



# RAPPORT DE STAGE

## Production de lait et produits laitiers et l'analyse physico-chimiques

- Réalisé par le binôme :
  - Oueldjouabi Khaled
  - Smail Said Anis
  
- Établissement : **USTHB**

Au sein de l'entreprise : **GIPLAIT, filiale Colaital.**

## Sommaire :

Remerciement.....	2
Introduction.....	3
L'entreprise.....	4
1. Histoire	
2. Présentation	
3. Production	
4. Définition et dominations sur le lait	
5. Physico-chimique	
➤ Propriétés et caractéristique	
1. Produits.....	10
2. Contrôle de la qualité .....	14
➤ Analyse physique-chimique	
Conclusion.....	19

# **Remerciement**

Nous adressons nos remerciements à la Société Laitière d'Algérie et à tous les travailleurs de l'usine de lait, y compris les administrateurs et les ouvriers de l'usine, en particulier le personnel du laboratoire, qui nous ont fourni toutes les installations nécessaires au succès de stage

## **Introduction**

Dans le cadre de notre 3eme année en génie des procédés à l'université des sciences et technologies Houari Boumediene, nous avons eu l'opportunité de réaliser un stage de courte durée, du 13 Avril 2022 au 23 Avril 2022 au sein de l'entreprise CIPLAIT spécialisé dans la production de lait et de produits laitiers. Ce stage a donc eu pour but de suivre le processus de production des différents produits, ainsi que l'analyse physico-chimique de la matière première et du produit fini. Dans un premier temps, nous décrirons l'entreprise, son activité et ses divers produits. Ensuite, nous présenterons en détail le processus de production de l'atelier, nous aborderons ainsi les différentes informations qu'on a pu acquérir durant ce stage. Enfin, nous dresserons un bilan global.

# Présentation du complexe laitier d'Alger

## « COLAITAL »

### I- Historique

COLAITAL (Complexe laitier d'Alger) était à l'origine une coopérative fondée par les cotons De Mitidja en 1955, et couvrait tous le centre du pays. Pour des raisons dues certainement à la Guerre, l'entreprise à cesser ses activités et ne rouvra ces portes qu'après l'indépendance au Niveau de la wilaya d'Alger. Placée d'abord sous la tutelle du Ministère de L'industrie et de L'énergie sous le sigle de COLAITAL jusqu'au 16 juillet 1968 le jour où la tutelle de L'industrie laitière fut attribuée par décret au Ministère de l'agriculture ce (jui a permis la Création de l'Office National du Lait et des produits laitiers « ONALAIT » à l'établissement

Public industriel et commercial.

### 2- Présentation de l'entreprise

Le complexe laitier COLAITAL, de Birkhadem est une laiterie publique appartenant au Groupe GIPLAIT/SPA (Ex CONALAIT) qui est I un des plus importants producteurs de Lait et de produits laitiers en Algérie avec une capacité de production de plus de quatre (04) millions de litres/ par jour

IPLAIT Avec plus de 3800 collaborateurs le groupe compte 16 filiales dont 15 spécialisés dans la Production du lait et ses dérivés, I' entreprise commercialise jusqu'à 744 000 litres de lait Pasteurisé par jour au niveau de la capitale Alger grâce aux 8 laiteries (publiques et Privées) actives, y compris la laiterie publique COLAITAL de Birkhadem avec une Surface de 2,3ha et un capital social de 250 000 000, 00 Dinars Algérien celle-ci demeure

La plus importante en production de lait pasteurisé avec une part de 384 000 litres par jour.

### 3-Activités de production principales de la laiterie

\*Le lait pasteurisé conditionné LPC, lait UHT, lait de Vache pasteurisé, lait fermentée L'ben

\*Les produit laitiers comme le yaourt (brassé, étuvé, Fruité), le beurre la crème fraîche et du S'men. II-

Le lait

## 1-Définition

Le lait est un liquide blanc, opaque, de saveur légèrement sucrée, constituant un Aliment complet et équilibré, sécrété par les glandes mammaires de la femme et par celles Des mammifères femelles pour la nutrition des jeunes. Le lait cru est un lait qui n'a subi Aucun traitement de conservation sauf la réfrigération à a fermé. La date limite de vente Correspond au lendemain du jour de la traite. Le lait cru doit être porté à l'ébullition avant Consommation (car il contient des germes pathogènes).

