

Direction régionale de l'enseignement de Médenine LYCÉE ZARZIS	Devoir de synthèse n° 3 Sciences physiques		Classes : 3 Sc T 1 et 2
	Date : 30/05/22	Durée : 2 h	Prof : ZAOUAM ABDELHAMID

NB :

- Les exercices ainsi les questions sont classées par ordres de difficulté croissante.
- Il sera tenu de la clarté et de la propreté de la feuille.

Bonne chance.

CHIMIE (7 PTS)

Exercice 1 (3 pts) : Les acides carboxyliques dans la nature et dans l'industrie.

Plusieurs acides carboxyliques sont communément désignés par leurs noms usuels, ou triviaux. Par exemple, l'acide éthanoïque est aussi appelé acide acétique : c'est le composant principal du vinaigre après l'eau. L'acide acétylsalicylique est plus connu sous le nom d'aspirine. L'acide lactique est un acide carboxylique présent dans le lait, les fruits et les légumes.

En effet, ces composés se trouvent abondamment dans la nature. D'ailleurs, les acides gras et les acides aminés sont des acides carboxyliques. Ils se présentent en général sous forme liquide ou solide.

Ces composés ont un grand intérêt dans l'industrie, pour la fabrication de solvants, de shampoings, de peintures, de bougies, de textiles, d'antiseptiques. Ils peuvent être obtenus par oxydation des aldéhydes ou des hydrocarbures par l'air. Les acides gras peuvent être obtenus par saponification des graisses animales ou végétales, l'acide acétique par carbonylation du méthanol.

Les acides carboxyliques sont des acides faibles qui se dissocient partiellement dans l'eau en ions carboxylates. Ils sont surtout utilisés pour former des esters, au cours de réactions d'estérification avec des alcools. Ils peuvent aussi être réduits en alcools par hydrogénation. Ils possèdent de nombreux dérivés : les esters, les chlorures d'acyle, les anhydrides d'acides, les nitriles et les amides.

www.futura-sciences.com

Questions :

- 1) Donner quelques exemples d'acides qu'on trouve abondamment dans la nature. (0,5)
- 2) Sous quel état physique on trouve les acides gras et les acides aminés ? (0,5)
- 3) Quel sont les intérêts des acides carboxyliques dans l'industrie ? (1)
- 4) Relever du texte les caractéristiques des acides carboxyliques et leurs principales utilisations. (1)

Exercice 2 (4 pts) :

Le méthanoate d'éthyle, de formule brute $C_3H_6O_2$, est un ester utilisé comme arôme dans l'industrie alimentaire. On se propose d'étudier la synthèse de ce composé par une estérification entre l'acide méthanoïque et l'éthanol. L'ester est distillé et recueilli au fur et à mesure de sa formation.

Dans un ballon on mélange **46 g** d'acide méthanoïque, **23 g** d'éthanol et 5 mL d'acide sulfurique concentré. Le ballon, surmonté d'un ensemble à distiller, est placé ensuite dans un chauffe-ballon.

À la fin de la réaction la masse d'ester recueilli est **29 g**.

- 1) Ecrire l'équation de la réaction d'estérification. (0,5)
- 2) Quelles sont les caractéristiques de cette réaction ? (0,5)
- 3) Quel est le rôle de l'acide sulfurique ? (0,5)
- 4) a) Déterminer la quantité de matière de chaque réactif. Quel est le réactif limitant de cette réaction ?
b) Déterminer la quantité de matière d'ester obtenue. (1) + (0,5)
- 5) Calculer le rendement de la transformation : le rendement est le rapport entre la quantité de matière d'ester effectivement obtenue et la quantité de matière d'ester que l'on obtiendrait si la réaction était totale. (1)

	Masse molaire (g.mol ⁻¹)
Acide méthanoïque	46
Ethanol	46
Méthanoate d'éthyle	74

PHYSIQUE (13 PTS)

Exercice 1 (5 pts) :

Un bloc en verre de forme parallélépipédique et d'indice de réfraction par rapport à l'air $n = 1,47$ est placé sur l'une de ses surfaces comme l'indique la **figure (a)** de la page 3.

