

N° d'ordre :

N° de série :

République Algérienne Démocratique et Populaire

**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la
Recherche Scientifique**

CENTRE UNIVERSITAIRE D'EL-OUED

INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNOLOGIE

Mémoire de fin d'étude

Présenté pour l'obtention du diplôme de

LICENCE ACADEMIQUE

Domaine : Sciences Techniques

Filière : Génie des Procédés

Présentée par:

-HAMTINE Kaouthar

-DAB Malika

Thème

FABRICATION D'UN SHAMPOOING

Soutenue le: 23/06/2009

Devant le jury composé de :

M BEN YAZZA Nabil

M FADHEL Amar

M BEN MYA Omar

Président

Examineur

Rapporteur

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE	1
CHAPITRE I : GENERALITES	
1- Définition	2
2- Le rôle du Shampoing	2
3- Les éléments de la composition	2
CHAPITRE II : La Thérapie	
1- Le cheveu	8
2-les propriétés des cheveux	8
3-Les différents types de shampoing	9
CHAPITRE III : Fabrication des Shampoing	
1- Introduction	11
2- Homogénéité et stabilité des mélanges	11
CHAPITRE IV : Les Plans d'Expériences	
1- Introduction	13
2- Matériels utilisés	14
3- Produits utilisés	14
4- Mode opératoire	14
5- Les expériences réalisées	15
CHAPITRE V : ETUDE QUALITATIVE	
1- Mesure des propriétés	17
2- Résultats	18
CONCLUSION GENERALE	19
REFERENCES	20

Résumé :

L'industrie cosmétique a connu une grande révolution dans les dernières années à cause de la course chaletreuse des sociétés à fin d'occuper la grande partie des marchés dans le monde. Les facteurs : composition, sécurité et thérapie sont les principaux critères classant un shampooing.

Notre travail est un coup d'œil sur ce domaine vaste et complexe, nous allons essayer d'introduire l'histoire de l'industrie cosmétique en général et particulièrement le shampooing, ensuite on a défini un procédé de fabrication d'un shampooing ,qui est parmi les objectifs de notre étude universitaire, ses déférentes compositions, les critères de choix de ces compostions et les influences d'hygiène et de thérapie attendus, pour cela on a introduit une petite étude de qualité qui nous la croyons intéressante pour cette industrie moderne.

المخلص:

صناعة مواد التجميل عرفت في السنوات الأخيرة سباقا محموما من طرف الشركات لأجل الإستحواذ على أكبر قدر ممكن من الأسواق في العالم. عوامل : التركيبة ، الأمان والعلاج هي أهم المقاييس التي يصنف على أساسها غسل الشعر.

بحثنا هو عبارة عن نظرة خفيفة عن هذه الصناعة الواسعة والمعقدة ، تحدثنا من خلاله عن تاريخ هذه الصناعة وخاصة صناعة الغسول ثم إلى طريقة صناعته التي تعتبر من أهداف دراستنا الجامعية، مكوناته المختلفة، معايير انتقاء هذه المكونات والتأثيرات المنتظرة لهذا الغسول في الجانب الجمالي والطبي. من أجل هذا أوردنا دراسة صغيرة للنوعية التي نعتقد أنها مهمة جدا في هذه الصناعة الحديثة.

INTRODUCTION GENERALE

Le shampoing est l'un des produits les plus couramment utilisés dans la vie quotidienne et est aussi un projet commercial très intéressant puisque il est demandé non seulement pour les l'intérêt d'hygiène mais aussi comme un médicament pour le traitement de plusieurs maladies des cheveux, chevelure et cuir .

Nous allons d'abord définir dans le premier chapitre le shampoing, son rôle et ses éléments de composition.

Dans le deuxième chapitre, nous allons introduire une partie thérapeutique pour approcher l'idée au lecteur et pour lui expliquer le rapport shampoing/ cheveux en expliquant les propriétés des cheveux et les différents types des shampoing.

Dans le troisième chapitre, on parle de la fabrication des shampoings d'une façon générale et les paramètres influençant sur l'homogénéité, la stabilité et l'efficacité du produit.

Le quatrième chapitre comporte les plans des différentes expériences que nous avons proposés et finalement une étude qualitative avec des résultats obtenus et une conclusion générale.

Chapitre I : généralité

1. Définition:

Le mot shampoing vient de « shampoo », mot d'origine indienne qui signifie « Masser ». L'usage du shampoing commence au XIX^e siècle en Angleterre.