## I-quelques dénominations sur le lait :

**1-Le lait cru :** Autrefois, le seul disponible. Ce lait n'a subi aucun traitement autre que la réfrigération mécanique immédiate après la traite à la ferme qui à remplacer le refroidissement à l'eau fraîche (à environ 15°C) Pour être vendu, il doit répondre à des prescriptions réglementaires sur sa composition et l'état sanitaire des vaches d'où il tiré. Il doit être conditionné sur le lieu même de production et subi de nombreux contrôles. La couleur du conditionnement est à dominante jaune. La mention «lait cru» ou «lait cru frais» est obligatoire sur l'emballage. Sa date de limite de consommation correspond au lendemain du jour de la traite Porté à l'ébullition 5 à 8 minutes avant la consommation, il doit être utilisé dans les 48 heures Ouvert, il ne se conserve pas au-delà de 24 heures à +4°C.

**2-Lait entier :** Contient généralement 3,5% de la matière grasse. S'il n'est pas homogénéisé, les matières grasses remontent à la surface et forment une couche de crème Cette couche de crème est absente dans le lait homogénéisé, car la matière grasse est en suspension dans le lait. Ce lait est enrichi de vitamine D.

**3-Lait partiellement écrémé :** Contient 1 ou 2% de matière grasse. Il presque la même valeur nutritive que le lait entier, à l'exception des matières grasses, ce qui entraîne une diminution de la valeur énergétique. Son goût est légèrement moins riche que celui du lait entier. On lui ajoute de la vitamine A pour compenser les pertes survenues avec le retrait des matières grasses. Il est également enrichi en vitamine D.

**4-Lait écrémé :** Contient au maximum 0,3% de matière grasse. On y ajoute de la vitamine A pour compenser les pertes survenues avec le retrait des matières grasses. Il est également enrichi en vitamine D.

**-5-Lait pasteurisé :** Lait chauffé sous le point d'ébullition pour détruire la plupart des bactéries pathogène. La pasteurisation consiste à porter le lait à une température de 62,8°C pendant 30 min ou à 72,8°C pendant 16 s et c'est pour les produits laitiers contenant 3,25% de matière grasse et moins, ce qui augmente la durée de conservation. Cette méthode favorise la conservation de la saveur et de la couleur ainsi que de la teneur en nutriments thermosensibles telles la thiamine, la vitamine B12 et la lysine.

**6-Lait UHT** : Lait subit une pasteurisation particulière, soit un traitement thermique à des températures très élevées ou Ultra Haute Température(UHT). On chauffe le lait entre 132°C et 150°C pendant quelque secondes (2 à 6). La stérilisation détruit tous les micro-organismes présents dans le lait. Le lait UHT est conditionné dans des contenants aseptiques scellés ; il peut se conserver dans son emballage à la température de la pièce pendant 3 mois. Une fois l'emballage ouvert on doit le consommer dans les jours suivants

**-7-Lait concentré** : est du lait entier, partiellement écrémé ou écrémé, dont environ 60% de l'eau a été évaporée sous vide. Le lait concentré contient au moins 7,5% de matière grasse et pas moins de 25,5% de solides du lait. Il est enrichi de vitamine D et de vitamine C. S'il s'agit de lait partiellement écrémé ou écrémé, il doit être enrichi de vitamine.

**-8-Lait aromatisé** : lait auquel on ajoute un ingrédient qui lui confère de la saveur. Le plus connu des laits aromatisés est sans doute le lait au chocolat. Il existe plusieurs autres laits aromatisés dont les laits maltés, les laits à saveur de fruits ou de vanille et les boissons au lait contenant du jus de fruit. La plupart des laits aromatisés sont fabriqués avec le procédé UHT (Ultra Haute Température). Compte tenu des ingrédients que renferme le lait au chocolat, ce dernier doit subir une sérieuse pasteurisation, soit un minimum de 30 min à 74,4°C ou 25 secondes à 81,1°C ; on peut même atteindre les conditions de stérilisation.

