



# Conception des produits cosmétiques

## La formulation

Nouvelle présentation





# Conception des produits cosmétiques : la formulation

Anne-Marie Pensé-Lhéritier, coordonnatrice



[editions.lavoisier.fr](http://editions.lavoisier.fr)

## **Chez le même éditeur**

*La peau : structure et physiologie*

A. Mélissopoulos, C. Levacher, 2<sup>e</sup> édition, 2012

*Introduction à la dermopharmacie et à la cosmétologie*

M.-C. Martini, 3<sup>e</sup> édition, 2011

*Cosmétologie masculine*

M.-C. Martini, 2009

*Actifs et additifs en cosmétologie*

M.-C. Martini, M. Seiller, 3<sup>e</sup> édition, 2006

*Direction scientifique de la collection* : Dr Anne-Marie Pensé-Lhéritier  
(Responsable du Pôle Formulation, École de biologie industrielle, Cergy)  
et Dr Christophe Masson (Directeur scientifique, Cosmetic Valley)

*Direction éditoriale* : Fabienne Rouleaux

*Édition* : Céline Poiteaux

*Fabrication* : Estelle Perez

*Création graphique et mise en pages* : Nord Compo, Villeneuve d'Ascq

*Images de couverture* : © Istock ; © Yeko Photo Studio – Fotolia.com ;  
© imagehub – Fotolia.com



Cet ouvrage a été coordonné par :

**Anne-Marie Pensé-Lhéritier**

Docteur en sciences pharmaceutiques, HDR, Professeur et responsable du Pôle Formulation, École de biologie industrielle (EBI), Cergy

**Mehdi Bouarfa**

Responsable développement produits dans l'industrie de la santé et du bien-être

**Gilles Bedoux**

Maître de conférences des universités, Laboratoire de biotechnologie et chimie marines,  
Université de Bretagne-Sud, Vannes

**Marie-Alexandrine Bolzinger**

Maître de conférences des universités, Laboratoire d'automatique et de génie des procédés LAGEP, CNRS UMR 5007, Université Claude-Bernard Lyon 1

**Yves Chevalier**

DIRECTEUR DE RECHERCHE AU CNRS, Laboratoire d'automatique et de génie des procédés LAGEP, CNRS UMR 5007, Université Claude-Bernard Lyon 1

**Delphine Wittemberg**

Chimiste, Société Oriflame, Bray, Irlande

**Laurent Blasco**

Responsable global des applications Skin Care,  
Lubrizol, Barcelone, Espagne

**Gilberte Marti-Mestres**

Professeur en dermocosmétique et galénique,  
Faculté de pharmacie,  
Université de Montpellier

**Jean-Claude Hubaud**

Président d'Helioscience (fondateur),  
Marseille

**Jean-Claude Le Joliff**

Ex-délégué R&D groupe Chanel,  
Inn2c, Suresnes

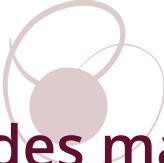
**François Puel**

Maître de conférences des universités, Laboratoire d'automatique et de génie des procédés LAGEP, CNRS UMR 5007, Université Claude-Bernard Lyon 1

**Gérard Holtzinger**

Ex-délégué de recherches,  
Sensient Cosmetology





# Table des matières

Auteurs.....	III
--------------	-----



## Concevoir et développer des produits cosmétiques

*Anne-Marie Pensé-Lhéritier*

1. Définition et traduction des attentes des consommateurs .....	2
2. Formulation et validation des performances techniques.....	3
3. Présentation de l'ouvrage.....	4



## Développer un produit cosmétique conforme à l'environnement réglementaire

*Mehdi Bouarfa*

4. Rappel historique .....	6
4.1. Histoire et acteurs au service de la réglementation cosmétique.	6
4.2. Directive 76/768/CEE et évolutions réglementaires .....	7
5. Qu'est ce qu'un produit cosmétique ? .....	8
5.1. Définition .....	8
5.2. Catégories des produits cosmétiques .....	8
6. Formulation cosmétique : impact du nouveau règlement n° 1223/2009.....	9
6.1. Présentation du nouveau règlement.....	10
6.2. Règles relatives à la composition du produit cosmétique .....	11
6.3. Sélection des matières premières au regard des exigences réglementaires .....	16
7. Autres textes et principes conditionnant la formulation d'un produit cosmétique .....	17
7.1. Reach : réglementation transversale.....	17
7.2. Affichage environnemental .....	18
7.3. Principe de précaution dans le secteur de la cosmétique .....	19

