

## BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

### ÉPREUVE E 8

### SCIENCES DE LA MATIÈRE

Série : STAV

Durée : 2 heures

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : **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 7 pages

**PARTIE 1 : physique** ..... 10 points

Annexe A

**PARTIE 2 : chimie** ..... 10 points

Annexe B

*Les annexes A et B sont à rendre avec la copie*

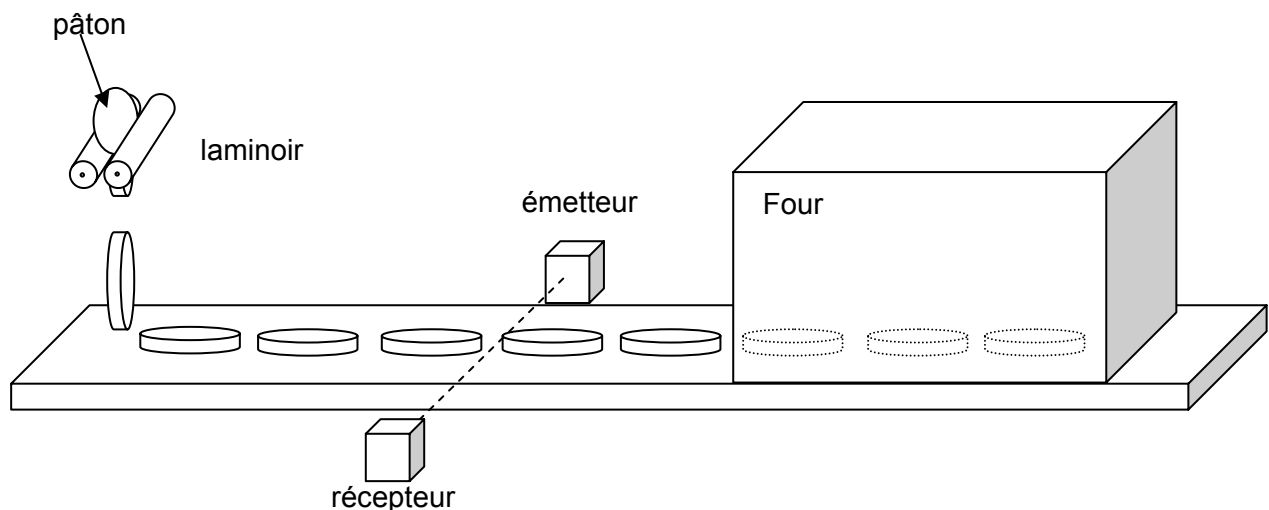
## SUJET

### Pâte de « flammekueche »

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

#### PHYSIQUE (10 points)

Des pâtons (boules de pâte) de masse  $m = 200$  g tombent dans un laminoir. Les galettes de pâte obtenues sont déposées sur un transporteur à bande et sont conduites dans un four pour y être précuites. Ces galettes sont garnies avant d'être mises à la vente.



## 1. Étude du laminoir

Un laminoir de boulanger-pâtissier permet d'aplatir une boule de pâte et de la transformer en une galette d'épaisseur uniforme grâce à un système de 2 cylindres en vis-à-vis qui tournent en sens contraires.

- 1.1. Compléter le schéma de l'**annexe A** (à rendre avec la copie) en précisant le sens de rotation de chaque cylindre.
- 1.2. La vitesse de rotation des cylindres imposée par le moteur est de  $N = 12 \text{ tr.min}^{-1}$ . Qualifier le mouvement d'un point de la périphérie du cylindre dans le référentiel terrestre.
- 1.3. Montrer que la valeur de la vitesse angulaire des cylindres est  $\omega = 1,26 \text{ rad.s}^{-1}$ .
- 1.4. Chaque cylindre délivre un couple moteur  $M_c = 120 \text{ N.m}$ . La puissance délivrée par un cylindre se calcule par la formule :

$$P = M_c \cdot \omega$$

avec  $P$  : puissance mécanique en W ;

$M_c$  : couple moteur en N.m ;

$\omega$  : vitesse angulaire en  $\text{rad.s}^{-1}$ .

Calculer la valeur de la puissance mécanique délivrée par un cylindre en rotation.

- 1.5. Le moteur du laminoir développe une puissance active  $P_a = 370 \text{ W}$ . Calculer la valeur du rendement de ce laminoir comportant deux cylindres.

## 2. Transport de la galette.

Une galette de diamètre 50 cm est déposée toutes les 10 s sur la bande de transport. Un détecteur couplé au variateur de vitesse de la bande de transport contrôle la vitesse de passage. Celle-ci doit toujours être supérieure à  $5 \times 10^{-2} \text{ m.s}^{-1}$ .

- 2.1. Préciser la conséquence sur la ligne de transport si la vitesse de la bande est inférieure à  $5 \times 10^{-2} \text{ m.s}^{-1}$ .
- 2.2. Justifier par le calcul cette valeur minimale de la vitesse.

