

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

ÉPREUVE E 8

SCIENCES DE LA MATIÈRE

Série : STAV

Durée : 2 heures

Matériel et document autorisé : **Calculatrice**

Rappel : Au cours de l'épreuve, la calculatrice est autorisée pour réaliser des opérations de calcul, ou bien élaborer une programmation, à partir des données fournies par le sujet.

Tout autre usage est interdit.

Le sujet comporte 4 pages

SUJET de PHYSIQUE – CHIMIE

Les calculs effectués doivent être détaillés et justifiés. L'écriture des formules ou expressions littérales des lois utilisées est exigée.

PHYSIQUE (10 points)

Après la récolte des châtaignes

Les châtaignes sont récoltées en automne. Leur commercialisation est fonction de leur calibre. Pour cela, les châtaignes passent dans une calibreuse. Les **documents 1 et 2** présentent une photo et un schéma légendé de la calibreuse. La rotation de son tambour projette les châtaignes sur une paroi perforée. Les châtaignes de calibre 2 passent alors au travers des trous calibrés.

Les plus petites sont transformées en farine pour l'alimentation humaine et animale ou en crème de marrons. Les plus grosses se retrouvent fraîches sur les étals des marchés ou sont transformées par des producteurs fermiers et des entreprises en marrons glacés.

1. Étude du moteur de la calibreuse

Le tambour de la calibreuse est entraîné par un moto-réducteur dont les caractéristiques sont les suivantes :

230 V	50 Hz	370 W	2,4 A
-------	-------	-------	-------

1.1. Donner la signification de ces 4 caractéristiques.

1.2. Calculer la puissance apparente du moto-réducteur.

1.3. Le rendement du moto-réducteur est $\eta = 80 \%$.

1.3.1. Calculer sa puissance active P_a .

1.3.2. Déterminer la valeur de son facteur de puissance.

2. Étude du tambour de la calibreuse

Le tambour a une vitesse de rotation constante égale à 27 tours par minute. Son diamètre est $d = 700$ mm.

- 2.1. Dans le référentiel terrestre, indiquer la nature du mouvement d'un point situé à la périphérie du tambour lors de son fonctionnement.
- 2.2. Calculer la fréquence f du mouvement du tambour.
- 2.3. Montrer que la vitesse angulaire du tambour est $\omega = 2,83 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$.
- 2.4. On admet qu'arrivée sur la paroi du tambour, une châtaigne possède une vitesse angulaire identique à celle du tambour.
Calculer la vitesse linéaire v acquise par cette châtaigne lorsqu'elle arrive sur la paroi du tambour.
- 2.5. En se référant aux documents, indiquer si le calibre 1 est supérieur au calibre 2 ou non.

3. Grillage des châtaignes

Les châtaignes de gros calibre doivent être débarrassées de leur peau avant de pouvoir être transformées. Pour cela, on effectue un grillage d'une masse $m = 5,0$ kg de châtaignes dans un four. Leurs températures passent de 15°C à 95°C en 10 minutes.

- 3.1. Calculer la quantité de chaleur échangée par les châtaignes.
- 3.2. Calculer la puissance thermique P_{th} correspondante.

Données : capacité thermique massique de la châtaigne : $c = 3\,200 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot^\circ\text{C}^{-1}$

$$Q = mc(\theta_f - \theta_i)$$

CHIMIE (10 points)

Le porc « Capelin »

Depuis une quinzaine d'années, les élevages de porcs « Capelin » nourris à la châtaigne se développent dans les monts du Cantal afin de valoriser la viande produite.

L'élevage de porcs « Capelin » suit un cahier des charges spécifique. L'alimentation doit être composée de céréales (blé, orge ...), de châtaignes, de protéagineux (pois, colza ...) et de minéraux.

1. Étude des triglycérides

La synthèse de triglycérides du tissu adipeux nécessite du glycérol et des acides gras. La formule semi-développée du glycérol est :



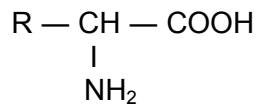
Parmi les acides gras présents dans les châtaignes, on trouve un peu d'acide stéarique et en majorité des acides gras insaturés du type acide linoléique.

