Lipides et applications industrielles

Niveau d'étude
Bac + 5 - Master, DEA, DESS, diplôme d'ingénieur

ECTS
12 crédits

Composante
ENSMAC

Présentation

Code interne : PC9MSLAI

Description

La spécialisation Lipides et applications industrielle de 3ème année vise à :

- Identifier, discuter et discriminer les propriétés des huiles et des graisses d'origines végétale et animale.
- Recommander des corps gras, matières premières naturelles et biodégradables, pour les applications dans les industries alimentaires et non alimentaires en respectant un cahier des charges.
- Mettre en rapport les connaissances générales sur les milieux dispersés et les propriétés spécifiques des lipides.
- Recommander des tendances et innovations des secteurs utilisant les lipides.

Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	179h
PRJ	Projet	82h
TP	Travaux Pratiques	4h

Pré-requis obligatoires

- Réactivité des fonctions chimiques de 1ère année
- Physico-chimie des milieux dispersés de 1ère et 2ème années
- Cours sur les corps gras de 1ère année

Syllabus

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 11 septembre 2024

Partie 1

Objectifs

- Mettre en œuvre les concepts de la formulation des matériaux polymères et des milieux dispersés colloïdaux et les concepts physico-chimiques associés (polymères en solution, polymères aux interfaces, tensioactifs et polymères auto-associés, forces colloïdales, stabilité des milieux dispersés).
- Choisir les techniques d'émulsification et de formation des mousses.
- Choisir les différentes techniques de caractérisation et utiliser les outils de caractérisation appropriés aux différentes échelles (moléculaire, supramoléculaire, macromoléculaire).

Contenu

1 - Formulation et évolution cinétique des milieux dispersés

- Grandes familles de polymères (définitions, spécialités vs commodités chimiques) (A. Llevot, ENSMAC)
- Formulation et concepts associés (F. Leal Calderon, ENSMAC)
- Métastabilité et évolution cinétique des milieux dispersés (F. Leal Calderon, ENSMAC)
- Formulation et applications (C. Joseph, ITERG)

2 - Caractérisation des milieux dispersés

- Des outils de caractérisation pour chaque échelle de taille (moléculaire, macromoléculaire, supramoléculaire) / analyses spectroscopiques (RMN, IR, UV) (S. Carlotti, ENSMAC)
- Caractérisation des milieux dispersés par diffusion du rayonnement statique et dynamique (lumière, RX, neutrons) : granulométrie, zétamétrie, structure et morphologie, etc. (F. Leal Calderon, ENSMAC)
- Autres techniques de caractérisation (DSC, DRX) (C. Faure, ENSMAC)
- TP déformulation-reformulation (F. Leal Calderon, J. Monteil, ENSMAC)

Modalités d'évaluation

aucune

Partie 2

Objectifs

- Nommer les huiles et les graisses à usage alimentaire et non alimentaire.
- Définir les caractéristiques physico-chimiques des corps gras et les relier aux problématiques industrielles.
- Identifier les techniques d'analyses physico-chimiques et sensorielles des corps gras.
- Elaborer un cahier des charges en intégrant les différentes contraintes (réglementaires, environnementales) spécifiques aux corps gras.
- Discuter les principes et les techniques d'obtention des huiles brutes et raffinées.
- Discuter les principes et les techniques de transformation des corps gras et recommander un type de transformation en fonction de la problématique industrielle.

Contenu

1 - Composition et propriétés des corps gras naturels

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 11 septembre 2024

- Structures et propriétés générales des corps gras (R. Savoire, ENSMAC)
- Risques d'altération et maitrise (C. Berton-Carabin, INRAE)
- L'insaponifiable (F. Dejean, ITERG)
- Intérêts nutritionnels des huiles (L. Cuëdelo, ITERG)

