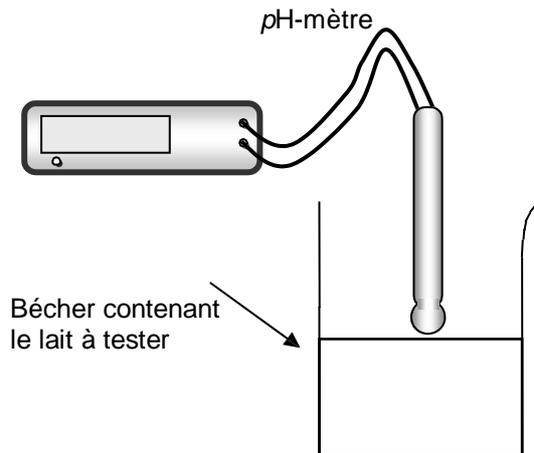

Tests réalisables sur le lait entier, le caillé ou le petit lait

1/ Test de l'acidité d'un lait

Schéma de l'expérience



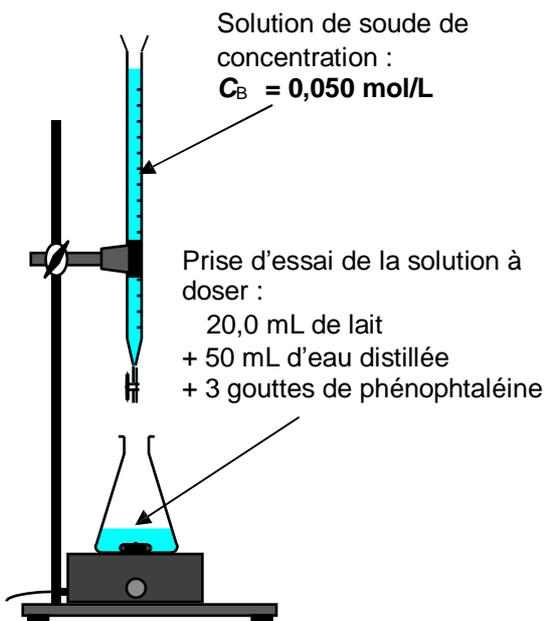
Description du protocole

- 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.

2/ Test de la fraîcheur du lait : le dosage

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

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.

DOSAGE RAPIDE DU LAIT AVEC LA PRISE D'ESSAI

Verser à la burette, mL par mL, de l'hydroxyde de sodium dans l'erlenmeyer 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											

Indiquer entre quelles valeurs le volume d'hydroxyde de sodium $V_{\text{éq}}$ se trouve. Ce volume correspond à la zone de virage au rose persistant :

..... mL < $V_{\text{éq}}$ < mL

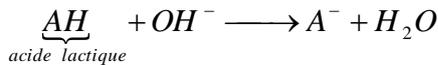
DOSAGE PRECIS DU LAIT AVEC LA PRISE D'ESSAI

Préparer de nouveau le matériel comme précédemment.
Verser la soude jusqu'à la première valeur de l'encadrement précédent.
Verser goutte à goutte jusqu'au changement de couleur

Volume $V_{\text{éq}}$ = mL

CALCUL DE L'ACIDITÉ DU LAIT

L'équation de la réaction est :



Nous allons déterminer le degré d'acidité du lait qui s'appelle le 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 cela, 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.
Pour calculer cette concentration c_0 , on utilise la formule suivante :

$$C_0 = \frac{C_1 \times V_{\text{éq}} \times M_{\text{ac}}}{V_0}$$

où C_1 est la concentration d'hydroxyde de sodium (soude) : $C_1 = 0,05$ mol/L
 $V_{\text{éq}}$ le volume équivalent, en mL, d'hydroxyde de sodium déterminé précédemment
 M_{ac} est la masse molaire de la molécule d'acide lactique : $M_{\text{ac}} = 90$ g/mol
 V_0 est le volume de lait : $V_0 = 20,0$ mL

Calcul de la concentration massique C_0 de l'acide lactique contenu dans un litre de lait :

Concentration massique $C_0 =$ g/L

Calcul du degré Dornic D :

Le degré Dornic est donné par la formule suivante : $D = \frac{C_0}{0,1}$

Degré Dornic $D =$ °D

3/ Test de la présence de lipides

Les lipides sont des corps gras.

