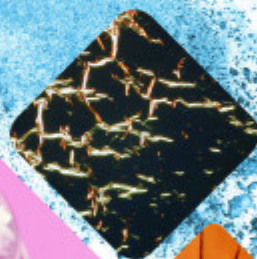
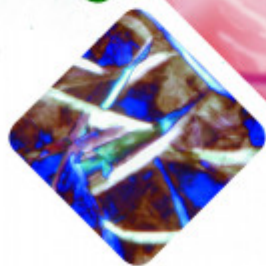
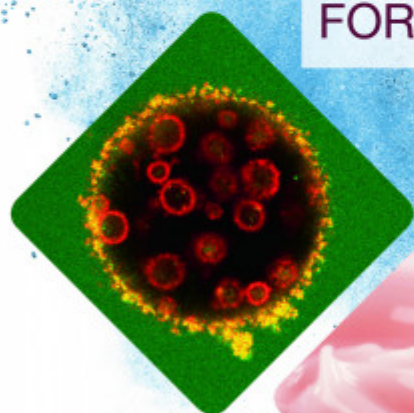


Vincent FAIVRE
Coordonnateur

CONCEPTION DES PRODUITS cosmétiques

FORMULATIONS INNOVANTES



COSMETIC
VALLEY
Editions



Conception des produits cosmétiques

Formulations innovantes

Vincent FAIVRE
Coordonnateur

Chez le même éditeur

Évaluation des produits cosmétiques – La sécurité

M. Feuilloley, N. Orange, 2018

Modèles pour l'évaluation des produits cosmétiques : de la molécule à l'humain

C. Grillon, M. Haftek, 2018

Conception des produits cosmétiques – La Formulation – 2^e édition

A.-M. Pensé Lhéritier, 2018

Matières premières cosmétiques – Ingrédients sensoriels

M. Grisel, G. Savary, Nouvelle présentation actualisée, 2019

Évaluation des produits cosmétiques – L'objectivation

A.-M. Pensé-Lhéritier, Nouvelle présentation actualisée, 2019

Packaging des produits cosmétiques – Volume 1 : Packaging primaire

M. Sabadie, ESIREims, 2019

Le grand livre des Arbres Parfumeurs,

J.L. Ansel, 2019

Guideline pour l'évaluation de la protection physique d'un packaging vis-à-vis de la contamination microbiologique,

Commission scientifique EPMP (Évaluation de la Protection Microbiologique apportée par les Packagings), 2019

Direction scientifique de la collection :

Christophe Masson, Anne-Marie Pensé-Lhéritier

Édition : Agence Concept Editions

Création graphique et composition : Nord Compo, Villeneuve d'Ascq

Images de couverture : Vincent Faivre, Nicolas Huang



Auteurs

Agnely Florence

Professeure des Universités
Équipe de Physique Pharmaceutique
Institut Galien Paris-Sud
5 rue JB Clément
92296 Châtenay-Malabry

Albert Claire

Doctorante
Équipe de Physique Pharmaceutique
Institut Galien Paris-Sud
5 rue JB Clément
92296 Châtenay-Malabry

Augis Luc

Étudiant
Équipe de Physico-Chimie des Systèmes
Polyphasés
Institut Galien Paris-Sud
5 rue JB Clément
92296 Châtenay-Malabry

Beladjine Mohamed

Doctorant
Équipe de Physique Pharmaceutique
Institut Galien Paris-Sud
5 rue JB Clément
92296 Châtenay-Malabry

Bolzinger Marie-Alexandrine

Professeure des Universités
Université Claude Bernard Lyon1.
Laboratoire de Dermopharmacie et
Cosmétologie, Faculté de Pharmacie de
Lyon, 8 av Rockefeller, 69373 Lyon
cedex 08.
Laboratoire d'Automatique et de Génie
des Procédés, UMR 5007, 43 bd
11 Novembre 1918, 69622 Villeurbanne.