Les premiers shampoings étaient à base de savon noir et de cristaux de soude

- Un **shampoing** est un produit cosmétique présenté généralement sous forme de liquide, de crème ou de poudre, formulé à partir de substances tensioactives permettant de nettoyer la chevelure et de traiter le cheveu.

2. Le rôle du Shampoing:

Autant qu'il est un produit d'hygiène, le shampoing doit assurer une agréable apparence de la chevelure et lui permettre de recevoir des soins plus élaborés : la permanente; l'ondulation, la coloration.

L'intérêt et l'utilité du shampoing ne sauraient être que s'il est employé raisonnablement dans un désir d'hygiène et de bonne tenue de la chevelure, tout au moins auprès de ceux ayant quelque sens critique – en permettant sans restriction la prévention et la guérison de la chute des cheveux, la disposition de la pellicule..

3. Les éléments de la composition:

Par le fait de leur abondance sur le marché et de leurs buts différents, les shampoings déconcertent par la variété de leur composition. Ce shampoing moderne est né du rejet du savon du fait de ses classiques Inconvénients : l'alcalinité de la solution, la Sensibilité à la dureté de l'eau....

Cet engouement a fait oublier les « Recettes » anciennes et leur appel aux compositions végétales.

Les méthodes modernes font revivre des formules anciennes et une fois de plus ; c'est dans les vestiges du passé, que l'on déterre des trésors que l'on voudrait faire croire nouveaux.

De façon générale, les composants principaux d'un shampoing se résument comme suit :

3.1 Eau:

L'eau est, quantitativement, le principale matière première de l'industrie cosmétique, utilisée comme ingrédient de très nombreux produits et comme agent de nettoyage et de rinçage des locaux et du matériels. De ce fait il n'est pas étonnant dans la composition des produits cosmétiques l'eau soit le constituant le plus souvent incriminé

comme étant à l'origine des contaminations accidentelles, surtout lorsqu'elle est utilisée après desionisation sur résines. Cette fréquence peut aussi s'expliquer par le fait qu'il ne peut y avoir de multiplication microbienne que dans les produits comportant une phase ; de plus la dissémination de la contamination à l'ensemble du contenu du récipient sera facilitée par la présence d'une phase aqueuse continue.

Une surveillance toute particulière de la qualité microbiologique de l'eau de fabrication (ainsi que celle de l'eau utilisée pour le nettoyage du matériel devra être instituée pour déceler, puis traiter, toute colonisation bactérienne des tuyauteries et des cuves de stockage. La formation de bio film (ensemble des bactéries adhérente à une surface et englué dans les exopolymères issus du métabolisme microbien) dans les tuyauteries est fréquemment à l'origine d'une contamination persistante des produits finis.

Il y a :

a. L'eau adoucie : est une eau sans calcaire (carbonate de calcium). Une eau dure devient ainsi une eau douce.

b. L'eau déminéralisée : est une eau dans laquelle on a éliminé tous les sels. C'est une eau chimiquement pure.

c. L'eau stérilisée : c'est l'eau à la fois déminéralisée et débarrassée de tous les micro-organismes.

3.2 Les tensioactifs :

Un tensioactif ou agent de surface est un composé qui modifie la tension superficielle entre deux surfaces. Une molécule de tensioactifs comporte deux parties : une partie hydrophobe (insoluble dans l'eau) , et une partie hydrophile (soluble dans l'eau). Ces molécules possèdent une grande activité aux interfaces air/eau ou huile/eau. On les nomme agents de surface, agents (ou dérivés) tensioactifs, ou simplement tensioactifs, surfactants ou simplement actifs, amphiphiles.

Les tensioactifs se distinguent en quatre grands groupes :

a.Les tensioactifs anioniques:

Les tensioactifs anioniques sont les plus courants. La partie hydrophile est chargée négativement. Les savons entrent dans cette catégorie, mais ils ne représentent pas un bon moyen de nettoyage des cheveux, car ils sont très alcalins en solution. D'autre part, ils forment, avec le calcaire de l'eau, des sels de calcium insolubles qui se déposent sur les

cheveux, les rend ternes, rêche et difficiles à démêler. Les plus couramment sont :

Lauryléthersulfate de sodium ou de triéthanolamine; Oléfine sulfonation de sodium. Ce sont d'excellents nettoyants, ils moussent bien. Mais leur action délipidante ne doit pas être trop poussée, car si la kératine dure du cheveu supporte bien cette délipidation, ils n'en est pas de même du cuir chevelu, beaucoup plus sensible que le Cheveu. Leur action est donc le plus souvent équilibrée par l'association avec d'autres anioniques plus doux :

- **Alkylsulfosuccinate de sodium.**

- **Alkylsulfoacétate de sodium.**

Ou avec d'autres tensioactifs, tels que les amphotères ou les non ioniques.