**-9-Lait en poudre ou lait sec** : C'est un lait qui a perdu le quasi-totalité de son eau (environ 96%) pour ne conserver que son extrait sec. Après pasteurisation et concentration, le lait est projeté en minuscules gouttelettes dans une enceinte. Celles-ci sont séchées par envoi d'air chaud à 200°C qui provoque instantanément l'évaporation de l'eau dans la tour de séchage (séchage spray).

Cette déshydratation presque totale permet au lait en poudre de se conserver un an à température ambiante. Cependant, il craint la chaleur et l'humidité. Une fois ouvert, il se conserve 10 jours lorsqu'il est entier, 2 semaines s'il est demi-écrémé et 3 semaines s'il est écrémé. Il doit être consommé immédiatement après avoir été reconstitué par adjonction de liquide.

Le taux de matière grasse est toujours précisé sur l'emballage. Il existe deux catégories de lait en poudre : le <spray écrémé> (taux de matière grasse inférieur à 1,5%) et le <spray gras> (taux de matière 26%).

**-10 Les laits infantiles** : Ce sont des laits en poudre spécialement conçus pour s'adapter aux besoins des nourrissons. Leur dénomination légale est \*aliment lacté diététique pour nourrissons\*

## **2-Propriétés physico-chimique**

La connaissance des propriétés physicochimiques du lait revêt une importance Incontestable car elle permet de mieux évaluer la qualité de la matière première et de Prévoir les traitements et opérations technologiques adaptés.

**Acidité du lait (PH)** : le pH (acidité active) d'un lait normal varie de 6,2 à 6,8 Mais la majorité des laits ont un pH entre 6,4 et 6,6.

**Point de congélation** : le point de congélation est la température de passage de l'état liquide à l'état solide. C'est l'une des constantes les plus stables du lait.

**Densité du lait** : la densité du lait à 15°C est en moyenne 1.032 (1.028- 1.035).

**Composition chimique du lait** : La composition moyenne du lait de vache est représentée par la figure suivante, Elle Fait apparaître les grandes catégories de constituants du lait Eau, glucides, matière grasse, protéines, vitamines et minéraux

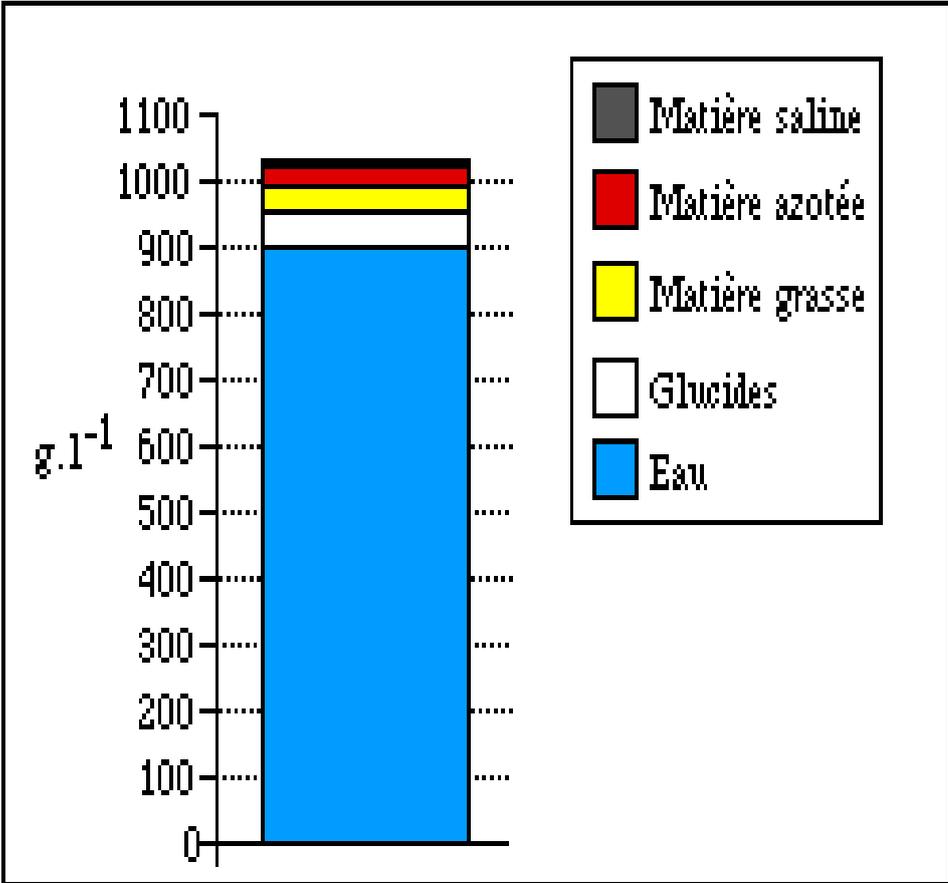
### **3 -Caractéristiques physico-chimiques**

