

**BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE**  
**E8 SCIENCES DE LA MATIÈRE**

**Série : STAV**

*Durée : 120 minutes*

---

**Matériel (s) et document (s) autorisé(s): Calculatrice**

---

Le sujet comporte 6 pages

---

**PARTIE A : Obtention de l'huile d'olive et valorisation des noyaux.....11 points**

**PARTIE B : Qualité de l'huile d'olive .....9 points**

---

*L'annexe A est à rendre avec la copie après avoir été numérotée*

---

**SUJET**

**Dans l'huilerie « Mamie Yvonne »**



<https://stephanedecotterd.files.wordpress.com/2014/08/huile-dolive.jpg>

L'huilerie « Mamie Yvonne » s'est spécialisée dans la production artisanale d'huile d'olive de différentes qualités.

La fabrication de l'huile d'olive se fait en quatre phases successives :

- Les opérations préliminaires qui consistent à convoier les olives, les nettoyer et les effeuiller.
- Le broyage des olives (non dénoyautées) qui permet de briser les parois des cellules et d'en faire sortir les sucs ; le produit de cette phase est généralement appelé pâte.
- La décantation qui va séparer la phase liquide appelée moût d'huile, des résidus solides appelés grignons (résidus solides des peaux, de la pulpe, des graines et des fragments des noyaux) qui pourront être recyclés et valorisés.
- La centrifugation lors de laquelle les deux composants du moût d'huile vont être séparés : la phase aqueuse est éliminée et l'huile récupérée.

### **Partie A : Obtention de l'huile d'olive et valorisation des noyaux (11 points)**

Les olives sont acheminées sur un convoyeur à bande horizontale dans des caisses ayant une masse totale de 12 kg.

Une représentation à l'échelle du déplacement d'une caisse d'olives sur le convoyeur est donnée dans le **document A1**.

**A.1.** Calculer la valeur de la vitesse moyenne de la caisse.

**A.2.** Calculer la valeur de la vitesse instantanée  $v_1$  au point  $G_1$ .

**A.3.** Indiquer la nature du mouvement de la caisse en justifiant la réponse.

**A.4.** Calculer l'intensité du poids de la caisse.

**Donnée** : Intensité de la pesanteur  $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$ .

La caisse est soumise à une autre force.

**A.5.** Donner son nom et déterminer son intensité.

Les olives, une fois nettoyées, sont déversées dans le broyeur électrique dont la plaque signalétique est donnée dans le **document A2**.

**A.6.** Donner la signification des quatre informations portées sur cette plaque signalétique.

**A.7.** Calculer l'intensité  $I$  du courant lorsque le broyeur est en marche.

**Données** :  $P_{\text{elec}} = k \times U \times I$ . Pour ce broyeur, le facteur de puissance  $k$  vaut 0,8.

**A.8.** Montrer que la puissance mécanique utile de ce broyeur est environ égale à 35 kW.

**A.9.** Compléter la chaîne énergétique du broyeur à olives, placée en **annexe A (à rendre avec la copie après avoir été numérotée)**.

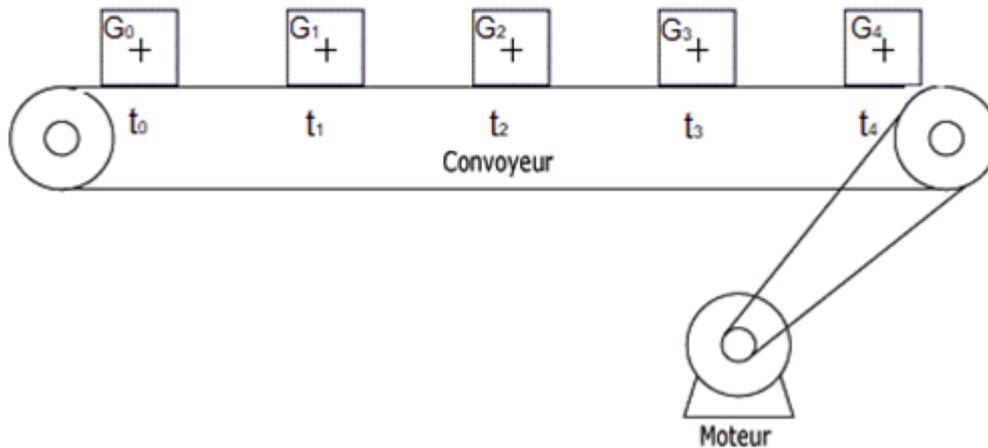
Le **document A3**, présente un exemple de valorisation des fragments de noyaux récupérés après la décantation.