- **Le laurylsulfate de sodium,** beaucoup trop décapant et irritant, n'entre plus dans la Formulation des shampooings modernes.

b. Les tensioactifs cationiques:

La partie hydrophile est chargée positivement.

c. Les tensioactifs zwitterioniques ou amphotères:

La partie hydrophile comporte une charge positive et une charge négative, la charge globale est nulle. Ce sont essentiellement des dérivés de bétaine, Exemple : cocoamidopropylbétaine Ou CAPB et plus rarement des dérivés d'imidazolidine. Ils sont moins détergents et légèrement moins moussants que les anioniques mais très bien tolérés en général. On les associe avec les anioniques pour en améliorer la tolérance. Ils entrent préférentiellement dans la composition des shampooings pour usage fréquent et dans des shampooings pour bébé et peuvent représenter jusqu'à 75% des tensioactifs présents dans la formule. Plus leur proportion est importante, plus le shampooing est doux

d. Les tensioactifs non ioniques:

La molécule ne comporte aucune charge nette. On dit que c'est l'un des meilleurs détergents. Un agent tensioactif non ionique connu et très fréquemment utilisé en chimie et en biologie est le **Tween** (Tween 20, 60, 80...) ou **ester de saccharose**. Il fait partie de la famille des esters **de sucre** ; ceux-ci sont constitués d'un groupement osidique hydrophile et d'une chaîne grasse hydrophobe. Les esters de sucre ont plusieurs avantages en tant que tensioactifs :

- Matières premières peu coûteuses et renouvelables
- Biodégradabilité complète en aérobie et en anaérobie

- Molécules ne présentant ni toxicité ni caractère irritant
- Absence de goût et d'odeur
- Molécule non ionique.
- Large gamme de structures disponibles.

Ils sont considérés comme les plus doux des tensioactifs tout en ayant un potentiel détergent non négligeable. Mais ils ont, à l'exception de quelques-uns (dérivés de Méthylglucoside), un faible pouvoir moussant. C'est pourquoi ils sont toujours associés avec des amphotères ou des anioniques peu agressifs pour réaliser des shampooings très doux.

En effet, le pouvoir moussant, qui n'est pas corrélé au pouvoir détergent, l'est dans l'esprit du public : un shampooing qui ne mousse pas beaucoup a peu de chance d'avoir du succès. Par ailleurs, l'apparition de la mousse indique que les salissures sont dispersées ou éliminées convenablement. [3]

3.3 Epaississants :

Les épaississants ou viscosifiants sont des substances qui permettent d'augmenter la viscosité. L'utilisateur a alors l'impression d'avoir un produit plus concentré. De plus, le produit ne coule pas et l'utilisation est plus facile. Les viscosifiants les plus courants sont :

- le chlorure de sodium qui n'agit qu'en présence d'alkylsulfates ou d'alkyléthersulfates;
- les amides alcools d'huile de coco de ricin (cocamide, ricinamide);
- le distéarate de polyéthylène glycol 6000;
- les alginates ;
- les polymères cellulosique ou acrylique, [1].

3.4 Stabilisateur de mousse :

Ce sont, par exemple ; des dérivés d'acide gras de coprah. Ils rendent la mousse plus onctueuse et ont en plus des propriétés adoucissantes ou surgraissantes. Les aminoxydes, qui sont des tensioactifs non ionique à $\text{pH} > 6.5$, sont d'excellents stabilisateurs de mousse. [1]

3.5 Agents nacrants:

Ce sont des mélanges de stéarates d'éthylène diglycol et d'un tensioactif anionique sous la forme de bases nacrantes. C'est la cristallisation du stéarate dans le milieu qui donne l'effet nacré. On utilise plus rarement les nacrants pigmentaires classiques tels que les micas titanés ou l'oxychlorure de bismuth qui a tendance à sédimenter si le milieu n'est pas suffisamment visqueux. Le nacrage d'un shampooing est facultatif. Il est utile cependant pour masquer des actifs insolubles en suspension (Exemple : argile, zinc, pyrithione...) [1].

