

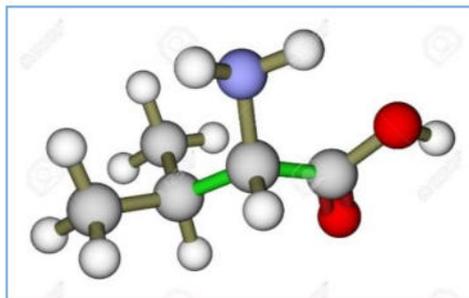
**Partie chimie (9 points)**

**Exercice n°1**

**Les acides  $\alpha$ -aminés**

**4,5 points**

La **valine** (Val) est un acide  $\alpha$ -aminé dont la molécule est représentée ci-après :



1. Ecrire la formule semi-développée de la valine et entourer et nommer les deux groupements caractéristiques. Cette molécule est dite chirale. Justifier. A<sub>2</sub> / 1  
Donner la représentation de FISCHER des deux énantiomères **L** et **D** de la valine. A<sub>2</sub> / 1
2. En solution aqueuse la valine donne trois formes ionisées dont un ion dipolaire.
  - a. Donner la formule et le nom de cette ion dipolaire. A<sub>2</sub> / 0,75
  - b. Ecrire l'équation de la réaction acide-base ayant lieu en milieu basique. A<sub>2</sub> / 0,5
3. Par condensation avec un autre acide  $\alpha$ -aminé, on synthétise la dipeptide suivante :
 
$$\begin{array}{ccccccc} \text{H}_3\text{C} & - & \text{CH} & - & \text{CO} & - & \text{NH} & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_3 \\ & & | & & & & & & | & & | & & \\ & & \text{NH}_2 & & & & & & \text{COOH} & & \text{CH}_3 & & \end{array}$$
  - a. Ecrire l'équation de la réaction de formation de cette dipeptide et indiquer la liaison peptidique. A<sub>2</sub> / 0,75
  - b. Donner le nom systématique et usuel de l'autre acide  $\alpha$ -aminé. A<sub>2</sub> / 0,5

**Exercice n°2**

**Iodométrie**

**4,5 points**

On dispose de deux solutions, l'une de thiosulfate de sodium de formule  $2\text{Na}^+ + \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  de concentration en soluté apporté  $C_1 = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  (solution incolor) et l'autre de diiode de formule  $\text{I}_2$  (solution brune) de concentration  $C_{\text{I}_2} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ . A l'aide d'une pipette jaugée, introduire  $V_{\text{I}_2} = 5,0 \text{ ml}$  de la solution de diiode dans un erlenmeyer.

On procède en quatre étapes :

- A** → Ajouter la solution dosante tout en agitant le système chimique.
- B** → Remplir la ..... (verrerie) avec la solution de thiosulfate de sodium et ajuster le zéro.
- C** → Continuer le dosage, jusqu'à décoloration complète de la solution. Noter  $V_{\text{éq}}$  le volume de thiosulfate de sodium versé à l'équivalence.
- D** → Quand la solution est devenue jaune pâle ajouter un peu d'empois d'amidon afin de mieux percevoir le volume équivalent de fin du dosage. Rajouter autant de gouttes d'empois d'amidon qu'il faut pour que la solution dans l'erlenmeyer prenne une couleur « bleue nuit ».

1. Schématiser le dispositif du dosage, mettre les étapes A, B, C et D du dosage dans l'ordre et compléter le nom de la verrerie qui manque. A<sub>1</sub> / 1,5
2. Montrer qu'au cours du dosage se produit une réaction d'oxydoréduction et identifier l'oxydant et le réducteur. A<sub>2</sub> / 1
3. Définir de l'équivalence de ce dosage. Comment peut-on la détecter ? A<sub>1</sub> / 1
4. En déduire le volume  $V_{\text{éq}}$  de thiosulfate de sodium versé à l'équivalence. A<sub>2</sub> / 1



## Partie physique (11 points)

Exercice n°1

Mouvement d'une particule chargée dans un champ

4,5 points

Choisir la réponse correcte tout en justifiant :