**A.10.** Justifier la phrase « *pour remplacer un litre de fuel, seuls deux kilogrammes de noyaux d'olives sont nécessaires* » en utilisant les données du **document A4**.

## DOCUMENTS : PARTIE A

### DOCUMENT A1 : Convoyeur

Echelle : 1 mètre  
 $\Delta t = 5 \text{ s}$



### DOCUMENT A2 : Broyeur électrique PIERALISI© FP HP 50 INOX et sa plaque signalétique



38 kW

230 V



$\eta = 92 \%$

### DOCUMENT A3 : Des noyaux d'olives pour combustibles

Se chauffer avec des noyaux d'olive, ça existe !

La ville du Broc, située dans les Alpes-Maritimes, utilise désormais des noyaux d'olives dans les chaudières des établissements de son pôle culturel.

Les noyaux sont récupérés dans le moulin à huile de la commune, parmi 200 tonnes de déchets rejetés. Les noyaux représentent 17 % des déchets du moulin et permettent à la commune de se chauffer sans dépenser plus. En effet, pour remplacer un litre de fuel, seuls deux kilogrammes de noyaux d'olives sont nécessaires.

(Source : <https://www.fioulreduc.com/blog/insolite-chauffage-ecologique-olive>)

### DOCUMENT A4 : Combustion des noyaux d'olive

Données

- Pouvoir calorifique de noyaux d'olive :  $PC_{\text{noy}} = 4,9 \text{ kWh.kg}^{-1}$
- Pouvoir calorifique du fuel :  $PC_{\text{fuel}} = 12 \text{ kWh.kg}^{-1}$
- Masse volumique du fuel :  $\rho = 0,82 \text{ kg.L}^{-1}$

## **Partie B : Qualité de l'huile d'olive (9 points)**

L'huile d'olive est composée d'environ 98 % de triglycérides et de 2 % de composés divers : vitamines, alcools, ...

Les triglycérides sont constitués d'acides gras : acide oléique (55 à 83 %), acide linoléique (3,5 % à 21 %), acide palmitique (7,5 à 20 %), acide stéarique (0,5 à 5 %) ...

**B.1.** Indiquer la famille biochimique à laquelle les triglycérides appartiennent.

La formule semi-développée de l'acide oléique est :  $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_7 - \text{CH} = \text{CH} - (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$ .

**B.2.** Recopier cette formule en entourant le groupement fonctionnel responsable du caractère acide de cette molécule et en donnant le nom de la fonction chimique correspondante.

L'huilerie « Mamie Yvonne » souhaite vérifier la qualité de son huile d'olive. Elle confie cette tâche à un laboratoire de contrôle.

Le technicien du laboratoire réalise le dosage décrit dans le **document B1**. On note AH les acides libres présents dans l'huile.

L'équation simplifiée du dosage est :  $\text{KOH} + \text{AH} \rightarrow \text{K}^+ + \text{A}^- + \text{H}_2\text{O}$ . KOH est une base forte.

**B.3.** Justifier le choix de l'indicateur coloré utilisé pour faire le dosage.

**B.4.** Compléter le schéma du montage du dosage en **annexe A (à rendre avec la copie après avoir été numérotée)**.

On note  $C_A$  la concentration molaire d'acides libres contenus dans l'huile d'olive.

Le volume  $V_{\text{Béq}}$  d'hydroxyde de potassium (KOH) versé pour atteindre l'équivalence est égal à 10,6 mL.

**B.5.** Montrer que la relation à l'équivalence est donnée par :  $C_A \times V_A = C_B \times V_{\text{Béq}}$ .

**B.6.** En déduire la valeur de  $C_A$ .

En exploitant les données du **document B1** :

**B.7.** Calculer la concentration massique  $C_m$  de cette huile exprimée en grammes d'acide oléique par litre ; pour simplifier on considère que tous les acides dosés se comportent comme de l'acide oléique.

**B.8.** Montrer que l'acidité de l'huile est égale à 3,25 g d'acide oléique pour 100 g d'huile.

**B.9.** Conclure alors sur la qualité de l'huile d'olive de l'huilerie « Mamie Yvonne », à l'aide du **document B2**.

## DOCUMENTS : PARTIE B

### DOCUMENT B1 : Détermination de l'acidité d'une huile

Définition	<p>La qualité d'une huile d'olive dépend essentiellement de son « taux d'acidité libre » appelé aussi acidité. L'acidité est un marqueur de la dégradation d'une huile. Elle représente la proportion d'acides gras libres, qui apparaissent lorsque les triglycérides de l'huile d'olive sont dégradés. Il est d'usage d'exprimer l'acidité en « grammes d'acide oléique pour 100 g d'huile ». Pour mesurer l'acidité d'une huile, la méthode la plus simple est de réaliser un titrage des acides gras présents (acides faibles) dans l'huile par une base forte comme la potasse, en présence d'un solvant organique (éthanol/éther).</p>
------------	--