Boutard Tifenn

Pharmacien
Service de la Pharmacie Hospitalière
Polyclinique du Parc
20 Avenue Capitaine Georges Guynemer
14000 Caen

Chevalier Yves

Directeur de Recherche
Université Claude Bernard Lyon1.
Laboratoire de Dermopharmacie et Cos-
métologie, Faculté de Pharmacie de Lyon,
8 av Rockefeller, 69373 Lyon cedex 08.
Laboratoire d'Automatique et de Génie
des Procédés, UMR 5007, 43 bd
11 Novembre 1918, 69622 Villeurbanne.

Edwards-Lévy Florence

Maître de Conférence
Institut de Chimie Moléculaire de Reims
CNRS UMR 7312
UFR Pharmacie
Université de Reims Champagne
Ardenne.

Faivre Vincent

Maître de Conférences
Équipe de Physico-Chimie des Systèmes
Polyphasés
Institut Galien Paris-Sud
5 rue JB Clément
92296 Châtenay-Malabry

Garaud Jean-Luc

Service technique applications cosmétiques
Dow Silicones Belgium SPRL
Rue Jules Bordet
Parc Industriel Zone C
7180 Seneffe
Belgique

Guarillof Philippe

Responsable de recherche, matières fonctionnelles

Chanel Parfums-Beauté
8 rue du Cheval Blanc
93694 Pantin cedex

Huang Nicolas

Maître de Conférences

Équipe de Physique Pharmaceutique
Institut Galien Paris-Sud
5 rue JB Clément
92296 Châtenay-Malabry

Lassalle Marjorie

Attachée de recherche et d'enseignement

Pôle Formulation et Analyse Sensorielle
École de Biologie Industrielle
49 avenue des Genottes
95800 Cergy-Pontoise

Lebeau Bénédicte

Directeur de Recherche CNRS

Axe Matériaux à Porosité Contrôlée
Institut de Science des Matériaux de Mulhouse
CNRS UMR 7361 – UHA
Bâtiment Jean-Baptiste Donnet
3b rue Alfred Werner
68093 Mulhouse cedex

Lebreux Frédéric

Chief Operating Officer & General Manager

Biorus
2 rue Jean Lescarts
7000 Mons
Belgique

Legrand François-Xavier

Maître de Conférences

Équipe de Physico-Chimie des Systèmes Polyphasés
Institut Galien Paris-Sud
5 rue JB Clément
92296 Châtenay-Malabry

Le Joliff Jean-Claude

Fondateur de la Cosmétothèque

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

Marichal Claire

Professeure de l'Université de Haute-Alsace

Axe Matériaux à Porosité Contrôlée
Institut de Science des Matériaux de Mulhouse
CNRS UMR 7361 – UHA
Bâtiment Jean-Baptiste Donnet
3b rue Alfred Werner
68093 Mulhouse cedex

Patarin Joël

Directeur de Recherche CNRS

Axe Matériaux à Porosité Contrôlée
Institut de Science des Matériaux de Mulhouse
CNRS UMR 7361 – UHA
Bâtiment Jean-Baptiste Donnet
3b rue Alfred Werner
68093 Mulhouse cedex

Pensé-Lhéritier Anne-Marie

Professeur et responsable du Pôle Formulation

École de Biologie Industrielle
49 avenue des Genottes
95800 Cergy-Pontoise

Tonga NGatchou Maiwenn

Étudiant

Équipe de Physico-Chimie des Systèmes Polyphasés
Institut Galien Paris-Sud
5 rue JB Clément
92296 Châtenay-Malabry

Twarog Caroline

Doctorante

Équipe de Physico-Chimie des Systèmes Polyphasés
Institut Galien Paris-Sud
5 rue JB Clément
92296 Châtenay-Malabry



Avant-propos

Le domaine de la cosmétique est un domaine fortement innovant afin de répondre aux besoins toujours changeants des consommateurs. Nouveaux actifs, ingrédients plus verts, produits plus technologiques, formules plus sensorielles. La mise en œuvre de ces changements est un véritable défi pour le formulateur dans un univers ultra concurrentiel. C'est dans ce contexte qu'émergent en France de plus en plus de collaborations entre les acteurs, qu'ils soient publics ou privés. Ces dynamiques collaboratives sont promues et partagées à l'occasion de congrès scientifiques et salons organisés en France favorisant le transfert de technologies. Un enjeu majeur qui permet d'asseoir le savoir-faire français sur des bases scientifiques et techniques solides.