Le lait présente des caractéristiques liées à sa nature biologique, à savoir : variabilité, complexité, hétérogénéité et altérabilité. Les éléments les plus constants de sa composition méritent d'être signalés en premier et, ensuite, les fluctuations rencontrées seront associées aux facteurs qui les engendrent.

Le lait de vache est un liquide opaque de couleur blanche, plus ou moins jaunâtre selon la teneur en  $\beta$ -carotène de sa matière grasse. Sa saveur est douce et son odeur faible, mais identifiable. Le pH est voisin de la neutralité. Les principales constantes physiques du lait sont reprises au tableau 18.

Le lait constitue un milieu aqueux caractérisé par trois phases : une émulsion de globules gras dans un liquide qui est lui-même une suspension colloïdale de matières protéiques dans un sérum. Ce lactosérum est une solution neutre qui contient principalement du lactose et du sodium. Ces deux derniers éléments avec d'autres minéraux (potassium et chlore) présentent la caractéristique commune d'être osmotiquement actifs. Leur niveau de sécrétion par la mamelle détermine donc la sortie d'eau des cellules vers la lumière des acini sécrétoires, c'est-à-dire le niveau de production laitière.

Diagramme 1 : Composition chimique globale du lait (en g par litre de lait)



## Tableau Caractéristiques physico-chimiques du lait de vache

Constantes	Moyennes	Valeurs extrêmes
<b>Energie</b>		
(kcal/litre)	701	587-876
(MJ/litre)	2 930	2 454-3 662
Densité du lait entier à 20 °C	1,031	1,028-1,033
Densité du lait écrémé	-	1,036
Densité de la matière grasse	-	0,94-0,96
pH à 20°C	6,6	6,6-6,8
Acidité titrable (°Dornic)a	16	15-17
Point de congélation (°C)	-	-0,520-0,550
Chaleur spécifique du lait entier à 15 °C	0,940	-
Chaleur spécifique du lait écrémé à 15 °C	0,945	-
Tension superficielle du lait entier à 15 °C (dynes/cm)	50	47-53
Tension superficielle du lait écrémé à 15 °C (dynes/cm)	55	52-57
Viscosité du lait entier à 20 °C (centipoises)	2,2	-
Viscosité du lait entier à 25 °C (centipoises)	1,8	1,6-2,1
Viscosité du lait écrémé à 20 °C (centipoises)	1,9	-
Conductivité électrique à 25°C (siemens) b	$45 \times 10^{-4}$	$40 - 50 \times 10^{-4}$
Point d'ébullition (°C)	-	100,17- 100,15
Potentiel d'oxydoréduction	0,25 V	+0,20-+30
Point de fusion des graisses (°C)	36	26-42

## Produites de Colaital

### Lait :

Laits de vache pasteurisés, toute une gamme pour vous accompagner au quotidien. Entier, partiellement écrémé ou écrémé, les laits de vache pasteurisés GIPLAIT c'est du 100% lait frais. Collectés auprès des fermes et éleveurs des différentes régions, nos laits de vache pasteurisés sont conditionnés dans un emballage en carton permettant de préserver le lait jusqu'à 7 jours au réfrigérateur (4 à 6°C). Ces laits sont contrôlés rigoureusement à toutes les étapes du processus de production.



### Yaourt :

Brassé, étuvé, fruité ou de la crème dessert

Brassé, étuvé, fruité ou de la crème dessert... toute une gamme au goût et arômes différents pour satisfaire toute votre famille.