## 3. Le détecteur.

Le détecteur est constitué d'un émetteur et d'un récepteur situés de part et d'autre de la bande de transport.

La longueur des radiations électromagnétiques émises est de  $\lambda = 950 \text{ nm}$ .

- 3.1. Nommer le domaine proche du visible auquel appartiennent ces radiations.
- 3.2. Le récepteur est couplé à un système d'acquisition qui analyse la lumière reçue au cours du temps. Le signal obtenu est présenté au **document 1**. Mesurer la période du signal reçu par le détecteur.
- 3.3. Préciser à quoi correspondent sur la ligne de transport, les pics du signal du **document 1**. En déduire la distance séparant 2 galettes de diamètre 50 cm.

## 4. Pré-cuisson de la galette.

Les galettes de masse  $m = 200 \text{ g}$  rentrent dans le four et y restent 200 secondes pour la cuisson.

- 4.1. Le four précuit en continu une moyenne de 20 galettes. L'énergie thermique  $Q_{\text{galette}}$  reçue par une galette lors de la traversée du four est de  $1 \times 10^5 \text{ J}$ . En admettant que l'énergie thermique reçue ne sert qu'à l'élévation de température de la galette, calculer l'élévation de la température théorique de chaque galette.
- 4.2. En réalité chaque galette précuite a une masse de sortie inférieure à sa masse initiale. Interpréter cette perte de masse.

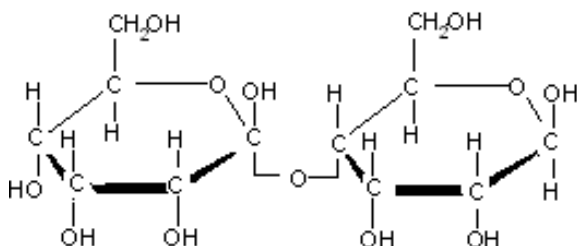
**Donnée** : capacité calorifique massique  $c_{\text{pâte}} = 2,8 \text{ kJ.kg}^{-1} \cdot \text{°C}^{-1}$ .

## CHIMIE (10 points)

La pâte utilisée pour la fabrication industrielle des flammekueches est obtenue par panification. Le **document 2** en présente les différentes étapes.

### 1. Étude du maltose.

1.1 La formule cyclique du maltose est donnée ci-dessous.



Préciser la famille biochimique à laquelle appartient le maltose.

1.2 Établir la formule brute du maltose.

1.3 Écrire l'équation de réaction de l'hydrolyse du maltose en glucose lors du pointage.

### 2. Étude de la fermentation du glucose.

La fermentation du glucose a lieu en milieu anaérobie.

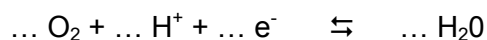
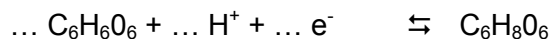
2.1 Caractériser un milieu « anaérobie ».

2.2 Écrire et ajuster les nombres stœchiométriques (équilibrer) de la réaction de fermentation alcoolique qui fait gonfler la pâte lors du pointage.

### 3. Étude d'un conservateur alimentaire : l'acide ascorbique.

Dans les pâtes préparées, les industriels utilisent entre autres le conservateur E 300. Il s'agit de l'acide ascorbique ou vitamine C de formule brute C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>6</sub>.

3.1 Recopier et compléter les demi-équations suivantes :



3.2 Écrire l'équation de la réaction spontanée ayant lieu en utilisant le tableau ci-dessous :

Oxydant	Réducteur	E° (en V)
O <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	1,23
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> O <sub>6</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>6</sub>	0,13

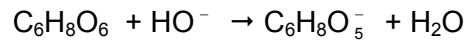
3.3 Justifier le fait que l'acide ascorbique soit qualifié d'« antioxydant ».

#### 4. Dosage de l'acide ascorbique.

On vérifie la pureté du contenu d'un sachet portant la mention « 10 g d'acide ascorbique ». Pour cela, on réalise un dosage acido-basique avec une solution d'hydroxyde de sodium ( $\text{Na}^+ + \text{HO}^-$ ) de concentration molaire  $C_2 = 0,20 \text{ mol.L}^{-1}$ .

Le contenu d'un sachet est dissous de façon à préparer 100 mL de solution S, de concentration molaire  $C_1$  en acide ascorbique. On réalise le dosage d'un volume  $V_1 = 10 \text{ mL}$  de solution S.

