

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL**  
**ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES**  
**DE SCIENCES PHYSIQUES**

**SUJET CI.4**

Ce document comprend :

- une fiche descriptive du sujet destinée à l'examineur : Page 2/5
- une fiche descriptive du matériel destinée à l'examineur : Page 3/5
- une grille d'évaluation, utilisée pendant la séance, destinée à l'examineur Page 4/5
- une grille d'évaluation globale destinée à l'examineur : Page 5/5
- un document " sujet " destiné au candidat sur lequel figurent l'énoncé du sujet, ainsi que les emplacements pour les réponses : Pages 1/4 à 4/4

Les paginations des documents destinés à l'examineur et au candidat sont distinctes.

**CHIMIE I**

**DÉTERMINATION DE L'ACIDITÉ D'UN LAIT**

**FICHE DESCRIPTIVE DU SUJET DESTINÉE À L'EXAMINATEUR****SUJET : DÉTERMINATION DE L'ACIDITÉ D'UN LAIT****1- OBJECTIFS :**

Les manipulations proposées permettent de mettre en œuvre et d'évaluer :

**les méthodes et savoir-faire expérimentaux suivants :**

- utiliser la verrerie courante de laboratoire.
- réaliser un protocole expérimental.
- respecter des règles de sécurité.

**le compte rendu d'une étude expérimentale :**

- rendre compte d'observations.

**2-MANIPULATIONS**

- matériel utilisé : voir fiche jointe ;
- déroulement : voir sujet élève ;
- remarques et conseils

\* Le vocabulaire utilisé pour identifier la verrerie de laboratoire est rappelé au candidat soit sous forme d'un document présentant les noms de la verrerie courante, soit par l'intermédiaire d'étiquettes apposées sur la verrerie .

\* L'importance des règles de sécurité en chimie (lunettes, blouse ...) est rappelée oralement.

\* L'importance de la remise en état du poste de travail dans l'évaluation est mentionnée au candidat.

**3- ÉVALUATION :**

L'examineur qui évalue intervient à la demande du candidat. Il doit cependant suivre le déroulement de l'épreuve pour chaque candidat et intervenir en cas de problème, afin de lui permettre de réaliser la partie expérimentale attendue ; cette intervention est à prendre en compte dans l'évaluation.

**Évaluation pendant la séance :**

- Utiliser la " grille d'évaluation pendant la séance ".
- Comme pour tout oral, aucune information sur l'évaluation, ni partielle ni globale, ne doit être portée à la connaissance du candidat.
- A l'appel du candidat, effectuer les vérifications décrites sur la grille.
- Pour chaque vérification, entourer, en cas de réussite, une ou plusieurs étoiles suivant le degré de maîtrise de la compétence évaluée (des critères d'évaluation sont proposés sur la grille). Le nombre total d'étoiles défini pour chaque vérification pondère l'importance ou la difficulté des compétences correspondantes.

**Pour un appel, l'examineur évalue une ou plusieurs tâches.**

**Lorsque l'examineur est obligé d'intervenir dans le cas d'un montage incorrect ou d'une manipulation erronée, aucune étoile n'est attribuée pour cette tâche.**

**Évaluation globale chiffrée** (grille d'évaluation globale) :

- Convertir l'évaluation réalisée pendant la séance en une note chiffrée : chaque étoile entourée vaut 1 point.- Corriger l'exploitation des résultats expérimentaux : le barème figure sur le document (Attribuer la note maximale pour chacun des éléments évalués, dès que la réponse du candidat est plausible et conforme aux résultats expérimentaux).

**FICHE DE MATÉRIEL DESTINÉE À L'EXAMINATEUR****SUJET : DÉTERMINATION DE L'ACIDITÉ D'UN LAIT**

Lorsque le matériel disponible dans l'établissement n'est pas identique à celui proposé dans les sujets, les examinateurs ont la faculté d'adapter ces propositions à la condition expresse que cela n'entraîne pas une modification du sujet et par conséquent du travail demandé aux candidats.

