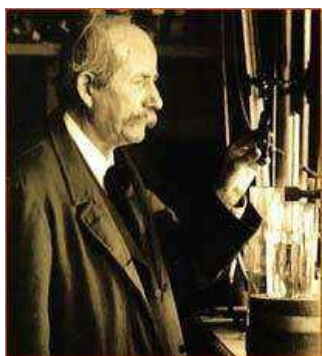


<p><u>LYCEE SECONDAIRE EL HAOUARIA</u></p> <p><u>ANNEE SCOLAIRE: 013:014</u></p> <p><u>PROF: AKKARI D</u></p>	<p><u>Epreuve: sciences physiques</u></p>
	<p><u>Durée 1H</u></p>
	<p><u>Coefficient 2,5</u></p>
<p><u>Première année secondaire</u></p>	<p><u>Devoir de synthèse N°2</u></p>

Chimie (7 points)

HISTORIQUE DE LA RÉACTION D'ESTÉRIFICATION (Première réaction d'estérification)



Marcellin Berthelot (1827-1907) et son élève **Péan de Saint-Gilles** (1832-1863) étudièrent, l'estérification de certains acides et alcools, en particulier celle de l'acide éthanoïque et de l'éthanol.

Le texte qui suit est un extrait du mémoire de Berthelot et Péan de Saint-Gilles, publié en 1862 sous le titre Recherche sur les affinités.

« ...Les esters sont formés par l'union des acides et des alcools ; ils peuvent reproduire en se décomposant les acides et les alcools. [...] En général, les expériences consistent, soit à faire agir sur un alcool pur un acide pur, les proportions de l'alcool et de l'acide étant déterminées par des pesées précises, soit à faire agir sur un ester de l'eau. Dans tous les cas de ce genre, le produit final se compose de quatre corps à savoir : l'ester, l'alcool libre, l'acide libre, l'eau. Mais ces quatre corps sont dans des proportions telles qu'il suffit de déterminer exactement la masse d'un seul d'entre eux, à un moment quelconque des expériences, pour en déduire toutes les autres, pourvu que l'on connaisse les masses des matières primitivement mélangées. [...]

. La limite de la réaction est fixée par des conditions déterminées : elle est à peu près indépendante de la température et de la pression. [...]

Si on élimine l'eau, la réaction d'un acide sur un alcool peut atteindre un rendement de 100 %... »

Questions

Tableau extrait du mémoire : acide éthanoïque et éthanol en mélange équimolaire et à la température ambiante.	
<u>Durée de l'expérience</u>	τ : Pourcentage de l'acide initial transformé en ester
15 jours (mai 1861)	10,0
22 jours	14,0
70 jours (juillet)	37,3
72 jours	38,3

- 1) a) En s'aidant de texte, expliquer l'origine des esters (noms des réactifs)
 b) Ecrire l'équation de la réaction d'estérification réalisé par **Marcellin Berthelot** et son élève **Péan de Saint-Gilles** en donnant le nom de l'ester
- 2) dégager de texte les phrases qui montre que la réaction d'esterification est limitée et lente
- 3°) En s'aidant de texte comment peut-on améliorer le rendement de cette réaction
- 4°) En partant d'un mélange initial d'acide éthanoïque et d'éthanol renfermant une mole de chacun. Le pourcentage de l'acide initial transformé pendant 15 jours est 10%.
 Calculer la quantité de matières d'ester formé ainsi que la quantité de matière d'acide restant

Exercice n : 2 (3,5 pts)

Un acide carboxylique (A) de masse molaire **$M = 60 \text{ g.mol}^{-1}$** .

1. Ecrire la formule générale d'un acide carboxylique.
2. Déterminer la formule semi développée et le nom de (A).

On donne **$M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$** , **$M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$** et **$M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$** .

3. On dissout une masse **$m=1,2\text{g}$** de (A) dans l'eau distillée afin de préparer 200 mL d'une solution (S) d'acide de concentration molaire C. Le pH de cette solution est égal à **2,9**.
 - a- Comment peut-on mettre en évidence expérimentalement le caractère acide de la solution (S).
 - b- Calculer la concentration molaire C.
 - c- On rappelle que **$[H_3O^+] = 10^{-pH}$** . Comparer C et **$[H_3O^+]$** , l'acide (A) est-il faible ou fort ?
 - d- Ecrire son équation de dissociation dans l'eau.
- 4- On fait réagir **20 mL** de la solution (S) avec **0,327 g** de zinc,
 - a- Ecrire l'équation bilan de la réaction
 - b- Calculer le volume du gaz dégagé à la fin de la réaction. On donne **$M(Zn) = 65,4 \text{ g.mol}^{-1}$** . $V_m =$

24L.mol⁻¹

5- l'acide (A) réagit avec un alcool (B) , on obtient un ester (E) de masse molaire $M = 74 \text{ g.mol}^{-1}$