**Beurre** : Sans colorants et conservateurs, peuvent se conserver au congélateur pendant six mois

En tartine ou en cuisine, nos beurres sont préparés soigneusement à partir de lait cru sans ajout de conservateurs et de colorants. Peut se conserver au congélateur pendant six mois. Il est disponible en différents formats: blocs (1kg, 500 grs) et barquettes (250 grs, 10 grs).



## Crème Fraiches :

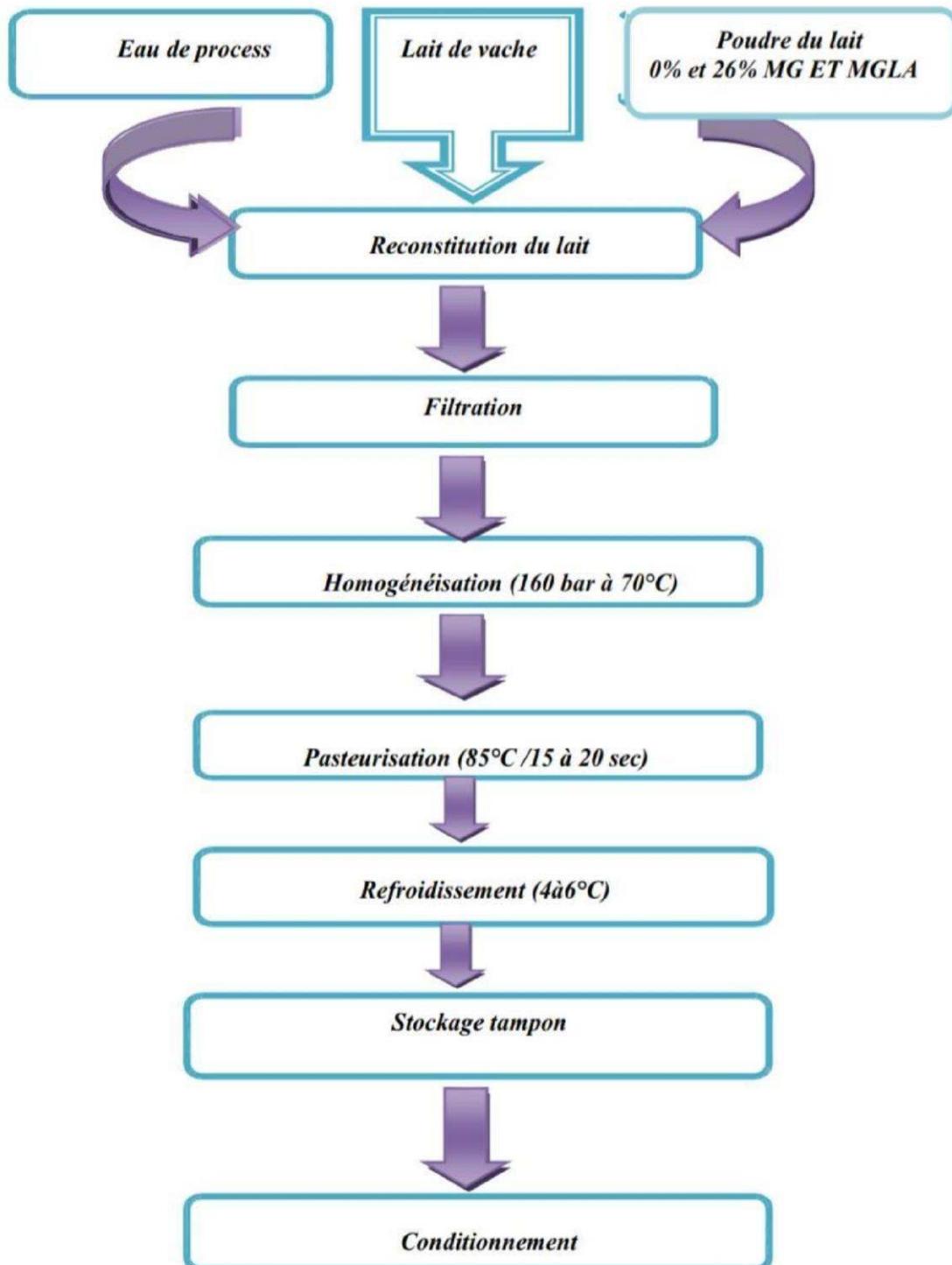


## Fromages :



## I) Processus de fabrication du lait pasteurisé conditionné (LPC)

LPC : obtenu par un procédé de pasteurisation utilisant des combinaisons différentes de temps et de température pour obtenir un effet équivalent.