Sauf consignes particulières, l'eau distillée mentionnée globalement dans le sujet peut-être indifféremment de l'eau distillée, permutée ou déminéralisée.

**PAR POSTE CANDIDAT : la verrerie est propre et sèche**

- une burette fixée sur un support ;
- un flacon de lait étiqueté « LAIT » ;
- un flacon de soude étiqueté « soude de concentration molaire  $C_{\text{soude}} = 0,05 \text{ mol/L}$  » ;
- un flacon compte gouttes étiqueté « phénolphtaléine » ;
- une pipette jaugée de 20,0 mL ;
- une propipette ou autre système d'aspiration ;
- un agitateur magnétique, deux barreaux aimantés et une tige aimantée pour récupérer les barreaux aimantés ;
- une pissette d'eau distillée ;
- une éprouvette graduée de 100 mL ;
- deux erlenmeyers étiquetés « solution A<sub>1</sub> (dosage rapide) » et « solution A<sub>2</sub> (dosage précis) » ;
- un becher étiqueté « récupération des produits usagés » ;
- un goupillon, du produit lave-vaisselle (détergent) ;
- un becher de 250 mL étiqueté « LAIT ».

**POSTE EXAMINATEUR :**

- un appareil de chaque sorte en secours ; blouse en coton ; lunettes de protection.

**CONSEILS À L'EXAMINATEUR :**

Définition : 1 degré Dornic °D correspond à 0,1g d'acide lactique par litre de lait, même si l'acide lactique n'est pas le seul acide présent.

On choisira un lait assez récent. Pour information, un lait fraîchement ouvert contient un peu d'acide lactique, son degré DORNIC se situe entre 13°D et 18°D.

Si l'acidité atteint 37 à 40 °D, la caséine du lait floccule à l'ébullition (le lait « tourne » et se transforme en lait caillé). Pour 60 à 70 °D, la coagulation a lieu à température ambiante.

On prendra un soin particulier au nettoyage de la verrerie contenant du lait. L'acidité du lait évoluant au cours des évaluations.

Avant l'épreuve, l'examineur devra effectuer les mesures afin de déterminer le degré Dornic du lait utilisé.

Si le candidat n'a pas appelé l'examineur avant 30 minutes, celui-ci donnera, comme valeur du volume équivalent, le milieu de l'encadrement.

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL  
ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES**

**GRILLE D'ÉVALUATIONS PENDANT LA SÉANCE**

**SUJET : DÉTERMINATION DE L'ACIDITÉ D'UN LAIT**

**NOM et Prénom du CANDIDAT :**

**N° :**

**Date et heure évaluation :**

**N° poste de travail :**

Appels	Vérfications des tâches	Évaluations
Appel n° 1	Utilisation de la pipette : <i>-bonne utilisation du système d'aspiration -pipette droite lors du pipetage -ajustement au trait de jauge</i>	***
	<i>-ajout de l'indicateur coloré</i>	*
Appel n° 2	Utilisation de la burette : <i>-ajustement du zéro - absence de bulle d'air</i>	**
	Respect du protocole : <i>- dispositif expérimental bien réalisé -versement de 1 mL de soude</i>	**
Appel n°3	Contrôle et exploitation du tableau : <i>- exactitude des couleurs - encadrement de <math>V_E</math></i>	**
	Respect du protocole expérimental du dosage précis : <i>- dextérité lors de l'utilisation du robinet de la burette - détermination expérimentale précise de <math>V_E</math> - lecture précise de <math>V_E</math></i>	****
Appel n° 4	Remise en état du poste de travail : <i>- récupération des produits - rinçage de la verrerie - propreté du poste</i>	**

**Pour un appel, l'examinateur évalue une ou plusieurs tâches.**

**Lorsque l'examinateur est obligé d'intervenir dans le cas d'un montage incorrect ou d'une manipulation erronée, aucune étoile n'est attribuée pour cette tâche.**

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL  
ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES**