3.6 Conditionneur:

Ce terme caractérise une substance capable de remettre le cheveu en condition normale après un décapage ou une agression quelconque qui a endommagé sa surface ou simplement écartés les écailles de kératine de la cuticule. Les conditionneurs possèdent une certaine substantivité pour la fibre capillaire, c'est-à-dire qu'ils sont capable de se fixer solidement à sa surface ; cette propriété est due surtout à la présence des charges positives dans leur molécule qui permettent de neutraliser la charge négatives de la kératine mises à nu par le décapage. En conséquence, ils apportent au cheveu douceur et brillance, diminuent l'électricité statique et facilitent le démêlage. [1]

- **Deux catégories de substance sont employées :**

a- les polymères cationiques : avec la charge positive, qui représentent des agents de choix pour corriger la surface du cheveu (par neutralisation des charges positives), le rendre plus lisse et le protéger. Mais nous savons que les cationiques sont incompatibles avec les anioniques, Or, certains polymères cationiques sont compatibles grâce à leur structure chimique particulière et aux faibles concentrations utilisées (0.5 à 1%). De plus ils ont la propriété de former un film mince qui adoucit et protège toute la surface du cheveu.

b-Les silicones : diméthicones ou silicones volatils qui agissent par action de surface. Ils contribuent à individualiser le cheveu et lui apportent légèreté et brillance.

3.7 Conservateurs et séquestrants:

Malgré la présence de quantités importantes de tensioactifs, les shampooings ne sont pas à l'abri de la contamination. Les principaux conservateurs utilisés :

- les esters de l'acide parahydroxybenzoïque (parabens) en mélange;

- le Kathon CG ;

- le Germall 115 en mélange avec des parabens

- Le formol, produit allergisant, ne devrait plus être utilisé, bien que les shampooings soient des produits rincés.

Les séquestrants, tels que L'EDTA, font souvent partie de la formulation des shampooings, non pas pour complexer les ions calcium, absents des eaux déminéralisées, mais pour potentialiser l'action des conservateurs en complexant les ions fer où cuivre utiles au développement des micro-organismes. [1]

3.8 Additif cosmétique ou traitants:

On entend par additif cosmétique, tout produit susceptible d'apporter des corrections à certaines imperfections au niveau des cheveux (les pellicules, chute des cheveux, cheveux trop secs ...) ou provoquer une amélioration esthétique telle que la brillance, la douceur... etc. ci-dessous on citera quelques cas où l'on doit associer des additifs à notre formule de base :

*Pour les cheveux permanentés et colorés on utilise des shampooings qui doivent renfermer des polymères cationiques dont les bases nettoyantes sont conçues pour assurer une détergence équilibrée.

*Pour shampooings bébés, les formules utilisées sont très douces et non irritantes pour le cuir chevelu et surtout sans aucun risque oculaire, la base lavante associe des anioniques très doux, des amphotères et des non-ioniques. [1]

3.9 Colorants et parfums:

Ils sont destinés à donner au shampooing sa personnalité olfactive et visuelle. Ils doivent donc s'accorder entre eux. On associera préférentiellement la couleur verte à l'odeur de pomme verte, la couleur orange à une senteur abricot, la couleur bleue à une odeur marine.

Toutefois, certains shampooings demeurent volontairement incolores et transparents afin d'évoquer la pureté du mélange.

Colorants et parfums doivent être solubles dans l'eau. [1]

Chapitre II : la Thérapie

1. Le cheveu :

Les cheveux sont des parties différenciées des tissus épidermiques. Le cheveu s'enfonce dans le cuir chevelu dans une cavité appelée follicule pileux. A la base de ce follicule se trouve la racine du cheveu (fig.1) dans laquelle s'effectuent les transformations biochimiques, ainsi qu'une tige kératineuse qui est inerte biologiquement. Le follicule pileux disparaît à la mort du cheveu et se reforme à la naissance d'un nouveau cheveu, montant et descendant dans le derme comme un yoyo! [7]

