

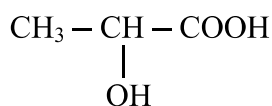
**COMPOSITION DU DEUXIEME SEMESTRE TS<sub>2</sub> 2014/2015**



**Exercice 1 :**

Sous l'action des ferments lactiques, le lactose contenu dans le lait se transforme en acide lactique. A 25°C, si la teneur en acide lactique dépasse 5 g.L<sup>-1</sup>, le lait caille (la caséine coagule, le lait se sépare en caillé et sérum, l'acide lactique se retrouve dans le sérum). Le dosage de l'acidité du lait permet d'apprécier son état de conservation. On admettra que le seul acide présent dans le lait est l'acide lactique.

1) L'acide lactique a pour formule :



Quelles fonctions chimiques possède-t-il ?

2) On se propose de doser l'acide lactique présent dans un lait non pasteurisé à l'aide d'une solution d'hydroxyde de sodium (soude) de concentration 0,05 mol.L<sup>-1</sup>.

On dispose d'une solution S<sub>0</sub> d'hydroxyde de sodium de concentration bien connue

$$C_0 = 0,500 \text{ mol.L}^{-1}$$

a. A partir de la solution S<sub>0</sub> précédente, comment peut-on préparer 1 litre de solution d'hydroxyde de sodium à 0,05 mol.L<sup>-1</sup> qui servira pour le dosage ?

b. Préciser le matériel utilisé.

3) Dans un bécher, on verse 20 mL de lait. La solution de soude à 0,05 mol.L<sup>-1</sup>, placée dans la burette, est versée progressivement. Les mesures de pH ont permis d'établir le tableau suivant :

V(mL) de soude	0	2	4	6	8	10	11	11,5	12	12,5	13	14	16
pH	2,6	3,2	3,6	3,9	4,2	4,6	5,2	6,3	8,0	10,5	11	11,3	11,6

a. Tracer le graphique pH = f(v de soude).

En déduire :

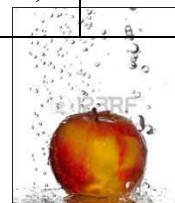
- les coordonnées du point d'équivalence ;
- le pK<sub>a</sub> du couple acide lactique/ion lactate.

b. L'acide lactique est-il plus ou moins fort que l'acide propanoïque dont le pK<sub>a</sub> est égal à 4,9 ?

c. Déterminer la concentration de l'acide lactique dans le lait étudié. En déduire la masse d'acide lactique par litre de lait.

**On donne : M (C) = 12 g.mol<sup>-1</sup> ; M (Na) = 23 g.mol<sup>-1</sup> ; M (O) = 16 g.mol<sup>-1</sup> ; M (H) = 1 g.mol<sup>-1</sup>.**

4) Parmi les indicateurs suivants, lequel proposeriez-vous pour le dosage colorimétrique de l'acide lactique par l'hydroxyde de sodium ?



Indicateur	hélianthine	rouge de méthyle	phénolphtaléine	bleu de bromothymol
Zone de virage	3,1-4,4	4,4-6,2	8,0-9,9	6,2-7,6

**Exercice 2**

1) Un acide α-aminé A a pour formule moléculaire brute C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>O<sub>2</sub>N.

a) Donner sa formule semi-développée plane et son nom.

b) Pourquoi la molécule de A est-elle chirale ? En utilisant la projection de Fischer, représenter :

- la configuration D de A ;
- la configuration L de A.

c) quelle est la composition centésimale en masse de l'acide α-aminé A ?

2) On élimine une molécule de dioxyde de carbone sur une molécule de A ; on obtient alors une amine B.

a) Ecrire l'équation de la réaction.

b) Préciser la formule semi-développée plane de l'amine B obtenue, sa classe et son nom.

c) Existe-t-il d'autres amines ayant la même formule moléculaire brute que B ? Si oui donner pour chacune d'elle sa formule semi-développée plane, sa classe et son nom.

d) On fait réagir le chlorure d'éthanoyle sur l'amine B. Ecrire l'équation-bilan de la réaction. Quelle est la fonction chimique du corps organique obtenu ? Préciser son nom.

