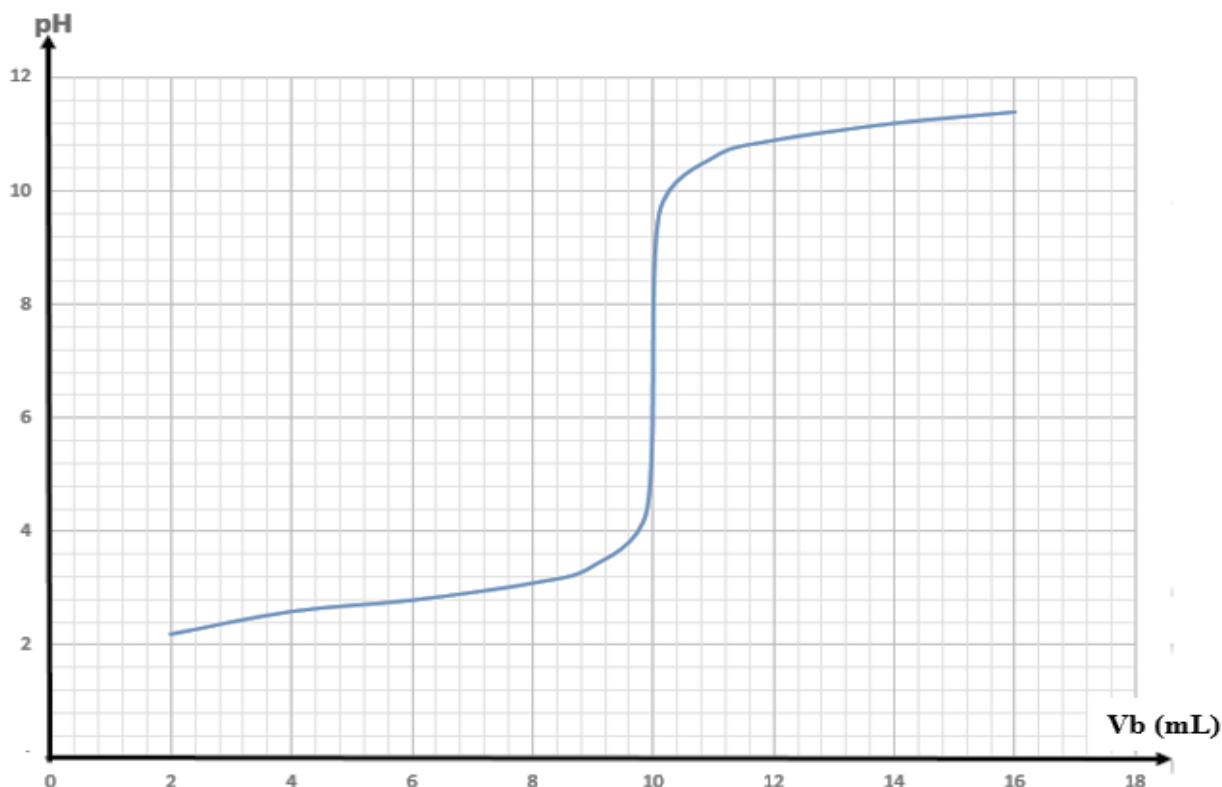


**A. CHIMIE (08 points)****EXERCICE 1 : (04 points)**

Dans une fiole jaugée de 500 mL, on introduit un volume $V_0 = 20$ mL d'une solution S_0 d'un monoacide de concentration C_0 inconnue. On complète jusqu'au trait de jauge avec de l'eau distillée. On obtient une solution S.

On dose la solution S ainsi obtenue, de concentration C, à l'aide d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $C_b = 0,20$ mol.L⁻¹. Le dosage suivi au pH-mètre a permis d'obtenir la courbe suivante :



- 1) Définir l'équivalence acido-basique. (0,25 pt)
- 2) Identifier et commenter les différentes parties de cette courbe. (1,5 pt)
- 3)
 - a. Déterminer graphiquement les coordonnées du point d'équivalence. (0,5 pt)
 - b. En déduire la nature de la solution à l'équivalence. (0,25 pt)
- 4) L'acide dosé est-il un acide faible ? Justifier. (0,5 pt)
- 5)
 - a. Déterminer la concentration C de la solution S. (0,25 pt)
 - b. En déduire la concentration C_0 de la solution S_0 . (0,25 pt)
- 6) Au lieu de suivre le dosage au moyen d'un pH-mètre on utilise un indicateur coloré.