<b>8. Cas des cosmétiques biologiques .....</b>	<b>21</b>
<b>8.1. Réglementation ou démarche d'engagement ? .....</b>	<b>21</b>
<b>8.2. Conséquences sur la formulation .....</b>	<b>22</b>
<b>9. Conclusion.....</b>	<b>24</b>



## Développer un produit stable : conditions d'étude et tests de stabilité

Gilles Bedoux

<b>1. Contexte réglementaire et objectifs.....</b>	<b>27</b>
<b>1.1. Stabilité et réglementation.....</b>	<b>28</b>
<b>1.2. Objectifs de l'étude de stabilité, DLU et PAO .....</b>	<b>31</b>
<b>2. Stabilisation de la formule cosmétique : problématiques.....</b>	<b>32</b>
<b>2.1. Ingrédients et réactivité chimique .....</b>	<b>33</b>
<b>2.2. Risque microbiologique .....</b>	<b>35</b>
<b>2.3. Stabilité physique .....</b>	<b>37</b>
<b>2.4. Conservation de la formule par l'ajout d'additifs .....</b>	<b>37</b>
<b>3. Étude de stabilité .....</b>	<b>44</b>
<b>3.1. Conditions d'études et paramètres .....</b>	<b>44</b>
<b>3.2. Stabilité chimique .....</b>	<b>50</b>
<b>3.3. Stabilité physique .....</b>	<b>52</b>
<b>3.4. Stabilité et contrôle microbiologique .....</b>	<b>56</b>
<b>3.5. Stabilité fonctionnelle .....</b>	<b>57</b>
<b>3.6. Packaging et interactions contenant-contenu.....</b>	<b>59</b>
<b>3.7. Stabilité et sécurité du produit.....</b>	<b>59</b>
<b>4. Conclusion.....</b>	<b>60</b>



## Évaluation sensorielle des produits cosmétiques

Anne-Marie Pensé-Lhéritier

<b>1. Les sens .....</b>	<b>66</b>
<b>1.1. La vue .....</b>	<b>67</b>
<b>1.2. L'ouïe .....</b>	<b>67</b>
<b>1.3. Le toucher.....</b>	<b>68</b>
<b>1.4. Le goût .....</b>	<b>69</b>
<b>1.5. L'odorat.....</b>	<b>69</b>
<b>2. Panels.....</b>	<b>70</b>
<b>3. Mesures sensorielles et exemples d'application.....</b>	<b>71</b>
<b>3.1. Tests discriminants.....</b>	<b>73</b>
<b>3.2. Tests descriptifs .....</b>	<b>74</b>
<b>3.3. Tests consommateurs.....</b>	<b>76</b>
<b>4. Ingrédients sensoriels .....</b>	<b>77</b>
<b>4.1. Ingrédients visuels.....</b>	<b>77</b>

4.2. Molécules parfumantes .....	78
4.3. Molécules du toucher .....	80
<b>5. Conclusion .....</b>	<b>81</b>



## Solutions et solutions moussantes

*Anne-Marie Pensé-Lhéritier*

<b>1. Choix d'un solvant ou d'un agent de solubilisation .....</b>	<b>85</b>
1.1. Définition .....	85
1.2. Solvants.....	85
1.3. Excipients d'aide à la solubilisation .....	88
<b>2. Solutions moussantes.....</b>	<b>90</b>
2.1. Matières premières détergentes et moussantes.....	91
2.2. Formuler pour un consommateur .....	95



