

**BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE**

**SERIE : ST2S**

**SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LA SANTE ET DU  
SOCIAL**

<p><b>EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES</b></p>
--

**Durée de l'épreuve : 2 heures**

**Coefficient : 3**

***L'usage de la calculatrice est autorisé***

**Le sujet comporte 6 pages**

**Les trois exercices et un grand nombre de questions sont  
indépendants**

**L'ensemble est numéroté de 1/6 à 6/6**

## UNE RANDONNEE PEDESTRE

*Les trois exercices sont indépendants et peuvent être traités dans n'importe quel ordre.*

Un marcheur part pour une randonnée pédestre. Il emporte avec lui une boussole, un antiseptique et une boisson reconstituante.

### PHYSIQUE (7 points)

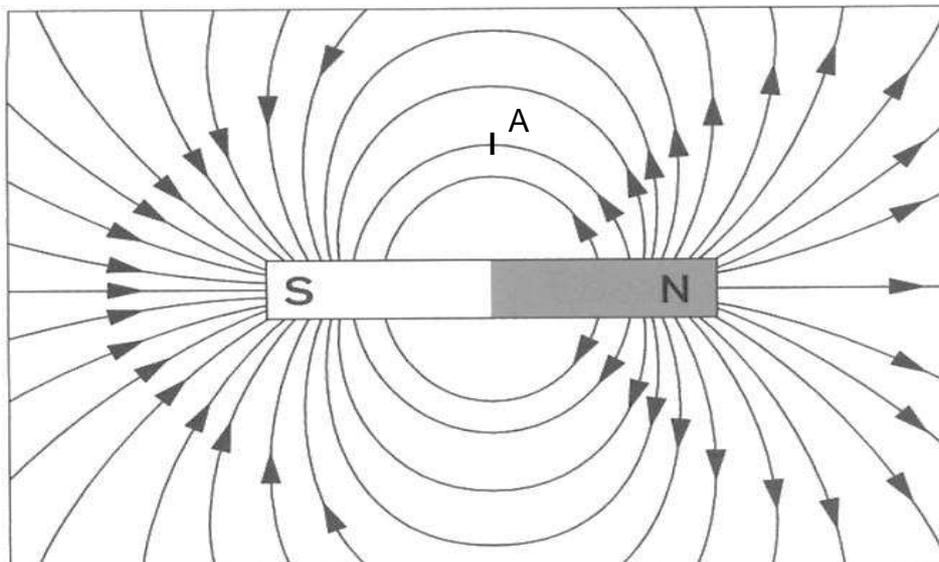
#### EXERCICE 1 : ETUDE DE L'ITINERAIRE (7 points)

##### Partie A : Le champ magnétique

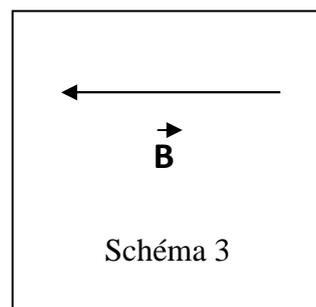
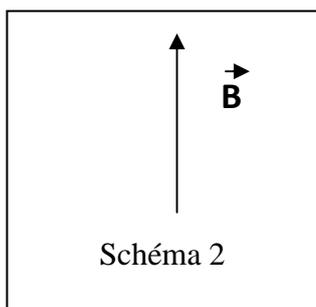
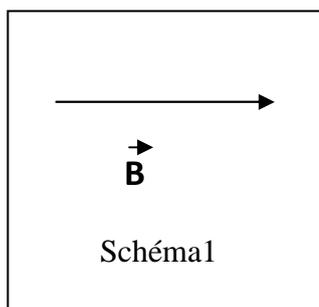
Pour s'orienter, le marcheur utilise une boussole. Celle-ci est constituée d'une petite aiguille aimantée mobile sur pivot représentée, selon le schéma suivant, par l'axe orienté  $sn$ .



