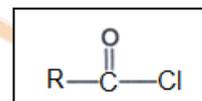


EXERCICE 1 : ACIDES CARBOXYLIQUES ET DÉRIVÉS (05,5 points)

1. Dans une première expérience, on réalise la réaction entre le méthanol CH_3OH et un chlorure d'acyle (formule ci-contre).

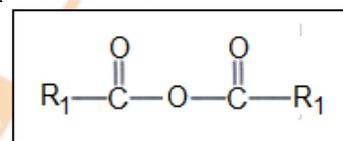


Il se forme un ester E_1 de formule brute $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ et du chlorure d'hydrogène HCl .

a) Écrire l'équation qui traduit cette réaction chimique.

b) Préciser les formules semi-développées du chlorure d'acyle utilisé et de l'ester E_1 . Les nommer.

2. Dans une seconde expérience, on fait réagir un anhydride d'acide de formule (ci-contre) avec un alcool (R_3-OH).



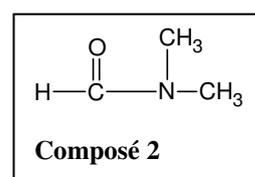
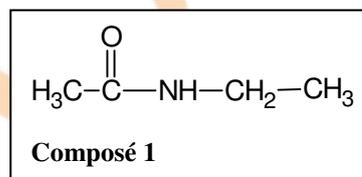
Il se forme l'isomère E_2 de l'ester E_1 et un acide carboxylique.

a) Écrire l'équation qui traduit la réaction chimique qui a lieu.

b) Préciser les formules semi-développées et les noms de l'anhydride d'acide, de l'alcool et de E_2 .

3. On fait réagir séparément :

- Le chlorure d'acyle sur une amine primaire A_1 ; il se forme le composé (1) de formule ci-contre.



- L'anhydride d'acide sur une amine secondaire A_2 . Il se forme le composé (2) de formule ci-contre.

a) Indiquer la famille à laquelle appartiennent les deux composés (1) et (2). Donner leurs noms.

b) Déterminer les formules semi-développées de A_1 et A_2 .

c) Écrire les équations des réactions chimiques qui conduisent aux composés (1) et (2).

4. Le composé E_2 peut être obtenu également à partir de la réaction entre un acide carboxylique et un alcool.

a) Donner les formules semi-développées de l'alcool et de l'acide carboxylique utilisés.

b) Donner les propriétés de cette réaction et les comparer avec celles de la réaction qui donne E_2 à partir de l'anhydride d'acide et l'alcool (R_3-OH).

EXERCICE 2 : TENEUR D'UN VINAIGRE (04,5 points)

Pour déterminer la teneur d'un vinaigre commercial en acide éthanoïque, on procède au dosage de 20 ml d'une solution de vinaigre, après l'avoir dilué 100 fois, par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $2 \cdot 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$. Le dosage est suivi par pHmétrie. Les résultats obtenus sont les suivants :

V_b (ml)	0	1	2	4	6	8	9	10	11	11,5
pH	3,34	3,75	4,04	4,41	4,69	4,96	5,10	5,27	5,49	5,64
V_b (ml)	12	12,4	12,8	13	13,2	13,6	14	15		
pH	5,83	6,07	6,56	8,32	10,08	10,55	10,77	11,06		

1. Tracer la courbe $\text{pH} = f(V_b)$.

Échelle : 1 cm pour 1 ml et 1 cm pour 1 unité de pH.

2. Déterminer graphiquement le volume V_{bE} de la solution de soude ajoutée pour atteindre l'équivalence ainsi que le pH_E à l'équivalence. Justifier la valeur du pH à l'équivalence.

3. Déterminer les coordonnées du point de demi-équivalence et en déduire le pK_a du couple



4. Déterminer la concentration molaire de l'acide éthanoïque dans le vinaigre étudié à partir :
 - a) de la valeur du pH initial.
 - b) du volume V_{BE} de soude nécessaire pour atteindre l'équivalence.
5. Déterminer le degré acétique (en pourcentage) du vinaigre étudié.