Un rayon se propageant dans l'air rencontre la surface de séparation air – verre au point I sous une incidence $i_1 = 30^\circ$ subit une réfraction et rencontre de nouveau la surface de séparation verre – air. (Voir la figure ci-dessous).

- 1) Énoncer les lois de Descartes relative à la réfraction. (1)
- 2) a) Calculer l'angle de réfraction i_2 . (0,5)
b) Déduire l'angle d'incidence i_3 . (0,5)
- 3) Calculer l'angle de réfraction limite λ du verre. (1)
- 4) Le rayon lumineux peut-il passer à l'air en i_2 . Justifier. (1)
- 5) Tracer, sur la **figure (a)**, la marche du rayon lumineux jusqu'à quitter le bloc de verre en précisant en chaque passage les angles par rapport à la normale à la surface de séparation. (1)

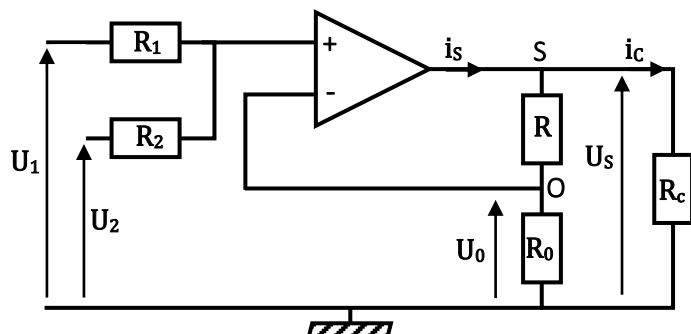
Exercice 2 (8 pts) :

On réalise le montage schématisé sur la figure ci-contre à l'aide d'un amplificateur opérationnel supposé idéal et les résistors R_0 , R_1 , R_2 , R et R_c . L'amplificateur est alimenté en ± 15 V et l'intensité maximale de sortie i_s est 24 mA.

U_1 et U_2 : Les tensions appliquées aux entrées du montage.

U_0 : La tension entre le point O et la masse.

U_S : La tension entre le point S et la masse.



- 1) a) Monter que R et R_0 sont parcourus par un même courant d'intensité i_0 , alors que R_1 et R_2 sont parcourus par des courants opposés. (1)
 b) Montrer que les expressions de U_0 et U_s sont : (2)

$$U_0 = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \left(\frac{U_1}{R_1} + \frac{U_2}{R_2} \right); U_s = \left(\frac{R_0 + R}{R_0} \right) U_0$$

- c) Dédurre l'expression de la tension de sortie U_s en fonction de U_1 , U_2 , R_0 , R_1 , R_2 et R . (1)
- 2) On donne : $R_0 = 0,25 \text{ K}\Omega$; $R_1 = R_2 = 1 \text{ K}\Omega$; $U_1 = 2 \text{ V}$; $U_2 = 4 \text{ V}$; $R_c = 6 \text{ K}\Omega$.
- a) Quelle condition doit remplir le rapport $\frac{R}{R_0}$ pour avoir $U_s = 2(U_1 + U_2)$? Comment peut-on nommer ce montage ? (1)
 b) Calculer la tension de sortie U_s aux bornes de la résistance de charge R_c . Vérifier que l'amplificateur opérationnel fonctionne en régime linéaire. (0,5)
 c) Calculer les intensités i_0 , i_c et i_s qui circulent respectivement dans R , R_c et dans la branche de sortie de l'amplificateur. (1,5)
- 3) a) Peut-on choisir pour R_c une valeur très faible ? Pourquoi ? (0,5)
 b) Quelle est la valeur minimale pour la charge R_c ? (0,5)

(Couper cette partie de la feuille ↓)



Figure (a) : (à rendre avec la copie)

Nom et prénom : _____.