2 - Obtention et contrôle qualité des corps gras

- Aspects industriels de la trituration (R. Savoire, ENSMAC)
- Aspect industriel du raffinage (P. Carré, Terres Inovia)
- Trituration et protéines végétales (Terres Inovia)
- Transformations des corps gras : approche industrielle (S. Pinet, ENSMAC)
- Contexte environnemental de l'huilerie (F. Bosque, ITERG)
- Techniques analytiques - Etude de cas (L Leitner, ITERG)
- Analyse sensorielle appliquée aux corps gras, dégustation (S. Gelin, ITERG)
- Réglementation, cahier des charges et spécifications, étiquetage, contrôle qualité (F. Maret, L Leitner, ITERG)

Modalités d'évaluation

- Orale. Étude de cas réglementation et étude de cas techniques analytiques
- Écrite. Questions de cours

Partie 3

Objectifs

- Enoncer la diversité des applications des corps gras.
- Choisir et argumenter l'utilisation d'un corps gras pour une application spécifique dans les secteurs alimentaires (interactions matières grasses-ingrédients, nutrition) et non alimentaires (lipochimie, détergence, cosmétique).
- Discriminer les propriétés et les modifications chimiques des corps gras ainsi que leurs mises en œuvre (formulation) dans les transformations industrielles alimentaires ou non alimentaires
- Argumenter les tendances et innovations des différents secteurs utilisateurs de corps gras.

Contenu

1 - Industries alimentaires utilisatrices de corps gras

- Modifications industrielles des propriétés physico-chimiques des corps gras (S. Pinet, ENSMAC)
- Polymorphisme des corps gras (M Bayard, Soredab)
- Les corps gras en biscuiterie (E. Martin, Mondelez)
- Utilisation des corps gras en chocolaterie (S. Marty-Terrade, J. Newell, Nestlé)
- Les matières grasses laitières (M. Bayard, Soredab)
- Utilisation de corps gras dans les crèmes glacées (A. Schopf, General Mills)

2 - Huiles et industrie cosmétique

- Beurres, huiles et cires à usage cosmétique (M. Lestien, Olvea)
- Formulation des crèmes de soin (A. Léger, Ets Rossow)
- Huiles et formulation / Caractérisation des produits cosmétiques (H. de Clermont-Gallerande, Chanel)

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 11 septembre 2024

- Les lipides polaires (C. Faure, ENSMAC)
- Formulation des crèmes solaires

3 - Innovations nutritionnelles et fonctionnelles des matières grasses

- Qualification réglementaire des nouveaux produits / Procédure novel food (C. Atgié, ENSMAC)
- Biodisponibilité des acides gras poly-insaturés (A. Sehl, Fermentalg)
- Oméga-3 : nutrition et nouvelles sources (A. Sehl, Fermentalg)
- Nutrition lipidique (P. de St Priest ou M. Barro, Nutriset)
- Friture (M. Linder, ENSAIA)
- Vectorisation et procédés verts (M. Linder, ENSAIA)
- Lipides et nutrition (B. Buaud, ITERG)
- Nutriscore, écoscore (C. Atgié, ENSMAC, F. Bosque, ITERG)

4 - Lipochimie et bioproduits

- Réactivité de la fonction acide (S. Pinet, ENSMAC)
- Lipochimie et applications des ingrédients lipidiques en pharmacie et en cosmétique (M. Nollet, Gattefossé)
- Chimie verte à base de corps gras (A. Lespes, ITERG)
- Peintures (C. Moyeart ou E. Grandfils , Unikalo)
- Biolubrifiants et matériaux plastifiants (L. Van Hecke, Novance)
- Gestion industrielle et visite de site (Saipol)

5 - Détergence et savonnerie

- Les bases de la savonnerie (F. Leal Calderon, ENSMAC)
- Lessives (J-F. Bodet, Procter et Gamble)
- Shampoings (A.L. Fameau, INRAE)
- Physico-chimie des mousses (F. Leal Calderon, ENSMAC)
- Matières premières des savons et procédés de fabrication (R. Colla, Savonnerie de l'Atlantique)

Modalités d'évaluation

Ecrite. Synthèse (2 pages) des acquisitions scientifiques, techniques, règlementaires, économiques à travers une question transversale à l'ensemble des thèmes abordés.
Les étudiants doivent poser une question transversale relative aux enseignements reçus et y apporter des éléments de réponse.

