

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur  
et de la Recherche Scientifique

Université Akli Mohand Oulhadj - Bouira -  
Institut de Technologie



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة أكلي محمد أولحاج  
- البويرة -  
معهد التكنولوجيا

## Département de Technologie Chimique Industrielle

### Rapport de Soutenance

En vue de l'obtention du diplôme

De Licence Professionnelle en :

**Génie de la Formulation**

#### Thème

# Formulation et contrôle qualité d'un savon liquide pour les mains

#### Réalisé par :

- EL HABIB Ahmed

#### Encadré par :

- M<sup>me</sup> BENHOURIA Assia

M.C.B / Promotrice / Université de Bouira

#### Tuteur d'entreprise :

- M<sup>me</sup> GARMEL Lamia

Chef de laboratoire ENAD SHYMECA - Rouïba -Alger

#### Corrigé par :

- M<sup>r</sup> BELKACEMI Samir

M.A.A / Examineur / Université de Bouira

- M<sup>me</sup> BETTAYEB Souhila

M.A.A / Examinatrice / Université de Bouira

Année Universitaire 2020/2021

# Remerciement

*Je remercie Allah, notre Dieu qui nous a donné la force et la patience  
durant ces mois consacrés à la réalisation de ce travail.*

*Mes remerciements spéciaux vont à Mme BENHOURIA Assia mon  
encadreur de mémoire au niveau de l'Institut de Technologie de Bouira  
pour son aide, et de m'avoir guidé dans mon travail.*

*Je tiens à remercier Mme GARMEL Lamia chef de laboratoire de m'avoir  
assisté et pris en charge durant la réalisation de mon stage.*

*Je tiens à remercier tous les membres de l'unité pour leurs accueils,  
pour leurs gentillesse, leurs explications, leurs disponibilités et leurs  
contribution générale à la réussite de ce stage.*

# Dédicace

*Je dédie ce travail :*

*A mes très chers parents, que Dieu les garde et les protège, pour leur soutien moral et financier, pour leur amour et leur encouragement pour les sacrifices qu'ils ont endurés, qu'ils trouvent le témoignage de ma profonde affection et gratitude ; Tous mes sentiments de reconnaissance pour vous.*

*A mes frères : Mouadh, Khaled et Iheb*

*A tous mes amis : Ahmed, Younes, Moad, Boumdien, Khalil, Nedjmeddine, Badis, Sohaib, Ridha, Islem, Mohamed, Yacine. Fadoua, Imen et Manar pour les moments agréables et inoubliables que nous avons passés ensemble.*

# Liste des figures

<b>Figure I.1.</b> Logo de l'unité ENAD SHYMECA.....	2
<b>Figure I.2.</b> Situation géographique de l'unité ENAD SHYMECA.....	3
<b>Figure I.3.</b> Savon d'Alep.....	6
<b>Figure I.4.</b> Savon de Marseille .....	7
<b>Figure I.5.</b> Savon d'Azul et Branco .....	7
<b>Figure I.6.</b> Savon Castille.....	7
<b>Figure I.7.</b> Savon noir.....	8
<b>Figure I.8.</b> Savon blanc .....	8
<b>Figure I.9.</b> Savon transparent .....	9
<b>Figure I.10.</b> Savon de ménage.....	9
<b>Figure I.11.</b> Savon ponce .....	9
<b>Figure I.12.</b> Dentifrice écologique et artisanal.....	10
<b>Figure I.13.</b> Savon d'atelier.....	10
<b>Figure I.14.</b> Savon liquide.....	11
<b>Figure I.15.</b> Savon antiseptique.....	11
<b>Figure I.16.</b> Savon dermatologique .....	12
<b>Figure I.17.</b> Molécule tensioactif .....	14
<b>Figure I.18.</b> Tensioactif anionique : Dodécyl benzène sulfonate de sodium .....	14
<b>Figure I.19.</b> Tensioactif non ionique : Octylphenol poly-éthoxylé.....	15
<b>Figure I.20.</b> Tensioactif cationique : Chlorure de n-dodécyl pyridine .....	15
<b>Figure I.21.</b> Tensioactif amphotère : Alkyl Bétaïne.....	16
<b>Figure I.22.</b> Schématisation de la tension superficielle.....	16
<b>Figure I.23.</b> Comportement des tensioactifs en milieu aqueux avant et après la CMC .....	17
<b>Figure I.24.</b> Disposition des ions $\text{RCOO}^-$ à la surface de l'eau.....	19
<b>Figure II.1.</b> Osmoseur inverse industriel.....	23
<b>Figure II.2.</b> Schéma du titrage.....	24
<b>Figure II.3.</b> Solution d'échantillon avant et après le point d'équivalence .....	24
<b>Figure II.4.</b> Schéma descriptif des différentes étapes de préparation de savon liquide pour mains ENADOL à l'échelle industrielle .....	27
<b>Figure II.5.</b> Mesure de la viscosité.....	28
<b>Figure II.6.</b> Mesure du pH.....	28
<b>Figure II.7.</b> Mesure de la densité .....	29
<b>Figure II.8.</b> Schéma descriptif des différentes étapes de préparation de savon liquide pour mains à l'échelle laboratoire.....	30
<b>Figure II.9.</b> Cuve et Malaxeur.....	31
<b>Figure II.10.</b> Réservoir tampon.....	31
<b>Figure III.1.</b> Savon liquide pour mains ENADOL .....	34

# Liste des tableaux

<b>Tableau I.1.</b> Classification des tensioactifs en fonction de la valeur de HLB .....	18
<b>Tableau I.2.</b> Ddifférents pouvoirs des tensioactifs.....	18
<b>Tableau I.3.</b> Mode d'action de l'activité superficielle des savons .....	20
<b>Tableau II.1.</b> Composants de la formule savon liquide ENADOL.....	25
<b>Tableau III.1.</b> Résultats des analyses physico-chimique .....	34

# Sommaire

Remerciement	
Dédicace	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Introduction .....	1

## Chapitre I : Partie théorique

I.1. Présentation de l'entreprise .....	2
I.1.1. Présentation de l'unité cosmétique .....	2
I.1.2. Historique de l'unité cosmétique de Rouïba.....	2
I.1.3. Domaine d'activité de l'unité .....	2
I.1.4. Situation géographique de l'unité .....	3
I.1.5. Contenu de l'unité .....	4
I.1.6. Produits fabriqués par l'unité.....	4
I.2. Savon.....	4
I.2.1. Définition du savon.....	4
I.2.2. Historique du savon .....	5
I.2.3. Différents types du savon .....	6
I.2.3.1. Suivant la provenance géographique d'origine ou de couleur .....	6
I.2.3.2. Suivant l'usage.....	9
I.2.3.3. Suivant l'aspect ou la composition.....	10
I.2.4. Composition du savon liquide .....	12
I.2.4.1. Tensioactifs.....	12
I.2.4.2. Adjuvants.....	12
I.2.5. Tensioactifs.....	13
I.2.5.1. Définition d'un tensioactif.....	13
I.2.5.2. Classification des tensioactifs.....	14
I.2.5.3. Propriétés des tensioactifs.....	16
I.2.5.4. Différents pouvoirs des tensioactifs .....	18
I.2.6. Propriétés reposant sur l'activité superficielle des savons .....	19

## Partie pratique

### Chapitre II : Matériels et méthodes

II.1. Formulation du savon liquide pour mains ENADOL .....	21
II.1.1. Matières utilisées pour la préparation du savon liquide pour mains ENADOL .....	21
II.1.1.1. Principaux ingrédients .....	21



# Introduction



## Introduction

Le souci de propreté et d'hygiène ne date pas d'aujourd'hui, il a vraiment pris toute son importance à la fin du siècle dernier. L'élévation du niveau de vie, l'évolution des mentalités, la multiplication des salissures dans une société plus en plus industrialisée et urbanisée, tous ces éléments et bien d'autres ont fait que ce qui demeurait autre fois un luxe est devenu aujourd'hui une nécessité absolue [1].

Les produits détergents jouent un rôle essentiel dans notre vie quotidienne, ceux sont les symboles de la civilisation et du progrès et sont à multiples usages. Ils nous aident à préserver notre santé, à prendre soin de nos maisons et de nos baignoires, et à rendre notre environnement plus plaisant, et ce, en permettant d'éliminer en toute sécurité les salissures, les microorganismes et les autres contaminants [2].

Le chemin parcouru par le savon depuis longtemps, de la barre de savon élémentaire aux détergents élaborés d'aujourd'hui confirme le progrès apporté par l'industrie des savons et des détergents dans les domaines ménagers et industriels [1].

Les détergents aujourd'hui sont des produits de grande consommation, qui sous leurs formes variées solide, poudre ou liquide sont largement répartis dans pratiquement tous les pays [3]. Les industries des détergents liquides ne cessent de développer de nouvelles formulations de détergents de synthèse à base de tensioactifs, ces innovations apportées permettent d'avoir une meilleure qualité de détergence [4].

Ce rapport comportant trois chapitres, présente toute la démarche que nous avons suivie. Le premier chapitre est une présentation de l'entreprise ENAD SHYMECA et tous les informations que nous avons collectées sur les savons liquides et les tensioactifs qui sont la base du savon liquide. Le deuxième chapitre est consacré aux descriptions des matériels et méthodes utilisés pour réaliser nos formulations. Enfin, dans le troisième chapitre est exposé l'essentiel des résultats expérimentaux obtenus dans les différentes formulations que nous avons réalisées.

# Chapitre I :

## Partie théorique

## I.1. Présentation de l'entreprise

### I.1.1. Présentation de l'unité cosmétique SHYMECA

L'unité cosmétiques SHYMECA est une unité de production appartenant au groupe industriel public ENAD. Elle est basée dans la zone industrielle de ROUIBA, située à 10 Km de l'aéroport international HOUARI BOUMEDIEN et à 25 Km du port de la capitale ALGER.



