

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
Épreuve scientifique et technique
Sous- Épreuve de SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

SUJET GROUPEMENT 6

Le dossier-sujet est constitué :

De documents destinés à l'examineur comprenant :

Pages E1/5 à E5/5

- une fiche descriptive de l'épreuve ***Page E1/5***
- une fiche de préparation du matériel expérimental ***Page E2/5***
- une proposition de protocole à fournir au candidat. ***Page E3/5***
- une grille chronologique d'évaluation pendant l'épreuve ***Page E4/5***
- la grille nationale d'évaluation adaptée à l'épreuve et au sujet ***Page E5/5***

De documents destinés au candidat comprenant :

Pages C1/7 à C7/7

- les informations destinées au candidat ***Page C1/7***
- la présentation du contexte de l'expérimentation ***Page C2/7***
- le travail à réaliser ***Pages C3/7 à C6/7***
- un dossier documentaire ***Page C7/7***

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

G6-02
UN LAIT FRAIS ET CONSOMMABLE

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
Épreuve scientifique et technique
Sous- Épreuve de SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES
SUJET
G6-02 - UN LAIT FRAIS ET CONSOMMABLE

Fiche descriptive de l'épreuve

1 – ACCUEIL DES CANDIDATS

Avant que les candidats ne composent, leur rappeler de lire attentivement les « **informations destinées au candidat** » de la première page du sujet qui précisent notamment la signification du symbole « **appeler l'examinateur** ».



S'assurer que le sujet tiré au sort par le candidat correspond bien au groupement auquel appartient sa spécialité de baccalauréat professionnel.

2 – STRUCTURE DU SUJET

Le sujet porte sur les contenus du module spécifique **HS5** et des modules du tronc commun du programme de baccalauréat professionnel. Il s'adresse aux candidats des spécialités de baccalauréat professionnel du **groupement 6**, en référence à la liste actualisée fournie avec les sujets.

Les capacités, connaissances et attitudes évaluées sont :

Capacités	- Identifier expérimentalement les groupes fonctionnels des composés organiques présents dans le lait. - Traduire le nom d'une molécule en formule brute et/ou développée et réciproquement
Connaissances	- Savoir que dans un composé organique : le groupement alcool est – OH, le groupement cétone est – COR, le groupement aldéhyde est – CHO, le groupement acide carboxylique est – COOH
Attitudes	- le sens de l'observation ; - le goût de chercher et de raisonner ; - la rigueur et la précision ; - l'esprit critique vis-à-vis de l'information disponible ; - le respect des règles élémentaires de sécurité.

3 – ÉVALUATION ET NOTATION

Pendant l'épreuve, l'examinateur veille à l'avancement raisonnable des travaux. Si le candidat reste bloqué trop longtemps sur une question, il pourra intervenir. Après avoir évalué la proposition de protocole de l'appel n°1, l'examinateur proposera le protocole (page E3/5) au candidat qui pourra ou non l'utiliser.

Les appels permettent à l'examinateur d'apprécier le niveau d'acquisition et de juger, en référence à la **grille chronologique d'évaluation pendant l'épreuve** (page E4/5), de la prestation du candidat en cochant, dans la **colonne (a)** :

- **2** quand il la juge **conforme aux attendus**,
- **1** quand il la juge **partiellement conforme aux attendus**,
- **0** quand il la juge **non conforme aux attendus**.

Lors des appels incluant un échange oral, l'examinateur doit prendre en compte de manière équilibrée la production écrite du candidat ainsi que sa capacité à la justifier et à y apporter des précisions.

En fin d'épreuve, l'examinateur :

- reporte dans la **colonne (b)** de la **grille nationale d'évaluation adaptée à l'épreuve et au sujet** (page E5/5), les évaluations réalisées pendant l'épreuve,
- finalise la notation en fonction de la répartition des points précisée.

Les notes attribuées doivent refléter une évaluation du niveau global d'acquisition de chacune des compétences.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

Épreuve scientifique et technique

Sous- Épreuve de SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

G6-02 - UN LAIT FRAIS ET CONSOMMABLE

Fiche de préparation du matériel expérimental

Lorsque le matériel disponible dans le centre d'examen n'est pas identique à celui proposé dans le sujet, l'examinateur doit adapter ces propositions à condition que cela n'entraîne pas une modification du sujet et par conséquent du travail demandé aux candidats et des compétences mises en œuvre.

