

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE
ÉPREUVE E 8
SCIENCES DE LA MATIÈRE

Série : STAV

Durée : 2 heures

Matériel et document autorisé : **Calculatrice**

Le sujet comporte **8** pages

Les annexes A, B et C sont à rendre avec la copie

SUJET

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

L'huile essentielle de lavande

L'huile essentielle de lavande est obtenue par entraînement à la vapeur. Elle possède des propriétés apaisantes et calmantes. Son odeur caractéristique est due en grande partie à la présence d'acétate de linalyle.

PHYSIQUE (10 points)

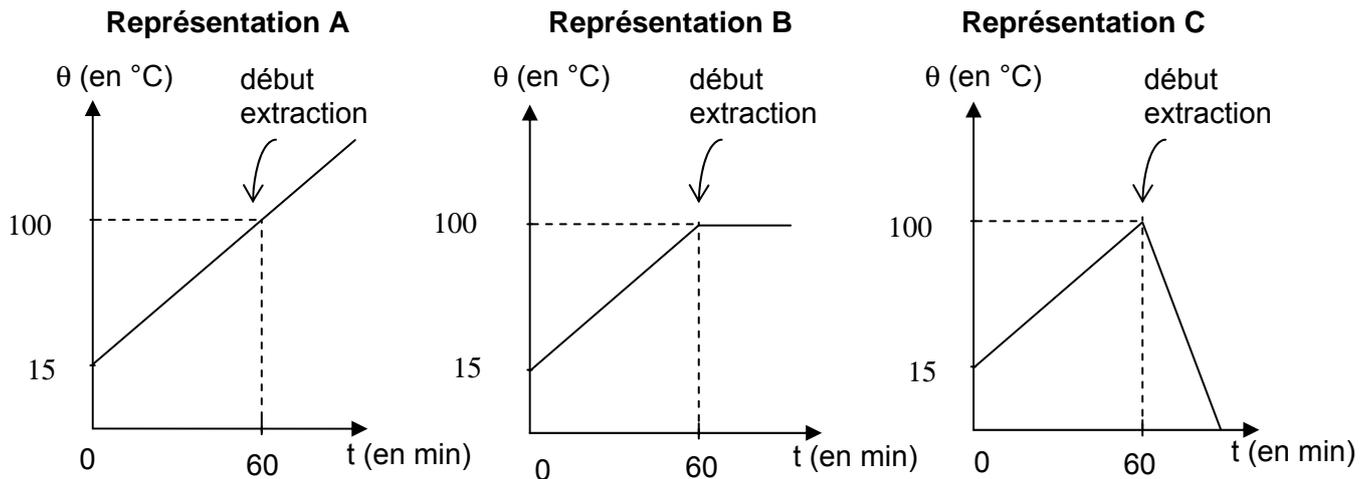
1. Entraînement à la vapeur d'eau

Les fleurs de lavande sont placées dans une cuve en bas de laquelle on fait bouillir de l'eau. La vapeur d'eau ainsi produite traverse la cuve contenant les fleurs de lavande et entraîne avec elle de l'huile essentielle.

La cuve contient un volume $V = 200$ L d'eau à la température $\theta_1 = 15^\circ\text{C}$.

- 1.1. Calculer la masse d'eau présente dans la cuve.
- 1.2. Montrer que la valeur de l'énergie thermique nécessaire pour porter la température de l'eau de θ_1 à $\theta_2 = 100^\circ\text{C}$ est $Q = 7,1 \times 10^7$ J.

- 1.3. Parmi les trois représentations ci-dessous, indiquer celle qui montre l'évolution plausible de la température de l'eau après le début de l'extraction sous une pression atmosphérique normale de 1013 hPa.



- 1.4. L'appareil de chauffage de l'eau a une puissance $P = 20$ kW. Calculer la durée Δt nécessaire pour que l'eau passe de la température θ_1 à θ_2 .
- 1.5. Comparer la valeur de la durée trouvée à celle figurant sur les représentations ci-dessus.