**Figure I.1.** Logo de l'unité ENAD SHYMECA

### I.1.2. Historique de l'unité cosmétique de Rouïba

L'unité cosmétique de Rouïba est construite en 1962 par PROTECTER et GAMBLE firmes Anglaise et Américaine. Sa vocation initiale est la fabrication des détergents en poudre.

Nationalisée en 1967, l'unité est cédée à la société nationale des industries chimique puis à l'entreprise nationale des détergents et produits d'entretien, suite à la restructuration de la SNIC 1982.

L'unité cosmétique implantée initialement à Belcourt Alger et dénommée « société nouvelle Azur ville » réintègre le patrimoine de la SNIC en 1974. Ses installations ont fait l'objet d'un transfert à l'ENAD Rouïba suite à plan d'aménagement du quartier d'EL HAMMA initié en 1985.

Suite à cela et après la restructuration de l'ENAD en 1997, l'unité de fabrication cosmétique fait partie, désormais, du patrimoine industriel de SHYMECA « société d'hygiène ménagère et corporelle de l'algérois » filiale du groupe industriel ENAD.

### I.1.3. Domaine d'activité de l'unité

Ses activités résident, essentiellement, dans la fabrication de produits d'Hygiène Corporelle et Cosmétiques de très bonne qualité, basée sur des normes internationales, dont la

surveillance est assurée par ses propres structures laboratoires, que ce soit sur le plan physico-chimique ou bien microbiologique.

## I.1.4. Situation géographique de l'unité

L'unité cosmétique ENAD est située dans la zone industrielle de Rouïba à 2 Km de Rouïba. Elle repose sur une superficie de 5 hectares.



**Figure I.2.** Situation géographique de l'unité ENAD SHYMECA

## I.1.5. Contenu de l'unité

- Poste de garde.
- Magasin de stockage des produits finis et emballages.
- Hangar en plastique (stockage des matières premières liquides)
- Ateliers de fabrication et conditionnement des cosmétiques.
- Chaudière.
- Compresseurs.
- Sous station SONELGAZ.
- Maintenance.
- Laboratoire physico-chimique.

## I.1.6. Produits fabriqués par l'unité

- Savon liquide à mains ENADOL.
- Gel hydroalcoolique ENADOL.
- Solution hydroalcoolique ENADOL.
- Liquide vaisselle NEDJMA.
- Eau de Javel NEDJMA.
- Lave sol NEDJMA.
- Sanibon NEDJMA.
- Lave glace NAFTAL.
- Shampoing automobile NAFTAL.
- Liquide de refroidissement NAFTAL.
- Laque capillaire HASNA.

## I.2. Savon

### I.2.1. Définition du savon

Le savon est une substance qui sert au nettoyage. Il peut se présenter sous forme de bloc (pain), de poudre, de paillettes (lessives) et peut être vendu en solution (savon dit liquide).

La différence entre un savon biologique et un savon chimique est que le premier est fait entièrement à partir de matières végétales ou animales. Les fabricants de ce savon font

attention à ne pas mettre n'importe quoi dans la composition pour éviter tout risque d'effets nuisibles. Tandis que dans le second, divers agents chimiques sont ajoutés [5].

Le savon est utilisé comme tensioactif anionique : il possède une bonne aptitude à émulsionner les graisses et à les mettre en suspension dans l'eau, mais il présente l'inconvénient de former des sels de calcium insolubles qui se déposent sur les tissus, lors des lavages dans des eaux dures.

C'est pour cette raison que pour le marché du lavage du linge, il est remplacé par les détergents, mais garde le marché de la toilette [6].

### I.2.2. Historique du savon

Des documents écrits datant de 1500 avant J.C, nous révèlent que les égyptiens se fabriquaient du savon avec du sel alcalin (trouvé naturellement dans le Nil) et de l'huile animale ou végétale à des fins médicales. Ils se lavaient régulièrement en prenant des bains à base d'huile parfumée.

Cependant, les Egyptiens n'étaient pas les seuls à être conscients de la propreté du corps. Les Grecs et les Romains l'étaient aussi. Ils enrobaient leur corps d'huile d'olive contenant du sable.

À l'époque romaine, une légende suppose que le savon aurait été découvert par des femmes lavant leur linge le long du Tibre, rivière située au bas du mont Sapo à Rome. Ces dames avaient remarqué que leurs vêtements devenaient plus propres et cela, avec moins d'efforts. La cause de ce phénomène est très simple : des chercheurs ont découvert que les graisses et les cendres provenant de sacrifices d'animaux, qui se faisaient dans les temples situés au sommet du mont Sapo, se mélangeaient à la pluie et formaient une substance ayant la composition du savon qui s'écoulait jusqu'à la rivière. L'origine du mot saponification proviendrait, selon cette légende, du nom de ce mont Sapo.

Avec le déclin de l'empire romaine, les habitudes d'hygiène corporelle suivent le même courant. Mais vers le VIIIe siècle apparaît le savon à base d'huile végétale et à partir du XIIIe siècle, ce procédé se développe peu à peu à Marseille. Cette ville devient au XVIIe siècle le premier fabricant français du savon. Louis XIV, en 1688, par l'édit de Colbert, fixe les règles de fabrication du savon de Marseille : l'utilisation de graisse est proscrite et il faut utiliser de l'huile d'olive pure.

Lors de la révolution française, le savon de Marseille est concurrencé par l'Angleterre avec les savons jaunes à l'huile de palme et ceux de l'industrie parisienne à base d'huile extraite de graine d'arachide et de sésame.

Après 1930, le savon subit la concurrence des poudres à laver puis des détergents synthétiques, liés à l'évolution des tissus et des techniques de lavage. Ce n'est que pendant la seconde guerre mondiale que la production de détergents a réellement commencé aux Etats unis, étant donné l'interruption de l'approvisionnement en corps gras et d'huile nécessaire à la fabrication du savon.

Pour pallier à ce problème, un produit de remplacement synthétique a été inventé afin de fonctionner dans une eau froide et riche en minéraux pour les besoins militaire française.

Le développement des sciences, de l'industrie, du commerce et de la publicité, la venue de l'eau courante et l'amélioration graduelle du niveau de vie ont depuis contribué à la longue épopée qui a fait du savon un élément de notre quotidien [7].

## **I.2.3. Différents types du savon**

Le savon commercial se présente sous différentes formes : de bloc (pain, cube, formes ovalisées...), de poudre, de paillètes fines (lessives), de mousses, de gels ou de solutions, comme le savon liquide [8].

### **I.2.3.1. Suivant la provenance géographique d'origine ou de couleur**

#### **I.2.3.1.1. Savon d'Alep**

Le savon d'Alep est le plus ancien savon, il a été élaboré, à l'origine, dans la ville d'Alep (Syrie). 100% naturel, fabriqué au chaudron à base d'huile d'olive et d'huile de baie de laurier grâce à l'adjonction de soude naturelle provenant du sel marin. Sans conservateur, sans colorant, sans additif, sans parfum ajouté, 100% végétal [9].



**Figure I.3.**Savon d'Alep

## I.2.3.1.2. Savon de Marseille

Le savon de Marseille est préparé avec des huiles végétales et de la soude avec une teneur de 72 % en masse d'acide gras était garantie dans le savon de Marseille traditionnel, uniquement préparé à partir d'huile d'olive [10].



**Figure I.4.**Savon de Marseille

## I.2.3.1.3. Savon d'Azul et Branco:

L'Azul Branco est un savon Portugais comparable au savon de Marseille, mais de couleur Bleu et Blanc, comme la traduction de son nom l'indique [9].



**Figure I.5.**Savon d'Azul et Branco

## I.2.3.1.4. Savon Castille

Le savon de castille est un savon biodégradable préparé uniquement avec de l'huile d'olive, de l'eau et de la soude [9].



**Figure I.6.**Savon Castille



### I.2.3.1.5. Savon Noir

Est un savon composé de pâte d'olive saponifiée, d'eau, d'huile d'olive et d'hydroxyde de potassium. Au Maroc, le savon noir est originaire de la région d'Essaouira, au sud du pays, sur la façade atlantique. Au Maghreb, ce savon est surtout utilisé comme produit de beauté. En effet, le savon noir ou Beldi, est une pâte de gommage végétale et huileuse sans aucun grain, obtenue à partir d'un mélange d'huile et d'olives noir broyées et macérées dans du sel et de l'hydroxyde de potassium. Ce savon est riche en vitamine E, hydratant et purifiant. Il est aussi utilisé comme détergent lorsqu'il est liquide [8].



**Figure I.7.**Savon noir

### I.2.3.1.6. Savon blanc

Le savon blanc. Le Grand Larousse du XIXe siècle l'assimile au banal savon de Marseille ou aux différents savons de toilette. La couleur blanche indique qu'il s'agit d'un savon sodique, de teinte claire ou nettement moins sombre que les différents « savons noirs » à la potasse ou lessive potassique. Traditionnellement fabriqué en Suisse à partir de l'huile de tournesol, est nommée savon blanc [9].



**Figure I.8.**Savon blanc

### I.2.3.1.7. Savon transparent

Le savon transparent est obtenu par dissolution d'un savon de suif dans de l'alcool à chaud, puis refroidissement lent et coulage. Il s'appelle savon de glycérine lorsque l'alcool est le glycérol, nom actuel de la glycérine [11].



**Figure I.9.**Savon transparent

### **I.2.3.2. Suivant l'usage**

#### **I.2.3.2.1. Savon de ménage**

C'est un savon à tout faire, aussi bien pour les mains, que pour détacher. Son parfum est neutre, sa mousse est fine [9].



**Figure I.10.**Savon de ménage

#### **I.2.3.2.2. Savon ponce**

Savon ponce de Marseille Senteur Patchouli efficace pour exfolier sans agresser la peau grâce aux ingrédients hydratants et à la poudre de pierre ponce [11].



**Figure I.11.**Savon ponce

#### **I.2.3.2.3. Dentifrice écologique et artisanal**

Le savon dentifrice est un savon utilisé pour les dents et les gencives saponifié à froid à base d'huiles : olive, coco, colza, eau, glycérine, argile blanche, huiles essentielles de citron vert, et patchouli [11].