N.B. : Le degré acétique exprime la masse d'acide éthanoïque dans 100 ml de solution de vinaigre.
On donne les masses molaires atomiques en g/mol : $H = 1$; $C = 12$; $O = 16$.

EXERCICE 3 : THEOREME DU CENTRE D'INERTIE ET PROJECTILE (05 points)

Un jeu consiste à faire tomber un solide ponctuel en un point C situé à $d = 1,5$ m de la verticale passant par B.

Le solide de masse m est abandonné sans vitesse au point A et glisse sans frottement le long d'un conduit rectiligne AB de longueur L faisant un angle $\alpha = 20^\circ$ avec l'horizontale. (voir figure ci-dessous).

1. a) Faire le bilan des forces appliquées au mobile lors de son mouvement sur le conduit. Les représenter.

b) Quelle est la nature de ce mouvement ?

2. a) Exprimer la vitesse v_B du solide en B en fonction de α et L .

b) En déduire la durée du trajet AB en fonction de α et L .

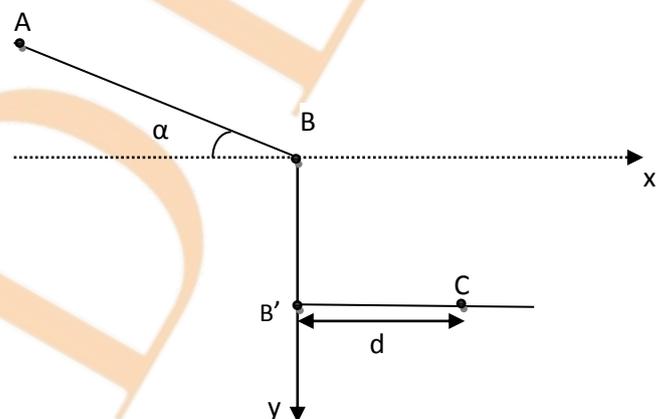
3. Le mobile quitte le conduit en B avec la vitesse \vec{v}_B et tombe sur le sol horizontal.

a) Établir l'équation de la trajectoire du mobile dans le repère (B, \vec{i}, \vec{j}) . Quelle est sa nature ?

b) On donne $BB' = h = 1,2$ m. Calculer la longueur L du conduit AB sachant que le mobile touche le sol en un point C' tel que $B'C' = d' = 1$ m.

4. Avec quelle vitesse v_A doit-on lancer le solide au point A pour que le jeu soit gagné ?

On prendra : $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$.



EXERCICE 4 : AMÉLIORATION DU FACTEUR DE PUISSANCE (05 points)

1. Un appareil électroménager est assimilable à une bobine d'inductance L et de résistance R . Lorsqu'il est branché au secteur ($u = 220\sqrt{2}\cos(100\pi t)$), l'intensité efficace du courant qui le traverse vaut $I_1 = 2$ A. La puissance moyenne consommée vaut alors $P_m = 220$ W.

a) Déterminer sa puissance apparente, son facteur de puissance $\cos\phi_1$ et l'expression de l'intensité instantanée i_1 dans le circuit.

b) En déduire les valeurs de L et R .

2. La législation impose un facteur de puissance au moins égal à 0,8 sous peine de sanction. Ainsi afin de porter le facteur de puissance à $\cos\phi_2 = 0,9$ on insère en série un condensateur de capacité C .

a) Quelles sont les deux valeurs possibles de C .

b) Déterminer la valeur de l'intensité efficace I_2 du courant dans le circuit.

c) Quelle est la nouvelle puissance moyenne consommée dans le circuit ?

d) Quelle résistance R' insérée à la place du condensateur donnerait le même facteur de puissance $\cos\phi_2$?
Quel est l'inconvénient de cette deuxième méthode ?