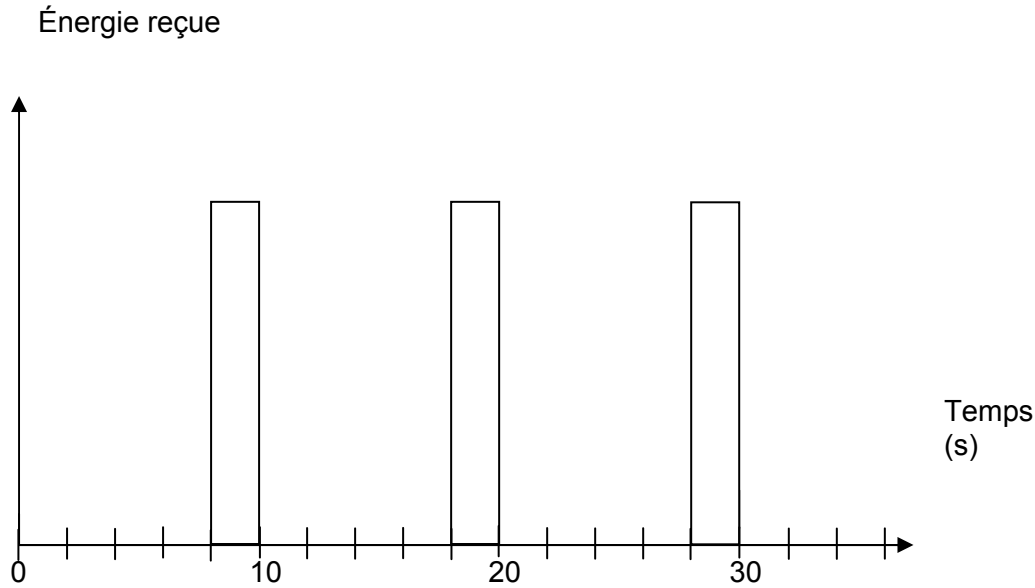
L'équation de la réaction de dosage est :



- 4.1 Établir la relation liant  $C_1$ ,  $V_1$ ,  $C_2$  et  $V_{2E}$  volume de soude versé à l'équivalence.
- 4.2 Déterminer graphiquement les coordonnées du point d'équivalence sur le graphe reliant le pH au volume de soude versé de **l'annexe B** (à rendre avec la copie).
- 4.3 Calculer la concentration molaire en acide ascorbique  $C_1$ .
- 4.4 Calculer la masse d'acide ascorbique contenue dans un sachet.
- 4.5 Conclure sur la pureté du produit.

**Données** : Masse molaire de l'acide ascorbique :  $176 \text{ g.mol}^{-1}$

## DOCUMENT 1 : signal reçu par le détecteur



## DOCUMENT 2 : la panification

La **panification** est l'ensemble des processus physicochimiques liés à la fabrication de la pâte.

Elle est conduite selon les étapes suivantes :

- Premier pétrissage : les ingrédients sont mélangés (eau, farine, levure de boulanger et sel). Lors de cette phase, l'amylase, une enzyme contenue dans la levure hydrolyse l'amidon contenu dans la farine en maltose et en dextrines. Le pétrissage permet l'aération de la pâte, nécessaire à la respiration des levures et à leur multiplication.
- Le pointage : La pâte repose pendant une heure à une température d'environ 30°C. Les dextrines et le maltose sont hydrolysés en glucose. Les enzymes secrétées par les levures transforment le glucose produit en éthanol et en dioxyde de carbone par une réaction de fermentation alcoolique anaérobie. Le CO<sub>2</sub> libéré fait « gonfler » la pâte.
- Le seconde pétrissage : il permet de mettre en contact les levures avec toute la farine, facilitant ainsi une fermentation homogène.
- L'apprêt : la pâte est divisée en pâton, puis façonnée en baguette, pain ...
- La cuisson : sous une température d'environ 230°C, les enzymes sont détruites, les bulles de CO<sub>2</sub> se figent, la croûte se forme.

Source : Chimie STAV, Première et Terminale – J. Lefebvre et F. Mugnier – Editions Vuibert

# M EX

Nom :  
(EN MAJUSCULES)  
Prénoms :

Date de naissance : 19

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

ÉPREUVE :

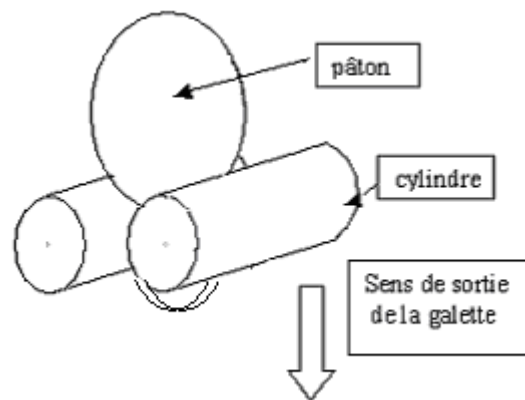
Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

**ANNEXE A (à compléter et à rendre avec la copie)**

N° ne rien inscrire



EXAMEN :

**M EX**

Nom :  
(EN MAJUSCULES)

Prénoms :

Date de naissance : 19

Spécialité ou Option :

ÉPREUVE :

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

**ANNEXE B (à compléter et à rendre avec la copie)**

N° ne rien inscrire

**Annexe B** : Courbe de dosage pH-métrique de la solution d'acide ascorbique.

