

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 4 pages

L'annexe A est à rendre avec la copie

SUJET

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

PHYSIQUE Conservation de la viande (10 points)

Dans une entreprise agroalimentaire, des pièces de viande sont conditionnées en caissettes de masse $m = 10$ kg chacune. Un tapis roulant achemine ces caissettes de la salle de conditionnement à la chambre froide où elles sont stockées.

1 - Étude du mouvement d'une caissette (5 points)

On étudie le mouvement d'une caissette de centre de gravité G placée sur le tapis roulant. Le **document 1** de l'**annexe A** (à rendre avec la copie) présente un enregistrement du mouvement d'une caissette aux instants $t_0, t_1, t_2, \dots, t_5$.

1.1 - Décrire, en justifiant la réponse, la nature du mouvement de la caissette.

1.2 - On désigne par \vec{P} le poids d'une caissette.
Donner ses caractéristiques.

1.3 - Sur le **document 1** de l'**annexe A**, représenter le poids \vec{P} de la caissette à l'instant t_1 . On prendra comme échelle 1 cm pour 50 N.

1.4 - Une autre force notée \vec{R} s'applique sur la caissette.
Nommer cette force.

Écrire en justifiant la réponse la relation vectorielle liant \vec{R} et \vec{P}

1.5 - Représenter cette force \vec{R} sur le **document 1**, à l'instant t_2 , en respectant l'échelle donnée.
On donne : $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$

2. - Étude de la réfrigération (5 points)

On stocke 100 caissettes dans la chambre froide.

La chambre froide abaisse la température des caissettes de viande de $\theta_1 = 10\text{ °C}$ à $\theta_2 = 3\text{ °C}$ en 5 heures.

2.1 - Montrer que la quantité de chaleur échangée par la viande est $Q = -2,2 \times 10^4\text{ kJ}$.

Justifier le signe de Q .

2.2 - En déduire la puissance frigorifique P_f correspondante.

2.3 - Les caractéristiques du moteur de la chambre froide sont : 230 V ; 10 A ; 50 Hz ; $\cos \varphi = 0,80$.
Donner la signification de chacune de ces 4 indications.

2.4 - Calculer la puissance active P_a du moteur.

2.5 - En déduire son rendement η .

On donne : capacité thermique massique de la viande $c = 3,1\text{ kJ.kg}^{-1}.\text{°C}^{-1}$

CHIMIE Étude de quelques additifs alimentaires (10 points)

Les aliments, tels que les céréales et les légumineuses, sont naturellement peuplés en bactéries, levures et moisissures. Ces micro-organismes y trouvent un milieu de culture idéal et peuvent s'y développer très rapidement, altérant considérablement les aliments. Des additifs alimentaires permettent de combattre efficacement, même à faibles concentrations, les moisissures qui marquent souvent le début de la dégradation des aliments.

On étudie trois constituants d'additifs alimentaires : l'acide propionique, le linoléate de méthyle et l'acide formique.

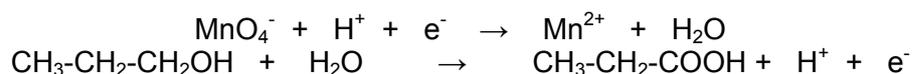
1. - Étude de l'acide propionique (3,5 points)

La formule semi-développée de l'acide propionique est : $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$.

1.1 - Recopier cette formule, entourer le groupement fonctionnel présent dans cette molécule et nommer la fonction correspondante.

1.2 - Donner le nom de l'acide propionique en nomenclature systématique.

1.3 - L'acide propionique peut être obtenu par oxydation ménagée du propan-1-ol à l'aide d'une solution aqueuse de permanganate de potassium acidifiée. Reproduire les équations des demi-réactions mises en jeu lors de cette réaction et ajuster les nombres stoechiométriques.



1.4 - Préciser pour chaque équation de demi-réaction s'il s'agit de l'oxydation ou de la réduction.
Justifier la réponse.

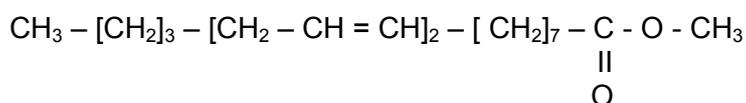
1.5 - Écrire l'équation chimique de la réaction de formation de l'acide propionique.