Parmi les indicateurs colorés ci – dessous, lequel est le mieux adapté pour ce dosage ? Justifier. (0,5 pt)

Indicateurs colorés	rouge de crésol	Rouge de méthyle	Bleu de bromothymol
Zones de virage	7,4 - 9,0	4,4 - 6,2	6,0 - 7,6

EXERCICE 2 : (04 points)

L'hydrolyse d'un Ester E de formule $C_5H_{10}O_2$ donne deux composés A et C. Le composé C est obtenu par l'oxydation ménagée de l'éthanol par un excès de permanganate de potassium en milieu acide. L'oxydation ménagée du composé A par le dichromate de potassium en milieu acide donne un composé B :

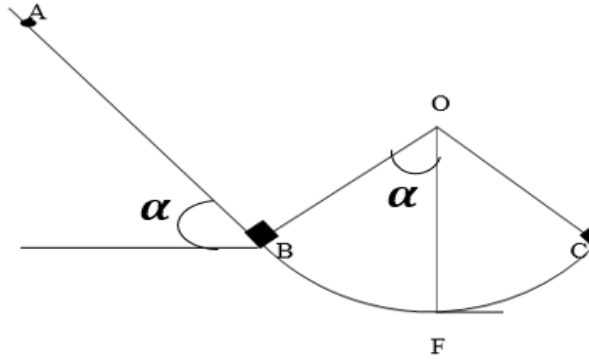
- B est sans action sur le réactif de schiff.
 - B additionné à la D.N.P.H. donne un précipité jaune.
- 1) Identifier, par déduction, les formules semi – développées des composés A, B, C, E. (1 pt)
 - 2) Ecrire l'équation de la réaction de A sur le chlorure d'éthanoyle. Donner ces caractéristiques. (1 pt)
 - 3) Ecrire l'équation de la réaction de l'hydrolyse de E (utiliser les formules semi – développées). Donner ces caractéristiques. (1 pt)
 - 4) Le rendement théorique de la réaction de l'hydrolyse de l'ester E est de 60% et elle produit 12g de composé C. Calculer la masse d'ester initiale. (1 pt)

B. PHYSIQUE (12 points)

EXERCICE 1 : (04 points).

On étudie le mouvement d'un solide (S) de masse $m = 250$ g assimilable à un point matériel qui glisse sur une piste ABC. La piste est composée de deux parties :

- La partie AB de longueur $l = 2$ m, est incliné d'un angle $\alpha = 45^\circ$ par rapport au plan horizontal ;
 - La partie BC est un arc de cercle de rayon $r = 1,5$ m et de centre O. Les deux parties sont raccordées tangentiellement au point B (voir figure ci-dessous). Les frottements sont négligeables. On prendra $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$.
1. Le solide S abandonné sans vitesse initiale en A arrive en B avec un vecteur vitesse $\vec{V}_B$.
 - a. Faire l'inventaire des forces extérieures appliquées au solide (S) et les représenter. (1 point)
 - b. Déterminer la valeur de l'accélération a du solide (S). (0,5 point)
 - c. Exprimer la vitesse V_B du solide en B en fonction de α , l et g , puis calculer sa valeur V_B . (1 point)
 2. Dans la suite de l'exercice, on prendra $V'_B = 5,3 \text{ m.s}^{-1}$.
 - a. Déterminer la vitesse V_F du solide (S) au point F. (0,5 point)
 - b. Montrer que la vitesse du solide en C est la même qu'en B. (0,5 point)
 - c. Déterminer l'intensité de la réaction R exercée par la piste sur le solide (S) au point B. (0,5 point)



EXERCICE 2 : (04 points)

Un canon lance un projectile de masse m , supposé ponctuel, avec une vitesse initiale $\vec{v}_0$ faisant un angle α avec l'horizontal à partir d'un point M_0 situé à la hauteur H au-dessus du niveau de la mer. Le mouvement du projectile est étudié dans le repère $(OX ; OY)$ du plan vertical, d'origine O et de vecteurs unitaires $\vec{i}$ et $\vec{j}$ (voir figure ci – dessous). L'axe horizontal OX est pris sur le niveau de la mer.

