

Examen : ☐ Baccalauréat Professionnel ☐ Brevet d'études professionnel ☐ Certificat d'Aptitude Professionnelle Groupement : C Spécialité : Esthétique cosmétique parfumerie		CCF Séquence n°. Session	
Épreuve : Sciences physiques et chimiques			Durée : 45 min
Module sur lequel porte l'évaluation : HS5 Quels sont les principaux constituants du lait ?			
Établissement : Lycée		Date :	Note : / 10
Ville :			
NOM – Prénom du candidat :			
Professeur examinateur :			
✓ La clarté des raisonnements et la qualité de rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies ✓ Calculatrice graphique autorisée. ✓ Le professeur intervient à la demande du candidat ou quand il le juge utile. ✓ Dans la suite du document, ces symboles signifient :  « Appeler le professeur ».  « Consulter la fiche technique »			

Enoncé :



En présence de certaines bactéries, une partie du lactose présent dans le lait est dégradé, entre autres, en acide lactique de formule brute $C_3H_6O_3$. Si l'acidité du lait est trop importante, les protéines du lait précipitent et le lait "caille". Plus un lait est frais, moins il contient d'acide lactique.

La concentration en acide lactique dans un lait s'exprime en degré Dornic (°D) : 1 °D correspond à 0,1 g d'acide lactique par litre de lait. Un lait frais contient de 15 à 18 °D, un lait impropre à la consommation contient de 60 à 70 °D.

Problématique : le lait mis à votre disposition peut-il être considéré comme frais ?

1. Compréhension de la situation – Détermination d'un protocole

1.1. Sachant que l'acide lactique contient le groupe fonctionnel



Quel est le nom du groupement fonctionnel auquel appartient cet acide ?

.....

1.2. Ecrire la formule développée de cet acide

.....
.....
.....
.....
.....

1.3. Calculer La masse molaire de l'acide lactique :

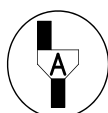
On donne $M(C) = 12 \text{ g/mol}$. $M(H) = 1 \text{ g/mol}$. $M(O) = 16 \text{ g/mol}$.

.....

1.4. Proposer une méthode expérimentale pour vérifier la fraîcheur de ce lait.

On pourra s'aider des documents donnés (énoncé + annexe)

.....
.....
.....
.....
.....



2. Expérimentation

2.1 Préparation de la prise d'essai

- Prélever un volume $V_A = 20,0$ mL de lait ? dans le bécher
- Ajouter quelques gouttes de phénolphtaléine ainsi que l'agitateur magnétique.

2.2 Dosage colorimétrique rapide

Il s'agit de doser l'acide lactique contenu dans le lait avec de la soude (solution d'hydroxyde de sodium) de concentration molaire $C_B = 0,05$ mol/L.

- Remplir la burette de soude. Ajuster le niveau de la soude au niveau zéro de la burette en faisant écouler l'excédent de solution dans un verre à pied.
- Placer ensuite le bécher contenant le lait sous la burette.
- Verser, à la burette, mL par mL, la soude dans le bécher jusqu'au virage au **rose persistant**.
- Remplir le tableau suivant au fur et à mesure :

Volume V_B (mL)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Couleur Incolore (I) ou Rose (R)																										

- Noter l'encadrement du volume V_{eq} où se produit le changement de couleur :

$$V_1 < V_{eq} < V_2$$

$$V_1 = \dots\dots\dots \text{ mL}$$

$$V_2 = \dots\dots\dots \text{ mL}$$

C3 :/1

2.3. Dosage précis.

- Préparer le bécher comme dans la partie 2.1 et la burette comme dans la partie 2.2.
- Verser rapidement 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_{eq} .

$V_{eq} = \dots\dots\dots$ mL

2.4 Calcul de l'acidité du lait : état de fraîcheur.

La concentration de l'acide lactique est donnée par la formule suivante : $C_A = \frac{C_B \times V_{eq}}{V_A}$

C_B est la concentration molaire de la soude : $C_B = 0,05$ mol/L.

V_{eq} est le volume équivalent, en mL, de soude

V_A est le volume de lait : $V_A = 20,0$ mL

$$C_A = \frac{\dots\dots\dots \times \dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots \text{ mol/L}$$



3. Réponse à la Problématique

3.1 Sachant qu'une mole d'acide lactique pèse 90 g, en déduire la concentration massique C'_A en g/L correspondant à la concentration molaire C_A en mol/L de l'acide lactique :

1 mole d'acide lactique	90 g
C_A , en mol/L	C'_A en g/L

$C'_A = \dots\dots\dots$

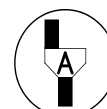
Calcul du degré Dornic D : il est donné par la formule suivante : $D = \frac{C'_A}{0,1}$

$D = \dots\dots\dots$ °D

3.2 En déduire l'état de fraîcheur du lait mis à votre disposition :

.....