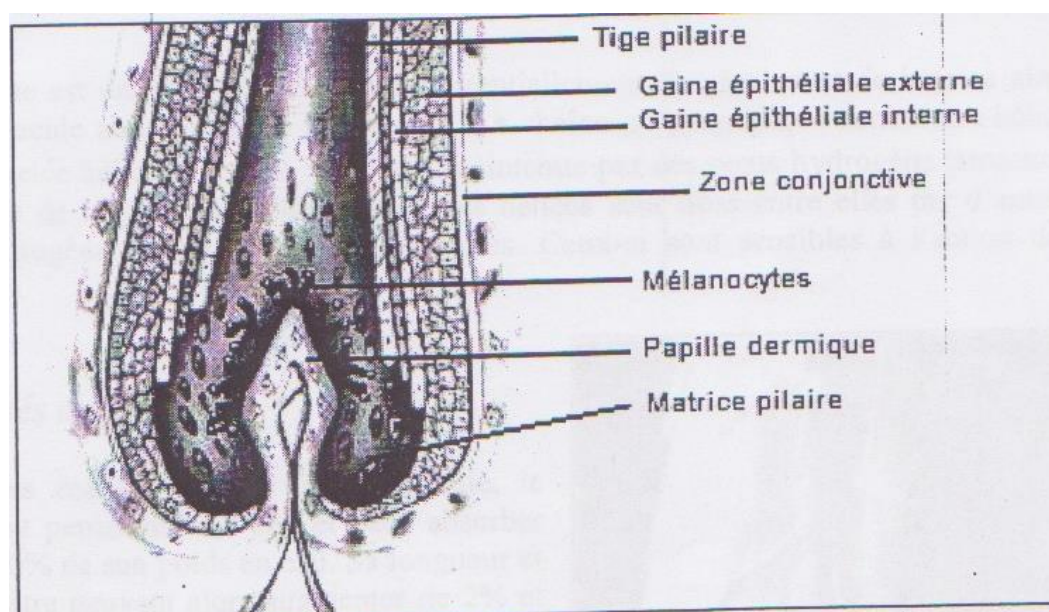


Figure I

2. les propriétés des cheveux:

Malgré les écailles serrées de sa cuticule, le cheveu est perméable à l'eau et peut absorber jusqu'à 30% de son poids en eau. Sa longueur et son diamètre peuvent alors augmenter de 2% et jusqu'à 20% respectivement.

C'est cette propriété qui est utilisée dans l'hygromètre à cheveu qui mesure l'humidité de l'air. Cet appareil est composé d'un cheveu relié à une aiguille qui enregistre la variation de longueur du cheveu en se déplaçant devant un cadran gradué.

Les ponts hydrogène sont sensibles à l'humidité qui entraîne leur rupture. Lorsque le cheveu sèche, ils se reforment selon l'emplacement qu'ont alors les chaînes de kératine, ce qui peut modifier la forme du cheveu de manière provisoire. C'est cette propriété qui est utilisée lors des brushings et des mises en plis.

Cette modification est cependant provisoire et si l'on veut donner au cheveu une forme plus durable il faut agir sur les ponts désulfures, plus solides. Quand ceux-ci sont rompus par réaction chimique, les chaînes de kératine peuvent être déplacées et le cheveu devient malléable. Il est dès lors possible de friser un trop raide ou de défriser un cheveu trop bouclé. [7]

3. Les différents types de shampooing:

***Shampooings épaississants :**

Ils donnent aux cheveux un aspect plus épais et volumineux, car ces shampooings entourent chaque mèche de la racine à la pointe d'une couche de protéines, chaque fois que vous l'utilisez, donnant ainsi l'apparence de volume. Tout en aidant à renforcer les cheveux. Idéal pour les cheveux fins, soit naturellement soit à cause des traitements chimiques et les coiffures prolongées (tresse et mèches trop serrées).

***Shampooings traitants (Antipelliculaires, pour cheveux secs et cheveu gras) :**

Ils sont utilisés pour corriger un état anormal de cuir chevelu.

- **Antipelliculaire :**
- Ils sont utilisés pour se débarrasser des pellicules.
- **Shampooing pour cheveux gras :**

Ils contiennent des actifs soufrés susceptibles réguler la sécrétion sébacé (carboxyméthylcystéine, extrait de plantes de la famille des crucifères) ou de l'argile qui adsorbe les corps gras [1].

- **Shampooing pour cheveux sec :**

Cette formule est complétée par des additifs surgraisants comme : huile de vison, huile de ricin, lécithine.

*** Shampooing à séchage rapide :**

Ils sont surtout recommandés aux personnes qui sont pressées ou qui voudraient sécher leurs cheveux naturellement (sans sèche-cheveux).

***Shampooings combinés (Deux en un ou trois en un) :**

Ils sont à éviter le plus souvent, car aucun produit ne peut à la fois nettoyer, assouplir, renforcer et faire briller les cheveux en une seule application. Le shampooing et le conditionneur ont deux tâches séparées et aucun produit ne peut remplir pleinement ces deux tâches, surtout sur les cheveux crépus.

***Shampooings clarifiants :**

Ils débarrassent les cheveux de toutes impuretés ; tout médicament, traitement etc. disparaissent de vos cheveux avec un shampooing clarifiant. Les résultats sont immédiats sur la brillance des cheveux.

***Shampooings neutralisants :**

Ils sont utilisés juste après le défrisage pour restaurer les cheveux à leur pH (acidité) originel et pour renfermer les cuticules.

***Shampooings Hydratants :**

Ils réhydratent les cheveux comme avec votre peau, et les empêchent de se casser, de s'assécher et devenir crépus.