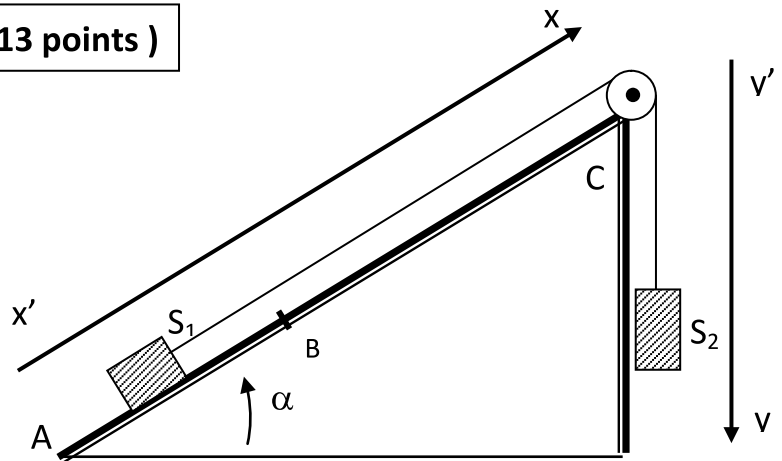
De quelle réaction s'agit-elle?

- a- Préciser ses principaux caractères
- b- Ecrire la formule brute de l'ester (E) ainsi que sa formule semi développée
- c- En déduire la formule et le nom de l'alcool(B)

Physique (13 points)

Exercice n°1 : (6 points)

On considère le montage de la figure 1 (voir feuille annexe). Les solides (S1) et (S2) supposés ponctuels homogènes et de masses respectives m_1 et m_2 . Le fil est inextensible et de masse négligeable



Le plan incliné (ABC) est parfaitement lisse et incliné par rapport à l'horizontale d'un angle α .

Les repères $(x'x)$ et $(y'y)$ sont Galiléens ; (p) est une poulie d'axe horizontal et de masse négligeable ;

On donne : $m_1 = 400 \text{ g}$; $m_2 = 500 \text{ g}$; $AB = 1,5 \text{ m}$; $\alpha = 30^\circ$;

(Les frottements sont négligeables) ;

On abandonne le système à lui-même sans vitesse initiale lorsque l'abscisse de centre de gravité de (S1) coïncide avec celui de point A. L'accélération de solide (S1) est $a_0 = 3 \text{ m.s}^{-2}$

1/ Représenter (sur la figure 1 de la feuille annexe à rendre) les forces extérieures exercées sur (S1).

2/a) Quelle est la nature de mouvement de (S1)? Préciser la phase de ce mouvement.

b) Déterminer la valeur de la vitesse V_B de (S1) a son passage par le point B.

c) En appliquant la RFD, déterminer la valeur de la tension de fil exercée sur (S1).

3/ En arrivant au point B le fil se coupe brusquement, le solide (S1) continue sa montée jusqu'à un point C, puis il rebrousse le chemin

On notera a_1 la nouvelle valeur de l'accélération de (S1) après la rupture de fil.

a) Montrer que $a_1 = - 5 \text{ m.s}^{-2}$. (Utiliser la figure 2 de la page à rendre).

b) Déduire la phase de mouvement de solide (S1) de point B vers le point C.

c) Déterminer la valeur de la distance AC.

d) Calculer la durée t_1 de la montée AC de (S1).

e) Quelle est la phase de mouvement de (S1) lorsqu'il descend de C vers A ?

4/ Déterminer la valeur de l'accélération a de solide (S2) après la coupure de fil?

Exercice 2:

Un solide(S) de masse m est suspendue par un fil de masse négligeable. Le fil est enroulé autour d'un disque plein de rayon r et de masse M tournant sans frottement autour d'un axe horizontal Δ .

A l'instant $t=0$, le solide est abandonné sans vitesse initiale au point O. La position de solide(S) est repérée par son abscisse x mesurée à partir de O. L'axe Ox est orienté positivement vers le bas. (voir figure ci-dessous).

On donne $m=1\text{kg}$, $M=1\text{kg}$, $r=20\text{cm}$. Le moment d'inertie par rapport à son axe de rotation de la poulie est : $J = \frac{1}{2} M.r^2$. On prendra l'accélération de la pesanteur égale à $g=9,8\text{m.s}^{-2}$.

1- Faire un bilan des forces qui s'exercent sur le solide (S) et sur la poulie

2- En appliquant la RFD au solide(S) d'une part et la RFD des solides en rotation à la poulie d'autre part, donner les expressions en fonction de m , M et g

a- De l'accélération a_x de solide suspendu. Faire l'application numérique

b- En déduire la valeur de l'accélération angulaire θ'' de la poulie

c- De la tension de fil.

3- Déterminer la date t pour laquelle la vitesse angulaire de la poulie devient égale à 10rad.s^{-1} .

4- Donner les équations horaires $x(t)$ de solide(S) et $\theta(t)$ de la poulie.

disque plein masse M