*Delphine Wittemberg, Laurent Blasco*

<b>1. Mécanisme de gélification.....</b>	<b>102</b>
<b>2. Notions physico-chimiques et nature des ingrédients indispensables.....</b>	<b>104</b>
2.1. Épaississants et gélifiants de phase aqueuse .....	105
2.2. Gélifiants de phase grasse .....	123
<b>3. Formulation .....</b>	<b>128</b>
3.1. Monophases aqueuses.....	128
3.2. Émulsions huile/eau.....	131
3.3. Émulsions eau/huile.....	134
3.4. Monophases huileuses ou produits anhydres.....	136



## Émulsions

*Yves Chevalier, Marie-Alexandrine Bolzinger,  
François Puel*

<b>1. Définition des émulsions .....</b>	<b>138</b>
<b>2. Notions physico-chimiques de l'émulsification et de la stabilité des émulsions .....</b>	<b>140</b>
2.1. Sens d'une émulsion .....	140
2.2. Stabilisation d'une émulsion .....	141
<b>3. Formulation générale des émulsions : nature des ingrédients indispensables.....</b>	<b>147</b>

<b>4. Grandes classes d'émulsions et règles de formulation .....</b>	148
<b>4.1. Émulsions H/E et E/H .....</b>	148
<b>4.2. Émulsions au HLB requis .....</b>	149
<b>4.3. Émulsions « par inversion de phases ».....</b>	153
<b>4.4. Émulsions multiples .....</b>	154
<b>4.5. Émulsions foisonnées .....</b>	156
<b>4.6. Émulsions de Pickering.....</b>	157
<b>4.7. Émulsions sèches .....</b>	158
<b>5. Rhéologie des émulsions et lutte contre le crémage.....</b>	158
<b>5.1. Émulsions concentrées.....</b>	159
<b>5.2. Utilisation des polymères épaisseurs.....</b>	160
<b>6. Procédés d'émulsification, accroissement d'échelle .....</b>	162
<b>6.1. Les différents procédés d'émulsification .....</b>	162
<b>6.2. Hydrodynamique : régime d'écoulement .....</b>	164
<b>6.3. Matériel et appareillages du laboratoire à l'usine .....</b>	165
<b>6.4. Les grandes règles de l'accroissement d'échelle .....</b>	172
<b>7. Quelques exemples d'émulsions cosmétiques.....</b>	174
<b>7.1. Laits ou émulsions fluides.....</b>	176
<b>7.2. Émulsions crèmes.....</b>	178
<b>7.3. Sérum .....</b>	181
<b>8. Conclusion.....</b>	183



## Microémulsions

*Marie-Alexandre Bolzinger, Yves Chevalier*

<b>1. Définition des microémulsions .....</b>	187
<b>2. Comment reconnaître une microémulsion macroscopiquement ?</b>	
<b>Classification de Winsor .....</b>	188
<b>3. Place des microémulsions au sein des dispersions :</b>	
<b>structures et propriétés .....</b>	191
<b>3.1. Structures des microémulsions .....</b>	191
<b>3.2. Propriétés des microémulsions.....</b>	192
<b>3.3. Caractérisation physico-chimique des microémulsions.....</b>	195
<b>4. Formulation des microémulsions :</b>	
<b>le point de vue du formuleur .....</b>	199
<b>4.1. Construction des diagrammes de phases .....</b>	199
<b>4.2. Diagramme en poisson de Kahlweit.....</b>	203
<b>5. Application des microémulsions en cosmétologie .....</b>	204
<b>5.1. Comment choisir les ingrédients de base ?.....</b>	204
<b>5.2. Intérêt de ces systèmes en cosmétologie.....</b>	208
<b>5.3. Quelques exemples de microémulsions .....</b>	211
<b>6. Conclusion.....</b>	212