1. On place l'aiguille aimantée dans le champ magnétique terrestre. Quelles indications concernant le champ magnétique sont données par l'axe orienté de cette aiguille ?
2. Donner le nom et le symbole de l'unité utilisée pour exprimer, dans le système international (SI), la valeur d'un champ magnétique.
3. La valeur du champ magnétique à la surface de la Terre est de  $5 \times 10^{-5}$  SI. Justifier qu'il ne s'agit pas d'un champ magnétique intense.
4. Une technique d'imagerie médicale utilise un champ magnétique très intense. Donner son nom.
5. Le champ magnétique de la Terre est analogue à celui d'un gros aimant droit. La figure ci-dessous représente quelques lignes du champ magnétique d'un aimant droit.



Choisir, parmi les schémas ci-dessous, la représentation correcte du vecteur champ magnétique au point A. Justifier.



### Partie B : Le travail d'une force

Pendant la randonnée, le marcheur gravit une colline, et passe d'une altitude  $z_A = 300$  m à une altitude  $z_B = 700$  m. Le marcheur et son équipement ont une masse  $m = 80$  kg.

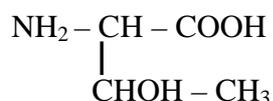
6. Calculer la dénivellation  $h$  entre les points A et B du parcours.
7. Donner l'expression du travail du poids du marcheur et de son équipement lors du déplacement AB.
8. Parmi les propositions suivantes, quelle est l'unité du travail d'une force ?  
 a) newton (N)      b) joule (J)      c) kilogramme (kg)
9. Montrer que la valeur du travail du poids du marcheur et de son équipement entre les points A et B est :  $W = - 3,2 \times 10^5$  SI.  
*Donnée :  $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$*
10. Le marcheur se déplace ensuite sur la crête de la colline, à l'altitude constante de 700 m, allant de B jusqu'à un point C. Quelle est la valeur du travail du poids du marcheur et de son équipement lors du déplacement BC ? Justifier.

## CHIMIE (13 points)

### EXERCICE 2 : ETUDE DES ACIDES $\alpha$ -AMINES (6 points)

Fatigué par sa randonnée, le marcheur reprend des forces en buvant une boisson énergétique riche en protéines, donc potentiellement en acides aminés, spécialement conçue pour l'effort. Cette boisson contient notamment de la thréonine et de l'alanine.

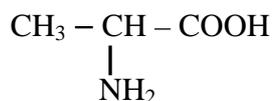
1. La thréonine (Thr) a pour formule semi-développée :



- 1.1. Recopier la formule de la thréonine. Entourer la fonction alcool.

1.2. Justifier que la thréonine appartient à la famille des acides  $\alpha$ -aminés.

2. L'alanine Ala a pour formule semi-développée :



2.1. Qu'est-ce qu'un atome de carbone asymétrique ?

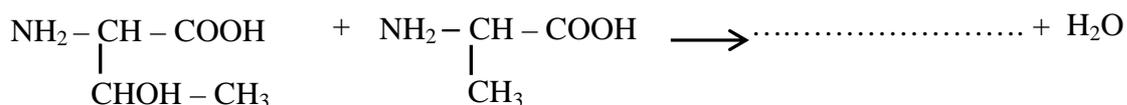
2.2. Recopier la formule de l'alanine et repérer la position de l'atome de carbone asymétrique par un astérisque (\*).

2.3. Représenter la L-alanine en représentation de Fischer.

3. La réaction de condensation entre deux acides  $\alpha$ -aminés donne des dipeptides.

3.1. Donner le nom du groupe caractéristique formé lors cette réaction, au niveau de la liaison peptidique.

3.2. Recopier et compléter l'équation de la réaction de condensation entre la thréonine (Thr) et l'alanine (Ala).



3.3. Combien de dipeptides différents peut-on obtenir à partir d'un mélange équimolaire de thréonine Thr et d'alanine Ala ?

3.4. Représenter les dipeptides en utilisant les abréviations (Thr) et (Ala).

### **EXERCICE 3 : DOSAGE D'UN ANTISEPTIQUE (7 points)**

L'antiseptique emporté par le marcheur contient du diiode  $\text{I}_2$  en solution aqueuse. L'étiquette du flacon indique « solution de diiode à 1% ».

