PC — **SUJET PC TERMINALE S2** — **TERMINALE S2**

BIENVENUE DANS NOS GROUPES DE COURS D'ENCADREMENT EN LIGNE INTERNATIONAL

+221 70 713 09 21 — YOUTUBE : MBACKE MATHS

PROF : M.DIOP

ANNEE : 2024-2025 — **NIVEAU** : TERMINALE S2

CORRECTION DISPONIBLE EN VIDEO
DANS LE GROUPE COURS EN LIGNE

◈ EXERCICE N°1

On donne les composés chimiques A_1, A_2, A_3, A_4 et A_5

$$\begin{array}{l} CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - NH - CH_3 \end{array} \quad (A_1)$$

$$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - NH_2 \quad (A_2)$$

$$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - NH - \underset{\displaystyle O}{\underset{\|}{C}} - CH_3 \quad (A_3)$$

$$R - \underset{\displaystyle O}{\underset{\|}{C}} - Cl \quad (A_4)$$

$$CH_3 - CH_2 - CH_2 - \underset{\displaystyle O}{\underset{\|}{C}} - OH \quad (A_5)$$

1.1.1. Parmi les composés ci-dessus, identifier ceux qui sont des amines, les nommer et préciser leurs classes.

1.1.2. L'une des amines identifiées précédemment réagit avec le composé A_4 pour donner du chlorure d'hydrogène ($HC\ell$) et le composé A_3.

1.1.2.1. Préciser la fonction chimique de A_3 puis identifier l'amine qui a permis d'obtenir le composé A_3.

1.1.2.2. Préciser le groupement alkyle –R du composé A_4.

1.1.2.3. Ecrire, en formules sémi-devleloppées, l'équation de cette réaction

1.1.3. Le composé A_5 peut être obtenue par réaction d'oxydation ménagée à partir de deux composés :

✓ Un composé B qui ne réagit pas avec la DNPH

✓ Un composé C qui réagit avec le DNPH

1.1.3.1. Identifier les composés B et C par leurs formules sémi-devleloppées puis les nommés.

1.1.3.2. Ecrire les demi-équations électroniques des couples A_5 /C et $Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}$ puis l'équation-bilan de la réaction de A_5 avec l'ion dichromate.

1.2. On réalise la réaction d'estérification de 0,1mol de A_5 avec 0,1 mol de propan– 2 – ol et on suit l'évolution temporelle de la réaction par une méthode appropriée.

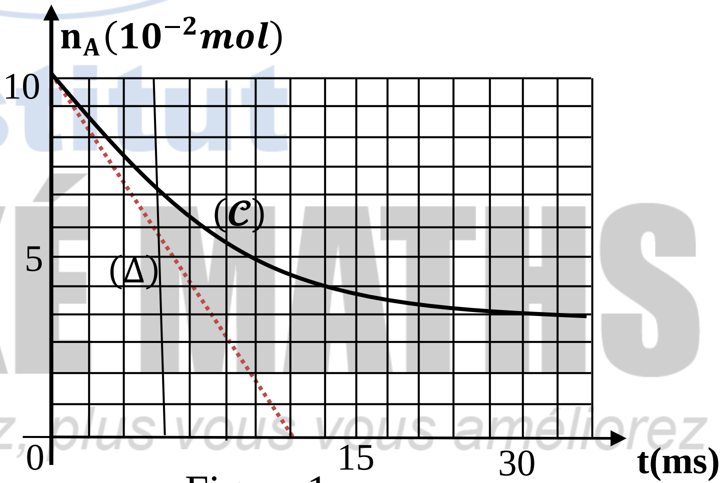


Figure 1

Les résultats obtenus ont permis de tracer la courbe(C) de la figure1 ci-dessous, représentant l'évolution temporelle de la quantité d'acid restante dans le mélange en fonction du temps.