# Analyse physique-chimique :

## 1 Acidité

Elle est basée sur le titrage de l'acidité lactique par la soude (NAOH 1/9N) en Présence de phénolphtaléine 1%, Comme indicateur coloré, qui indique la Limite de la neutralisation par changement de couleur ( rose pâle).

1-1 Mode opératoire :

10ml de l'échantillon sont préparés dans un bēcher de 100ml Ajouter à la solution 0.3ml de phénolphtaléine a 1% Tirée avec la soude (NAOH N/9) jusqu'à au virage de couleur vers le rose De la solution qui doit Persister pendant une dizaine de secondes 1-2 Expression de résultats :

L'acidité est exprimer En degré doronic ( $^{\circ}$  D) et donnée par la formule suivante :

$$A = V.10$$



V : Volume en ml de solution d'hydroxyde de sodium ( soude doronic)

## 2 Mesure de PH

Solution, le mesure de PH renseigne sur l'acidité de lait, ce dernier est Le PH par définition est la mesure de 'activité des ions  $H^+$  contenus dans une Considéré frais si son PH est compris entre [6.4 6.6] OR ter

2-1 Mode opératoire

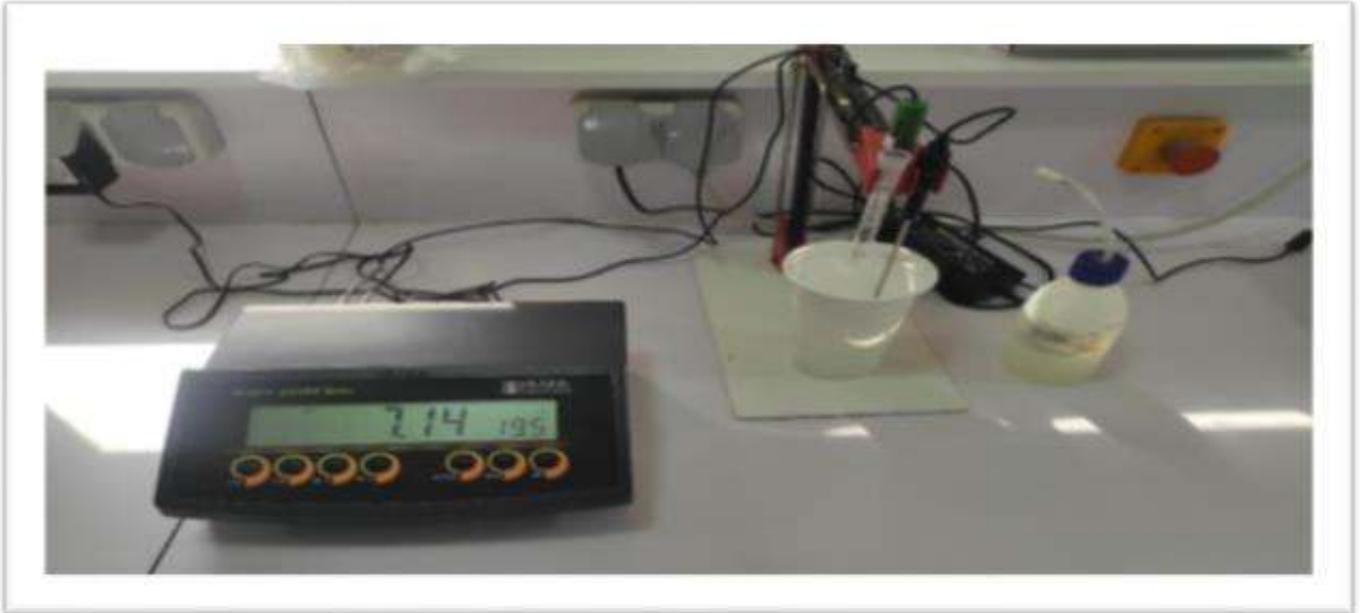
Étalonner le Ph métré avec deux solutions tampons de PH4 et PH = 7

Rincer l'électrode avec l'eau distillée 2-2 partie pratique :

## Méthodologie de travail

Plonger l'électrode dans un bêcher contenant de lait a analyse et lire la valeur De PH stabilisé 23  
expression de résultats :

Le résultat et afficher directement sur le PH mètre (HI2210 HANA instrument)



## 3-La densité

C'est La rapport entre la masse d'un volume de lait et celle d'un même volume de l'eau elle (kg/m)

Pratiquement déterminer la densité de lait a 'aide d'un lactodensimètre.