Partie 4

Objectifs

Le Projet Industriel permet aux élèves de travailler sur un sujet d'actualité proposé par un industriel en lien avec la spécialisation. Cela implique de respecter un cahier des charges donné en répondant aux divers objectifs affichés par l'industriel. Le sujet peut être un sujet bibliographique et/ou de la veille technologique.
Le travail réalisé doit utiliser la démarche de la conduite de projets dans l'industrie.
Il est professionnalisant et peut éventuellement déboucher sur un stage dans l'Entreprise commanditaire.

Contenu

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 11 septembre 2024

Les élèves travaillent par groupe de 4 à 6 personnes dont un chef de projet.
Chaque groupe de projet doit travailler en concertation avec l'Entreprise commanditaire du projet et avec l'enseignant tuteur du projet (chaque groupe est suivi spécifiquement par un enseignant du module de spécialisation).
Chaque groupe de projet doit remettre à la fin du projet un rapport écrit de 20 pages maximum.

Modalités d'évaluation

- Oral (Présentation : 20 min Discussion : 20 min)
- Ecrit (rapport de 20 pages maximum hors annexes)

Partie 5

Objectifs

- Être capable de sélectionner des données de la littérature en rapport avec son sujet de stage de spécialisation
- Définir le projet dans ses différents contextes (managérial, économique, scientifique, ...)
- Expliquer les problématiques scientifiques et techniques du projet
- Proposer et défendre une planification de la démarche scientifique et technique adoptée

Contenu

Sur la base d'une liste bibliographique (articles scientifiques, brevets ...) en lien avec le sujet de stage de spécialisation, il s'agit de remettre le sujet proposé dans différents contextes (managérial, économique, scientifique..), de discuter de sa validité scientifique et de proposer diverses stratégies pour atteindre les objectifs et de défendre à l'oral un plan d'action.
Les élèves présentent oralement leur sujet à un jury composé de deux examinateurs (enseignants, industriels ...) minimum. Il s'ensuit une discussion qui permet de balayer l'ensemble des thématiques abordées au cours des enseignements de spécialisation. Des questions sur les cours suivis tout au long du cursus de l'élève peuvent aussi être posées.
Une auto-évaluation ainsi qu'une évaluation croisée d'un étudiant de la promotion seront également mises en œuvre lors de cet oral.

Modalités d'évaluation

- Ecrit : Une liste des références bibliographiques (chacune justifiée par quelques lignes présentant les éléments utilisés et leur intérêt par rapport au projet) sera fournie, au plus tard, le vendredi précédant la soutenance. Une attention particulière sera portée à l'écriture des références qui doit être en accord avec les indications mentionnées dans le livret de stages.
- Oral (Présentation : 10 min Discussion : 20 min)

Responsables

- Sandra Pinet
- Raphaëlle Savoire

Informations complémentaires

Spécialisation au choix

Bibliographie

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 11 septembre 2024

- Polycopiés distribués en début de cours ou disponibles sur moodle
- Manuel des corps gras (Tomes 1 et 2), Karleskind (1992) 1500 p (disponible à la bibliothèque de l'ITERG)
- Revue spécialisée : OCL (disponible à la bibliothèque de l'ENSMAC et en accès libre sur le site de l'éditeur John Libbey Eurotext : http://www.jle.com/fr/revues/agro_biotech/ocl/sommaire.phtml)
- Chimie et physico-chimie des polymères, M. Fontanille et Y. Gnanou, DUNOD Ed. 2002
- Polymers: Chemistry and physics of modern materials, J.M.G. Cowie, BLACKIE

Modalités de contrôle des connaissances

Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu	Evaluation de compétences					

Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Contrôle Continu	Evaluation de compétences					

Informations non contractuelles.
Dernière mise à jour le 11 septembre 2024