1.2.1. Citer le nom d'une méthode opératoire permettant de déterminer la quantité d'acide restante.

1.2.2. Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'estérification puis déterminer le rendement de la réaction

1.2.3. Calculer aux dates t_1 =0 min et t_2 =45min la vitesse instantanée de disparition de l'acide.

◈ EXERCICE N°2

L'acide formique est le plus simple des acides carboxyliques, il est encore appelé acide méthanoïque. Dans les conditions ordinaires de température et de pression, l'acide formique est un liquide caustique incolore à odeur piquante. Il est soluble dans l'eau, dans le benzène et dans l'alcool éthylique. L'acide méthanoïque a d'abord été obtenu en isolant les corps des fourmis par distillation. C'est pourquoi l'acide formique s'appelait formica, un mot latin. Il est secrété comme poison par les fourmis.

Toutes les solutions sont à la température de 25°C.

Soit Ka la constante d'acidité du couple associé à l'acide méthanoïque de formule HCOOH.

2.1.1. Rappeler, au sens de Bronsted, la définition d'un acide.

2.1.2. Donner la formule et le nom de la base conjuguée de l'acide méthanoïque.

2.2. Une solution aqueuse A d'acide méthanoïque de concentration Ca= 2.10-3 mol. L-1 a pour pH= 3,25.

2.2.1. Définir puis calculer le coefficient d'ionisation α de l'acide méthanoïque en solution. Déduire la nature fort ou faible de l'acide.

2.2.2. Exprimer la constante d'acidité Ka du couple associé à l'acide méthanoïque en fonction de Ca et α puis calculer sa valeur.

2.3. Dans un bécher contenant un volume Va = 20 mL de la solution A, on ajoute progressivement un volume V_b d'une solution aqueuse B de soude (NaOH) de concentration $C_b = 2{,}5.10^{-3}$ mol. L^{-1}.

On note VbE le volume de la solution B qu'il faut verser pour atteindre l'équivalence acido-basique.

Le mélange obtenu lorsqu'on verse un volume $V_b = 12\ V_{bE}$ dans le volume V_a de la solution A, a pour pH = 3,8.

2.3.1. Écrire l'équation-bilan de la réaction entre les solutions A et B.

2.3.2. Comment appelé-t-on la solution ainsi obtenue ? Rappeler une propriété de ce mélange.

2.3.3. Retrouver la valeur de la constante d'acidité Ka.

2.3.4. Tracer l'allure de la courbe du dosage de la solution A par la solution B en précisant les points remarquables.

2.4. On se propose de réaliser un mélange de même nature que celui obtenu en **2.3.** à l'aide d'une solution S_1 d'acide méthanoïque de concentration $C_1 = 2.10^{-3}$ mol.L^{-1} et d'une solution S_1 de méthanoate de sodium de concentration $C_2 = 3.10^{-3}$ mol.L^{-1}. Calculer les volumes V_1 de la solution S_1 et V_2 de la solution S_2 nécessaires à la réalisation d'un mélange de volume V = 100 mL et de pH = 3,80.

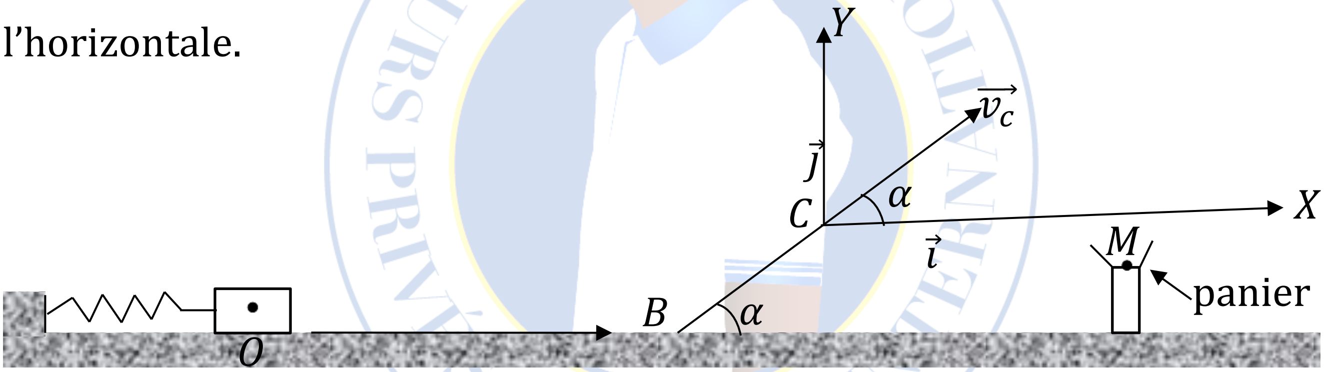
◈ EXERCICE N°3

Données : g=10m.s^{-2} ; BC=L=1,2m et les frottements sont négligeables sur toute la piste.

