

**BACCALAURÉAT SÉRIE S**

**Épreuve de PHYSIQUE CHIMIE  
Évaluation des compétences expérimentales**

**Sommaire**

I.DEScriptif DU SUJET DESTINÉ AUX PROFESSEURS .....	2
II.LISTE DE MATÉRIEL DESTINÉE AUX PROFESSEURS ET AU PERSONNEL DE LABORATOIRE .....	3
1.Pour chaque poste .....	3
2.Particularité du sujet.....	3
ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT .....	4
1. Réalisation du titrage (30 min conseillées) .....	6
2.Détermination du taux d'acide libre (10 min conseillées) .....	7
3.Exploitation des résultats obtenus (10 minutes conseillées).....	7
4.L'encadrement trouvé est-il compatible avec la catégorie indiquée sur l'étiquette ? Justifier.....	7

**I. DESCRIPTIF DU SUJET DESTINÉ AUX PROFESSEURS**

Tâches à réaliser par le candidat	<p>Dans ce sujet on demande au candidat :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de mettre en œuvre un protocole.</li> <li>• de calculer un taux d'acidité</li> <li>• de conclure sur la qualité de l'huile</li> </ul>
Compétences évaluées Coefficients respectifs	<p>Cette épreuve permet d'évaluer les compétences :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyser (ANA) ; coefficient 2</li> <li>• Réaliser (REA) ; coefficient 3</li> <li>• Valider (VAL) ; coefficient 1</li> </ul>
Préparation du poste de travail	<p>Précaution de sécurité :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tous les appareils qui doivent être connectés au secteur le sont avant l'arrivée du candidat.</li> <li>• Le professeur doit imprimer à l'avance les solutions totales de la fiche IV pour les élèves en grande difficulté.</li> </ul>
Déroulement de l'épreuve. Gestion des différents appels.	<p>Minutage conseillé :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réalisation du titrage : 30 min conseillées</li> <li>• Détermination du taux d'acide libre : 10 minutes conseillées</li> <li>• Calculs et validation : 10 minutes conseillées</li> </ul> <p>Il est prévu <b>un appel</b> obligatoire de la part du candidat. Lors de l'appel, le professeur prend connaissance du protocole proposé par le candidat et si nécessaire, propose quelques aides pour le rendre réalisable. Il fait éventuellement compléter le protocole s'il est incomplet. Le déroulement du titrage est suivi en continu.</p>
Evaluation – notation	<p>Pendant l'évaluation, le professeur dispose de la grille d'évaluation (fiche V) prévue pour 4 candidats au maximum. Il évalue le niveau de chacune des compétences sélectionnées pour le sujet et indique le résultat, sans rature, par une croix, dans cette grille. Il convertit ensuite cette évaluation en une note en utilisant le tableau de conversion proposé en annexe de la fiche V. La grille d'évaluation est prévue pour attribuer une note entre 5 et 20. Cependant, si l'engagement du candidat s'avère très insuffisant, le professeur a toute latitude pour attribuer une note comprise entre 0 et 5. La note obtenue est reportée sur la feuille individuelle de notation figurant en dernière page du sujet.</p>
Remarques	<p>Les fiches n° II, III et IV sont à adapter en fonction du matériel utilisé par les candidats au cours de l'année.</p>

**II. LISTE DE MATÉRIEL DESTINÉE AUX PROFESSEURS ET AU PERSONNEL DE LABORATOIRE**

La version .modifiable du sujet jointe à la version .pdf vous permet d'adapter le sujet à votre matériel.  
Cette adaptation ne doit entraîner EN AUCUN CAS de modifications dans le déroulement de l'évaluation

**1.Pour chaque poste**Paillasse élèves :

- une pipette jaugée de 20 mL
- une éprouvette de 10 mL
- une éprouvette de 50 mL
- une poire à pipeter ou tout autre système
- trois béchers de 50 mL
- un bécher haut de 250 mL
- une burette de 25 mL
- des lunettes de protection
- une pissette d'eau distillée
- un flacon de 50 mL étiqueté « huile olive » contenant une huile bio récente
- un flacon de 50 mL contenant une solution de potasse alcoolique de concentration 0,010 mol.L<sup>-1</sup> étiqueté « de potasse alcoolique de concentration 0,010 mol.L<sup>-1</sup> »
- un flacon de 100 mL contenant une solution d'éther éthylique étiquetée « éther »
- un flacon de 100 mL contenant une solution d'éthanol à 95% étiquetée « éthanol »
- du papier joseph
- phénolphtaléine
- agitateur magnétique et turbulent
- un pHmètre étalonné