**Figure I.12.**Dentifrice écologique et artisanal

### I.2.3.2.4. Savon d'atelier

Le savon d'atelier savon spécial prévu pour nettoyer les hydrocarbures et suies (pour les garagistes, mécaniciens, imprimeurs, mineurs, etc.) [12].



**Figure I.13.**Savon d'atelier

### I.2.3.3. Suivant l'aspect ou la composition

#### I.2.3.3.1. Savon liquide

Le savon liquide peut prendre la dénomination de gels nettoyants, de shampooings pour le corps, de bases lavantes. Il ne contient généralement pas d'antiseptique. Leur formule est celle des shampooings doux et les tensioactifs utilisés sont choisis parmi les anioniques doux ou/et les amphotères. Il est classé dans la catégorie des produits cosmétiques ou produits d'hygiène. Quelques rares formules de savons liquides chimiques sont effectivement à base de savon. Le savon, dans ce cas, est un savon de potassium additionné de divers adjuvants: épaississant, glycérol, et même parfois de détergents [13].



**Figure I.14.**Savon liquide

### **I.2.3.3.2. Savon antiseptique**

Un savon antiseptique est une combinaison entre un détergent et un antiseptique. Il est intéressant à utiliser avant d'appliquer un antiseptique seul. Le détergent présent dans ce type de produit optimise l'efficacité de l'antiseptique qui est le principe actif. En effet, le détergent élimine des parasites qui pourraient souiller le produit. Pour utiliser correctement un savon antiseptique il faut penser à bien le rincer après l'avoir utilisé et avant d'appliquer l'antiseptique exclusif (sans savon) [11].



**Figure I.15.**Savon antiseptique

### **I.2.3.3.3. Savon dermatologique**

Le savon dermatologique est soit un savon « surgras » enrichi avec un produit spécifique destiné à protéger la peau (comme l'huile d'amande douce, le beurre de karité...), soit un savon « sans savon ». Dans ce cas, ces pains dermatologiques ou syndets sont fabriqués à partir d'agents lavants de synthèse, contrairement au savon ordinaire, résultat d'une

réaction entre un acide gras et une base comme la soude. Plus doux que le savon ordinaire, il dessèche moins la peau [11].



Figure I.16.Savon dermatologique

### I.2.4. Composition du savon liquide

La formulation du savon liquide pour les mains est composée de deux constituants primordiaux :

#### I.2.4.1. Tensioactifs

Ils sont les constituants principaux de la formulation du détergent liquide responsable de l'action du nettoyage. Ils sont divisés en trois grandes familles :

- ⇒ Les tensioactifs ioniques (anioniques et cationiques).
- ⇒ Les tensioactifs amphotères.
- ⇒ Les non –ioniques [4].

Les tensioactifs anioniques sont les plus répandus dans les savons liquides, le **sodium laureth sulfate** étant le plus utilisé.

#### I.2.4.2. Adjuvants

Ceux sont des additifs complémentaires utilisés pour améliorer et renforcer les tensioactifs :

##### I.2.4.2.1. Conservateurs :

Ceux sont des substances chimiques indispensables, introduits dans les détergents liquides, ils permettent d'empêcher le développement des microorganismes, exemple le methylparaben [14].

## **I.2.4.2.2. Stabilisateurs**

Ce sont des agents hydro-tropes favorisant la stabilité des ingrédients peu solubles comme le bicarbonate de sodium [15].

## **I.2.4.2.3. Régulateurs de pH**

Les régulateurs de pH généralement utilisés sont l'acide citrique (pour baisser le pH) l'hydroxyde de sodium (pour le faire augmenter) [14].

## **I.2.4.2.4. Parfums :**

Ils sont utilisés dans les détergents liquides pour masquer les mauvaises odeurs de certains ingrédients et conférer aux produits finis une odeur agréable telle que celle de la lavande ou du citron [15].

## **I.2.4.2.5. Colorants :**

Ils donnent aux produits cosmétiques une couleur attirante comme le jaune de tartrazine [15].

## **I.2.4.2.6. Eau**

C'est le solvant utilisé dans la formulation des détergents, ajoutée pour la dissolution des ingrédients et pour obtenir le volume désiré. Dans la plupart des formulations, on utilise l'eau potable, mais parfois l'eau peut être traitée : adoucie, distillée [15].

## **I.2.5. Tensioactifs**

### **I.2.5.1. Définition d'un tensioactif**

Les agents de surface, appelés aussi tensioactifs sont des substances issues de ressources naturelles ou synthétiques, dont les molécules possèdent une structure dite amphiphile, qui présente dans sa structure deux parties distinctes d'affinités différentes :

- ⇒ Une partie hydrophobe à caractère apolaire soluble dans l'huile : elle est constituée par une ou plusieurs chaînes aliphatiques, ramifiée ou non et parfois associées à des cycles aromatiques. Son caractère hydrophobique varie avec le nombre d'atomes de carbone, le nombre d'insaturations et des ramifications.
- ⇒ Une partie hydrophile à caractère polaire, ionisée ou non, possédant une affinité pour les surfaces chargées et pour les liquides à fort caractère polaire tels que l'eau.

D'une façon générale, la structure moléculaire d'un tensioactif peut être représentée par une tête qui présente le groupement polaire, tandis que la queue est formée par le groupement apolaire de la molécule [16].



Figure I.17. Molécule tensioactif

### I.2.5.2. Classification des tensioactifs

#### I.2.5.2.1. Tensioactifs anioniques

Les surfactants anioniques se dissocient en un anion amphiphile, et un cation qui est en général un métal alcalin ou un ammonium quaternaire. A ce type appartiennent les détergents synthétiques comme les alkylbenzène sulfonates, les savons tels les sels de sodium d'acides gras, les agents moussants comme le lauryl sulfate, les humectants du type sulfosuccinate, les dispersants du type lignosulfonate, etc. La production des surfactants anioniques représente environ 55 % des surfactants produits annuellement dans le monde [17].

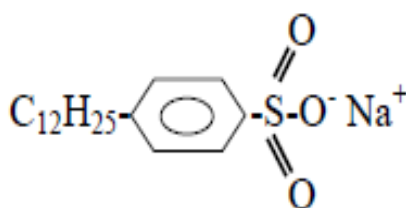
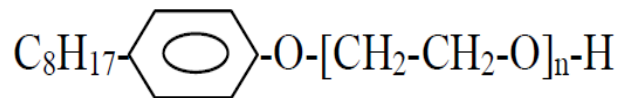


Figure I.18. Tensioactif anionique : Dodécyl benzène sulfonate de sodium

#### I.2.5.2.2. Tensioactifs non ioniques

Ils viennent au deuxième rang par ordre d'importance industrielle avec un peu moins de 40 % du total. En solution aqueuse ils ne s'ionisent pas, car ils possèdent un groupe hydrophile du type alcool, phénol, ester, éther ou même amide. Une forte proportion de ces surfactifs sont rendus relativement hydrophiles grâce à la présence d'une chaîne polyéther de

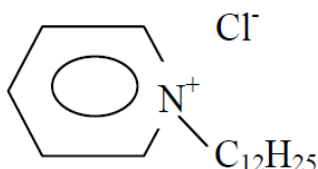
type poly-oxyde d'éthylène. En ce qui concerne le groupe hydrophobe, c'est souvent un radical alkyle ou alkylbenzène, et parfois une structure d'origine naturelle comme un acide gras quand une basse toxicité est indispensable [17].



**Figure I.19.** Tensioactif non ionique : Octylphenol poly-éthoxylé

### I.2.5.2.3. Tensioactifs cationiques

Ils se dissocient en solution aqueuse en un cation organique, et un anion généralement de type halogénure. La grande majorité de ces surfactifs sont des composés azotés de type sel d'amine grasse ou d'ammonium quaternaire. Ces surfactifs sont beaucoup plus chers à fabriquer que les antérieurs, et de ce fait on ne les utilise que dans des applications particulières qui font appel à leur propriété bactéricide, ou à leur capacité de s'adsorber facilement sur des substrats biologiques ou inertes possédant une charge négative. Cette adsorption en fait d'excellents agents antistatiques, hydrophobes et mêmes inhibiteurs de corrosion, utilisés dans les produits tant industriels que d'usage domestique [17].

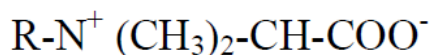


**Figure I.20.** Tensioactif cationique : Chlorure de n-dodécyl pyridine

### I.2.5.2.4. Tensioactifs amphotères

Les surfactants dits amphotères possèdent deux groupes fonctionnels, l'un anionique, l'autre cationique. Dans la plupart des cas, c'est le pH qui détermine le caractère dominant du fait qu'il favorise l'une ou l'autre des dissociations possibles : anionique à pH alcalin, cationique à pH acide. Près de leur point isoélectrique, ils sont réellement amphotères, c'est-à-dire qu'ils possèdent les deux charges à la fois, et présentent souvent un minimum d'activité superficielle. Ces surfactants sont en général très peu irritants, compatibles avec les autres surfactants et dans la plupart des cas, ils peuvent s'utiliser dans des formules pharmaceutiques ou cosmétiques [17].