Lors des festivités de fin d'année, les élèves participent à un jeu dont le dispositif est constitué d'un ressort à spires non jointives de masse négligeable et de constante de raideur k=100N/m, d'un palet de masse m=10g, d'une piste AOBC et d'un panier (voir figure suivante) :

La partie AOB de la piste est rectiligne et horizontale ;

La partie BC est rectiligne et inclinée d'un angle $\boldsymbol{\alpha}$**=30°** par rapport à l'horizontale.



Le jeu consiste à propulser par l'intermédiaire du ressort, le palet de sorte à l'envoyer dans le panier assimilable à un point M de coordonnées x_M=0,5m et y_M= -0,1265m dans le repère $(C, \vec{\imath}, \vec{\jmath})$.

A l'équilibre, le centre d'inertie du palet est au point O.

Le jeu est validé si le palet se sépare du ressort.

Un participant écarte le palet de sa position d'équilibre en comprimant le ressort d'une longueur **a_1= 2,5cm**, puis lâche le palet sans vitesse initiale à la date t=0s. le palet reste accroché au ressort et effectue des oscillations autour de sa position d'équilibre. Le jeu est invalidé, et le participant est autorisé à reprendre. Cette fois-ci, il comprime le ressort d'une longueur **a_2** et lâche le palet avec une vitesse nulle ; le jeu est validé. Le palet arrive au point B avec une vitesse de valeur V_B, aborde le plan incliné BC et atteint le point C où il quitte la piste avec la vitesse, $\vec{V}$ C faisant un angle α avec l'horizontale à la date t=0s.Le palet arrive au point M.

3.1. **Étude du mouvement lors du jeu invalidé.**

3.1.1. Faire l'inventaire des forces appliquées au palet à t=0 et représenter les sur un schéma.

3.1.2. Établir l'équation différentielle du mouvement du palet.

3.1.3. Établir la loi horaire $x(t) = X_m \cos(\omega t + \varphi)$ du mouvement du palet.

3.1.4. Montrer que la vitesse du palet à l'instant t est :

$v(t) = -2{,}5 \sin(100t + \pi)$.

3.2. **Étude du mouvement lors du jeu validé.**

3.2.1. Établir dans le repère $(C, \vec{i}, \vec{j})$ les équations horaires ***x(t)*** et ***y(t)*** du palet.

3.2.2. Montrer que l'équation de la trajectoire s'écrit :

$$\boldsymbol{y = -\frac{6{,}67}{V_C^2}x^2 + 0{,}58x}$$

3.2.3. Montrer que la valeur de la vitesse du palet au point C est égale à V_C=2m.s^{-1}. En déduire la vitesse V_B du palet au point B et le raccourcissement $\mathbf{a_2}$ du ressort.

◈ EXERCICE N°4

Mathias participe avec ses camarades de classe à un test de sélection en vue de représenter son école au concours régional des meilleurs élèves. Au cours du test, il est mis à la disposition de chaque participant le schéma du dispositif ci-dessous :

On néglige l'effet de la pesanteur sur les ions devant les autres forces.

Des isotopes ${}^{A_1}_{8}O^{2-}$ et ${}^{A_2}_{8}O^{2-}$ de masses respectives m_1= A_1u et m_2=A_2u sont émis sans vitesse initiale dans la chambre d'ionisation en O, puis accélérés par une tension U appliquée aux plaques P_1 et P_2.