**Exercice 3**

Au cours de l'exercice on néglige l'action du champ de pesanteur.

Une cathode C émet des électrons. Ces derniers sont accélérés dans le vide, par une tension  $U_1 = U_{AC}$  appliquée entre l'anode A et la cathode C. Ils sont émis avec une vitesse négligeable et traversent l'anode en un point O

avec une vitesse horizontale  $\vec{V}_0$  entre les armatures  $P_1$  et  $P_2$  d'un condensateur plan. Les armatures ont une longueur  $l$  et sont distantes de  $d$ . Entre les armatures est appliquée une tension

$U_2 = U_{P_1P_2}$ .

**Données numériques :**  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  ; **masse de l'électron**  $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$  ;  $l = 9,0 \text{ cm}$  ;

$d = 3,0 \text{ cm}$  ;  $U_1 = 1250 \text{ V}$  ;  $U_2 = 150 \text{ V}$ .



1) Etablir l'expression de la vitesse  $V_0$  acquise par les électrons quand ils pénètrent dans le condensateur. Calculer cette vitesse.

2) Etablir dans le repère  $Ixy$ , l'équation de la trajectoire d'un électron dans le condensateur.

Représenter sur un schéma l'allure de cette trajectoire entre  $P_1$  et  $P_2$  sachant que l'électron ne heurte pas les armatures avant sa sortie du condensateur.

3) En déduire l'ordonnée  $y_1$  de cet électron à la sortie du condensateur, c'est-à-dire pour  $x = l$ .

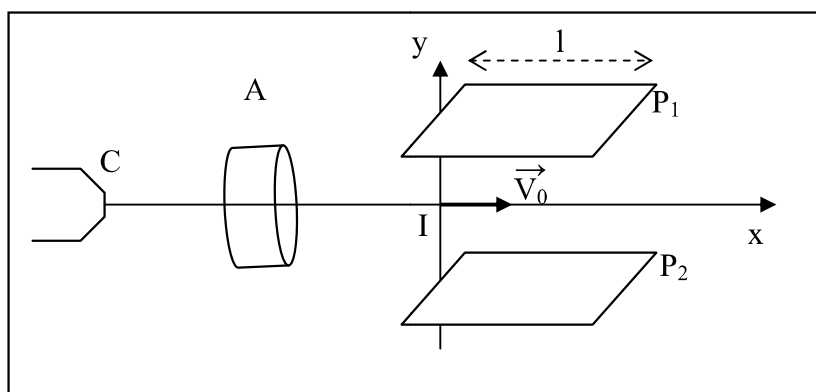
Calculer  $y_1$  en mm.

4) La tension  $U_2$  restant inchangée, on crée à l'intérieur du condensateur un champ magnétique uniforme  $\vec{B}$  pour que le mouvement des électrons soit rectiligne uniforme entre  $P_1$  et  $P_2$ .

Donner les caractéristiques de ce champ magnétique.