## Poudres

*Jean-Claude Le Joliff*

<b>1. Introduction .....</b>	214
1.1. Histoire .....	214
1.2. Composition .....	215
<b>2. Ingrédients .....</b>	216
2.1. Poudres minérales .....	216
2.2. Poudres végétales .....	217
2.3. Poudres synthétiques .....	218
2.4. Poudres diverses .....	222
<b>3. Mise en forme des poudres .....</b>	222
3.1. Poudres libres .....	222
3.2. Poudres compactées .....	223
<b>4. Contrôles .....</b>	224
4.1. Validation des spécifications techniques .....	224
4.2. Validation des spécifications sensorielles du toucher .....	225
4.3. Validation des spécifications maquillage .....	226



## Suspensions

*Gérard Holtzinger*

<b>1. Rappel théorique .....</b>	227
<b>2. Traitements de surfaces .....</b>	228
2.1. Traitement sous agitation .....	229
2.2. Précipitation .....	230
2.3. Traitements chimiques .....	231
2.4. Traitements hydrophiles .....	233
2.5. Traitements complexes .....	234
2.6. Bénéfice des poudres traitées .....	234
<b>3. Formulation des suspensions .....</b>	235
3.1. Milieu de dispersion .....	235
3.2. Agents mouillants .....	236
3.3. Agents limitant la sédimentation .....	237
3.4. Agents de stabilité des suspensions .....	238
<b>4. Fabrication .....</b>	240
<b>5. Contrôle des suspensions .....</b>	241
5.1. Contrôle macroscopique .....	241
5.2. Contrôle microscopique .....	241
5.3. Contrôle rhéologique .....	242
5.4. Électrochimique .....	244

## Formulation et évaluation des produits solaires

<b>Formulation .....</b>	246
--------------------------	-----

*Gilberte Marti-Mestres*

<b>1. Rayonnement solaire.....</b>	247
<b>2. Filtres UV du marché européen .....</b>	247
2.1. Benzophénones et dérivés .....	248
2.2. Dérivés du camphre .....	249
2.3. Dérivés de l'acide salicylique .....	249
2.4. Benzimidazoles .....	250
2.5. Dibenzoyl méthane .....	250
2.6. Dérivés des benzotriazoles .....	250
2.7. Dérivés de l'acide 4-aminobenzoïque.....	251
2.8. Cinnamates 3 .....	251
2.9. Dérivés de la triazine .....	252
2.10. Malonate.....	252
2.11. Filtres inorganiques.....	253
<b>3. « Véhicules » utilisés et influence de la galénique.....</b>	253
3.1. Huiles.....	254
3.2. Émulsions.....	254
3.3. Autres formes .....	255
<b>4. Aspects pratiques sur les étapes de formulation.....</b>	255
4.1. Choix des molécules filtrantes et concentrations : étape d'évaluation <i>a priori</i> du SPF et de la protection UVA.....	256
4.2. Formulation des filtres UV .....	257
4.3. Améliorer ou augmenter les facteurs de protection.....	258
4.4. Aspects réglementaires et brevets.....	260
<b>5. Sécurité des filtres UV .....</b>	261
5.1. Marges de sécurité .....	261
5.2. Situation des filtres UV aux niveaux français et européen .....	262
<b>6. Nanoparticules.....</b>	264
<b>7. Étapes pour la formulation d'un produit de photoprotection .....</b>	265
7.1. Étapes d'analyses des données et de sélection .....	265
7.2. Étapes de formulations et d'évaluations.....	266
<b>8. Conclusion et tendances.....</b>	266
<b>Évaluation.....</b>	272

*Jean-Claude Hubaud*

<b>1. Méthodes de mesure de l'efficacité des produits solaires .....</b>	273
1.1. L'évaluation du SPF .....	273
1.2. Photoprotection UVA .....	277
1.3. Résistance à l'eau .....	281
1.4. Photostabilité .....	281

1.5. Protection du génome .....	283
1.6. Autres méthodes d'évaluations .....	285
<b>2. Résumé de la législation dans les différents pays .....</b>	<b>285</b>