PAR POSTE CANDIDAT : la verrerie est propre et sèche

- une burette fixée sur un support ;
- un flacon de lait étiqueté « LAIT » contenant du lait frais ; (le pH doit être d'environ 6,8) ;
- un bécher 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 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 ;
- un erlenmeyer ;
- un bécher étiqueté récupération des produits usagés ;
- un goupillon, du produit lave-vaisselle (détergent) ;
- un bécher de 250 mL étiqueté « LAIT » ;
- un pH-mètre et son électrode. Le pH-mètre sera étalonné préalablement.

POSTE EXAMINATEUR :

- un pH-mètre de remplacement et son électrode ; des solutions tampon pH = 4 et pH = 7 ; blouse en coton ; lunettes de protection.

REMARQUES

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 °D à 40 °D, la caséine du lait floccule à l'ébullition (UN LAIT FRAIS ET CONSOMMABLE tourne et se transforme en lait caillé). Pour 60 °D 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'examinateur devra effectuer les mesures suivantes :

- le volume équivalent du dosage rapide du lait (valeur à reporter à l'étape 3 du protocole),
- le volume équivalent du dosage précis du lait (pour comparer avec le résultat candidat)

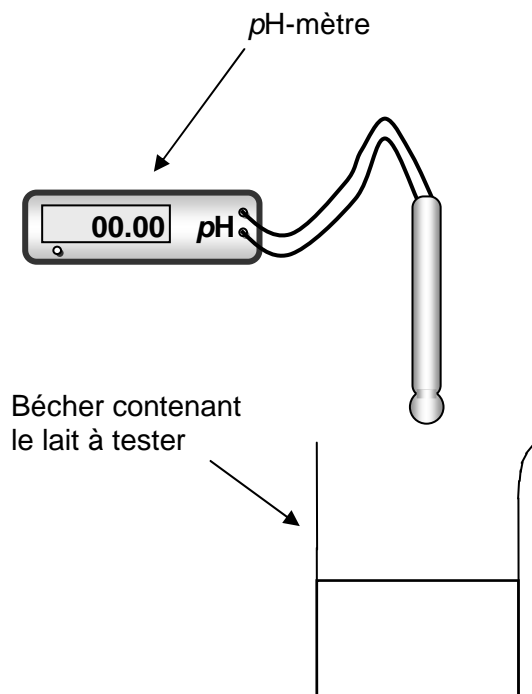
BACCALURÉAT PROFESSIONNEL

Épreuve scientifique et technique - Sous-Épreuve de SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

SUJET : G6-02 - UN LAIT FRAIS ET CONSOMMABLE

Centre d'examen : Date de l'évaluation / /

NOM et Prénom du CANDIDAT N° d'inscription :

Proposition de protocole**Document à fournir au candidat, si besoin, à l'issue de l'appel n°2.****Exemple de protocole permettant de vérifier l'acidité d'un lait.**Schéma de l'expérienceDescription du protocole

- Rincer l'électrode du pH-mètre à l'eau distillée ;
- Tamponner délicatement l'électrode à l'aide du papier ;
- Plonger l'électrode dans le bécher ;
- Mesurer le pH.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

Épreuve scientifique et technique - Sous-Épreuve de SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

SUJET : G6-02 - UN LAIT FRAIS ET CONSOMMABLE

Centre d'examen : Date de l'évaluation / /

NOM et Prénom du CANDIDAT N° d'inscription :