Données :

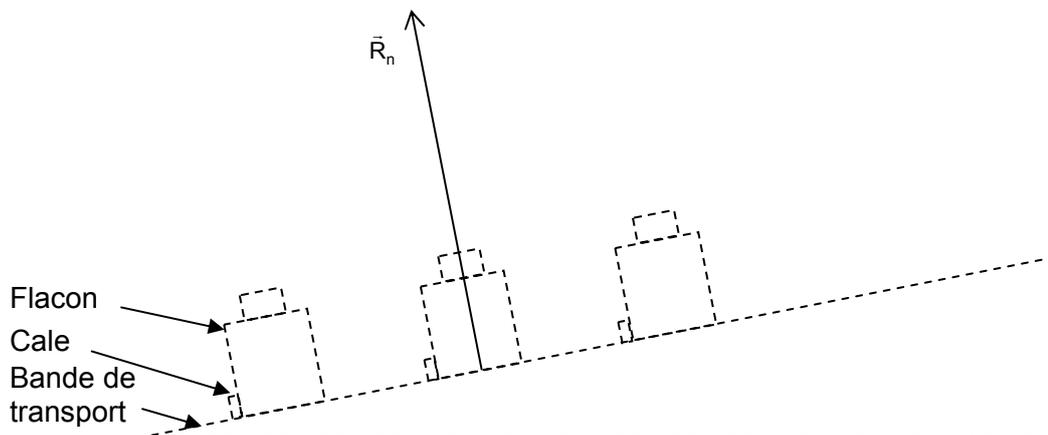
- capacité thermique massique de l'eau $c = 4180 \text{ J.kg}^{-1}.\text{°C}^{-1}$
- masse volumique de l'eau $\mu = 1 \text{ kg.L}^{-1}$
- dans les conditions expérimentales, la température de vaporisation de l'eau est de 100°C

2. Chaîne de remplissage des flacons

L'huile essentielle produite est mise en flacons. Pour cela, les flacons vides sont amenés jusqu'au poste de remplissage par l'action d'une force motrice \vec{F} exercée au niveau des cales réparties sur la bande de transport.

L'ensemble des forces auxquelles est soumis le flacon peut être résumé à 3 forces non parallèles :

- son poids \vec{P} ;
- la réaction normale du support \vec{R}_n ;
- la force motrice \vec{F} exercée par une cale.



- 2.1. Chaque flacon vide a une masse $m = 50$ g. Calculer la valeur P du poids d'un flacon vide.
- 2.2. La réaction normale \vec{R}_n est représentée sur l'**annexe A**. Par souci de simplification, toutes les forces seront représentées à partir du point G. Représenter le poids \vec{P} sur l'**annexe A (à rendre avec la copie)**. On prend une échelle de 1 cm pour 0,1 N.
- 2.3. Le mouvement du flacon dans le référentiel terrestre est rectiligne uniforme. Établir la relation vectorielle liant \vec{P} , \vec{R}_n et \vec{F} .
- 2.4. Représenter sur l'**annexe A**, le vecteur $(\vec{R}_n + \vec{P})$.
- 2.5. En déduire la construction de la force \vec{F} .

Donnée :

- intensité de la pesanteur $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$

3. Photosensibilisation

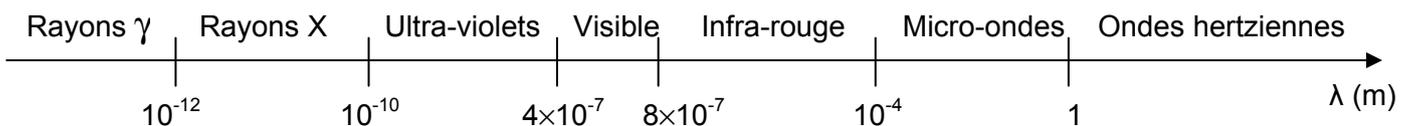
Certaines huiles essentielles sont photosensibilisantes en cas d'exposition aux rayons du soleil.

Un photon d'énergie $E = 5,67 \times 10^{-19} \text{ J}$ provoque l'apparition de taches brunes sur la peau en présence d'huile essentielle.

- 3.1. Calculer la longueur d'onde λ de la radiation correspondante.
- 3.2. Nommer le domaine du spectre des ondes électromagnétiques auquel appartient cette radiation.

Données :

- célérité de la lumière dans l'air : $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$
- constante de Planck : $h = 6,62 \times 10^{-34} \text{ J.s}$
- spectre électromagnétique



CHIMIE (10 points)

L'huile essentielle de lavande contient de l'éthanoate de linalyle et parfois de l'octan-3-one.