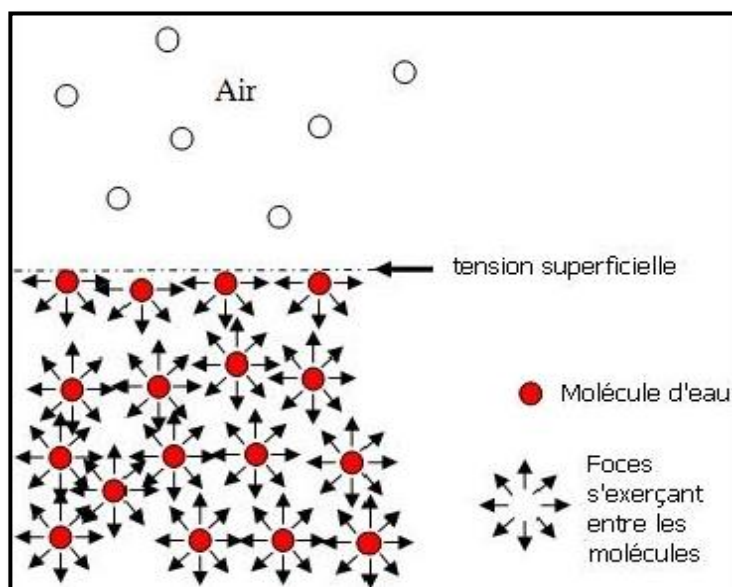


**Figure I.21.** Tensioactif amphotère : Alkyl Bétaïne

### I.2.5.3. Propriétés des tensioactifs

#### I.2.5.3.1. Tension superficielle

La tension superficielle ou énergie de surface est la tension qui existe à l'interface de deux milieux. Les tensioactifs sont des composés qui permettent de diminuer cette tension de surface. Lorsqu'un tensioactif est en solution, il vient s'adsorber à l'interface. Ce n'est qu'une fois celle-ci saturée que les molécules de tensioactifs vont former des micelles, pour laquelle la tension de surface n'évolue pratiquement plus, malgré l'ajout de tensioactif [18].



**Figure I.22.** Schématisation de la tension superficielle

#### I.2.5.3.2. Concentration micellaire critique (CMC)

Le caractère amphiphile de la molécule tensioactive lui confère une aptitude à s'adsorber immédiatement sur diverses surfaces ou interfaces (air/eau ou eau/huile), de telle sorte que les queues hydrophobes pointent vers l'extérieur (air ou l'huile) et les têtes hydrophiles soient en contact avec l'eau, ce qui provoque par conséquent un abaissement de la tension superficielle du liquide proportionnellement à la concentration en tensioactif. Ce n'est qu'une fois la surface saturée, et n'offrant plus d'espace disponible à de nouvelles molécules de tensioactifs de venir s'y adsorber, que les molécules de tensioactifs s'organisent au sein du liquide pour former des agrégats moléculaires appelés micelles. La concentration micellaire

critique (CMC) est alors définie comme la concentration au-dessus de laquelle les micelles commencent à se former et la tension superficielle devient constante, comme l'illustre la Figure I-8. Le phénomène de micellisation peut être rencontré dans divers solvants, l'eau restant le solvant le plus employé [19].

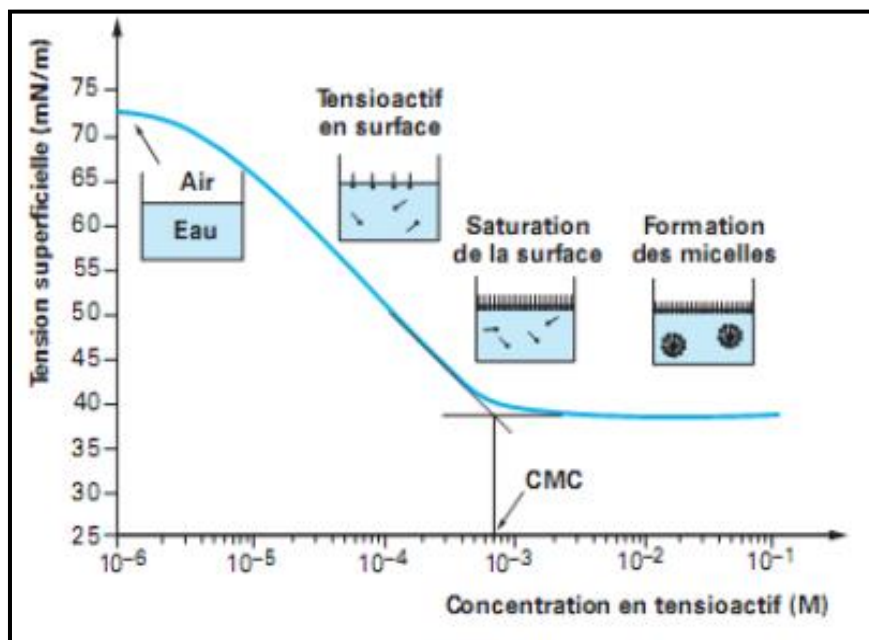


Figure I.23. Comportement des tensioactifs en milieu aqueux avant et après la CMC

### I.2.5.3.3. Solubilité

La solubilité des tensioactifs dans l'eau ou dans les hydrocarbures varie en fonction de l'importance relative de leurs parties hydrophobes et hydrophile (balance hydrophobe/lipophile). En ce qui concerne la variation de solubilité des tensioactifs dans l'eau avec la température, la solubilité dans l'eau des tensioactifs ioniques croît brusquement à partir d'une certaine température appelée point de Kraft ou température critique de micellisation. La connaissance du point de Kraft est souvent nécessaire et, dans la plupart des applications, il est indispensable de choisir un tensioactif dont le point de Kraft soit inférieur à la température d'utilisation [20].

### I.2.5.3.4. Point de trouble

C'est une propriété caractéristique des tensioactifs non-ioniques, c'est la température de l'apparition d'un déphasage (trouble), il est proportionnel à la longueur des chaînes hydrophiles et hydrophobes. Le point de trouble est très sensible aux impuretés [20].

## I.2.5.3.5. Balance hydrophile – lipophile (HLB)

La HLB, est une valeur empirique qui représente la polarité globale des molécules amphiphiles. La HLB d'un tensioactif est liée à sa solubilité. Elle s'étend sur une échelle de 0 à 20, avec les valeurs basses associées à la lipophile (tensioactifs solubles dans les graisses) et les valeurs hautes associées à l'hydrophile (tensioactifs solubles dans l'eau). La HLB est l'expression directe de l'équilibre hydrophile/lipophile, qui conditionne les propriétés et donc les applications des tensioactifs [21].

$$HLB = \sum_{n=1}^n n_h - \sum_{n=1}^n n_l + 7 \dots\dots\dots (1)$$

Valeurs de HLB de quelques groupes:

- |   |   |
|---|---|
| $n_h$ : -O- : 1,3   | $n_h$ : -OH : 1,9                               |
| $n_h$ : COOH : 2,1  | $n_h$ : COO <sup>-</sup> Na <sup>+</sup> : 19,1 |
| $n_l$ : -CH <sub>2</sub> -, -CH <sub>3</sub> , - CH : 0,475 |   |

**Tableau I.1.** Classification des tensioactifs en fonction de la valeur de HLB

Propriété du tensioactif	Valeurs de HLB	Solubilité
Antimousse	1,5–3	↑ Lipophile
Emulsifiant eau dans huile	3–6	
Mouillant	7–9	
Emulsifiant huile dans eau	10–13	↓ Hydrophile
Détergent	14–15	
Solubilisant	16–18	

## I.2.5.4. Différents pouvoirs des tensioactifs

Le tableau suivant présente un récapitulatif des différents pouvoirs des tensioactifs ainsi que leurs spécifications [4].

**Tableau I.2.** Différents pouvoirs des tensioactifs

Les pouvoirs des tensioactifs	Spécification du pouvoir
<b>Pouvoir détergent</b>	Implique la détergence au sens large et correspond à la séparation des salissures de leur substrat.
<b>Pouvoir moussant</b>	C'est le degré d'aptitude à former de la mousse, caractérisé par la hauteur initiale de la mousse et sa stabilité au cours du temps.

---

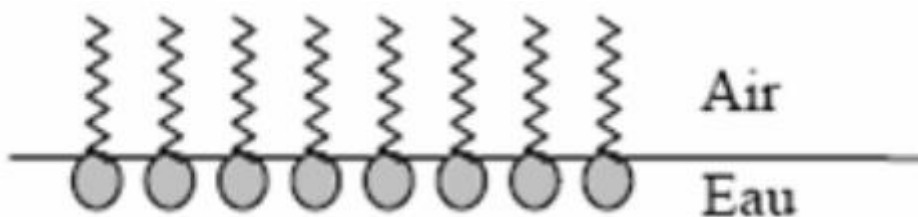
<b>Pouvoir mouillant</b>	C'est le degré d'aptitude à la mouillance, caractérisé par l'étalement sur la surface lisse et la pénétration dans les substances poreuses.
<b>Pouvoir dispersant</b>	C'est l'aptitude d'un tensioactif à augmenter la stabilité des suspensions de petites particules solides dans un liquide pour éviter leur agrégation.
<b>Pouvoir émulsionnant</b>	C'est le degré d'aptitude d'un produit cosmétique à faciliter la formation d'une émulsion par dispersion d'un liquide dans un autre liquide non miscible et la maintenir en suspension.
<b>Pouvoir solubilisant</b>	Il correspond à la solubilisation d'une grande variété de composés insolubles dans l'eau telle que les acides gras grâce aux micelles formées par les tensioactifs.

---

## I.2.6. Propriétés reposant sur l'activité superficielle des savons

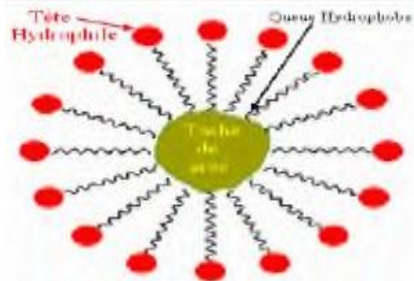
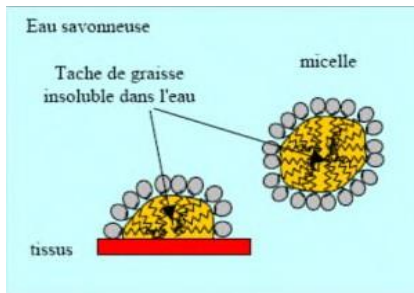
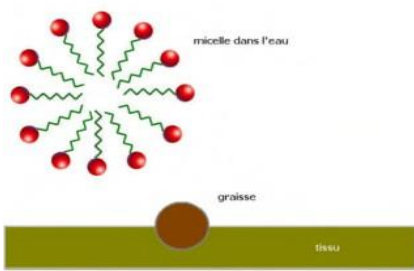
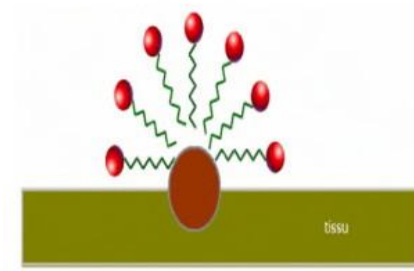

Un savon est un mélange de carboxylate de sodium ou de potassium, de formule générale:  $(R-COO^- + Na^+)$  ou  $(R-COO^- + K^+)$ .