1. Un champ électrique uniforme permet d'accélérer des particules chargées :

A<sub>1</sub> / 1,5

a. A la sortie du champ accélérateur, la valeur de la vitesse est :

$\|\vec{v}\| = \sqrt{\frac{2|q|}{m}} \sqrt{|U|}$

$\|\vec{v}\| = \sqrt{\frac{2|q|}{m}} \frac{1}{\sqrt{|U|}}$

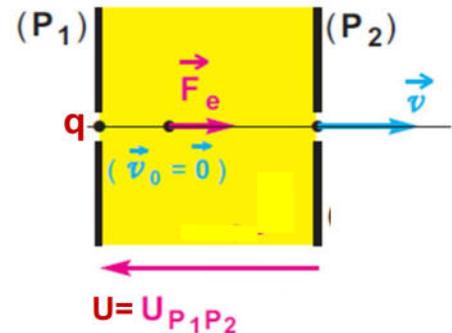
b. Les signes de q et de U sont :

$q > 0$  et  $U > 0$

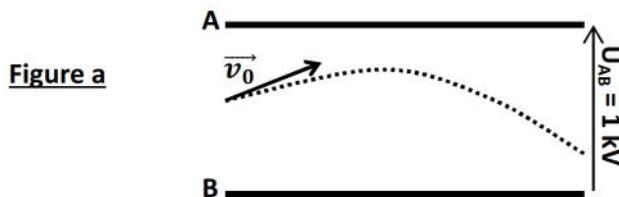
$q < 0$  et  $U < 0$

$q < 0$  et  $U > 0$

$q > 0$  et  $U < 0$



2. La trajectoire de la **figure a** est suivie par une particule de charge électrique :  **positive**       **négative**



A<sub>2</sub> / 1

3. La trajectoire d'une particule chargée dans un champ électrique uniforme peut être un cercle :

**oui**

**non**

C<sub>1</sub> / 1

4. Un cation  $\text{He}^{2+}$  **accélééré** sous une différence de potentiel de **5V** voit son énergie cinétique s'accroître de :

**10 eV**

**5 eV**

**20 eV**

A<sub>2</sub> / 1

Exercice n°2

Accélération et déflexion d'un électron

6,5 points

On étudie le mouvement d'une particule chargée, émise sans vitesse initiale du point O, sous l'effet d'un champ électrique uniforme. On décrit le mouvement de la particule par rapport à un référentiel galiléen lié au repère d'espace  $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ .

Le champ électrique uniforme est créé par une paire de plaques parallèles et orthogonales à  $\vec{k}$  et par une autre paire de plaques parallèles et orthogonales à  $\vec{i}$ . Voir figure.

On admet que le champ électrique peut être considéré comme uniforme entre chaque paire de plaques et nul partout ailleurs.

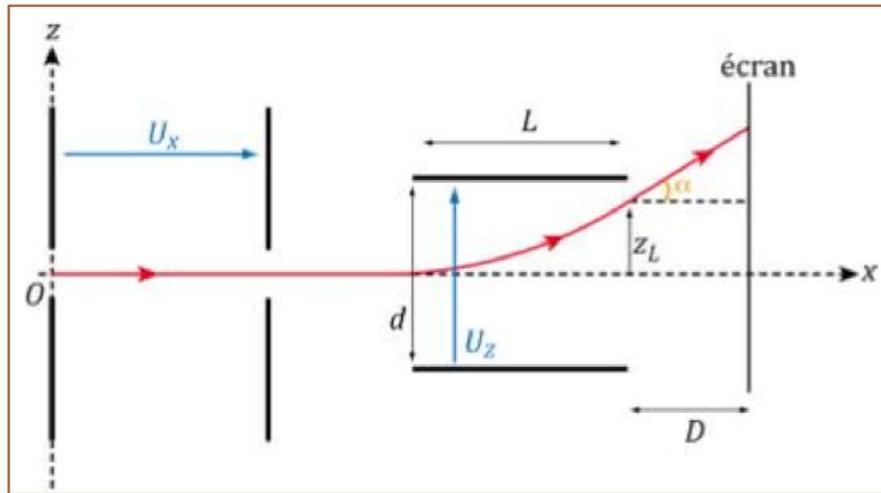
La particule est un électron de charge  $q = -e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$  et de masse  $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{kg}$ .