Grille chronologique d'évaluation pendant l'épreuve

Appels	Questions	Compétences	Attendus	(a)		
				0	1	2
n°1	A.1	S'approprier	- Le lactose se transforme en acide lactique.			
		Communiquer	- Écrit : Explication claire.			
	A.2	Analyser	- Protocole proposé correct : mesure du pH par toute méthode cohérente.			
		Communiquer	- Écrit : l'expression écrite est de qualité. - Oral : La justification est cohérente			
n°2	A.3	Réaliser	- Protocole de mesure du pH avec les précautions : rincer puis tamponner l'électrode avant la mesure. Savoir que le pH-mètre doit être étalonné.			
	A.4	Valider	- La réponse est cohérente avec l'interprétation des résultats expérimentaux.			
		Communiquer	- Écrit : Explication correcte			
	B.1	S'approprier	- Le lait doit avoir un degré Dornic inférieur ou égal à 18 °D.			
	B.2	S'approprier	- Recherche de l'information 1 °D correspond à 0,1 g d'acide lactique par litre de lait.			
		Analyser	- Quantité maximum d'acide lactique associée à 18 ° D.			
		Réaliser	- Exploitation de la relation de proportionnalité : résultat obtenu 1,8 g.			
	B.3	S'approprier	- Test 4 : mesure du degré Dornic par un dosage colorimétrique.			
n°3	B.4	Réaliser	- La réalisation du dosage permet d'obtenir la valeur du volume équivalent.			
	B.5	Réaliser	- Utilisation de la relation à l'équivalence du dosage pour calculer la concentration C_A .			
	B.6	Analyser	- Analyse de la situation en liaison avec la référence 1°D correspond à 0,1 g d'acide lactique par litre de lait.			
	B.7	Valider	- Exploitation des résultats expérimentaux (concentration C_A , degré Dornic associé) et comparaison avec la valeur 18 ° D pour préciser si le lait est consommable ou non.			
		Communiquer	- Écrit : Expression claire de l'exploitation.			
	C.1	S'approprier	- L'élève montre qu'il connaît le nom de la molécule 3 à partir de sa formule développée.			
	C.2	Analyser	- L'analyse de la situation conduit aux calculs des masses molaires.			
		S'approprier	- Recherche des masses molaires atomiques dans le document.			
		Réaliser	- Calcul des masses molaires des molécules.			
		Communiquer	- Écrit : La réponse la molécule 3 est la molécule d'acide lactique parce que $M = 90$ g/mol est indiquée.			
C.3	S'approprier	- La fonction alcool est la liaison -OH sur les molécules ①, ② et ③. - La fonction aldéhyde est la double liaison =O sur la molécule ②. - La fonction cétone est la double liaison =O sur la molécule ①. - La fonction acide est le groupe COOH présent sur les molécules ③ et ④.				
C.4	Analyser	- Compréhension du principe de chromatographie.				
	S'approprier	- Identifier le glucide (lactose).				

Colonne (a) : appréciation du niveau d'acquisition

2 : conforme aux attendus

1 : partiellement conforme aux attendus

0 : non conforme aux attendus

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
Épreuve scientifique et technique - Sous-Épreuve de SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES
SUJET : G6-02 - UN LAIT FRAIS ET CONSOMMABLE

Centre d'examen : Date de l'évaluation / /

NOM et Prénom du CANDIDAT N° d'inscription :

Grille nationale d'évaluation adaptée à l'épreuve et au sujet

Compétences	Capacités à vérifier	Questions	(b)			Aide à la traduction chiffrée (c)	
			0	1	2		
S'approprier	<ul style="list-style-type: none"> - rechercher, extraire et organiser l'information utile, - comprendre la problématique du travail à réaliser, - montrer qu'il connaît le vocabulaire, les symboles, les grandeurs, les unités mises en œuvre. 	A.1				/ 2	/ 14
		B.1					
		B.2					
		B.3					
		C.1 à C.4				/ 1,5	
Analyser	<ul style="list-style-type: none"> - analyser la situation avant de réaliser une expérience, - analyser la situation avant de résoudre un problème, - formuler une hypothèse, - proposer une modélisation, - choisir un protocole ou le matériel / dispositif expérimental. 	A.2				/ 2	
		B.2					
		B.6					
		C.2				/ 2	
		C.4					
Réaliser	<ul style="list-style-type: none"> - organiser son poste de travail, - mettre en œuvre un protocole expérimental, - utiliser des définitions, des lois et des relations pour répondre à une problématique, - utiliser le matériel choisi ou mis à sa disposition, - manipuler avec assurance dans le respect des règles élémentaires de sécurité. 	A.3				/ 3,5	
		B.2					
		B.4					
		B.5					
		C.2				/ 0,5	
Valider	<ul style="list-style-type: none"> - exploiter et interpréter des observations, des mesures, - vérifier les résultats obtenus, - valider ou infirmer une information, une hypothèse, une propriété, une loi ... 	A.4				/ 2,5	
		B.7					
Communiquer	<ul style="list-style-type: none"> - rendre compte d'observations et des résultats des travaux réalisés, - présenter, formuler une conclusion, expliquer, représenter, argumenter, commenter. 	A.1				/ 5	/ 6
		A.2					
		A.4					
		B.7					
		C.2				/ 1	