Les propriétés détergentes des savons sont dues aux ions carboxylate  $RCOO^-$ . Les ions carboxylate  $R-COO^-$  possèdent une tête hydrophile polaire ( $-COO^-$ ) chargée négativement, qui s'entoure de molécules d'eau polaires. Et une extrémité lipophile (R) qui a beaucoup d'affinité pour les chaînes carbonées présentes dans les lipides et les graisses, mais hydrophobe : qui n'interagit pas avec les molécules d'eau, car elle n'est pas polaire [22].



**Figure I.24.** Disposition des ions  $RCOO^-$  à la surface de l'eau

**Tableau I.3.** Mode d'action de l'activité superficielle des savons

Explication du phénomène	Image représentant le phénomène
<p>Dans une eau savonneuse à faible concentration, les ions carboxylate s'organisent en petites sphères d'environ 100 nm de diamètre, appelées micelles.</p>	
<p>La formation de micelles rend possible la dissolution dans l'eau, d'une tache d'huile présente sur un tissu. Cette tache se laisse entourer par la partie lipophile du savon alors que la partie hydrophile entraîne la tache vers l'eau.</p>	
<p><b>Etape 01 :</b> Mouillage des supports et des salissures et le savon prend sa structure en micelles dans l'eau.</p>	
<p><b>Etape 02 :</b> les parties hydrophobes des micelles pénètrent dans la phase huileuse et entourent les graisses des salissures</p>	
<p><b>Etape 03 :</b> les particules de salissures sont dispersées dans le bain étant contenus dans les parties hydrophiles du savon, puis entraînés lors du rinçage.</p>	

# Partie pratique

# Chapitre II :

## Matériels et méthodes

### II.1. Formulation du savon liquide pour mains ENADOL

#### II.1.1. Matières utilisées pour la préparation du savon liquide pour mains ENADOL

##### II.1.1.1. Principaux ingrédients

###### II.1.1.1.1. Sulfate Laureth de Sodium (Texapon)

La Sulfate Laureth de Sodium est un tensioactif anionique très utilisé dans la fabrication des détergents liquides, sa teneur en matière active est entre (68-73) % et son pH =8 [23].

###### II.1.1.1.2. Cocamide DEA (comperlan COD)

Le Cocamide DEA est un tensioactif anionique, il est utilisé pour la fabrication cosmétiques et les produits d'entretiens. Son pH (solution 2%) est compris entre 9 et 11 [23].

###### II.1.1.1.3. Cocoamido Propyl Bétaïne

La Cocoamido Propyl Bétaïne est un tensioactif amphotère se trouvant sous forme liquide légèrement jaune, sa concentration en matière active est comprise entre 28 et 32%, son pH (solution 1%) est compris entre 4 et 7, il est utilisable principalement dans les produits cosmétiques combinés avec des surfactants anioniques, non ioniques ou cationiques et beaucoup plus dans les détergents liquides pour améliorer la viscosité [24].

###### II.1.1.1.4. Glycérine

C'est un alcool visqueux et doux, sans odeur particulière mais dont le goût est sucré. Cet agent hydratant et assouplissant donne une texture gélatineuse et de la douceur aux cosmétiques de fabrication industrielle, comme les savons et les shampooings. La glycérine est simple à manipuler car elle se dissout aussi bien dans l'alcool que dans l'eau. La glycérine est généralement incorporée aux produits cosmétiques à des doses allant de 0,5 à 1 % [25].

###### II.1.1.1.5. Triclosan (Irgazan)

Le triclosan (2,4,4'-trichloro-2'-hydroxydiphényléther) est un agent antimicrobien non ionique à large spectre qui, en raison de son profil d'innocuité favorable, a été incorporé dans une variété de produits de soins personnels, y compris les savons déodorants, des déodorants pour les vaisselles, des gels douche et des produits de lavage des mains pour le personnel de santé [26].

###### II.1.1.1.6. Kathon CG

Kathon CG est un conservateur cosmétique contenant comme ingrédients actifs, la 5-chloro-2-méthyl-4-isothiazolin-3-one et la 2-méthyl-4-isothiazolin-3-one [27].



### II.1.1.1.7. Eau distillée

Elle est le composé majoritaire dans la formulation des savons liquides, elle représente environ (80-90) % de la formule.

### II.1.1.2. Ingrédients mineurs

#### II.1.1.2.1. Chlorure de Sodium

Dans les produits lavants liquides le chlorure de sodium est utilisé comme régulateur de viscosité (épaississant). Il a en effet la propriété de faire précipiter les sels des tensioactifs anioniques et donc d'épaissir le produit [28].

#### II.1.1.2.2. Acide citrique

C'est une poudre blanche sous forme de cristaux inodores, son nom commercial est Citric acid monohydrate, sa formule chimique est  $C_6H_8O_7$ . Sa masse molaire est de 210,14g/mol, sa masse volumique est de 900kg/cm. Il est introduit dans la préparation des formulations des détergents liquides dans le but de corriger le pH. Produit dangereux classé parmi les produits irritants des yeux [23].

#### II.1.1.2.3. Base parfum

Utilisé dans les produits cosmétiques pour donner l'odeur fraîche caractéristique du produit pour satisfaire le consommateur.

#### II.1.1.2.4. Colorant

Ils donnent aux produits cosmétiques une couleur attirante.

## II.1.2. Contrôle des matières premières

### II.1.2.1. Préparation de l'eau distillée

Un osmoseur inverse est un dispositif chargé de filtrer l'eau afin d'en éliminer les minéraux indésirables. Il est composé d'une zone de préfiltration, d'une membrane d'osmose inverse et d'une zone de post-filtration.

Le principe : on fait passer l'eau sous pression à travers une membrane semi-perméable. Seules les particules de moins de 0,00001 microns traversent la membrane, même les sels dissouts sont stoppés. Ainsi, l'eau entre chargée de nombreuses substances et seul le  $H_2O$  ressort. C'est une opération qui peut être assez lente. On qualifie généralement l'eau de sortie d'eau pure ou adouci [29].



**Figure II.1.** Osmostat industriel

### II.1.2.2. Mesure de la teneur en matière active du Sulfate Laureth de Sodium (Texapon)

#### Mode opératoire

Pour la détermination de la teneur en matière active, une méthode d'analyse qui consiste à déterminer le taux des tensioactifs anioniques par la méthode de titrage à deux phases en milieu acide est utilisée dont les étapes sont les suivantes :

- ⇒ Mettre une masse de 2 g de texapon dans une fiole jaugée de 1000 mL et ajouter de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge et puis faire l'agitation.
- ⇒ 15mL de chloroforme et 10 mL d'indicateur mixte (dimidiumbromide et disulfure bleu) ont été introduits dans le récipient de titrage contenant 25 mL de la solution d'échantillon préalablement préparée en présence de 10 mL d'eau distillée sous agitation.
- ⇒ Le titrage se fait avec la solution d'hyamine jusqu'au virage de la couleur rose vers un gris avec une nuance bleue. On trouve la valeur de volume équivalent est de 26.3 mL ( $V_{eq} = 26.3$  mL).

La teneur en matière active est calculée selon l'équation suivante :

$$MA\% = \frac{4.V_{eq}.T.M}{m} \dots\dots\dots (2)$$

T : molarité de la solution d'hyamine.

$V_{eq}$  : volume de la solution d'hyamine utilisée (ml).

M : masse molaire de texapon (g /mol).

m : masse de l'échantillon de texapon en g.