1. L'octan-3-one

1.1. La formule semi-développée ci-dessous correspond à l'octan-3-one :



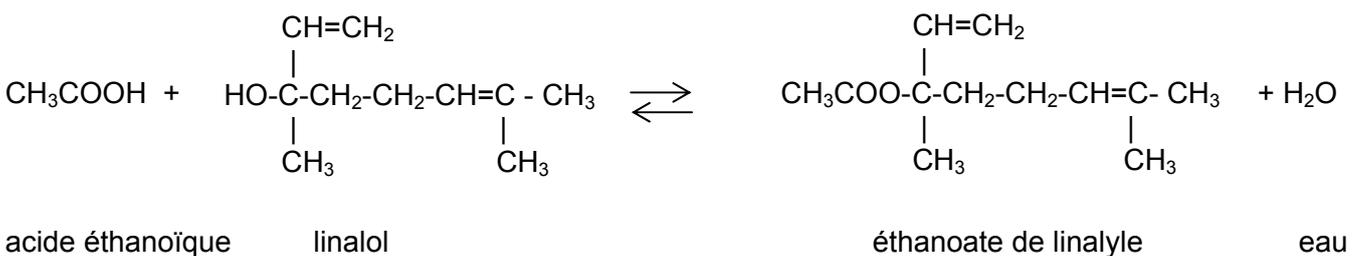
Donner la signification de chacune des parties du nom donné (oct- ; -an- ; 3 ; -one) en nomenclature systématique de cette molécule.

1.2. Le tableau suivant regroupe les résultats de deux séries de tests effectués sur 2 molécules différentes : molécule A et molécule B. Indiquer la molécule qui correspond à l'octan-3-one.

	Test à la DNPH	Test à la Liqueur de Fehling
Molécule A	Test positif	Test positif
Molécule B	Test positif	Test négatif

2. L'éthanoate de linalyle

La principale molécule contenue dans l'huile essentielle de lavande est l'éthanoate de linalyle. Cette molécule peut être synthétisée à partir de l'acide éthanoïque et du linalol selon la réaction suivante :



2.1. Représenter la formule développée de l'acide éthanoïque.

2.2. Recopier la formule du linalol. Entourer le groupement fonctionnel et nommer la fonction chimique oxygénée correspondante.

2.3. Donner le nom de la réaction de synthèse de l'éthanoate de linalyle.

3. Étude de la synthèse

La synthèse de l'éthanoate d'éthyle est réalisée à partir de linalol et d'acide éthanoïque. La concentration molaire d'acide éthanoïque dans le mélange avant le début de la synthèse est notée C_0 . Cette concentration diminue au cours de la synthèse de l'acétate de linalyle.

Dosage :

Afin de déterminer le rendement de la synthèse, on effectue un dosage pH-métrique de l'acide éthanoïque restant dans le mélange. Le volume du mélange est $V_1 = 500$ mL. La concentration en acide éthanoïque restant est notée C_1 .

On dose la totalité du mélange par une solution d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+ + \text{HO}^-$) de concentration $C_2 = 5,0 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ en présence d'éthanol. L'évolution du pH du mélange en fonction du volume de solution d'hydroxyde de sodium versé est présentée sur l'**annexe B (à rendre avec la copie)**.

- 3.1. Légender le dispositif expérimental de dosage de l'**annexe C (à rendre avec la copie)**
- 3.2. Écrire l'équation de la réaction de dosage.
- 3.3. A l'aide de l'**annexe C**, déterminer le volume versé à l'équivalence V_{2E} par une construction graphique.
- 3.4. Établir la relation liant C_1 , C_2 , V_1 et V_{2E} .
- 3.5. Montrer que la valeur de $C_1 = 2,4 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
- 3.6. Calculer le rendement de la synthèse en utilisant la relation suivante :

Données :

- rendement = $\frac{C_0 - C_1}{C_0}$
- $C_0 = 2,5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

- 3.7. En déduire une des propriétés de la réaction de synthèse de l'éthanoate de linalyle.