**2.Particularité du sujet**

Aucune

**ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT**

NOM :	Prénom :
Centre d'examen :	N° d'inscription :

Ce sujet comporte 4 feuilles individuelles sur lesquelles le candidat doit consigner ses réponses. Le candidat doit restituer ce document avant de sortir de la salle d'examen.

Le candidat doit agir en autonomie et faire preuve d'initiative tout au long de l'épreuve. En cas de difficulté et afin de lui permettre de continuer la tâche, le candidat peut solliciter l'examineur. L'examineur peut intervenir à tout moment s'il le juge utile. L'usage de la calculatrice est autorisé.

**CONTEXTE DU SUJET**

L'huile d'olive renferme cinq acides gras principaux dont trois acides gras insaturés. Or il est bien connu actuellement que la consommation d'acides gras insaturés et encore mieux, d'acides polyinsaturés, considérés comme acides gras essentiels, est bénéfique dans le cadre de la prévention des maladies cardiovasculaires. En effet ces acides gras sont hypocholestérolémiant, ils augmentent la fraction HDL-cholestérol qui est la forme d'élimination du cholestérol, encore appelée "bon cholestérol". Ils ont également des propriétés anti-aggrégantes vis à vis des plaquettes sanguines, donc empêchent la formation de caillots, pouvant entraîner thromboses et embolies. Ces acides gras sont présents dans l'huile d'olive sous forme de triglycérides d'acides gras. Si l'huile d'olive est dégradée ou bien mal préparée, il y a transformation enzymatique des triglycérides en acides gras libres. Doser ces acides gras libres correspond alors à vérifier la qualité de l'huile.



Le but de l'épreuve est de déterminer le taux d'acide de l'huile d'olive et de vérifier sa classification Vierge Extra.

NOM :

prénom :

**DOCUMENTS MIS À DISPOSITION DU CANDIDAT**Document 1 : données

-masse molaire moléculaire :

$$M_{\text{acide oléique}} = 282 \text{ g.mol}^{-1}$$

- masse volumique de l'huile d'olive :  $\rho_{\text{huile d'olive}} = 0,92 \text{ g.mL}^{-1}$  ;

- l'huile d'olive est miscible à un mélange d'éthanol et d'éther et elle est non miscible à l'eau

Document 2 : Qualité de l'huile

La qualité de l'huile d'olive se caractérise principalement par 3 facteurs : le taux d'acidité, l'indice de peroxyde et l'analyse sensorielle :

Type d'huile d'olive	Taux d'acidité	Indice de peroxyde	Note organoleptique
Huile d'olive vierge extra	$\leq 0,8\%$	$<20 \text{ mEq O}_2/\text{kg}$	$> 6,5$
Huile d'olive vierge	$\leq 2\%$	$<20 \text{ mEq O}_2/\text{kg}$	entre 5,6 & 6,5
Huile d'olive vierge courante	$\leq 3\%$	$>20 \text{ mEq O}_2/\text{kg}$	$> 3,5$
Huile d'olive vierge lampante	-	$>20 \text{ mEq O}_2/\text{kg}$	$< 3,5$
Huile d'olive raffinée	$\leq 0,3\%$	$<15 \text{ mEq O}_2/\text{kg}$	-

**Classification des huiles d'olive****Le taux d'acidité ou plus exactement le taux d'acidité libre :**

Il représente la proportion d'acides gras libres, qui apparaissent lorsque les triglycérides de l'huile d'olive sont dégradés. Ce taux est exprimé en « grammes d'acide oléique libre pour 100 g d'huile ».

Le taux d'acidité est un marqueur de la dégradation de l'huile, qui traduit un traitement sanitaire avant la récolte, une utilisation d'olives trop mûres, de mauvaises conditions de récolte, de stockage...