### 3-1 matériels :

- ✦ Lactodensimètre
- ✦ éprouvette à bec de 250ml

### 3-2 Mode opératoire :

Remplir l'éprouvette de lait de manière à ce que le lait Légèrement pour entraîner les traces de mousse qui pourrit gêner la lecture

Plonger alors le thermo lactodensimètre et laisse stabiliser.

Prendre la température de lait dans l'éprouvette et noter la densité lue on corrige la densité par rapport à la température à savoir :

$T \text{ lue} < 20^\circ$  donc  $D \text{ (lue)} - 0.2 (20 - T \text{ (lue)})$

$T \text{ lue} > 20$  donc  $(\text{lue}) + 0.2 (20 + T \text{ (lue)})$

Note : 0.2 et le coefficient de correction

### 4- La matière grasse (méthode acide- butyrométrique)

Le principe de cette méthode est basé sur la dissolution de la matière grasse a dossier par L'acide sulfurique sous l'influence d'une force centrifuge grâce à l'adjonction d'une faible quantité d'alcool iso amylique, la matière grasse se séparé en couche claire don la graduation de butyromètre révèlent le taux.



## 5-Test d'antibiotique

Ce test rapide est utilisé pour la détection et l'identification des bêta-lactames Céphalines et tétracyclines dans le lait, il est basé sur une technique d'immun Chromatographique à particules d'or La réalisation de ce test est d'environ 5minu.



### 5-1 utilisations :

Lait de vache, bufflonne, brebis, chèvre, jument

### 5-2 modes opératoires

- 1 Prélever 200uL d'échantillon grâce a la pipette et l'introduire dans la cupule, Mélanger par aspiration refoulement
- 2- Insérer la bandelette-test dans la Capulet
- 3- Incuber 6minute a  $40 \pm 2$  » (2ème incubation)
- 4- Retirer la bandelette-test de la cupule
- 5 Interpréter la résultat

### 5-3 interprétations

On voit traits rouges et un trait vert le test est positif Si on voit 3 trait rouge le test est négatif **6-**

## 6-Détermination de l'extrait sec total (EST) :

**6-1 principe** C'est la quantité de la matière sèche contenue dans un litre du produit. Il exprimé en pourcentage massique ou en (g/l)

### 6-2 mode opératoire

- ✦ Placer la coupelle dans l'appareille puis tarer
- ✦ Peser une quantité du sable fin (10 à 12g)
- ✦ Ajouter du lait à l'aide d'une pipete jusqu'à obtention d'un poids de 3g, après le ▪ Répartir et étaler sur toute la coupelle.

- ✦ Remettre le couvercle de l'appareil

### 6-3 Lecture

Après l'arrêt de l'appareil :  $EST = LA \text{ valeur lue} \times \text{la densité (g/l)}$

### 7-Détermination du taux d'humidité relative

On fait le séchage de notre échantillon (comme le yaourt) grâce a notre dessiccateur

A infrarouge, on met plusieurs gouttes de notre échantillon sur notre papier, on Ferme l'appareil et on 'allume, attendre jusqu'à ce qu'il sonne et on lit le résultat Directement sur l'appareil. ZH = dans les environs de 16%.



## **Conclusion**

Enfin, en tant qu'étudiants en spécialisation ingénierie des procédés et dans le cadre d'un stage à l'usine laitière du Complexe laitier algérien, nous avons pu nous familiariser Avec les méthodes de fabrication du lait pasteurisé et du lait Stérilisé ainsi que divers produits laitiers comme lben le beurre, le fromage, le yogourt et crème fraîche

En plus de notre connaissance des différentes analyses physico-chimiques que subissent les produits avant d'être commercialisés pour la consommation humaine.