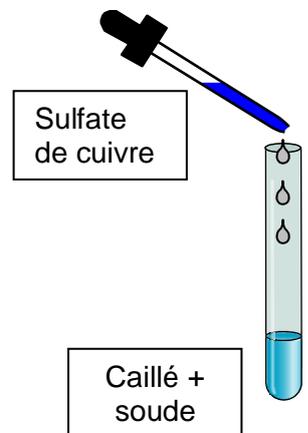
- Placer le lait à tester sur une feuille de papier, laisser sécher, observer le papier par transparence. Observer.
- Si une tache translucide reste sur le papier, le lait testé contient des lipides.



4/ Test de la présence de protéines

Les protéines sont des matières azotées.

- Placer 100 mL de lait entier dans un bécher et verser 5 mL d'acide éthanoïque concentré.
- Remuer avec un agitateur puis filtrer. Le filtrat est le petit lait. Le précipité sur le filtre est le caillé.
- Mettre un peu de caillé dans un tube à essai, ajouter 1 mL de soude à l'aide d'une pipette, puis ajouter quelques gouttes de sulfate de cuivre.
- Observer. Si une coloration rouge violacée apparaît, le lait testé contient des protéines.

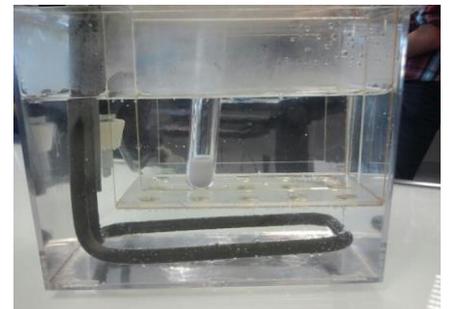


4/ Test de la présence de glucides

Les glucides sont des sucres.

1^{er} test : test à la liqueur de fehling

- Placer 1 mL de liqueur de Fehling dans un tube à essai
- Ajouter 3 mL de lait à tester.
- Placer le tube dans un bain marie à 60°C durant 10 minutes.
- Observer. Si une coloration rouge brique apparaît, le lait testé contient un sucre réducteur

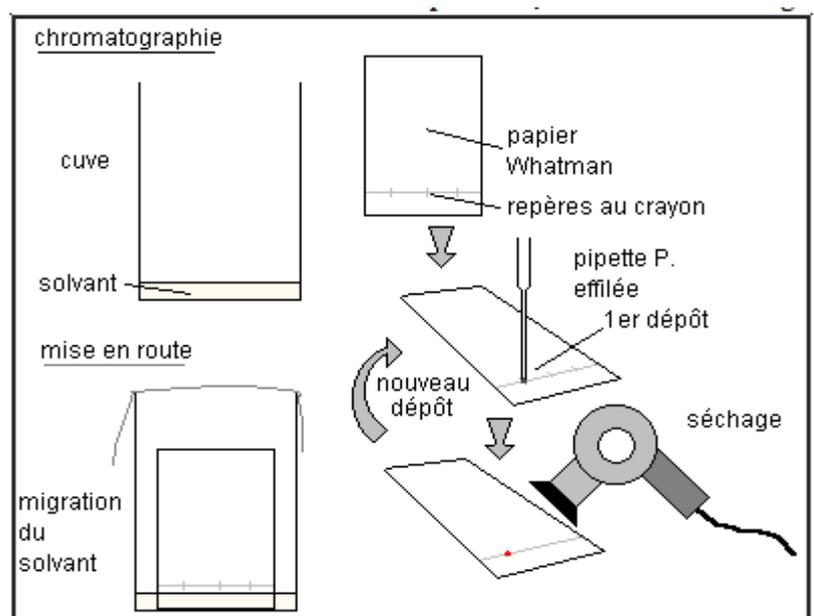


2^{ème} test : Chromatographie sur couche mince :

La chromatographie est une méthode d'analyse chimique consistant à séparer et identifier les constituants d'un mélange. Elle est basée sur la différence d'affinité d'un composant entre une phase mobile et une phase fixe.

Matériel et produits par binôme:

- une cuve saturée d'éluant (ici un mélange de 3 volumes de butan-2- one, 1 volume de méthanol et 1 volume d'acide éthanoïque)
- une plaque CCM (de Chromatographie en Couche Mince) ou gel de silice
- des solutions aqueuses de glucose « 1 », saccharose « 2 », fructose « 3 », lactose « 4 » à 10 g /L
- différents laits à tester
- capillaires pour faire les dépôts
- révélateurs des sucres 50mL de permanganate de potassium à 20 g.L⁻¹ mélangé au moment de l'emploi à 50 mL de carbonate de sodium anhydre à 40 g.L⁻¹.
- Plaque chauffante ou sèche cheveux
- Gants +lunettes de protection



Les dépôts 1, 2, 3 et 4 servent de témoins.