Nettoyer et remettre en état le poste de travail



ANNEXE

Matériel :

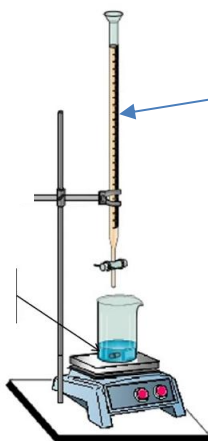
- Lait
- Solution de soude $5 \cdot 10^{-2}$ mol/L
- Pipette jaugée 20 mL
- 2 erlenmeyers de 200 mL
- Phénolphtaleïne
- Agitateur magnétique + papier blanc
- Burette
- Pissette d'eau distillée
- Lunette, blouse, gants

Titrage (dosage) colorimétrique de l'acide lactique contenu dans le lait :

Montage expérimental :

- Burette graduée
- Bécher
- Agitateur magnétique

Lait (*volume* $V_A = 20,0$ mL)
+ quelques gouttes de
phénolphtaléine



Hydroxyde de sodium : NaOH
de concentration molaire connue
égale à $C_B = 0,05$ mol/L

On neutralise l'acidité du lait par une base (Soude ou hydroxyde de sodium : NaOH). Lors de ce dosage, le volume V_{eq} de soude versée à l'équivalence est repéré par un changement de couleur de l'indicateur coloré (La phénolphtaléine vire de l'incolore au rose).

L'équation de la réaction est : $AH + OH^- \rightarrow A^- + H_2O$ où AH représente l'acide lactique et OH^- représente l'ion hydroxyde contenu dans la soude.

A l'équivalence, on $C_A V_A = C_B V_{eq}$ et on peut donc en déduire la concentration C_A d'acide lactique contenu dans le lait par la formule suivante :

$$C_A = \frac{C_B \times V_{eq}}{V_A}$$

**GRILLE NATIONALE D'ÉVALUATION
EN MATHÉMATIQUES ET
EN SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES**

NOM et Prénom :	Diplôme préparé : Bac Professionnel	Séquence d'évaluation ¹ n°1
-----------------	--	--

1. Liste des capacités, connaissances et attitudes évaluées

Capacités	<i>Ecrire la formule développée d'un acide carboxylique à partir de sa formule brute</i> <i>Réaliser une expérience après avoir recensé les risques encourus</i> <i>Réaliser un dosage acide-base</i>
Connaissances	Savoir la formule du groupement acide carboxylique Reconnaître et nommer le matériel et la verrerie de laboratoire
Attitudes	Sens de l'observation Rigueur et précision Goût de chercher et de raisonner Esprit critique vis-à-vis de l'information disponible Respect des règles élémentaires de sécurité

¹ Chaque séquence propose la résolution de problèmes issus du domaine professionnel ou de la vie courante. En mathématiques, elle comporte un ou deux exercices ; la résolution de l'un d'eux nécessite la mise en œuvre de capacités expérimentales.

2. Évaluation¹

Compétences ²	Capacités	Questions	Appréciation du niveau d'acquisition ³
S'approprier	Rechercher, extraire et organiser l'information.	1.1	/1
		1.2	/1
Analyser Raisonner	Émettre une conjecture, une hypothèse.	1.3	/1
	Proposer une méthode de résolution, un protocole expérimental.	2.4	/1
Réaliser	Choisir une méthode de résolution, un protocole expérimental.	2	/2
	Exécuter une méthode de résolution, expérimenter, simuler.		
Valider	Contrôler la vraisemblance d'une conjecture, d'une hypothèse.	3.1	/1
	Critiquer un résultat, argumenter.		
Communiquer	Rendre compte d'une démarche, d'un résultat, à l'oral ou à l'écrit.	1.4	/1
		2	/1
		3.2	/1
			/ 10

¹ Des appels permettent de s'assurer de la compréhension du problème et d'évaluer le degré de maîtrise de capacités expérimentales et la communication orale. Il y en a au maximum 2 en mathématiques et 3 en sciences physiques et chimiques.

En mathématiques : L'évaluation des capacités expérimentales – émettre une conjecture, expérimenter, simuler, contrôler la vraisemblance d'une conjecture – se fait à travers la réalisation de tâches nécessitant l'utilisation des TIC (logiciel avec ordinateur ou calculatrice). Si cette évaluation est réalisée en seconde, première ou terminale professionnelle, 3 points sur 10 y sont consacrés.

En sciences physiques et chimiques : L'évaluation porte nécessairement sur des capacités expérimentales. 3 points sur 10 sont consacrés aux questions faisant appel à la compétence « Communiquer ».

² L'ordre de présentation ne correspond pas à un ordre de mobilisation des compétences. La compétence « Être autonome, Faire preuve d'initiative » est prise en compte au travers de l'ensemble des travaux réalisés. Les appels sont des moments privilégiés pour en apprécier le degré d'acquisition.

³ Le professeur peut utiliser toute forme d'annotation lui permettant d'évaluer l'élève (le candidat) par compétences.