M EX

Nom :
(EN MAJUSCULES)
Prénoms :

Date de naissance : 19

MINISTERE DE L'AGRICULTURE
EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :

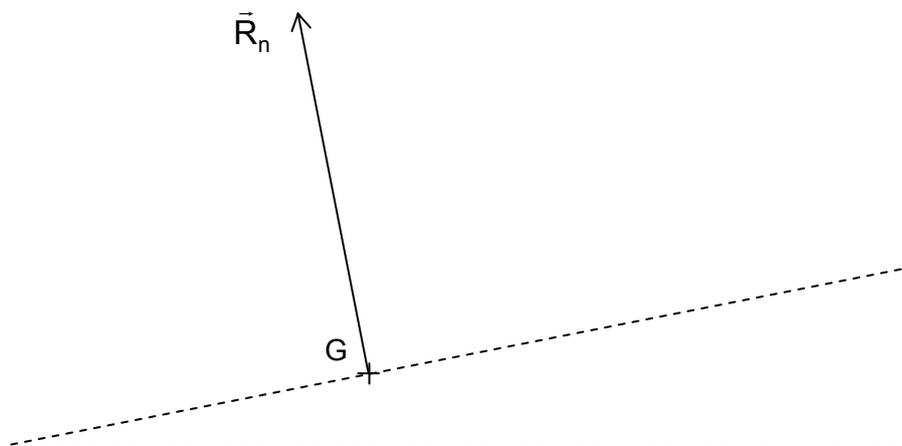
Date :

N° ne rien inscrire

N° ne rien inscrire

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

Schéma des forces appliquées sur un flacon d'huile essentielle
avec l'échelle 1 cm pour 0,1 N



M EX

Nom :
(EN MAJUSCULES)
Prénoms :

Date de naissance : 19

MINISTERE DE L'AGRICULTURE
EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :

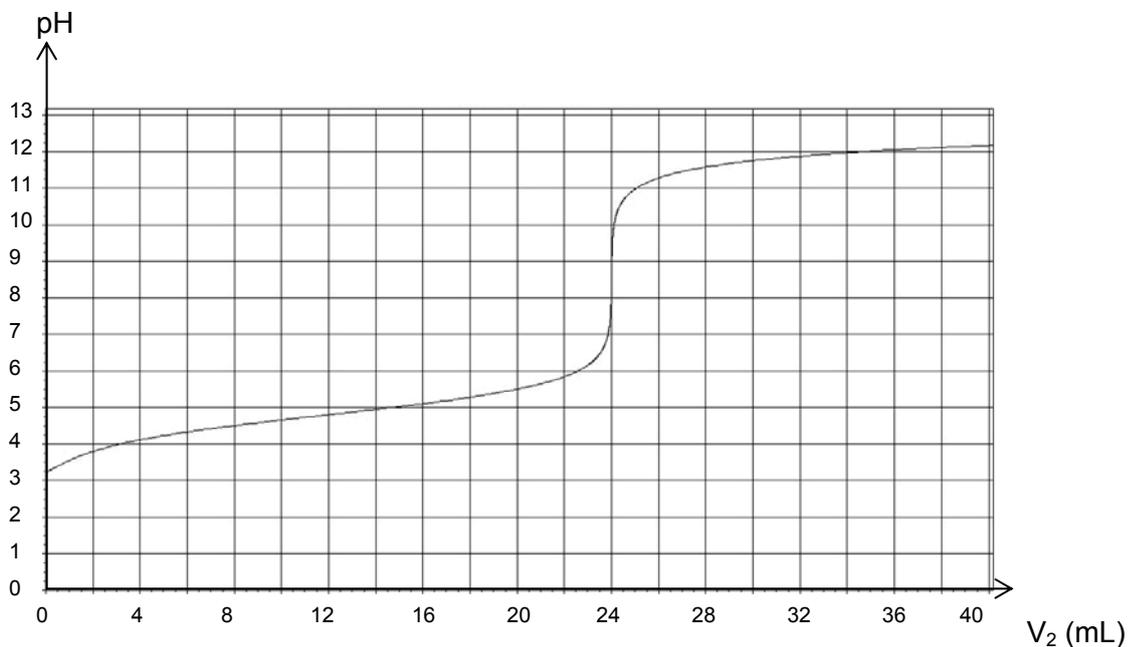
Date :

N° ne rien inscrire

N° ne rien inscrire

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

Courbe de dosage pH-métrique de l'acide éthanoïque



M EX

Nom :
(EN MAJUSCULES)
Prénoms :

Date de naissance : 19

MINISTERE DE L'AGRICULTURE
EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

N° ne rien inscrire

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

Schéma du montage de dosage