L'ouvrage coordonné par Vincent Faivre, s'inscrit dans la thématique de la collection « conception des produits cosmétique », et a pour objet de compléter le premier ouvrage sorti « La formulation ». Il présente la formulation de produits plus technologiques comme ceux à base de micro-nano structures. Il aborde aussi les concepts sensorialité, conservation et d'instrumentation. Chaque chapitre précise la physico-chimie des systèmes étudiés et illustre ces concepts par des applications cosmétiques.

Anne-Marie Pensé-Lhéritier et Christophe Masson



Table des matières



Innovation et Formulation cosmétique

Vincent Faivre

1. Innovation en cosmétique.....	1
2. Financement et protection de l'innovation.....	2
3. Produits cosméceutiques.....	2
4. Présentation de l'ouvrage.....	4
Références bibliographiques.....	5



Liposomes et autres systèmes vésiculaires

Vincent Faivre

1. Introduction.....	6
2. Physico-chimie des liposomes : notions de base.....	7
2.1. Phospholipides.....	7
2.2. Diagramme de phases.....	8
3. Types de vésicules : Liposomes et autres vésicules.....	10
4. Méthodes de préparation.....	11
4.1. Formation des vésicules.....	11
4.2. Calibration.....	12
5. Caractérisations.....	13
5.1. Taille et lamellarité.....	13
5.2. Caractérisation de la charge de surface.....	16
5.3. Caractérisation de l'encapsulation des molécules d'intérêt.....	17
5.4. Autres caractérisations et contrôles.....	19
6. Applications.....	19
6.1. Interactions avec la peau.....	19
6.2. Exemples d'applications des liposomes.....	20

6.3. Exemples d'applications des niosomes.....	21
6.4. Exemples d'application des éthosomes et transférosomes.....	21
7. Conclusion.....	22
Références bibliographiques.....	22



Émulsions de Pickering

Nicolas Huang, Claire Albert, Mohamed Beladjine, Florence Agnely

1. Propriétés physico-chimiques des émulsions de Pickering.....	24
1.1. Rappel sur les émulsions	24
1.2. Paramètres physico-chimiques des émulsions de Pickering	25
2. Particules stabilisant des émulsions	30
2.1. Particules inorganiques	30
2.2. Particules organiques	38
3. Conclusion.....	45
Références bibliographiques.....	46



Nanodispersions lipidiques : nanoémulsions, nanoparticules solides ou nanostructurées

Vincent Faivre

1. Introduction.....	53
2. Bases physico-chimiques des nanodispersions lipidiques.....	54
2.1. Matières premières.....	54
2.2. Stabilité de l'état dispersé	57
2.3. Polymorphisme.....	58
2.4. Cristallisation : de la phase continue à l'état dispersé.....	60
3. Préparation.....	61
3.1. Méthodes avec solvants	62
3.2. Méthodes sans solvants	62
4. Caractérisations.....	64
4.1. Caractérisations usuelles des systèmes colloïdaux.....	64
4.2. Caractérisation structurale.....	64
4.3. Comportement thermique.....	65
4.4. Comportement rhéologique	66
4.5. Autres contrôles.....	66
5. Applications.....	68
5.1. Interactions avec la peau	69
5.2. Exemples d'application des nanoémulsions.....	69
5.3. Exemples d'applications des nanodispersions lipidiques (semi) solides	70
6. Conclusion.....	71
Références bibliographiques.....	72



Particules nanocompartimentées

Vincent Faivre, Caroline Twarog

1. Introduction	74
2. ISAsomes	75
2.1. Bases physico-chimiques des ISAsomes.....	75
2.2. Méthodes de préparation.....	78
2.3. Caractérisations.....	80
2.4. Applications.....	82
3. Nanoparticules asymétriques	83
3.1. Description générale.....	83
3.2. Méthodes de préparation.....	84
3.3. Applications à l'administration d'actifs.....	86
4. Conclusion	88
Références bibliographiques	89