Ils arrivent en O' avec des vitesses respectives v_1 et v_1 et ils entrent dans la chambre de séparation où règne un champ magnétique uniforme $\vec{B}$.

Les isotopes ${}^{A_1}_{8}O^{2-}$et ${}^{A_2}_{8}O^{2-}$ sont respectivement réceptionnés aux points T_1 et T_1 sur la plaque sensible.

On donne : **1u= 1,67.10^{-27}kg ; la charge élémentaire e=1,6.10^{-19}C ; $|U|$=2000V ;**

4.1. Reproduire le schéma du dispositif et y représenter la force $\overrightarrow{Fe}$ qui s'exerce sur l'ion dans l'accélérateur et le champ magnétique $\vec{B}$ dans la chambre de séparation.

4.2. Donner le signe de la tension U= V_{P2}- V_{P2}

4.3. Déterminer l'expression de V_1 en fonction de e, U et m_1. En déduire l'expression de V_2 en fonction de e, U et m_2 ; puis exprimer le rapport $\frac{V_1}{V_2}$en fonction de A_1 et A_2**.**

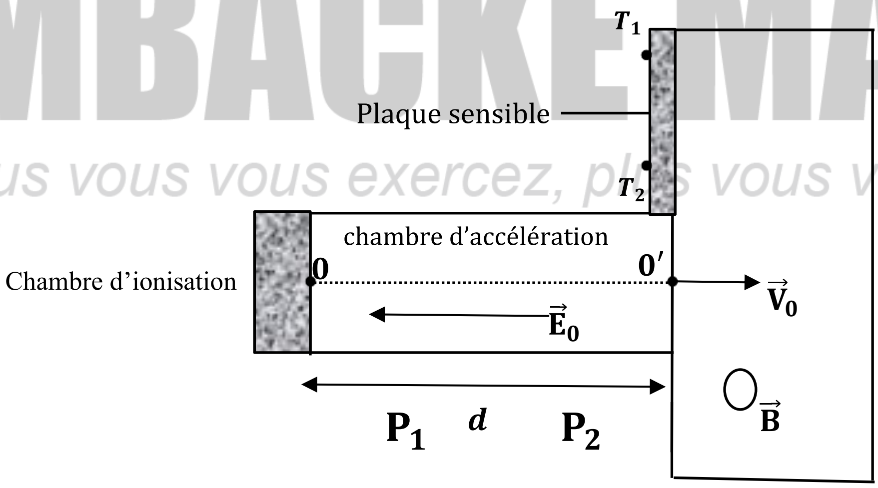
4.4. Montrer que le mouvement des ions est circulaire et uniforme.

4.5. Donner l'expressions du rayon de courbure R_1 en fonction de B, A_1, e, u et U.

En déduire l'expression du rayon de courbure R_2

4.6. Calculer R_1 et R_2 sachant que d= T_1T_2 = 3 cm et $\frac{V_1^2}{V_2^2}$ = 1,125

4.7. Déterminer les valeurs de A_1 et A_2 sachant que B = 74mT



◈ EXERCICE N°5

5.1. On considère le circuit de la **figure 2** ci-contre comportant un générateur de tension supposé idéal de *f.e.m* **E**, une bobine d'inductance **L** et de résistance interne **r**, un conducteur ohmique de résistance R_0 et un interrupteur **K** ; tous branchés en série. A la date t=0s, on ferme l'interrupteur K.

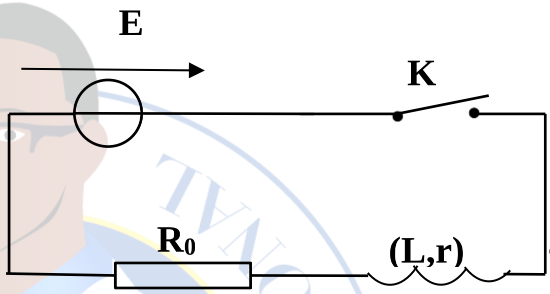


Figure 2

5.1.1. Établir l'équation différentielle vérifiée par l'intensité du courant i(t).