1. Préciser, en le justifiant, les signes des tensions  $U_x$  et  $U_z$  entre les paires de plaques pour que :

A<sub>2</sub> / 1

- l'électron soit accélééré par le premier champ électrique,
- l'électron soit dévié vers les  $z > 0$  par le second champ électrique.





**On supposera ces conditions réalisées par la suite**

2. Trouver, par application du théorème de l'énergie cinétique, la vitesse  $v_0$  de l'électron quand celui-ci sort du premier champ. A<sub>2</sub> / 1,5
  
3. Les plaques de la seconde paire sont distantes de  $d$ .
  - a. Exprimer les équations horaires  $x(t)$  et  $z(t)$  du mouvement de l'électron. A<sub>2</sub> / 1
  - b. Dédire que l'équation de la trajectoire s'écrit :  $z = \frac{U_z}{4dU_x} x^2$ . A<sub>2</sub> / 0,5
  
4. A la sortie du second champ, l'électron rencontre un écran.
  - a. Décrire la trajectoire ultérieure de l'électron à la sortie du second champ. A<sub>2</sub> / 1  
Calculer sa vitesse de sortie.
  - b. Montrer que la déflexion  $z_D$  de l'électron sur un écran placé à une distance  $D$  de la sortie de  
La seconde paire de plaques s'exprime par :  $z_D = \frac{U_z L D}{2 d U_x}$  C<sub>2</sub> / 1,5

Application numérique : Calculer  $z_D$  si :  $U_x = 30000 \text{ V}$  ;  $U_z = 1000 \text{ V}$  ;  $L = 6 \text{ cm}$  ;  $D = 30 \text{ cm}$   
et  $d = 3 \text{ cm}$



## Feuille à rendre

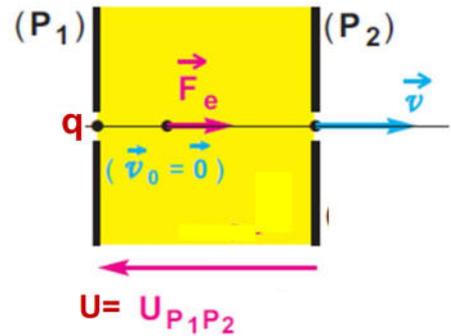
Nom & prénom : .....

1. Un champ électrique uniforme permet d'accélérer des particules chargées :

A<sub>1</sub> / 1

a. A la sortie du champ accélérateur, la valeur de la vitesse est :

- $\|\vec{v}\| = \sqrt{\frac{2|q|}{m}} \sqrt{|U|}$
- $\|\vec{v}\| = \sqrt{\frac{2|q|}{m}} \frac{1}{\sqrt{|U|}}$

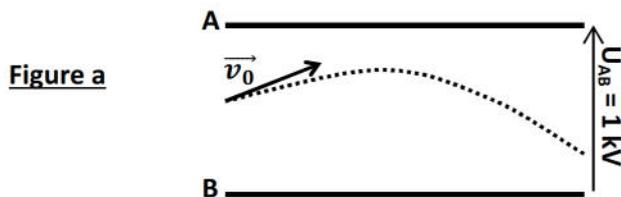


b. Les signes de q et de U sont :

- $q > 0$  et  $U > 0$
- $q < 0$  et  $U < 0$
- $q < 0$  et  $U > 0$
- $q > 0$  et  $U < 0$

2. La trajectoire de la figure a est suivie par une particule de charge électrique :  positive  négative

négative



A<sub>2</sub> / 1

3. La trajectoire d'une particule chargée dans un champ électrique uniforme peut être un cercle :

- oui  non

C<sub>1</sub> / 1

4. Un cation  $\text{He}^{2+}$  accéléré sous une différence de potentiel de 5V voit son énergie cinétique s'accroître de :

- 10 eV  5 eV  20 eV

A<sub>2</sub> / 1