NOTE / 20

- Dans la colonne (b), l'examinateur reporte les évaluations de la colonne (a) de la grille chronologique d'évaluation pendant l'épreuve.
- La répartition des points dans la colonne (c) d'aide à la traduction chiffrée est fonction du sujet. Les notes attribuées doivent refléter une évaluation globale du niveau d'acquisition dans chacune des compétences.
- Les parties grisées sont relatives aux questions complémentaires notées sur 5 points.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
Épreuve scientifique et technique
Sous- Épreuve de SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

Centre d'examen : Date de l'évaluation / /

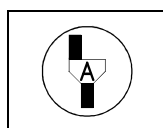
NOM et Prénom du CANDIDAT N° d'inscription :

SUJET

G6-02
UN LAIT FRAIS ET CONSOMMABLE

Informations destinées au candidat

- Dans la suite du document, les symboles suivants signifient :



Appeler l'examineur afin de répondre aux attendus précisés dans le sujet.



Consulter la ressource documentaire précisée dans le sujet.

- L'examineur intervient à la demande du candidat ou quand il le juge utile.
- Les appels permettent à l'examineur d'évaluer le candidat. Il convient donc de les respecter scrupuleusement.
- Pour établir la **note finale sur 20**, il sera consacré :
 - **15 points sur 20** à l'évaluation des capacités expérimentales du candidat, observées au travers des questions :
A.1, A.2, A.3, A.4, B.1, B.2, B.3, B.4, B.5, B.6, B.7
 - **5 points sur 20** aux questions complémentaires suivantes :
C.1 à C.4
- La clarté des raisonnements, la qualité de la rédaction et de la communication orale interviendront dans l'appréciation de la prestation du candidat.
- L'usage des calculatrices électroniques est autorisé.

Présentation du contexte de l'expérimentation



Benoît ouvre son réfrigérateur afin de se servir un verre de lait. La bouteille est ouverte depuis plusieurs jours. Sur l'étiquette, il peut lire la recommandation suivante « *Après ouverture, à conserver au frais et à consommer rapidement.* »



Il se demande si ce lait est encore suffisamment frais pour être consommé sans risque pour sa santé.

Il a également remarqué que le lait avait une saveur sucrée. Il voudrait connaître la (les) molécule (s), présente (s) dans le lait, à l'origine de cette saveur sucrée.



Travail à réaliser

Partie A : Le lait est-il encore frais ?



Consulter le dossier documentaire donné en page C7/7 du sujet.

A.1 Expliquer pourquoi, en vieillissant, le lait peut s'acidifier.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

A.2 Proposer un protocole expérimental simple pour vérifier l'acidité du lait.

Schéma du dispositif

Description du protocole

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

	<p>Appel N°1 Appeler l'examineur afin de faire vérifier le protocole et le justifier oralement.</p>
---	---

A.3 Réaliser le protocole validé par l'examineur.

A.4 Conclusion : en prenant appui sur les résultats expérimentaux, indiquer si le lait testé peut être considéré comme frais. Justifier la réponse.

.....

.....

.....

Partie B : Le lait est-il consommable ?

La bouteille de lait est ouverte depuis plusieurs jours. Il faut vérifier que le lait est consommable.

	<p>Consulter le dossier documentaire donné en page C7/7 du sujet.</p>
---	--

B.1 Indiquer la valeur maximum, en degré Dornic, d'un lait frais considéré comme consommable.

.....

B.2 Calculer, en gramme, la quantité d'acide lactique que doit contenir au maximum un litre de lait pour qu'il reste consommable.

.....

.....

.....

B.3 Indiquer le test à effectuer pour savoir si le lait est consommable.

.....

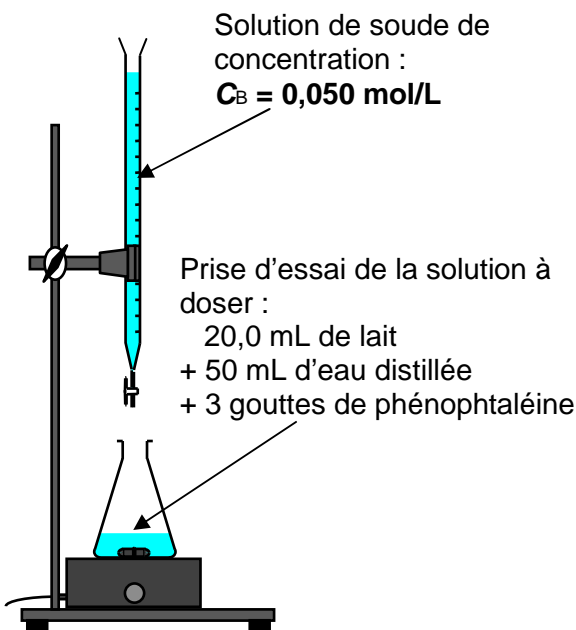
.....