Déduire que l'équation différentielle régissant l'évolution au cours du temps de la tension U_{R0}(t) aux bornes du conducteur ohmique s'écrit :

$\frac{dU_{R_0}(t)}{dt} + \frac{U_{R_0}(t)}{\tau} = \frac{R_0 I_0}{\tau}$ où $\tau = \frac{L}{r+R_0}$ et $I_0 = \frac{E}{r+R_0}$

5.1.2. Vérifier que $\boldsymbol{U_{R_0}(t) = U_0\,(1 - e^{-t/\tau})}$ est solution de l'équation différentielle ou U_0 représente la tension aux bornes du conducteur ohmique en régime permanent.

5.1.3. En déduire l'expression de l'intensité i(t) du courant électrique circulant dans le circuit.

5.2. On montre que la *f.e.m* d'auto-induction **e(t)** s'écrit : $\boldsymbol{e(t) = \frac{L}{\tau}\, i(t) - E}$.

Par une méthode appropriée, on suit l'évolution de la *f.e.m* d'auto-induction **e(t)** en fonction de l'intensité **i(t)** du courant électrique circulant dans le circuit, on obtient la courbe de la **figure 3**.

A l'aide d'un oscilloscope numérique à mémoire on suit l'évolution au cours du temps de la tension $U_{R_0}(t)$

On obtient la courbe de la

figure 4.

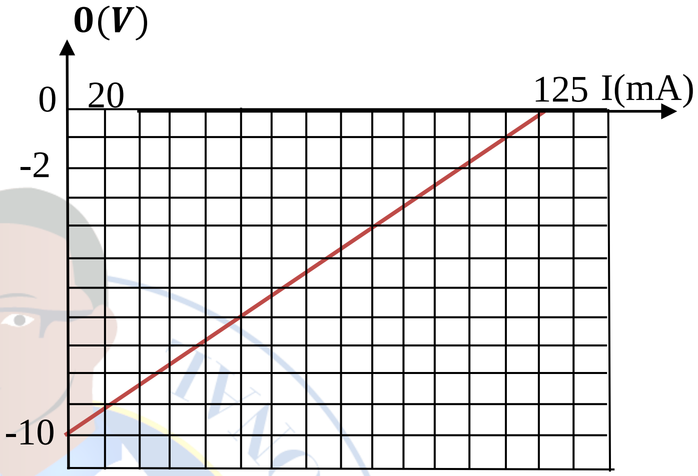


Figure 3

5.2.1. Par exploitation de la **figure 3**, déterminer graphiquement les valeurs de **E**, et l'intensité I_0 du courant électrique en régime permanent.

5.2.2**.** En exploitant la **figure 4**, déterminer graphiquement la valeur de la constante de temps τ et la valeur U_0 représentant la tension aux bornes du conducteur ohmique en régime permanent.

5.3. Déduire des résultats précédents les valeurs de R_0, de r et de L

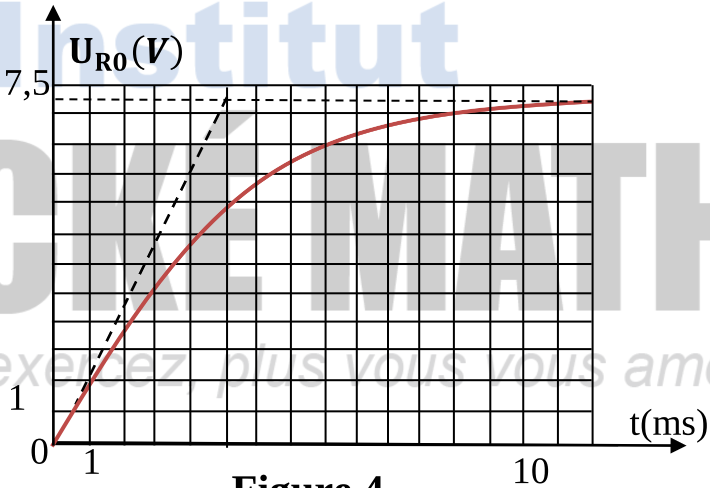


Figure 4