Protocole du dosage	<ul style="list-style-type: none"><li>• Remplir la burette graduée avec la potasse (ou solution d'hydroxyde de potassium KOH) de concentration <math>C_B = 0,100 \text{ mol.L}^{-1}</math>.</li><li>• Verser 10,0 mL d'huile d'olive dans un bécher de 250 mL. Ajouter 80 mL de solvant déjà préparé (moitié éthanol, moitié éther éthylique). Ajouter quelques gouttes de phénolphaléine.</li><li>• Placer le bécher sur l'agitateur magnétique et sous la burette graduée.</li><li>• Ajouter le barreau aimanté, lancer l'agitation.</li><li>• Verser progressivement la solution d'hydroxyde de potassium jusqu'au changement de couleur de la solution titrée, noter alors le volume versé.</li></ul>
---------------------	---

Indicateurs colorés	<b>Indicateur</b>	<b>Teinte acide</b>	<b>Zone de virage</b>	<b>Teinte basique</b>
	<b>Hélianthine</b>	Rouge	3,1 – 4,4	Jaune
	<b>B.B.T.</b>	Jaune	6,0 – 7,6	Bleu
	<b>Phénolphaléine</b>	Incolore	8,0 – 9,9	Violet

Données	<ul style="list-style-type: none"><li>• Masse volumique de l'huile d'olive : <math>\rho = 920 \text{ g.L}^{-1}</math>.</li><li>• Masse molaire de l'acide oléique : <math>M = 282 \text{ g.mol}^{-1}</math>.</li></ul>
---------	--

### DOCUMENT B2 : Facteurs de qualité de l'huile d'olive

Données	<ul style="list-style-type: none"><li>• Huile d'olive vierge extra : acidité au maximum de 1 g acide oléique pour 100 g d'huile.</li><li>• Huile d'olive vierge : acidité au maximum de 2 g acide oléique pour 100 g d'huile.</li><li>• Huile d'olive vierge courante : acidité maximum de 3,3 g acide oléique pour 100 g d'huile.</li></ul>
---------	--

**NOM :**

(EN MAJUSCULES)

**Prénoms :**

**Date de naissance :**

**EXAMEN :**

Spécialité ou Option :

**EPREUVE :**

Centre d'épreuve :

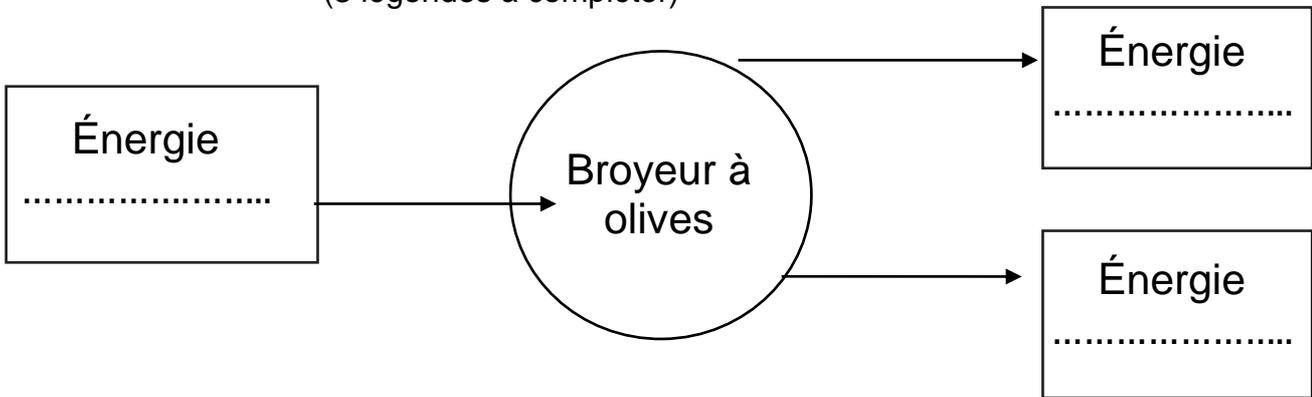
Date :

N° ne rien inscrire

N° ne rien inscrire

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

**Question A.9. : Chaîne énergétique du broyeur électrique**  
(3 légendes à compléter)



**Question B.4. : Schéma du montage expérimental**  
(8 légendes à compléter)