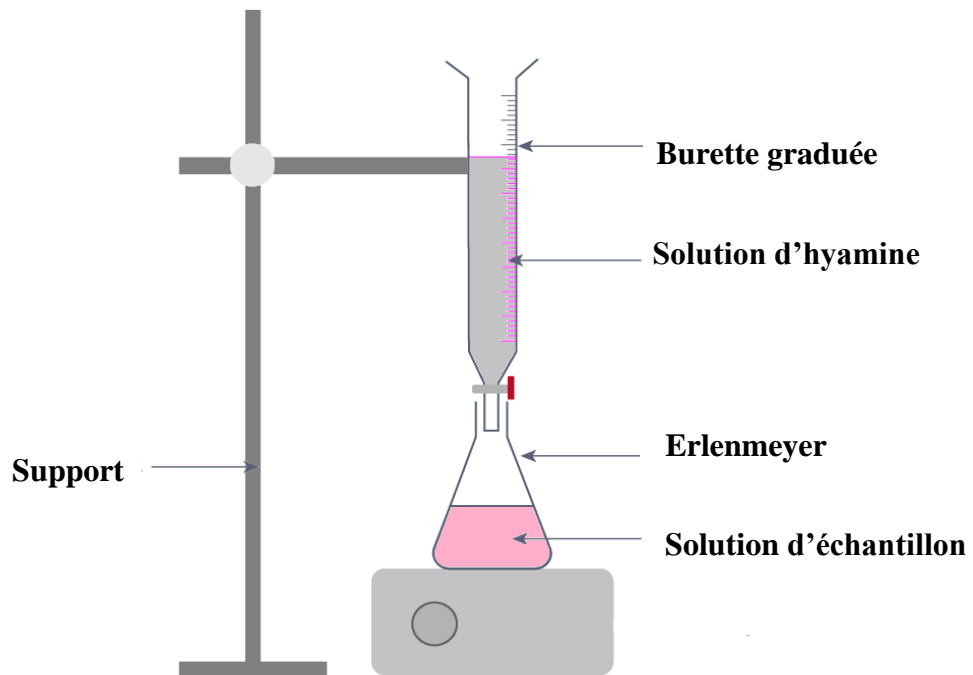


Figure II.2. Schéma du titrage

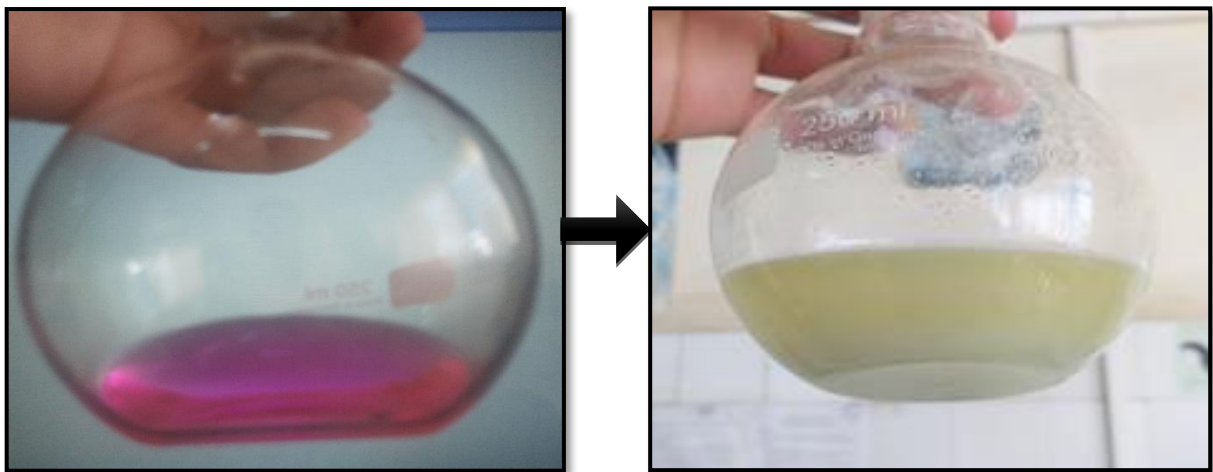


Figure II.3. Solution d'échantillon avant et après le point d'équivalence.

### II.1.3. Préparation du savon liquide pour mains (échelle industrielle)

#### II.1.3.1. Composants de la formule du savon liquide pour mains ENADOL

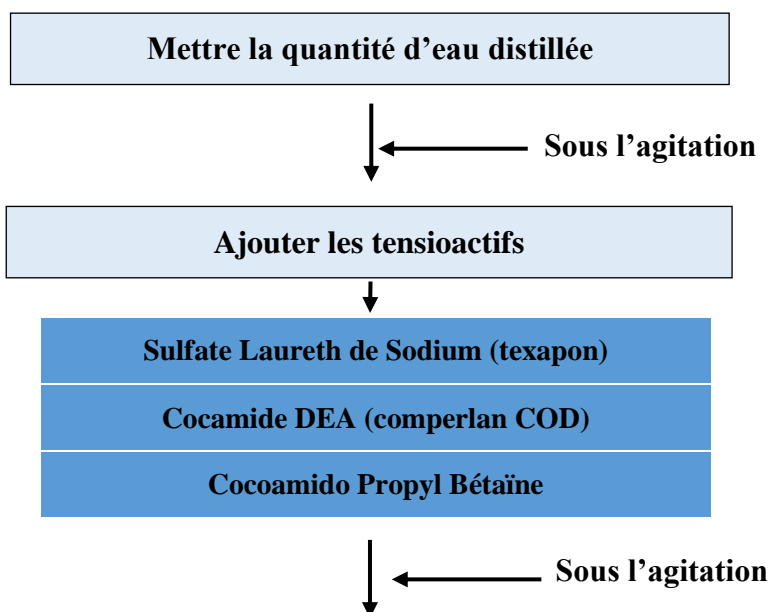
Pour la préparation du savon liquide ENADOL, les composants illustrés dans le tableau suivant ont été utilisés

**Tableau II.1.** Composants de la formule savon liquide ENADOL

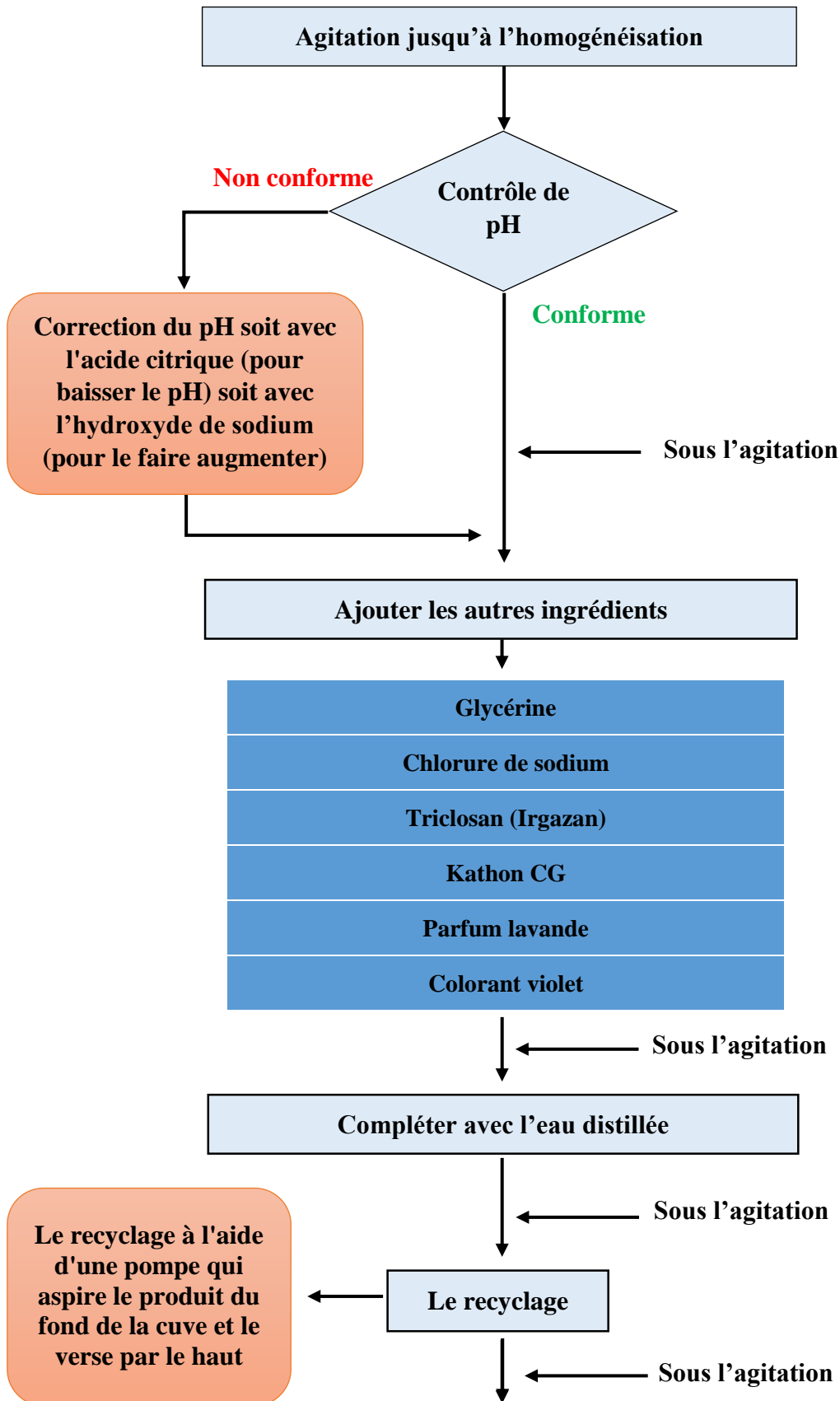
	Composants	Pourcentage
1	Eau distillé	ajouter jusqu'à 100 %
2	Sulfate Laureth de Sodium (texapon)	6 %
3	Cocamide DEA (comperlan COD)	1.5 %
4	Cocoamido Propyl Bétaïne	1.5 %
5	Chlorure de sodium	0.6 %
6	Glycérine	0.5 %
7	Parfum lavande	0.2 %
8	Kathon CG	0.1 %
9	Tricloson (Irgazon)	Petite quantité
10	Colorant violet	Petite quantité
11	Acide citrique	Petite quantité

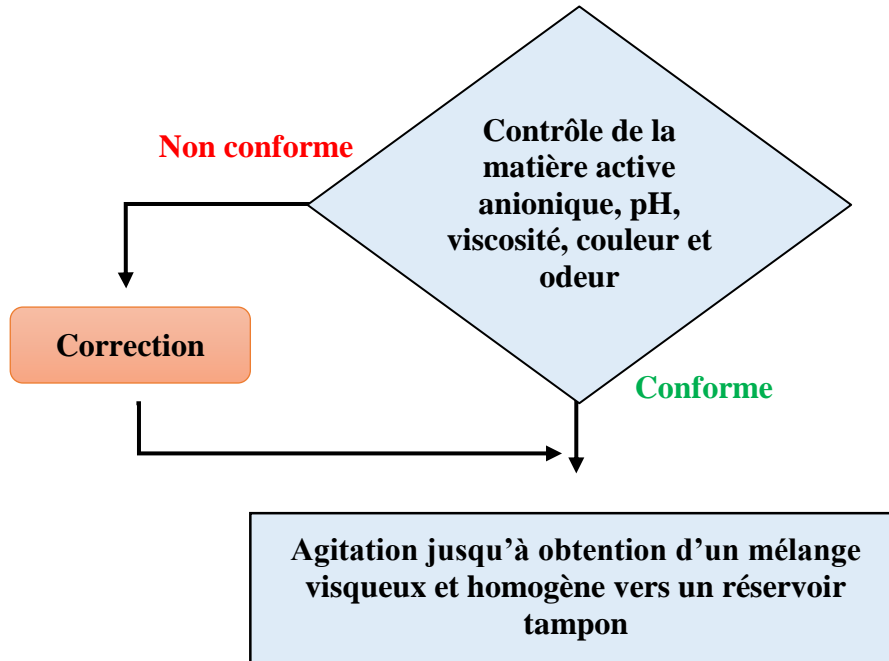
### II.1.3.2. Etapes de la préparation du savon liquide pour mains ENADOL