Dans toute la suite, on néglige l'action de l'air.

- 1) Déterminer les composantes de l'accélération du mouvement. (0,5 pt)
- 2) En déduire les composantes du vecteur vitesse $\vec{V}_M$ du projectile et celles du vecteur position $\vec{OM}$ à chaque instant en fonction de v_0, g et H . (0,5 pt)
- 3) Le projectile tombe en un point C centre d'un bateau tel que $OC = D$.
 - a) Trouver le temps de vol t_1 mis par le projectile pour atteindre le point C en fonction de D, v_0 et α . (0,25 pt)
 - b) Donner, en fonction de α, g, H et D , l'expression de v_0 pour qu'il tombe effectivement au point C . (0,5 pt)
Faire l'application numérique. (0,25 pt)
 - c) établir l'expression de la hauteur maximale h_m atteinte par le projectile par rapport au niveau de la mer en fonction de α, H et D . (0,5 pt)
- 4) Le projectile est maintenant lancé à partir du point O origine du repère avec un vecteur vitesse $\vec{v}'_0$. Le bateau a une longueur L et de même direction que OX .
Le projectile tombe à une distance $d_1 = \frac{L}{2}$ en deçà de la cible C quand le vecteur vitesse $\vec{v}'_0$ fait un angle α_1 avec l'horizontal. Il tombe à une distance $d_2 = \frac{L}{2}$ au-delà de la cible C quand le vecteur vitesse $\vec{v}'_0$ fait un angle α_2 avec l'horizontal. Le bateau est supposé immobile pendant toute la durée des tirs.
 - a) Exprimer la distance d_1 puis d_2 en fonction de D, g, v'_0 et de l'angle de tir (α_1 ou α_2). (1 pt)
 - b) En déduire la relation $D = \frac{v'^2_0(\sin 2\alpha_1 + \sin 2\alpha_2)}{2g}$ (0,5 pt)



Données : $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$; $H = 80 \text{ m}$; $D = 1 \text{ km}$ et $\alpha = 30^\circ$; $\alpha_1 = 30^\circ$ et $\alpha_2 = 45^\circ$

EXERCICE 3 : (04 points).

Une particule chargée de masse m et de charge $q < 0$ émise par une source pénètre une région de l'espace où existe un champ électrique uniforme avec une vitesse pratiquement nulle, est accélérée de l'armature N vers P. Les armatures sont planes et verticales. La plaque P est percée d'un trou laissant passer les particules. Ces particules pénètrent à la vitesse $\vec{v}_0$, suivant l'axe horizontal OX, dans un déflecteur électrostatique constitué de deux armatures A et B d'un condensateur plan. $U = V_B - V_A$, la tension entre les plaques et $\vec{E}$ le champ électrique qui règne entre les armatures. I est au milieu du champ régnant entre les plaques A et B. (Voir figure)

1.

- Déterminer le signe de $U_0 = V_P - V_N$ et le sens du champ électrique $\vec{E}_0$ existant entre la plaque P et N. **(0,5 pt)**
- Quelle est la nature du mouvement de la particule entre N et P ? **(0,25 pt)**
- Déterminer l'expression de la vitesse v_0 de cette particule lorsqu'elle arrive en O. **(0,5 pt)**

2.

- Etablir l'équation de la trajectoire de la particule entre les armatures A et B. En déduire la nature du mouvement. **(0,75 pt)**
- Déterminer les coordonnées du point S par lequel la particule sort du condensateur. Quelle est l'expression de la vitesse de sortie v_s ? **(0,5 pt)**
- Déterminer l'expression de la déviation h de la particule à la sortie du déflecteur ? **(0,5 pt)**
- Déterminer l'expression de la déviation angulaire α en fonction de v_0 , q , m , E et ℓ .
- Etablir l'expression littérale de la déviation électrique H sur l'écran en fonction de D , v_0 , q , m , ℓ , d et U_{BA} . Mettre H sous la forme $H = k.U_{BA}$ où k est un réel. **(0,5 pt)**
- Montrer que la déviation linéaire H sur l'écran n'est fonction ni de la masse ni de la charge de la particule. **(0,5 pt)**