***Shampooings aux protéines :**

Ils ne pénètrent pas les cheveux mais ils les entourent (forment un manteau protecteur) donnant ainsi plus de volume. Mais ils ne vont pas avec tous les genres de cheveux. Si au bout de quelques utilisations il n'y a pas de changements, mieux vaut laisser tomber [2].

Chapitre III : Fabrication des Shampoings

1. Introduction:

La fabrication des shampoings peut paraître simple (en fait, elle l'est d'une certaine manière mais elle requiert le plus grand soin pour éviter tout problème d'instabilité : en particulier, séquence d'introduction des ingrédients, durée et vitesse d'agitation,...etc.

La méthode la plus communément utilisée consiste à :

- Préparer différents pré mélanges dans des mélangeurs (parfum +polymère+conservateur).
- Ajouter le surfactant à de l'eau chaude dans le mélangeur principal sous forte agitation.
- Additionner les différents pré mélanges en suivant des séquences bien déterminées propres à chaque fabricant, pour obtenir la stabilité du produit final.
- Ajouter les ingrédients sensibles une fois que le mélange est refroidi à une température inférieure à 30 °C.

Tous les ingrédients, excepté le conservateur, le parfum, les agents thérapeutiques (antipelliculaires), sont additionnés à l'eau distillée maintenue à une température de 65 °C à 74 °C. Ce mélange est maintenu sous agitation pendant 15 minutes. La solution est ensuite refroidie à environ 49°C, puis on ajoute les autres ingrédients tels que le conservateur, le parfum, les agents antipelliculaires, etc. [1] .

2. Homogénéité et stabilité des mélanges:

2.1 Généralités :

Opération fréquente dans l'industrie chimique, le mélange s'effectue lorsqu'il est nécessaire d'obtenir un contact intime entre plusieurs phases, ou entre plusieurs fonctions chimiques soit pour les faire entrer en réaction, soit pour provoquer entre elles un transfert de matière ou un transfert thermique.

L'opération a pour but :

- d'homogénéiser un système de plusieurs constituants au point de vue concentration et température
- la dispersion (éventuellement l'émulsion) de deux liquides non miscibles;

-la dispersion d'un gaz dans le liquide (contact gaz liquide);

2.2 Efficacité et paramètres:

L'opération de mélange se caractérise thermiquement par l'efficacité de mélange exprimée par un degré d'homogénéité bien définie (supérieur à celui qu'elle possédait auparavant) et économiquement par la puissance mécanique consommée.

Ces caractéristiques dépendent de nombreux paramètres dont les principaux se rapportent :

-Aux propriétés des matériaux qui se mélangent (état physique, densité, forme et granulométrie des solides);

-Aux conditions caractérisant le déroulement de l'opération (type d'appareil, fonctionnement en contre courant ou en discontinu, valeurs des débits, respectivement des charges, durée de mélange, température, pression...etc.);

-aux propriétés de produit (viscosité, densité, degré d'homogénéités).

La grande diversité des procédés de mélange, des appareils et des dispositifs est due au grand nombre de paramètres influençant ce type d'opération (le plus important étant l'état physique des produits à mélanger) et à l'absence de grandeurs pouvant évaluer l'intensité et l'efficacité du mélange. Le mélange est l'action de prendre deux composants distincts, deux phases, et de les réunir dans un récipient. La réunion de ces composants peut être accidentelle, ou bien peut avoir pour but d'amorcer une réaction chimique (mise en présence des réactants) ou d'avoir un système ayant les propriétés des deux composants pris individuellement.

Chapitre IV : les Plans d'Expériences

1. Introduction:

Dans cette partie, nous nous proposons de formuler un shampoing « 2 en 1 » contenant une dizaine d'ingrédients. Le but est de cerner les effets principaux des différents composés sur les propriétés étudiées, et, pour l'Entreprise qui commercialise ce produit, de rechercher le ou les ingrédients responsables de l'instabilité du produit observée au cours du temps.

Devant le nombre relativement important de facteurs à considérer, un plan de Plakett – Burman est mis en œuvre pour atteindre cet objectif.