Les différentes étapes de préparation de savon liquide pour mains ENADOL sont les suivants :



## Chapitre II : Matériels et méthodes





**Figure II.4.** Schéma descriptif des différentes étapes de préparation de savon liquide pour mains ENADOL à l'échelle industrielle

### II.1.3.3. Contrôle de produit fini

Les analyses effectuées sur le produit fini sont les suivantes :

#### II.1.3.3.1. Matière active

##### Mode opératoire

On utilise la même méthode précédente (la teneur matière active de texapon) pour déterminer la teneur de matière active de produit fini :

- ⇒ Mettre une masse de 5 g de produit fini dans une fiole jaugée de 1000 mL et ajouter de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge et puis faire l'agitation.
- ⇒ 15 mL de chloroforme et 10 mL d'indicateur mixte (dimidiumbromide et disulphire bleu) ont été introduits dans le récipient de titrage contenant 25 mL de la solution d'échantillon préalablement préparée en présence de 10 mL d'eau distillée sous agitation.
- ⇒ Le titrage se fait avec la solution d'hyamine jusqu'au virage de la couleur rose vers un gris avec une nuance bleue. On trouve la valeur de volume équivalent est de 4.5 mL ( $V_{eq} = 4.5$  mL).

## Chapitre II : Matériels et méthodes

### II.1.3.3.2. Viscosité

La viscosité est déterminée à l'aide d'une coup Ford à une température fixée à  $(20 \pm 1)$  °C. Remplir la coupe Ford avec le savon liquide préparé et mesurer le temps de transformation au bécher à l'aide d'un chronomètre.



Figure II.5. Mesure de la viscosité

### II.1.3.3.3. pH

La mesure de pH est effectuée à l'aide de pH-mètre de paillasse numérique, immerger l'électrode de pH-mètre sur un bécher contenant le savon liquide préparé. Attendre la stabilisation de la mesure (environ 20 sec).



Figure II.6. Mesure du pH

### II.1.3.3.4. Densité

La mesure de la densité s'effectue à l'aide d'un densimètre. Cet instrument flottant ressemble à un bouchon de pêche à la ligne gradué le long de son corps, laissé dans le fond afin de le maintenir à la verticale. Il est basé sur le principe d'Archimède qui dit ou stipule qu'un corps immergé dans un fluide est poussé vers le haut par une force égale au poids du liquide déplacé.

Le procédé consiste à remplir une éprouvette de 250 mL par le savon liquide dont on veut connaître la densité et plonger le densimètre à l'intérieur. La valeur de la densité est lue sur le densimètre lorsqu'il atteint l'équilibre dynamique.

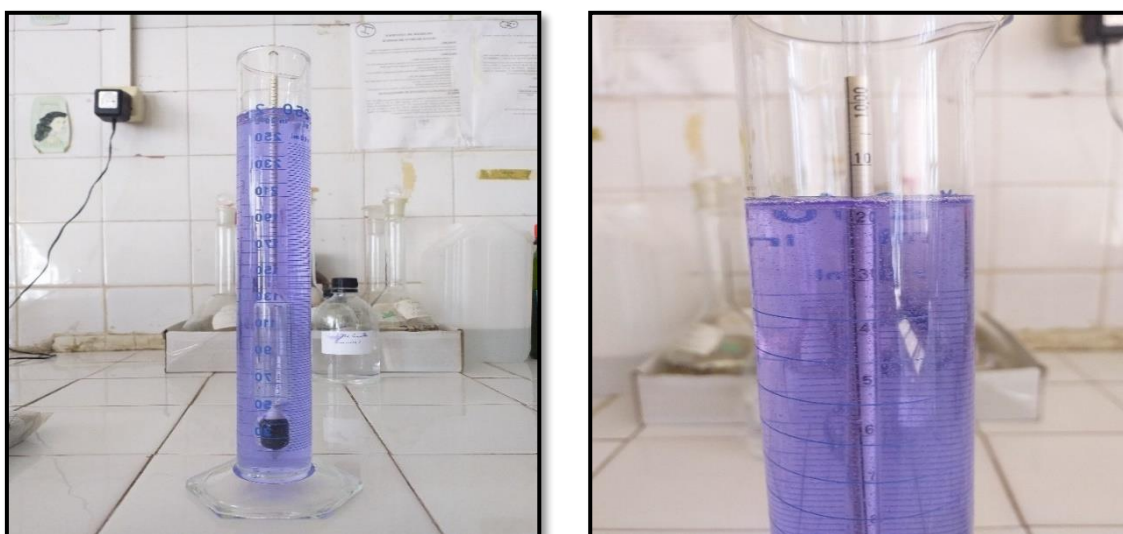


Figure II.7. Mesure de la densité.

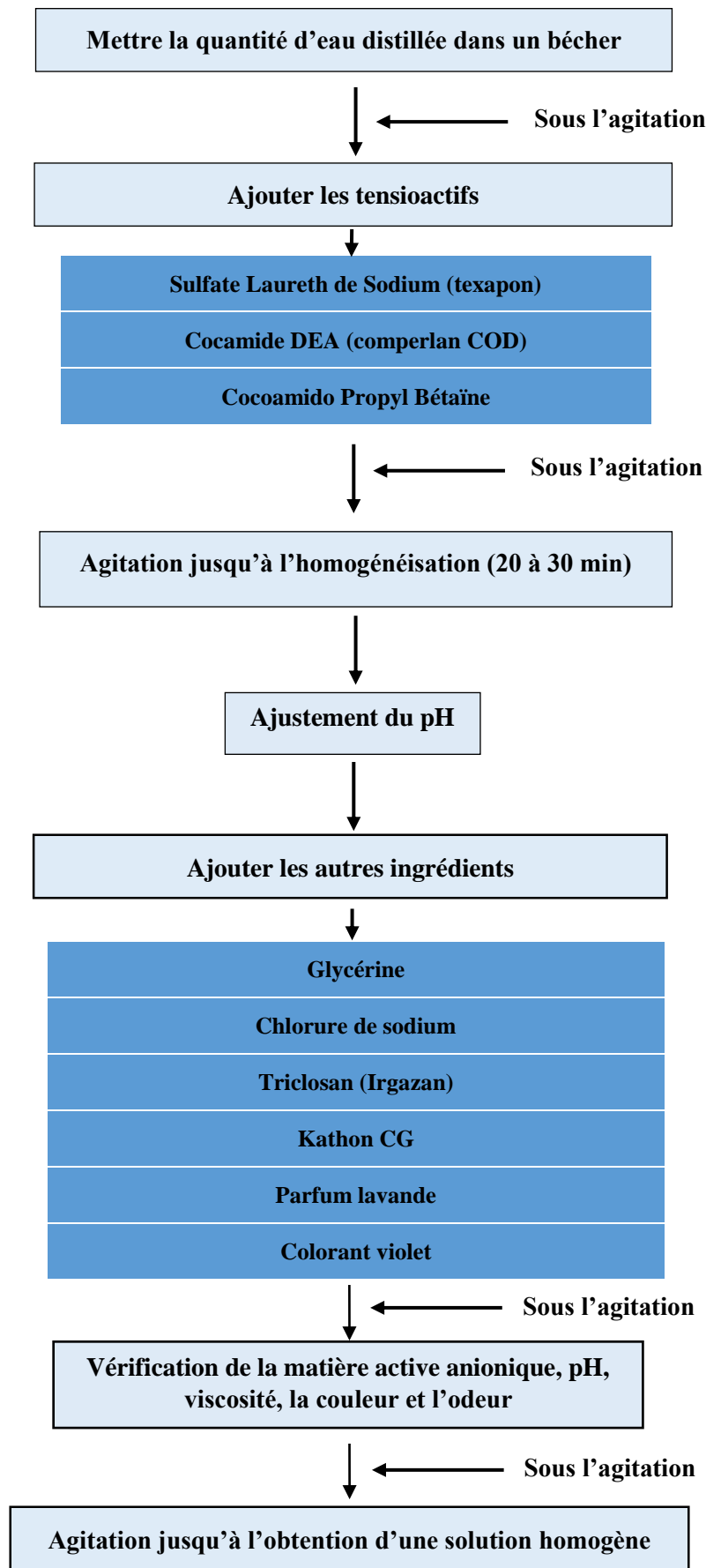
## II.1.4. Préparation du savon liquide pour mains (échelle laboratoire)

### II.1.4.1. Etapes de la préparation

La préparation de savon liquide pour mains à l'échelle laboratoire est fait dans un bécher avec un agitateur, suit les étapes suivantes :



## Chapitre II : Matériels et méthodes



**Figure II.8.** Schéma descriptif des différentes étapes de préparation de savon liquide pour mains à l'échelle laboratoire

### II.1.4.2. Contrôle de produit préparé au laboratoire

Les analyses effectuées sur le produit préparé au laboratoire sont les mêmes qu'avec le produit fini.

## II.2. Matériels utilisés

### II.2.1. Matériels utilisés à l'échelle industrielle

- Cuve avec Malaxeur



**Figure II.9.** Cuve et Malaxeur.

- Réservoir tampon



**Figure II.10.** Réservoir tampon.

### II.2.2. Matériels utilisés dans le laboratoire

- Agitateur.
- Etuve.
- Balance électrique.
- pH-mètre / Thermomètre.
- Densimètre.
- Coup Ford.
- Verrerie courante de laboratoire.