- 1.1. Donner le nom du glycérol en nomenclature systématique.
- 1.2. Indiquer ce qui caractérise un acide gras insaturé.
- 1.3. L'acide stéarique a pour formule : $\text{C}_{17}\text{H}_{35} - \text{COOH}$. La stéarine est un triglycéride formé à partir de trois molécules de cet acide et du glycérol.
 - 1.3.1. Donner le nom de la réaction de formation de la stéarine.
 - 1.3.2. Énoncer les caractéristiques de cette réaction.
 - 1.3.3. Préciser à quelle famille de biomolécules appartient la stéarine.
 - 1.3.4. Écrire la formule semi-développée de la stéarine.

2. Étude des protides

L'élaboration de protéines animales nécessite l'apport d'acides aminés. Les châtaignes sont pauvres en protides. Cependant ces protides sont riches en lysine, acide aminé dont l'importance est reconnue dans l'engraissement du porc.

Dans la suite de l'exercice, la formule semi-développée de la lysine sera notée sous la forme :



2.1. En solution aqueuse, une des formes d'un acide α -aminé est un ion dipolaire appelé amphion ou zwitterion. Écrire la formule semi-développée de cet ion.

2.2. On effectue le dosage pHmétrique d'une solution aqueuse de lysine de concentration molaire C_A inconnue, en suivant un protocole approprié. On considère que le groupe R de la lysine n'a pas d'influence sur le résultat du dosage.

Pour réaliser ce dosage, on verse dans un bécher un volume $V_A = 20,0$ mL de solution de lysine. On dose cette solution par une solution d'hydroxyde de sodium ou soude de concentration molaire $C_B = 0,010$ mol.L⁻¹.

L'équivalence est atteinte pour un volume versé $V_{BE} = 11,0$ mL de solution d'hydroxyde de sodium.

2.2.1. Faire le schéma légendé du dispositif expérimental du dosage.

2.2.2. Écrire l'équation de la réaction de dosage de l'amphion par la soude.

2.2.3. Donner une définition de l'équivalence.

2.2.4. Montrer que la concentration molaire de la lysine dans la solution étudiée vaut

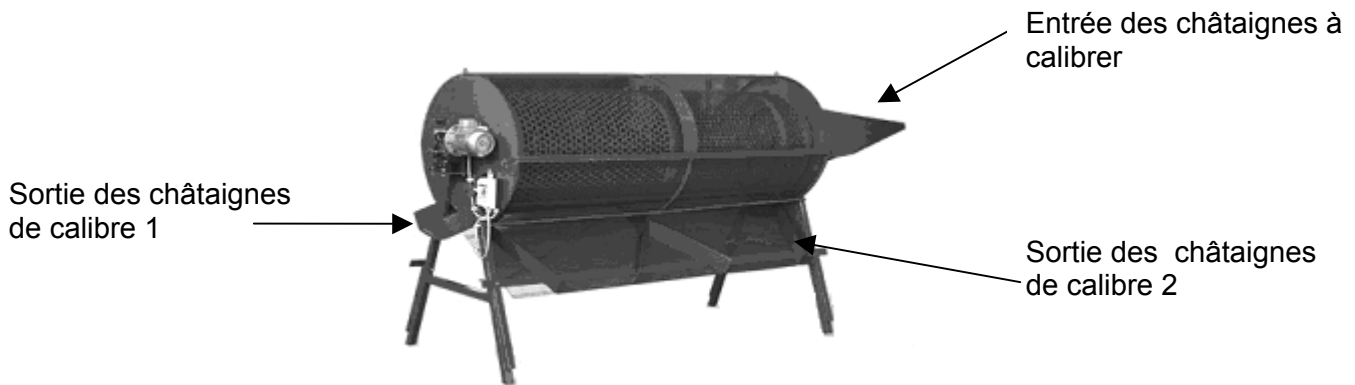
$$C_A = 5,5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}.$$

2.2.5. En déduire la concentration massique C_m de la lysine dans cette solution.

Donnée : masse molaire de la lysine : $M(\text{lysine}) = 146$ g.mol⁻¹.

DOCUMENT 1

Photo de la calibreuse à châtaignes (Monchiero modèle V66)



DOCUMENT 2

Schéma d'une calibreuse à châtaignes