Les niveaux proposés, pour la concentration (% massique) chaque ingrédient, sont donnés dans le tableau 4.1 ci-dessous :

INGREDIENT Nature chimique	Rôle joué dans la formule	Niveau inf.(-1) (%)	Niveau moy (0) (%)	Niveau sup.(+1) (%)
EMPICOL Lauryl ether sulfate de Na	Surfactant	12	14	16
DEHYTON Dérivé d'amine gras	Amphotère (co- surfactant)	3	5	7
COMPERLAN Cocamide MEA	épaississant	0,5	0,7	0,9
COSMEDIA Guar Guar hydroxypropyl Trimonium Chloride	Surfactant cationique (effet démêlant)	0,3	0,5	0,7
CUTINA AGS Stéarate d'éthylène glycol	Nacrant	0,4	0,5	0,6
GLYCOL Propylèneglycol-1,2	Solubilisant	1	2	3
SEL NaCl	Viscosifiant	0,5	1	1,5

Tableau 4.1 : Niveaux des concentrations utilisés pour les ingrédients utilisés.

D'autres ingrédients inclus dans la formule seront ajoutés en quantités fixes :

D-panthénol (vitamine, 0,15%), Base parfum (1%)

Kathon CG (Méthyl isothiazolinone, conservateur, 0,15%)

Acide citrique (pour ajuster le pH, quantité suffisante : 0,03% ?)

Eau distillée quantité suffisante pour compléter à 100 mL.

2. Matériels utilisés:

*bêchers (100ml, 500 ml)

*burette

*pipette

*agitateur

*bain marin

*PH mètre

*viscosimètre

*tubes à essai

*chauffage électrique

*balance électrique

*erlenmeyer

* fiole jaugée

*ballon de 1000ml.

3. Produits utilisés:

*EMPICOLE

*COMPERLON

*DEHYTON AB 30

*CUTINA AGS

*COSMEDIA GUAR

*SEL

*PROPYLENE GLUCOLE

*KATONCG

*ACID CITRIQUE

*PARFUN (KIWI).

4. Mode opératoire:

Dans une première étape, un groupe de composer comprenant le Texapon N70 et la base nacrante est mélangée de la façon suivante :

Dans un bain Becher de 200ml, on introduit en premier lieu le cosmédia guar ensuite le cutina AGS puis le EMPICOL N 40 puis le reste des ingrédients : comperlan puis dehyton AB 30 et propylène glycol, le tout porté à une température de 70° C sous faible agitation. L'agitation est maintenue jusqu'à dissolution totale des ingrédients (formation d'une phase

homogène). Ensuite nous ajoutons la quantité d'eau préalablement chauffée à une température de 70 °C tout en maintenant l'agitation jusqu'à l'obtention d'une phase homogène.

Le mélange est ensuite laissé refroidir sous agitation continue jusqu'à une température de 35°C. Nous ajoutons ensuite le conservateur (Kathon CG) puis le parfum (kiwi).

Enfin, le pH est ajusté par addition d'acide citrique.

5. Les expériences réalisées:

Démarche adoptée :

La démarche adoptée pour réaliser ce travail repose sur la planification d'expériences et l'utilisation d'un logiciel (Statistica) [1].

Pour les besoins de l'étude, nous avons choisi de faire varier sept facteurs : Empicol, Dehyton AB 30, Comperlan, Cosmédia Guar, Propylène Glycol, NaCl, Cutina, (variables indépendantes) dans les domaines de concentration indiqués dans le tableau 4.2

Exp No	Empicol	Dehyton	Comperlan	Cosmédia	Prop.Glycol	NaCl	Cutina
1	-1	-1	-1	1	1	1	-1
2	1	-1	-1	-1	-1	1	1
3	-1	1	-1	-1	1	-1	1
4	1	1	-1	1	-1	-1	-1
5	-1	-1	1	1	-1	-1	1
6	1	-1	1	-1	1	-1	-1
7	-1	1	1	-1	-1	1	-1
8	1	1	1	1	1	1	1
9	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 4.2 : Plan de Plackett-Burman (variables réduites).

(-1 = niveau inférieur)

(0 = niveau moyen)

(+1 = niveau supérieur)

Exp No	Empicol	Dehyton	Comperlan	Cosmédia	Prop.Glycol	NaCl	Cutina
1	12	3	0,5	0,7	3	1,5	0,4
2	16	3	0,5	0,3	1	1,5	0,6
3	12	7	0,5	0,3	3	0,5	0,6
4	16	7	0,5	0,7	1	0,5	0,4
5	12	3	0,9	0,7	1	0,5	0,6
6	16	3	0,9	0,3	3	0,5	0,4
7	12	7	0,9	0,3	1	1,5	0,4
8	16	7	0,9	0,7	3	1,5	0,6
9	14	5	0,7	0,5	2	1	0,5
10	14	5	0,7	0,5	2	1	0,5

Tableau 4.3 : Plan de Plackett-Burman (variables réelles).