On donne :

Couples	E° en volt (V)
$\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}$	1,51 V
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} / \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$	0,05 V

2 - Étude du linoléate de méthyle (1,5 point)

La formule semi-développée du linoléate de méthyle est la suivante :



L'action de l'eau sur le linoléate de méthyle conduit à la formation d'un acide gras et d'un alcool.

2.1 - Nommer cette transformation chimique et indiquer ses principales caractéristiques.

2.2 - L'acide gras formé est l'acide linoléique de formule $\text{C}_{18:2} \Delta 9, 12$.

Écrire la formule semi-développée de cet acide.

3 - Étude de l'acide formique (5 points)

L'amasil[®] 85 est un additif alimentaire. Son principe actif est l'acide formique de formule semi-développée HCOOH. La concentration massique en acide formique indiquée sur l'étiquette de la solution commerciale S est égale 995 g.L^{-1} .

Pour vérifier cette indication, on réalise un dosage pH-métrique.

On dilue 200 fois la solution S.

On obtient une solution S', de concentration molaire C_a en acide formique.

On dose un volume $V_a = 10,0 \text{ mL}$ de solution S' par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium ou soude de concentration $C_b = 0,100 \text{ mol.L}^{-1}$.

La courbe pH-métrique de ce dosage figure sur le **document 2** de l'**annexe A** (à rendre avec la copie).

3.1 - Faire un schéma légendé du dispositif expérimental du dosage.

3.2 - Écrire l'équation de la réaction de dosage.

3.3 - Déterminer graphiquement les coordonnées du point d'équivalence (V_{bE} et pH_E).

3.4 - Rappeler, en justifiant la réponse, la relation liant les grandeurs C_a , V_a , C_b et V_{bE} .

3.5 - Calculer la concentration molaire C_a de S'.

3.6 - En déduire la concentration molaire C de S.

3.7 - Déterminer la concentration massique C_m de S en acide formique.

Comparer ce résultat à la valeur mentionnée sur l'étiquette.

3.8 - Le passage à l'équivalence peut aussi être repéré en utilisant un indicateur coloré.

Choisir dans la liste suivante, celui qui convient le mieux pour le dosage précédent.

Justifier la réponse.

Indicateurs	Zone de virage
Vert de bromocrésol	3,8 – 5,4
Rouge de méthyle	4,2 – 6,2
Phénolphthaléine	8,0 – 10,0

On donne : masse molaire de l'acide formique : $M = 46 \text{ g.mol}^{-1}$

B E C

Nom :
(EN MAJUSCULES)
Prénoms :

Date de naissance : 19

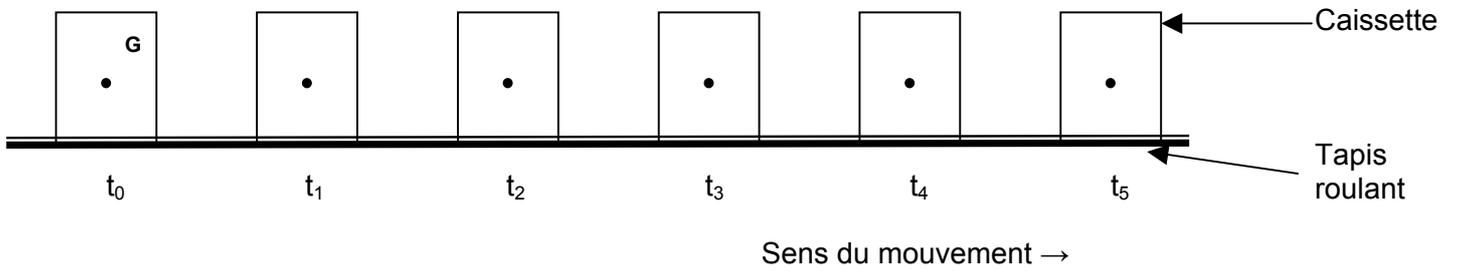
EXAMEN :
Spécialité ou Option :
ÉPREUVE :
Centre d'épreuve :
Date :

N° ne rien inscrire

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

N° ne rien inscrire

DOCUMENT 1



DOCUMENT 2