Les microémulsions

Marie-Alexandrine Bolzinger, Yves Chevalier

1. Définition des microémulsions	91
2. Comment reconnaître une microémulsion macroscopiquement ? La classification de Winsor.....	92
3. La place des microémulsions au sein des dispersions : structures et propriétés	95
3.1. Les structures des microémulsions.....	95
3.2. Les propriétés des microémulsions.....	96
3.3. Caractérisation physicochimique des microémulsions.....	99
4. La formulation des microémulsions : le point de vue du formulateur	103
4.1. La construction des diagrammes de phases.....	103
4.2. Le diagramme en Poisson de Kahlweit.....	107
5. Application des microémulsions en cosmétologie	108
5.1. Comment choisir les ingrédients de base ?.....	108
5.2. Intérêt de ces systèmes en cosmétologie.....	112
5.3. Quelques exemples de microémulsions.....	115
6. Conclusion	115
Références bibliographiques	116



Microencapsulation par des polymères ou oligomères d'origine naturelle pour la cosmétologie

Florence Edwards-Lévy

1. Matières premières	120
2. Méthodes	122
2.1. Méthodes physiques.....	122
2.2. Méthodes physico-chimiques	124
2.3. Méthodes chimiques.....	125
3. Contrôles	128
3.1. Granulométrie.....	128
3.2. Morphologie	129
3.3. Dégradation.....	130
3.4. Résistance à la rupture.....	130
3.5. Libération de l'actif.....	130
3.6. Stabilité	131
3.7. Dosages spécifiques.....	131
4. Exemples d'applications en cosmétologie	131
Références bibliographiques	132



Silicones : une vaste famille d'agents de textures

Jean-Luc Garaud

1. Introduction	135
2. Description générale des silicones	136
2.1. Synthèse et propriétés physico-chimiques.....	136
2.2. Aspects toxicologiques et environnementaux	137
3. Exemples d'application	137
3.1. Huiles et émulsions aux propriétés particulières.....	137
3.2. Approches sensorielles.....	140
3.3. Des effets de transition	145
4. Conclusion	147
Références bibliographiques	147



Nanocristaux inorganiques

Tifenn Boutard

1. Définitions et cadre réglementaire	150
1.1. Définitions scientifique et réglementaire des nanomatériaux	150
1.2. Exigences réglementaires dans le domaine de la cosmétique	152

2. Synthèse des nanoparticules	153
2.1. Méthodes de synthèse des nanoparticules.....	153
2.2. Traitement des nanoparticules	154
3. Caractérisation des nanoparticules	154
3.1. Difficultés relatives à la caractérisation des nanoparticules	154
3.2. Détermination de la taille, de la distribution de taille et de la morphologie	155
3.3. Détermination de la surface spécifique	158
3.4. Détermination de la charge de surface	159
4. Les nanoparticules inorganiques comme filtres solaires : cas du dioxyde de titane et de l'oxyde de zinc	159
4.1. Caractéristiques physicochimiques et avantages de la forme nanométrique	159
4.2. Formes commerciales.....	163
4.3. Réglementation en Europe	164
4.4. Formulation des produits de photoprotection contenant des nanoparticules inorganiques.....	166
4.5. Autres nanoparticules inorganiques pour la photoprotection....	169
5. Les nanoparticules inorganiques comme modificateur de rhéologie : cas de la silice	169
5.1. Caractéristiques physico-chimiques et applications cosmétiques	169
5.2. Formes commerciales.....	171
5.3. Réglementation en Europe	171
5.4. Formulation des silices pyrogéniques	172
6. Conclusion	173
Références bibliographiques	173



Matériaux poreux pour la cosmétique

*Bénédicte Lebeau, Claire Marichal,
Joël Patarin, Philippe Guariloff*

1. Introduction	176
2. Ingrédients minéraux poreux pour les formulations cosmétiques .	177
2.1. Définition de la porosité.....	177
2.2. Les grandeurs qui caractérisent la porosité.....	179
2.3. Caractérisation de la porosité	179
2.4. Intérêt des matériaux minéraux poreux dans les formulations cosmétiques	181
3. Familles de solides poreux pour la cosmétique : les zéolithes, les argiles et les solides mésoporeux organisés	182
3.1. Zéolithes et solides apparentés	183
3.2. Argiles.....	185
3.3. Solides mésoporeux organisés.....	187