Cette solution commerciale se conservant mal, le marcheur a vérifié la concentration en diiode  $C_0$  avant de partir. Pour cela, il a effectué un dosage du diiode par l'ion thiosulfate  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ .

#### **1. Dilution de la solution commerciale $S_0$**

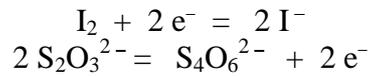
Le dosage a été réalisé en utilisant la solution commerciale  $S_0$  diluée 10 fois. La solution diluée, appelée  $S$ , a une concentration en diiode notée  $C$ .

1.1. Donner la relation entre les concentrations  $C$  et  $C_0$ .

1.2. Calculer le volume  $V_0$  de solution  $S_0$  prélevé pour préparer un volume  $V = 200$  mL de solution diluée  $S$ .

## 2. Dosage

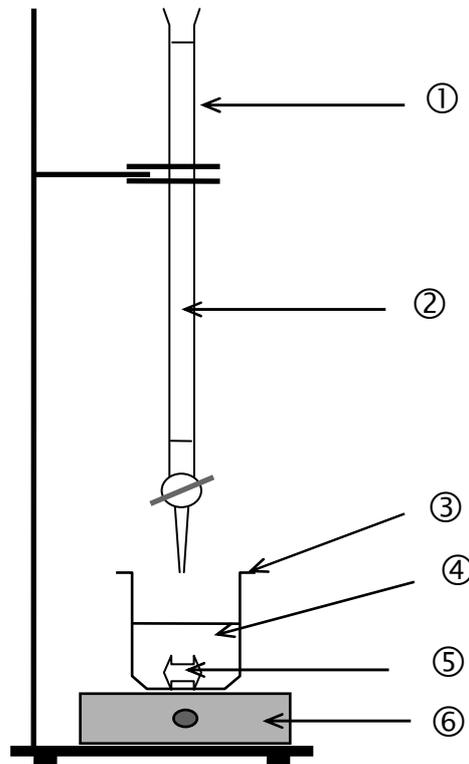
2.1. La réaction de dosage fait intervenir les couples  $I_2 / I^-$  et  $S_4O_6^{2-} / S_2O_3^{2-}$  dont les demi-équations électroniques sont :



Ecrire l'équation de la réaction de dosage.

2.2. On dose un volume  $V_I = 10,0$  mL de solution  $S$  de concentration  $C$  par une solution de thiosulfate de sodium ( $2Na^+ + S_2O_3^{2-}$ ) de concentration molaire apportée  $C_T = 5,0 \times 10^{-3}$  mol.L<sup>-1</sup>. L'équivalence est obtenue pour un volume de solution de thiosulfate de sodium  $V_{TE} = 15,6$  mL.

2.2.1. Nommer le matériel et les solutions correspondant à chaque numéro du dispositif de dosage représenté ci-dessous.



2.2.2. Donner la définition de l'équivalence d'un dosage.

2.2.3. Montrer que la relation à l'équivalence est :  $C_T \cdot V_{TE} = 2 C \cdot V_I$ .

2.2.4. En déduire que la concentration molaire en diiode  $I_2$  de la solution diluée  $S$  est :  $C = 3,9 \times 10^{-3}$  mol.L<sup>-1</sup>.

### 3. Exploitation du résultat du dosage

- 3.1. En utilisant la réponse à la question 1.1., calculer la concentration molaire en diiode  $C_0$  de la solution commerciale  $S_0$ .
- 3.2. En déduire que la quantité de matière  $n_0$  de diiode contenue dans un flacon de 100 mL de solution commerciale  $S_0$  vaut  $n_0 = 3,9 \times 10^{-3}$  mol.
- 3.3. Calculer la masse  $m_0$  de diiode contenue dans le flacon.  
*Donnée :  $M(I_2) = 254 \text{ g.mol}^{-1}$*
- 3.4. Le flacon contient 100 g de solution. L'indication de l'étiquette est-elle vérifiée ?  
*Donnée : une solution à  $x$  % en masse contient  $x$  g de soluté pour 100 g de solution.*