B.4 En utilisant le matériel mis à votre disposition, réaliser le protocole décrit ci-dessous.

Noter le volume de soude équivalent V_{EQ} obtenu pour le dosage précis du lait.

$V_{EQ} = \dots\dots\dots \text{ mL}$

Schéma de l'expérience



Description du protocole

- Réaliser une prise d'essai de la solution à doser avec 20,0 mL de lait.
- Ajouter à cette prise d'essai environ 50 mL d'eau distillée.
- Ajouter l'indicateur coloré mettant en évidence l'équivalence (3 gouttes de phénophtaléine).
- Doser la prise d'essai avec la solution de soude contenue dans la burette qui est prête à l'emploi.

Remarque :

L'équivalence est mise en évidence par le rosissement de la solution à doser.

	<p>Appel N°2 Appeler l'examineur afin de faire vérifier les résultats de l'expérience</p>
--	--

B.5 La réaction de dosage permet de calculer la concentration massique en acide lactique C_A (en g/L) du lait, à partir du volume V_A (en mL) de lait testé, de la concentration molaire C_B (en mol/L) de soude et du volume équivalent V_{EQ} (en mL) de soude versée.

Relation à l'équivalence du dosage : $C_A = \frac{C_B \times V_{EQ}}{V_A} \times 90$

Calculer la concentration massique C_A en acide lactique du lait testé :

.....

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

B.6 A l'aide du résultat précédent et de la ressource documentaire, déterminer le degré Dornic du lait testé.

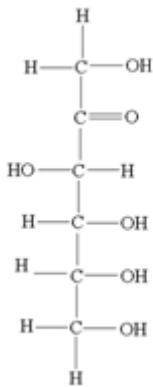
.....

B.7 Conclusion : Indiquer si le lait peut être consommé. Justifier la réponse.

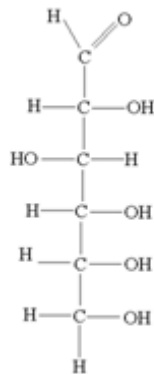
.....

Partie C Identification des molécules présentes dans le lait à l'origine de la saveur sucrée.

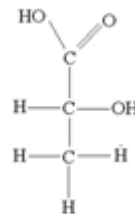
Ci-dessous sont représentées quatre molécules présentes dans les aliments.



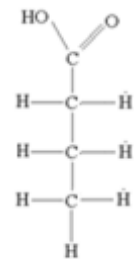
①



②



③



④

C.1 Écrire la formule brute de la molécule 3.

.....



Consulter le dossier documentaire donné en page C7/7 du sujet.

C.2 L'acide lactique est une molécule de masse molaire 90 g/mol. Déterminer, à partir des molécules proposées, la molécule d'acide lactique. Justifier la réponse.

.....

C.3 Entourer, sur les molécules représentées précédemment, page C5/7, les groupements caractéristiques :

- d'un alcool (en couleur bleue),
- d'un aldéhyde (en couleur verte),
- d'une cétone (en couleur noire),
- d'un acide carboxylique (en couleur rouge),

C.4 La saveur sucrée du lait est due à la présence de glucides.

On réalise la chromatographie sur couche mince (C.C.M) de solutions de différents glucides et du lait étudié.

On a représenté, sur la figure 1 ci-dessous, la plaque de chromatographie en début d'expérience (l'emplacement de chaque point numéroté correspond au dépôt d'une goutte de solution).

La figure 2 représente le chromatogramme obtenu en fin d'éluion et après révélation.