4. Silices mésoporeuses pour l'encapsulation permanente de principes actifs organiques.....	189
4.1. Génération de nouveaux vecteurs de filtres UV.....	189
4.2. Extension du concept à l'encapsulation de colorants organiques pour la génération de nouveaux pigments.....	195
5. Conclusion.....	196
Références bibliographiques.....	196



Apport des cyclodextrines en cosmétique

François-Xavier Legrand, Maiwenn Tonga Ngatchou, Luc Augis

1. Généralités sur les cyclodextrines.....	200
2. Apport de la complexation des cyclodextrines en cosmétique.....	202
3. Utilisation des cyclodextrines dans les produits capillaires et les produits nettoyants pour le visage.....	204
4. Utilisation des cyclodextrines dans les déodorants et les anti-transpirants.....	205
5. Utilisation des cyclodextrines dans les produits anti-âges et autres produits pour le visage.....	206
6. Conclusion.....	209
Références bibliographiques.....	209



Textures à transformation

Marjorie Lassalle, Anne-Marie Pensé-Lhéritier

1. Transformation gel-liquide.....	211
1.1. Transition gel-liquide.....	211
1.2. Réversibilité gel-sol.....	212
1.3. Exemples gel en eau.....	213
1.4. Exemples gel en huile.....	215
1.5. Exemple pâte en gel.....	216
2. Transformation huile en crème.....	216
2.1. Système isotrope.....	217
2.2. Transition huile en crème.....	219
2.3. Exemples huile en crème.....	220
3. Poudre en mousse.....	221
3.1. Poudre.....	221
3.2. Transition poudre en mousse.....	221
3.3. Exemple poudre en mousse.....	222
4. Poudre en eau.....	223
4.1. Microencapsulation.....	223

4.2. Transition poudre en liquide	224
4.3. Exemple poudre en liquide.....	224
5. Conclusion.....	225
Références bibliographiques.....	226



Cosmétique sans conservateurs

Frédéric Lebreux

1. Introduction.....	227
2. Ce qu'est un conservateur.....	228
2.1. Notion de système conservateur	228
2.2. Activité des conservateurs	228
3. Le cadre réglementaire au sein de l'Union Européenne	229
3.1. L'agent conservateur dans le Règlement Cosmétique Européen	229
3.2. Les obligations légales en matière de conservation des produits cosmétiques	230
3.3. Considérations légales sur le produit cosmétique sans conservateur	231
4. La formulation à l'aide d'agents conservateurs non-officiels.....	232
4.1. Extraits végétaux	233
4.2. Substances chimiques	234
5. La formulation dans le respect de la « <i>Hurdle Technology</i> »	235
5.1. Respect des bonnes pratiques de fabrication.....	235
5.2. Utilisation d'un packaging approprié.....	236
5.3. Faible activité de l'eau.....	240
5.4. Contrôle du pH	240
6. Conclusion.....	241
Références bibliographiques.....	241



La cosmétique instrumentale

Jean-Claude Le Joliff

1. Introduction.....	243
2. La sollicitation mécanique.....	243
2.1. Le palper rouler	246
2.2. La brosse nettoyante	248
2.3. La microdermabrasion	249
2.4. Les ultrasons	249
3. Effets de la température.....	251
3.1. La chaleur	251
3.2. Le froid.....	252
3.3. Échauffement par radiofréquences.....	253

4. La lumière	254
4.1. Principe	254
4.2. Applications	256
5. Champs électriques et magnétiques	257
5.1. Champ électrique	257
5.2. Champ magnétique.....	260
6. Nouvelles technologies	261
6.1. Réalité augmentée.....	261
6.2. Objets connectés	261
6.3. Analyseurs de composition.....	263
7. Conclusion	263
Références bibliographiques	263
Webographie pour en savoir plus	264