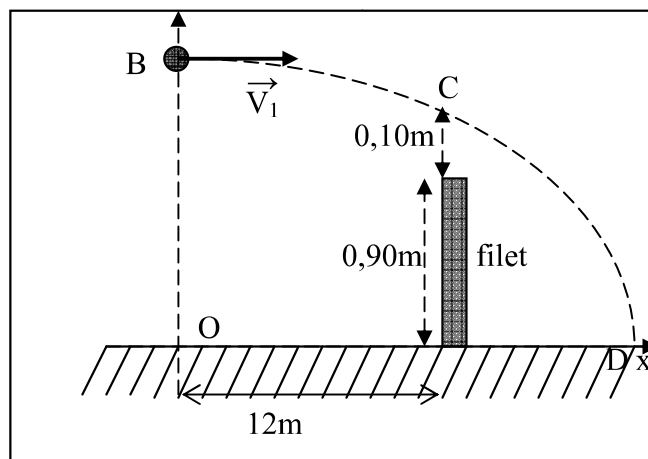
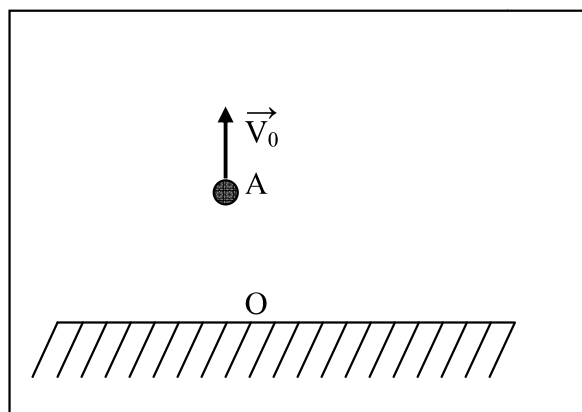
Représenter sur un schéma les vecteurs champ magnétique  $\vec{B}$  et électrique  $\vec{E}$ .

*cisse-doro.e-monsite.com*



**Exercice 4**

1) Pour effectuer un service un joueur de tennis commence par lancer la balle verticalement vers le haut à partir d'un point A situé à 1,60 m au dessus du sol. La balle s'élève et atteint son altitude maximale en B à 0,40 m du point de lancement A.



La balle est repérée par rapport à un axe vertical dirigé vers le haut dont l'origine O est au niveau du sol.

- a) Etablir les équations du mouvement de la balle entre A à B.
  - b) Quelle est la valeur  $V_0$  de la vitesse avec laquelle le joueur a lancé la balle ? On prendra  $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$ .
- 2) Le joueur frappe la balle avec sa raquette quand elle atteint son altitude maximale. Celle-ci part alors avec une vitesse  $\vec{V}_1$  horizontale. Le joueur souhaite que la balle passe 10 cm au dessus du filet situé à 12 m du point de service et dont la hauteur est de 0,90 m.
- a) Etudier le mouvement de la balle dans le repère  $(O ; \vec{Ox} ; \vec{Oy})$ , lié à la surface terrestre. Quelle est la nature de la trajectoire ?
  - b) Quelle doit être la valeur  $V_1$  de la vitesse initiale pour que le service soit réussi comme le souhaite le joueur ? Calculer  $V_1$  en  $\text{m.s}^{-1}$  et en  $\text{km.h}^{-1}$ .

### Exercice 5

Le solide (S) de masse m accroché au ressort à spires non jointives de raideur k peut glisser sans frottement sur un plan horizontal.

Le ressort est allongé d'une longueur  $x_0$  et le solide est lâché à l'instant  $t = 0 \text{ s}$ . Un dispositif permet d'enregistrer la variation de l'abscisse x de G en fonction du temps.

- 1) Déterminer à partir du graphique :
    - a) Les conditions initiales du mouvement.
    - b) Le sens du déplacement du mobile lorsqu'il passe pour la première fois par l'origine O. En déduire le signe de la vitesse à cet instant.
    - 2) Calculer les valeurs de la période propre  $T_0$  et de la pulsation propre  $\omega_0$  du mouvement.
    - 3) Etude dynamique du mouvement du solide
      - a) Faire le bilan des forces agissant sur le solide.
      - b) Etablir l'équation différentielle du mouvement du solide. Quelle relation existe-t-il entre  $\omega_0$ , m et k ?
      - c) Déduire graphiquement l'équation du mouvement du solide et vérifier qu'elle est solution de l'équation différentielle.
      - 4) Donner l'expression de l'énergie potentielle élastique du ressort à un instant quelconque en fonction de k,  $x_0$ ,  $\omega_0$  et t.
- Sachant que l'énergie potentielle élastique du ressort à  $t = 0 \text{ s}$  est égale à  $3,7 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ , déterminer la valeur de k et celle de m.