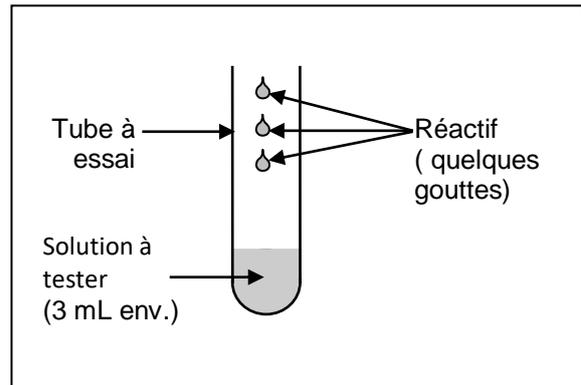
Les sucres migrent sur la plaque de CCM (=phase fixe) comme « emportés par l'éluant (=phase mobile) s'ils sont présents dans les laits testés.

5/ Test de la présence d'eau

- Verser quelques gouttes de lait sur du sulfate de cuivre anhydre
- Observer. Si le sulfate de cuivre initialement blanc devient bleu alors le lait testé contient de l'eau.

6/ Test de la présence de minéraux

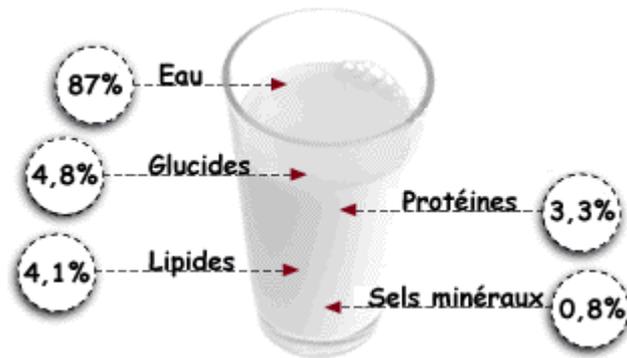
- Verser 3 mL de petit lait dans différents tubes à essai.
- Ajouter quelques gouttes de réactifs.
- Observer et conclure quant à la présence de certains ions.



Réactif	Solution d'hydroxyde de sodium (soude)			Solution de nitrate d'argent	Solution d'oxalate d'ammonium	Solution de chlorure de baryum
Couleur du précipité	bleu	vert	rouille	blanc qui noircit à la lumière	blanc	blanc
Ion(s) identifié(s)	Cu^{2+}	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Cl^-	Ca^{2+}	SO_4^{2-}

Ressources documentaires

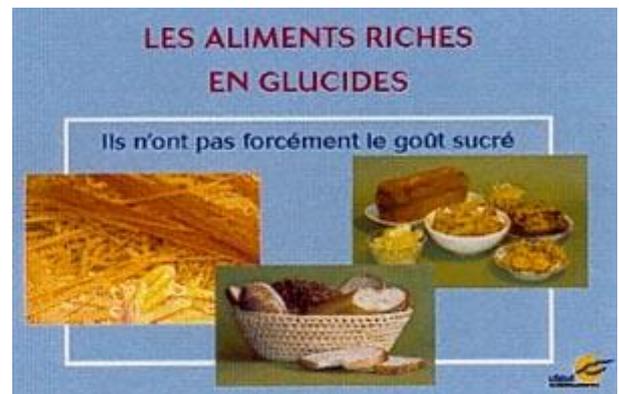
Document 1 : composition du lait



Comme l'indique le schéma ci-dessus, un lait contient différents composés organiques (protéines, lipides, glucides,...) et des sels minéraux sous forme ionique (calcium, phosphore...).

Document 2 : quelques exemples de glucides alimentaires

- Glucose
- Saccharose
- Maltose
- Fructose
- Lactose

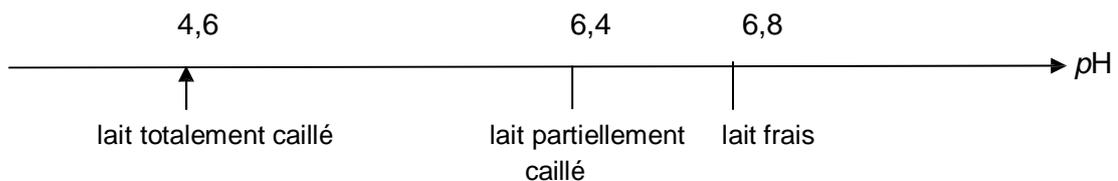


Document 3 : lait frais ou pas ?

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

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 °