Document 3 : matériel

- une pipette jaugée de 20 mL
- une éprouvette de 10 mL
- une éprouvette de 50 mL
- une poire à pipeter ou tout autre système
- trois béchers de 50 mL
- un bécher haut de 250 mL
- une burette de 25 mL

NOM :

prénom :

- des lunettes de protection
- une pissette d'eau distillée
- un flacon de 50 mL étiqueté « huile olive »
- un flacon de 50 mL contenant une solution de potasse alcoolique de concentration  $0,010 \text{ mol.L}^{-1}$  étiqueté « de potasse alcoolique de concentration  $0,010 \text{ mol.L}^{-1}$  »
- un flacon de 100 mL contenant une solution d'éther éthylique étiquetée « éther »
- un flacon de 100 mL contenant une solution d'éthanol à 95% étiquetée « éthanol »
- du papier joseph
- phénolphtaléine
- agitateur magnétique et turbulent
- un pHmètre étalonné

Document 3 :

On note  $U(A)$  l'incertitude sur la mesure de A

L'incertitude relative a pour expression : 
$$\frac{U(A)}{A}$$

Dans la situation étudiée, la valeur de A est comprise dans l'intervalle  $[A - U(A), A + U(A)]$  avec un taux de confiance de 95 %

**TRAVAIL À EFFECTUER****1. Réalisation du titrage (30 min conseillées).**

Dans un erlenmeyer de 250 mL,

- Verser  $V_{\text{ethanol}} = (40 \pm 1) \text{ mL}$  d'éthanol et un volume  $V_{\text{ether}} = (40 \pm 1) \text{ mL}$  d'éther éthylique.
- Ajouter  $V_{\text{huile}} = (20,0 \pm 0,1) \text{ mL}$  d'huile d'olive.
- Agiter sur l'agitateur magnétique pour homogénéiser le mélange.
- Verser la potasse alcoolique (hydroxyde de potassium,  $\text{K}^+_{(\text{aq})} + \text{HO}^-_{(\text{aq})}$ , en solution dans l'éthanol) de concentration molaire  $C_b = (1,00 \pm 0,02) \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

**APPEL N°1**

**Appeler le professeur pour lui présenter votre dispositif de titrage  
ou en cas de difficulté**

Mettre en place le dispositif de titrage et introduire la sonde du pH-mètre étalonné dans la solution.

<b>NOM :</b>	<b>prénom :</b>
--------------	-----------------

- Utiliser le tableur ouvert sur l'ordinateur.
- Créer les grandeurs  $V_b$  et pH correspondant au volume de potasse versé et au pH du milieu réactionnel.
- Verser la solution de potasse mL par mL jusqu'à 22 mL et mesurer le pH à chaque millilitre.
- Entrer les valeurs de  $V_b$  et pH dans le tableur.
- Afficher le graphe du pH en fonction de  $V_b$ .

**2.Détermination du taux d'acide libre (10 min conseillées).**

L'équation de la réaction intervenant entre l'acide oléique présent dans l'huile et les ions hydroxyde contenus dans la solution S est la suivante :  $RCOOH + HO^- \rightarrow RCOO^- + H_2O$   
 Déterminer sur l'écran du grapheur le volume équivalent de potasse.

<div style="background-color: #cccccc; padding: 2px; font-weight: bold; font-size: small;">APPEL facultatif</div> 	<p><b>Appeler le professeur</b></p>
---	-------------------------------------

En déduire la masse  $m_a$  d'acide oléique contenu dans le volume d'huile prélevé :

.....

.....

.....

**3.Exploitation des résultats obtenus (10 minutes conseillées).**

- Faire les calculs permettant de déterminer le taux d'acide libre.
- On peut estimer que l'incertitude relative sur la valeur trouvée est de 2 % avec un taux de confiance de 95%.
- Quelles peuvent être les sources d'erreurs à l'origine de cette incertitude ?
- Donner un encadrement de la valeur trouvée.

.....

**4.L'encadrement trouvé est-il compatible avec la catégorie indiquée sur l'étiquette ? Justifier.**

.....

<div style="background-color: #cccccc; padding: 2px; font-weight: bold; font-size: small;">APPEL facultatif</div> 	<p><b>Appeler le professeur en cas de difficulté</b></p>
---	--

.....

**Défaire le montage et ranger la paillasse avant de quitter la salle.GRILLE D'ÉVALUATION**