### II.3. Etapes de conditionnement

**II.3.1. Etiquetage.**

**II.3.2. Remplissage.**

**II.3.3. Bouchonnage.**

**II.3.4. Codification.**

**II.3.5. Mise en caisse.**

**II.3.6. Mise en palette.**

# Chapitre III :

## Résultats et discussions

### III.1. Mode opératoire des résultats des analyses physico-chimiques

#### III.1.1. Contrôle matière première

##### III.1.1.1. Mesure de la teneur en matière active du Sulfate Laureth de Sodium (Texapon)

La teneur en matière active est calculée selon l'équation suivante :

$$MA\% = \frac{4. 26,3. 0,00365. 348,476}{2} = 70,71 \%$$

T = 0,00365 M.

V<sub>eq</sub> = 26,3 mL.

M = 348,476 g /mol.

m = 2 g.

Le résultat obtenu est acceptable car la teneur en matière active du texapon doit être entre (68-73) %.

#### III.1.2. Contrôle de produit fini

##### III.1.2.1. Mesure de la teneur en matière active de produit fini

La teneur en matière active est calculée selon l'équation suivante :

$$MA\% = \frac{4. 4,5. 0,00365. 379,97}{5} = 4,99 \%$$

T = 0,00365 M.

V<sub>eq</sub> = 4,5 mL.

M = 379,97 g /mol.

m = 5 g.

Le résultat obtenu est acceptable car la teneur en matière active du texapon doit être entre (4-6) %.

##### III.1.2.2. Mesure de la teneur en matière active de produit préparé au laboratoire

La teneur en matière active est calculée selon l'équation suivante :

$$MA\% = \frac{4. 4,6. 0,00365. 379,97}{5} = 5,10 \%$$

## Chapitre III : Résultats et discussions

$$T = 0,00365 \text{ M.}$$

$$V_{\text{eq}} = 4,6 \text{ mL.}$$

$$M = 379,97 \text{ g /mol.}$$

$$m = 5 \text{ g.}$$

Le résultat obtenu est acceptable car la teneur en matière active du texapon doit être entre (4-6) %.

### III.2. Résultats des analyses physico-chimiques

Les résultats des analyses physico-chimique effectuées sont regroupés dans le tableau suivant :

**Tableau III.1.** Résultats des analyses physico-chimique

Spécification	MAA	pH	Densité	Viscosité	Aspect	Odeur
Exigence d'entreprise	$5 \pm 1$	$7 \pm 1$	$1 \pm 0.05$	$10 \pm 5 \text{ min}$	Clair	Lavande
Les valeurs (d'industrie)	4,98 %	7,96	1,016	14 :29 min	Conforme	Conforme
Les valeurs (du laboratoire)	5,10 %	7,38	1,023	13 :35 min	Conforme	Conforme

### III.3. Interprétation

Selon les résultats illustrés dans le tableau ci-dessous, les résultats des analyses physico-chimique sont conforme d'exigence de l'ENAD SHYMECA. Ce qui permet de les utiliser dans les formules de fabrication.



**Figure III.1.** Savon liquide pour mains ENADOL

# Conclusion

### Conclusion

Le savon liquide a toujours constitué un produit fondamental dans la quête quotidienne du bien être des individus , leur permettant d'éviter les contaminations microbiennes et les maladies hygiéniques , le domaine de la savonnerie est un domaine très vaste comportant des variétés indénombrables de savons différentes les unes des autres par leurs aspects , leurs compositions , leurs propriétés ,...etc. , le procédé de fabrication du savon liquide est simple et précis devant se dérouler dans des conditions bien déterminées.

D'après les recherches effectuées, le savon lave les mains grâce à sa molécule spéciale, du tensioactif qui est composée de deux parties, une partie qui aime l'huile, qui se fixe et qui se fond à la saleté, à la graisse et une partie qui aime l'eau et qui y rejette l'huile et la graisse. De ce fait, lorsqu'on rince la molécule sera entraînée par l'eau. Cette molécule purifiante et nettoyante est donc efficace selon des caractéristiques précises et selon l'utilisation que l'on en fait.

Ce travail a eu pour but principal l'étude de la formulation et le contrôle de qualité d'un savon liquide pour les mains dans le laboratoire et les résultats des analyses physico-chimiques faites sur le savon liquide et qui sont conformes aux exigences de l'ENAD SHYMECA. Ce qui permet de les utiliser dans les formules de fabrication.

Ce stage a été une bonne opportunité qui m'a permis d'enrichir mes connaissances dans ce domaine. En général ce stage m'a permis, tout d'abord du point de vue scientifique, d'avoir des connaissances des matières premières utilisées dans la fabrication du savon liquide tel que les différents types des tensioactifs ainsi que leurs rôles dans la formule et les étapes nécessaires de la fabrication.



# Références bibliographiques

- [1] CHARLES A. De Châtillon (1980). Les savons et les détergents. Presses universitaires de France.
- [2] KUO-YANN Lai (2005). Liquide détergents. CRC Press.
- [3] SMALLWOOD Peter (2010). Liquid vs powder detergents. IntertechPira publications.
- [4] NARDELLO-RATAJ, Véronique., et HO TAN TAÏ, Louis (2006). Formulation des détergents-produits d'entretien des articles textiles. Techniques de l'ingénieur.
- [5] Marie MOYEN Louise VAN PUYVELDE (2013), LE SAVON, Encyclopédie Universalise.
- [6] SPITZ, L., (2000). Soaps and Detergents. AOCS Press, San Diego.
- [7]Gadrat, P. (2001). Savons: produits, marché et évolution des matières premières. Oléagineux, Corps gras, Lipide.
- [8] CAUBERGS, L, (2006). La fabrication du savon : Aspects techniques, économiques et sociaux. Ed ATOL, Leuvenestraat 5/1, 3010 Leuven, Belgique.
- [9] Françoise Cloarec (2013), L'ÂME DU SAVON D'ALEP, Éd. Noir sur blanc DL.
- [10] Patrick Boulanger, (1999), Le Savon de Marseille, Saint-Rémy-de-Provence : Équinoxe.
- [11] VIRBEL-ALONSO, C, (2013). Savon de Marseille et autres savons naturels : Un concentré de bienfaits pour votre maison et votre bien-être. France, Eyrolles.
- [12] De Laulanié, C., Crépy, M. N., &Choudat, D. (2007). Attention au savon d'atelier. Archives des Maladies Professionnelles et de l'Environnement.
- [13] Martini M. (2011). Introduction à la dermatopharmacie et à la cosmotologie. N°3eme Edition lavoisier.
- [14] Gabriella Baki, Kenneth S. Alexander (2015). INTRODUCTION TO COSMETIC FORMULATION AND TECHNOLOGY. New Jersey, Etats-Unis WILEY.
- [15] Aubry, J. M., &Schorsch, G. (1999). Formulation. Présentation générale. Techniques de l'Ingenieur. Traité de Génie des Procédés. France.
- [16] D. Myers (1999), Surface, interfaces, and colloids: principles and applications, 2nd edn. Wiley, New York.
- [17] Robert P et Jean-pierre S. (1997), Chimie industrielle, 2eme édition. P : 679-685.
- [18] F. PUISIEUX-M. SELLIER (1983), «Les Systèmes Dispersés Agents De Surfaces Et Emulsions». Galinica5, Editions Lavoisier, France.
- [19] El-Sukkary, M. M. A., Syed, N. A., Aiad, I., & El-Azab, W. I. (2008). Synthesis and characterization of some alkyl polyglycosides surfactants. Journal of Surfactants and Detergents, 11(2), 129-137.

## Références bibliographiques

- [20] Batigöç, Ciğdem et Akbas, Halide (2011). "Spectrophotometric: determination of Cloud point of Brij 35 nonionic surfactant". *Fluide Phase Equilibria*, vol.303, N° 1, p. 91-95.
- [21] Griffin, W. C. (1949). Classification of surface-active agents by "HLB". *J. Soc. Cosmet. Chem.*, 1, 311-326.
- [22] Boulekras, N. (2010). *Chimie organique expérimentale*. OPU (Algérie).
- [23] BROZE Guy (1999). *Handbook of Detergents Part A: Properties*. CRC Press: 814p.
- [24] RUBIN, Fred. ET VAN BLARCON David (1983). Viscous compositions containing amido betaines and salts, Brevet N° US4375421 A.
- [25] NEYROUD, A (1993). Savon pain, liquide gelantiseptique qui détruit les hivsida, Google Patents.
- [26] Bhargava, HN et Leonard, PA (1996). Triclosan: applications et sécurité. *Journal américain de contrôle des infections*, 24 (3), 209-218.
- [27] De Groot, AC et Weyland, JW (1988). Kathon CG: une critique. *Journal de l'American Academy of Dermatology*, 18 (2), 350-358.
- [28] <https://denovo-beaute.com/mag/ingredients-cosmetiques-suspects>
- [29] <https://coexpert.comap.fr/osmose-inverse-eau-fonctionnement/>

## Résumé

Cette étude pratique porte sur le suivi du processus de fabrication du savon liquide dans une unité de production de cosmétiques industriels. La fabrication de ce lot savon liquide consiste en une opération unitaire de mélange à froid matières premières selon la formule du produit. Les résultats du contrôle qualité du produit fini et de laboratoire ont confirmé que le produit était en conforme aux normes algériennes et donc apte à l'emploi.

## Abstract

This practical study focuses on monitoring the liquid soap manufacturing process in an industrial cosmetics production unit. The manufacture of this liquid soap batch consists of a unitary cold mixing operation raw material according to the product formula. The results of the finished product and laboratory quality control confirmed that the product was in conforms to Algerian standards and therefore suitable for use.

## المخلص

تركز هذه الدراسة العملية على مراقبة عملية تصنيع الصابون السائل في وحدة إنتاج مستحضرات التجميل الصناعية. يتكون تصنيع مجموعة الصابون السائل هذه من عملية خلط بارد أحادية المواد الخام حسب صيغة المنتج. أكدت نتائج المنتج النهائي ومراقبة الجودة في المختبر أن المنتج موجود يتوافق مع المعايير الجزائرية وبالتالي فهو مناسب للاستخدام.