**GRILLE D'ÉVALUATION GLOBALE**

**SUJET : DÉTERMINATION DE L'ACIDITÉ D'UN LAIT**

**NOM et Prénom du CANDIDAT :**

**N° :**

**Date et heure évaluation :**

**N° poste de travail :**

	<b>Barème</b>	<b>Note</b>
<b>Évaluation pendant la séance</b> (Chaque étoile vaut 1 point)	16	
<b>Exploitation des résultats expérimentaux</b>		
Calcul de la concentration massique $c_0$ d'acide lactique en g/L (masse d'acide lactique contenu dans un litre de lait)	2	
Calcul du degré Dornic	1	
Positionnement du lait testé sur l'échelle graduée	1	

<b>NOMS et SIGNATURES DES EXAMINATEURS</b>	<b>Note sur 20</b>	
--	--------------------	--

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL**  
**ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES**  
**SUJET DESTINÉ AU CANDIDAT :**  
**DÉTERMINATION DE L'ACIDITÉ D'UN LAIT**

**NOM et Prénom du CANDIDAT :**

**N° :**

**Date et heure évaluation :**

**N° poste de travail :**

*L'examineur intervient à la demande du candidat ou quand il le juge utile.*



*Dans la suite du document, ce symbole signifie " Appeler l'examineur ".*

**BUTS DES MANIPULATIONS :**

- La teneur en acide lactique d'un lait est un bon critère de fraîcheur. L'objectif est de déterminer la fraîcheur du lait testé en mesurant son degré d'acidité total qui s'appelle degré DORNIC(°D).

**TRAVAIL À RÉALISER :**

**1. Préparation de deux prises d'essai**

a) Préparation de la prise d'essai étiquetée " solution A<sub>1</sub> "



**Appel n° 1 :**

**Devant l'examineur, effectuer la première prise d'essai suivante :**

- Remplir à moitié le becher étiqueté " LAIT ".
- Dans l'erlenmeyer étiqueté "solution A<sub>1</sub> ", verser  $V_0 = 20,0$  mL de lait prélevé dans le becher étiqueté " LAIT " à l'aide d'une pipette jaugée.
- A l'aide d'une éprouvette graduée, compléter la solution A<sub>1</sub> avec 100 mL d'eau distillée.
- Ajouter 10 gouttes de phénolphthaléine

*La solution A<sub>1</sub> servira pour le dosage rapide*

b) Préparation de la prise d'essai étiquetée " solution A<sub>2</sub> "

- Dans l'erlenmeyer étiqueté " solution A<sub>2</sub> ", verser  $V_0 = 20,0$  mL de lait prélevé dans le becher étiqueté " LAIT " à l'aide d'une pipette jaugée.
- A l'aide d'une éprouvette graduée, compléter la solution A<sub>2</sub> avec 100 mL d'eau distillée.
- Ajouter 10 gouttes de phénolphthaléine

*La solution A<sub>2</sub> servira pour le dosage précis.*

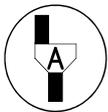
**2. Dosage colorimétrique**

Il s'agit de doser l'acide lactique contenu dans un lait avec de la soude de concentration molaire  $C_{soude} = 0,05 \text{ mol/L}$ .

a) Préparation du dosage rapide

Continuer le protocole expérimental de la manière suivante :

- Mettre le barreau magnétique dans l'erenmeyer étiqueté « solution A1 ».
- Remplir la burette de soude de concentration molaire  $C_{soude} = 0,05 \text{ mol/L}$ . Ajuster le niveau de la soude au niveau zéro de la burette en faisant écouler l'excédent de solution dans l'erenmeyer étiqueté « récupération des produits usagés ».
- Placer, alors, l'erenmeyer étiqueté « solution A<sub>1</sub> » et l'agitateur magnétique sous la burette.
- Régler l'agitateur afin d'homogénéiser le mélange lait-eau distillée-phénolphtaléine.