Chapitre V : contrôle du shampoing

1. Mesure des propriétés:

1.1 La viscosité:

La viscosité est évaluée par la méthode à la coupe. Cette méthode consiste à mesurer, à une température déterminée, le temps d'écoulement de 100 +/- 1cc de produit à essayer à travers un ajustage de diamètre normalisé. Les résultats sont exprimés en minutes (temps de passage, en minutes, de 100 mL à travers l'orifice).

1.2 Mesure de la Teneur en matière active anionique (TMA):

Celle ci a été effectuée par la méthode de titrage direct dans deux phases.

1.3 Mesure de la teneur en chlorures:

Principe : Les chlorures sont dosés par précipitation au nitrate d'argent. Méthode : mettre 5 g de shampoing préparé dans 50 ml d'eau. Neutraliser à pH 7 avec la solution d'acide nitrique puis ajouter quelques gouttes de l'indicateur coloré et titrer avec la solution de nitrate d'argent jusqu'à apparition d'une couleur rougeâtre stable.

La teneur en chlorure de sodium est déterminée par l'expression suivante :

$$\% \text{NaCl} = 5,845 * v * n / M$$

Où : V: volume en ml de la solution titrée de nitrate d'argent utilisée pour le titrage.

N : normalité de la solution titrée de nitrate d'argent.

M : masse en grammes de la prise d'essai.

1.4 Mesure du pH:

Le pH est contrôlé sur le produit formulé afin de vérifier qu'il répond bien aux spécifications en vigueur. Celles-ci indiquent que le pH doit se situer dans l'intervalle compris entre 5,5 et 7,5 pour les shampoings adultes et entre 6,5 et 7,5 pour les shampoings bébé. Il doit être compris entre 9 et 10 après coiffure.

1.5 Aspect:

L'aspect du shampoing est visuel. On indique la couleur du produit, son homogénéité et le caractère nacré du produit.

1.6 Volume de sédimentation :

Le volume de sédimentation sera évalué sur une période de plusieurs mois. Les tubes à essai seront conservés au niveau du Laboratoire de l'Unité et examinés périodiquement pour suivre la stabilité des formules.

2. Résultats:

Le plan d'expériences ainsi que les résultats obtenus est rassemblé dans le tableau 4.4 ci-dessous.

Exp No	Aspect	Viscosité(s)	pH	% chlorures	Teneur en matière active anionique
1	HOMOGENE	143	6,85	1,9	0,215
2	HOMOGENE	114	6,82	2,4	0,22
3	HOMOGENE	287	6,84	1,27	0,15
4	HOMOGENE	343	6,88	1,33	0,252
5	HOMOGENE	45	6,77	0,978	0,22
6	HOMOGENE	17	6,4	0,947	0,184
7	HOMOGENE	615	7,3	2,45	0,165
8	HOMOGENE	257	7,5	2,27	0,255
9	HOMOGENE	209	7,3	2,27	0,171
10	HOMOGENE	243	7,7	2,22	0,171

Tableau 4.4 : les résultats obtenus.

CONCLUSION GENERALE

Il est intéressant en fin de travail de signaler que ce n'est pas facile de réaliser un shampoing. La fabrication de ce produit oblige la connaissance vaste des propriétés des produits qui le composent et ses influences sur la peau et le cheveu humain.

Le shampoing est une substance chimique en fin de compte qui a son rôle dans la vie, un rôle une fois d'hygiène et d'autre fois sanitaire ou médical ou les deux en même temps.

Les shampoing se distinguent selon leurs rôles ou selon les catégories d'âge qui l'utilise, c'est pour ça il faut que nous soyons prudent dans le choix des éléments qui le compose ou les quantités portées pour chaque éléments.

Comme pour chaque produit industrialisé, il faut tester la qualité de notre shampoing selon les critères que nous avons portés dans notre travail, on est à la fin face d'une nouvelle découverte, plus efficace, plus parfaite et pleine de sécurité.

Références bibliographiques

- [1] projet de fin d'etude MERAZKA FAROUK, juin 2006, Ecole nationale polytechnique.
- [2] Marie Claude Martine, Cosmétologie 2, Masson, Paris 2002.
- [3] Marie Claude Martine, Monique Seiler, actifs et additifs en cosmétologie, Paris 1992.
- [4] R.Perin et JP schaff, Chimie industrielle, Paris 1995
- [5] Louis HO TAN TAL, détergents et produits de soins corporels, Paris 1999.
- [6] Site web www.wikipedia.com
- [7]la chimie des produits cosmétique VIVIANE MAHIEU, CECILE MOUCHERON, 2003 , centre documentation pédagogique université libre de Bruxelles .