## Formulation des produits de maquillage

Jean-Claude Le Joliff

<b>Maquillage et choix des matières colorantes : introduction .....</b>	<b>289</b>
<b>1. Maquillage.....</b>	<b>289</b>
<b>2. Choix des matières colorantes .....</b>	<b>291</b>
2.1. Pigments organiques .....	292
2.2. Pigments minéraux .....	293
<b>3. Pigments nacrants .....</b>	<b>296</b>
<b>4. Pigments photo-adaptatifs .....</b>	<b>298</b>
<b>5. Enrobage .....</b>	<b>298</b>
<b>6. Mise en œuvre des pigments.....</b>	<b>299</b>
<b>7. Tendances .....</b>	<b>300</b>
<b>Formuler des rouges à lèvres .....</b>	<b>301</b>
<b>1. Formuler un rouge à lèvres.....</b>	<b>302</b>
1.1. Base .....	302
1.2. Phase pigmentaire.....	312
<b>2. Formulation .....</b>	<b>313</b>
<b>3. Autres catégories de produits pour les lèvres .....</b>	<b>315</b>
3.1. Rouges à lèvres transparents .....	315
3.2. Gloss ou brillant à lèvres.....	316
3.3. Rouge à lèvres double .....	316
<b>4. Procédés de fabrication et contrôles .....</b>	<b>317</b>
4.1. Procédés de fabrication.....	317
4.2. Contrôles.....	319
<b>Formuler des fonds de teint .....</b>	<b>320</b>
<b>1. Problématique communes à toutes ces formulations .....</b>	<b>322</b>
1.1. Effet <i>soft focus</i> .....	322
1.2. Charges pigmentaires .....	323
1.3. Correction de couleur .....	324
1.4. Effet nacré .....	324
1.5. Formulation .....	325
1.6. Systèmes oléo-hydrophiles .....	325
1.7. Systèmes siliphyles ou émulsions siliconées.....	327
1.8. Systèmes anhydres .....	328
1.9. Fond de teint à base d'eau.....	330
1.10. Fond de teint « crème » ou <i>cream make up</i> .....	330
<b>2. Contrôle des fonds de teint.....</b>	<b>333</b>

<b>Formuler des mascaras .....</b>	333
<b>1. Formulation des mascaras .....</b>	335
1.1. Ingrédients communs.....	336
1.2. Phase aqueuse continue ou mascara <i>water based</i> .....	337
1.3. Phase huileuse continue ou mascara waterproof.....	340
1.4. Démaquillant.....	342
<b>2. Applicateurs.....</b>	343
<b>3. Fabrication et contrôle des mascaras .....</b>	345
<b>Formuler des crayons de maquillage .....</b>	346
<b>1. Formulation .....</b>	346
<b>2. Techniques de formage.....</b>	349
<b>Formuler des blushs et des bronzers .....</b>	350
<b>1. Fards à Joues .....</b>	350
1.1. Histoire.....	351
1.2. Fards secs .....	352
1.3. Poudres libres .....	353
1.4. Blush compact .....	354
1.5. Fards gras .....	354
1.6. Émulsions ou blushs liquides .....	355
<b>2. Bronzers et terres de soleil .....</b>	356
2.1. Poudres libres .....	356
2.2. Gels.....	357
<b>Formuler des fards à paupières .....</b>	358
<b>1. Ingrédients .....</b>	358
1.1. Pigments .....	358
1.2. Liants .....	359
<b>2. Formes utilisées .....</b>	360
2.1. Poudres libres et poudres compactées .....	360
2.2. Poudres crèmes.....	361
<b>3. Fabrication .....</b>	362
3.1. Compactage.....	362
3.2. Moulage .....	363
<b>Formuler des vernis à ongles .....</b>	363
<b>1. Ingrédients .....</b>	364
1.1. Agents filmogènes (20 %) .....	364
1.2. Résines (5 à 10 %).....	364
1.3. Plastifiants (3 à 5 %) .....	365
1.4. Solvants (70 %).....	365
1.5. Agents rhéologiques (1 à 5 %) .....	366
1.6. Colorants et pigments (1 à 5 %) .....	366
<b>2. Formulation .....</b>	366
2.1. Vernis solvants .....	366
2.2. Vernis aqueux .....	367
<b>3. Contrôles spécifiques de ces formulations .....</b>	368
<b>Index.....</b>	371