**Appel n° 2 :**

**Faire vérifier la préparation et commencer les manipulations suivantes devant l'examineur**

b) Dosage rapide du lait avec la prise d'essai " solution A<sub>1</sub> "

- Verser, à la burette, mL par mL, de la soude dans l'erenmeyer jusqu'au virage au rose persistant.
- Remplir le tableau suivant au fur et à mesure :

Volume V (mL)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Couleur											

- Arrêter l'agitation
- Noter l'encadrement du volume  $V_E$  où se produit le changement de couleur :

$V_1 < V_E < V_2$	
$V_1 = \dots\dots\dots \text{mL}$	$V_2 = \dots\dots\dots \text{mL}$

c) Préparation du dosage précis

- Ajouter de la soude dans la burette et ajuster le niveau du liquide au niveau zéro.
- Placer l'erenmeyer étiqueté " solution A<sub>2</sub> " sur l'agitateur magnétique et sous la burette.
- Mettre le barreau magnétique dans l'erenmeyer.
- Régler l'agitateur afin d'homogénéiser le mélange lait - eau distillée - phénolphtaléine.

d) Dosage précis du lait avec la prise d'essai « solution A<sub>2</sub> »



**Appel n°3 :**

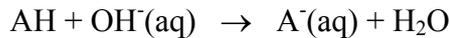
**Faire vérifier l'encadrement du dosage rapide et réaliser devant l'examineur le dosage précis.**

- Ajouter un volume (  $V_1 - 1$  ) mL de soude.
- Verser la soude goutte à goutte jusqu'au changement de couleur.
- Lire la valeur du volume précis  $V_E$ .

$V_E = \dots\dots\dots \text{mL}$
-----------------------------------

**3. Calcul de l'acidité du lait : état de fraîcheur**

L'équation de la réaction est :



Où AH représente l'acide lactique et OH<sup>-</sup>(aq) représente l'ion hydroxyde contenu dans la soude.

Déterminer le degré d'acidité du lait appelé degré Dornic (°D) :

*1 degré Dornic °D correspond à 0,1g d'acide lactique par litre de lait, même si l'acide lactique n'est pas le seul acide présent.*

Pour atteindre le degré Dornic, il faut calculer la concentration massique  $c_0$  en g/L : c'est à dire la masse d'acide lactique contenu dans un litre de lait.

La concentration est donnée par la formule suivante la formule suivante :

$$c_0 = \frac{C_{\text{soude}} \times V_E \times M_{AH}}{V_0}$$

où  $C_{\text{soude}}$  est la concentration molaire de la soude :  $C_{\text{soude}} = 0,05 \text{ mol/L}$

$V_E$  est le volume équivalent, en mL, de soude

$M_{AH}$  est la masse molaire de la molécule d'acide lactique :

$$M_{AH} = 90 \text{ g/mol}$$

$V_0$  est le volume de lait :  $V_0 = 20,0 \text{ mL}$

Calcul de la concentration massique  $c_0$  de l'acide lactique contenu dans un litre de lait :

$$c_0 = \dots\dots\dots \text{ g/L}$$

Calcul du degré Dornic D :

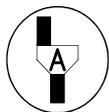
Le degré Dornic est donné par la formule suivante :  $D = \frac{c_0}{0,1}$

$$D = \dots\dots\dots \text{ °D}$$

Indiquer par une croix la position du lait testé sur l'échelle proposée

Lait frais 18°D	Le lait caille en chauffant 35°D	Le lait caille à température 80°D	Fabrication du yaourt " ferme "	100°D	Fabrication du yaourt " bulgare "
→					

#### **4. Remise en état du poste de travail**



**Appel n°4 : Devant l'examineur, procéder au nettoyage et au rangement du matériel**

**Remettre ce document à l'examineur.**

##### ***Protocole de nettoyage***

- Vider le contenu de la burette et des erlenmeyers dans le becher étiqueté “ récupération des produits usagés ”. Ne pas vider le becher étiqueté « LAIT ».
- Rincer la verrerie ayant contenu du lait (erlenmeyers et pipette) à l'eau savonneuse (le lait étant un produit gras), puis rincer à l'eau du robinet et, enfin, à l'eau distillée. Ne pas laver la burette.
- Nettoyer le plan de travail.