Dépôt 1 : glucose
 Dépôt 2 : maltose
 Dépôt 3 : fructose
 Dépôt 4 : lactose
 Dépôt 5 : lait

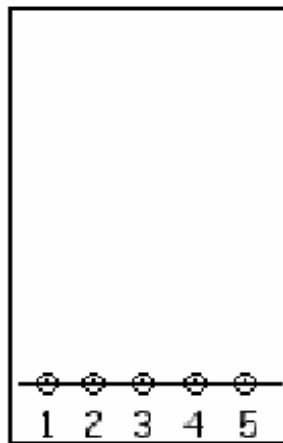


Figure 1

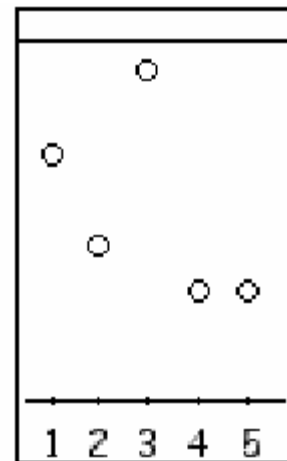


Figure 2

A partir de ce chromatogramme, identifier le glucide présent dans le lait :

.....



Remettre en état le poste de travail puis appeler l'examineur pour lui rendre l'ensemble des documents.

Dossier documentaire

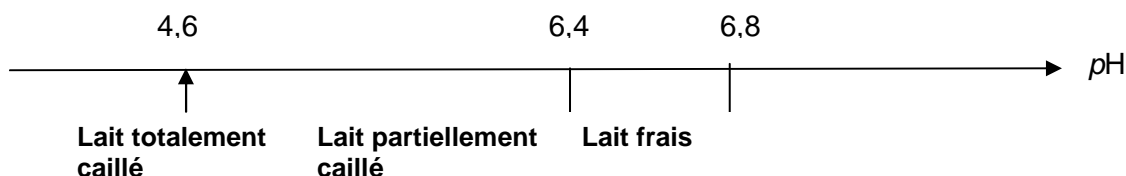
Document 1 :

Comme l'indique le tableau, un lait contient des composés organiques (protéines, lipides, lactose, acide lactique) et des sels minéraux sous forme ionique (calcium, phosphore...).

En vieillissant, le lactose présent dans le lait se transforme lentement en acide lactique sous l'action de bactéries. La teneur en acide lactique d'un lait est un bon critère de fraîcheur.

Si l'acidité du lait est trop importante, les protéines du lait précipitent : le lait « caille ». Le lait présente alors deux phases, la phase la plus consistante correspond à la caséine du lait (aspect de fromage), l'autre phase liquide et plus ou moins translucide correspond au petit lait.

Composition pour 100g	Lait frais	Lait pas frais (exemple)
Eau	89,2	89,2
Lactose	4,7	3,8
Protéines	3,2	3,2
Lipides	1,6	1,6
Calcium	0,1	0,1
Phosphore	0,1	0,1
Acide lactique	0,1	1
Autre	1,0	1,0



Un lait est caractérisé par son degré Dornic : un degré Dornic, 1 °D, correspond à 0,10 g d'acide lactique par litre de lait (même si l'acide lactique n'est pas le seul acide présent).

Pour être considéré consommable sans risque par la santé, un lait doit avoir un degré Dornic inférieur ou égal à 18 °D.

Document 2 : Tests réalisables sur le lait entier, la caséine du lait ou le petit lait.

1. Mise en évidence de la présence de protéines (caséine du lait).

Placer 5 mL d'aliment à tester dans un tube à essais, y ajouter 5 gouttes d'une solution de sulfate de cuivre à 1 %, puis ajouter quelques gouttes de solution de soude à 4 mol/L.

Observer. Si une coloration rouge violacée apparaît, l'aliment testé contient des protéines.

2. Mise en évidence de la présence de glucides réducteurs. (lait entier).

Placer 4 mL de liqueur de Fehling dans un tube à essai. Chauffer légèrement. Ajouter 4 mL d'aliment à tester. Chauffer de nouveau.

Observer. Si une coloration rouge brique apparaît, l'aliment testé contient un sucre réducteur.

3. Mise en évidence de la présence de lipides (lait entier).

Placer l'aliment à tester sur une feuille de papier, laisser sécher, observer le papier par transparence.

Observer. Si une tache translucide reste sur le papier, l'aliment testé contient des lipides.

4. Mesure du degré Dornic (lait) :

Effectuer le dosage colorimétrique de 20 mL de lait avec une solution de soude à 0,050 mol/L.

Données :

Masses molaires atomiques : $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$ $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$ $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$