoutchouc naturel, polymère naturel de l'isoprène). On notera également que le méthane se forme par suite de la fermentation des végétaux.

Animal : Dans le règne animal, des hydrocarbures particuliers sont produits dans certaines glandes, tel le squalène, que l'on trouve notamment dans l'huile de foie de requin.

Pour leurs applications, importantes dans la vie de l'homme, de nombreux hydrocarbures ont été reproduits par synthèse.

Questions :

- 1) Quels sont les hydrocarbures les plus connus ?
- 2) Sous forme de quoi on trouve les hydrocarbures dans un minéral.
- 3) Où se produisent les hydrocarbures dans un animal ?
- 4) Relever du texte une phrase qui montre que les hydrocarbures sont importants pour l'homme.

Exercice 2 : (5 pts)

Données : Les masses molaires atomiques : $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$.

On considère les deux hydrocarbures aliphatiques suivants :

(A) est un alcane de masse molaire $M(A) = 72 \text{ g.mol}^{-1}$.

(B) est un alcène de masse molaire $M(B) = 28 \text{ g.mol}^{-1}$.

- 1) Déterminer les formules brutes de (A) et de (B).
- 2) Ecrire les formules semi développées et les noms des différents isomères de (A).
- 3) La substitution de (A) par le dichlore en présence de la lumière, donne un seul dérivé monochloré.
 - a) Ecrire l'équation chimique de cette substitution.
 - c) Quelle est la formule semi développée du composé monochloré ?
- 4) A une température voisine de $300 \text{ }^\circ\text{C}$ et sous une pression élevée, la vapeur d'eau peut réagir sur l'hydrocarbure (B) en présence d'acide sulfurique pour donner un produit (B_1).
 - a) De quelle réaction s'agit-il ?
 - b) Ecrire l'équation chimique de la réaction en précisant la formule semi développée de (B_1).

Physique : (13 pts)

Donnée : $\|\vec{g}\| = 10 \text{ m.s}^{-2}$

Exercice 1 : (4 pts)

Un pendule est formé d'une petite boule (**B**) de masse m et d'un fil de longueur $\ell = 20 \text{ cm}$ et de masse négligeable.

Ce pendule est mis en mouvement de rotation autour de l'axe Δ avec une vitesse angulaire $\dot{\theta}$ constante. Il s'écarte d'un angle $\alpha = 60^\circ$ par rapport à la verticale. (Voir la **figure 1** de l'annexe).

- 1) Exprimer dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) le vecteur accélération \vec{a} de la bille en fonction de ℓ , α et $\dot{\theta}$.
- 2) Représenter sur la **figure 1** de l'annexe les forces qui s'exercent sur la bille.
- 3) a) En appliquant la loi fondamentale de la dynamique à la bille exprimer la valeur de l'accélération $\|\vec{a}\|$ en fonction de $\|\vec{g}\|$ et α .
b) Déduire les valeurs de $\|\vec{a}\|$ et $\dot{\theta}$.

Exercice 2 : (9 pts)

On étudie le mouvement d'un chariot (**S**) de masse $m = 40 \text{ kg}$ dans un référentiel terrestre supposé galiléen.

Le chariot (**S**) est lâché sans vitesse initiale du point **A** sur la piste **ABC** représenté sur la **figure 2** de la page d'annexe.

La portion **AB** de la trajectoire est rectiligne de longueur $L = 5 \text{ m}$ et faisant un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale. Les frottements auxquels est soumis le chariot (**S**) sur cette portion sont équivalentes à une force \vec{f} constante, parallèle à la trajectoire et de valeur $\|\vec{f}\| = 44 \text{ N}$.

La portion **BC** est un demi-cercle de centre **O** et de rayon $R = 1 \text{ m}$. Cette piste est parfaitement lisse et les frottements sont négligeables.

Etude de mouvement entre A et B :

- 1) Représenter, sur la **figure 2** de la page d'annexe, les forces exercées sur le chariot.
- 2) Donner les expressions de :
 - a) $W_{AB}(\vec{P})$: travail du poids entre **A** et **B**.
 - b) $W_{AB}(\vec{f})$: travail de la force de frottement entre **A** et **B**.
- 3) a) En appliquant le théorème de l'énergie cinétique entre la date initiale et la date du passage par le point **B** montrer que : $E_c(\text{B}) = (m \cdot \|\vec{g}\| \cdot \sin(\alpha) - \|\vec{f}\|) \cdot L$.
b) En déduire la valeur de la vitesse du chariot au point **B** : V_B .

Etude de mouvement entre B et C :

- 4) Représenter, sur la **figure 2** de la page d'annexe, les forces exercées sur le chariot.
- 5) a) En appliquant le théorème de l'énergie cinétique entre la date de passage par le point **B** et la date de passage par le point **I** montrer que : $V_B^2 - V_I^2 = 2 \cdot \|\vec{g}\| \cdot R \cdot (1 - \cos(\theta))$.
b) En déduire la valeur de la vitesse du chariot au point **I** : V_I . On donne : $\theta = 60^\circ$.
- 6) En appliquant le théorème du centre d'inertie, déterminer la valeur de la réaction de la piste au point **I**. (utiliser la base de Frenet (I, \vec{t}, \vec{n}) .)

Annexe

Nom et prénom :

