

MASTER EN CHIMIE ALIMENTAIRE

Langue principale d'enseignement :

Français Anglais Arabe

Campus où le programme est proposé : CST

OBJECTIFS

Le programme de Master en chimie alimentaire (C.A) constitue une démarche académique avancée se consacrant à l'étude exhaustive du domaine alimentaire depuis sa genèse jusqu'à sa consommation. Il repose sur cinq piliers fondamentaux : la gestion du stockage, du transport et de la distribution (STD) des matières premières et des produits finis alimentaires, la recherche et le développement de nouvelles compositions alimentaires, la mise en œuvre et la fabrication des produits alimentaires, ainsi que des procédés associés, la garantie de qualité à travers l'intégralité de l'industrie alimentaire, et enfin, l'analyse approfondie des aliments et de leur composition. Ce domaine multidisciplinaire conjugue des connaissances en chimie, en physico-chimie, en biochimie, en microbiologie, en toxicologie alimentaire, ainsi que les technologies et les procédés liés à la production et à la préservation des denrées alimentaires.

Ce programme de Master offre une approche holistique de l'apprentissage, en intégrant un enseignement théorique approfondi, des travaux pratiques, des visites industrielles, ainsi que des projets et des stages au sein de laboratoires de recherche, d'entreprises alimentaires, et d'organismes spécialisés en conseil et audit en assurance qualité, conformément aux normes ISO 22000 et FSSC 22000.

Les diplômés de ce programme acquièrent des compétences avancées dans divers domaines, notamment dans la chimie analytique, la physico-chimie alimentaire, la biochimie et la microbiologie alimentaire, la toxicologie alimentaire, la technologie et la transformation des aliments, la sécurité et la qualité alimentaire, ainsi que les réglementations et certifications alimentaires. Ils développent des compétences avancées en recherche, en analyse critique, en résolution de problèmes et en communication scientifique.

Les détenteurs de ce diplôme sont bien préparés pour entamer des carrières diversifiées, notamment dans les industries alimentaires, les laboratoires de recherche et de développement, les organismes de réglementation, les entreprises d'expertise, les institutions académiques, telles que les universités, ainsi que dans les organisations gouvernementales et non gouvernementales, tant au niveau local qu'international.

COMPÉTENCES

- « Analyser une problématique spécifique en sciences alimentaires au sein d'une entreprise ou d'un laboratoire, et développer des solutions novatrices et adaptées pour y répondre » : les étudiants acquièrent des compétences avancées en analyse critique des problématiques liées à la sécurité des aliments, à la qualité des aliments, à la formulation, à la conservation, etc. Ils sont donc capables d'identifier les lacunes et les défis spécifiques et de proposer des solutions innovantes et pratiques pour améliorer les processus et les produits alimentaires.
- « Implémenter une stratégie de chaîne logistique alimentaire efficace pour assurer la qualité et la sécurité des produits tout au long du processus » : les étudiants développent une expertise en gestion de la chaîne logistique alimentaire, y compris la planification, l'approvisionnement, la gestion des stocks, la distribution, la traçabilité et la gestion des risques. Ils sont en mesure de concevoir et de mettre en œuvre des stratégies efficaces pour assurer une gestion optimale de la chaîne logistique, garantissant la qualité et la sécurité des aliments tout au long du processus.
- « Innover de nouveaux aliments en accord avec les tendances et les demandes du marché actuel » : les étudiants sont formés pour comprendre les tendances du marché, les préférences des consommateurs et les besoins en matière d'alimentation. Ils sont capables d'appliquer leurs connaissances en sciences alimentaires pour développer de nouveaux produits alimentaires innovants et répondant aux demandes spécifiques des consommateurs, tels que des aliments fonctionnels, des produits adaptés aux régimes spécifiques, etc.
- « Implémenter les systèmes de management de la qualité en industrie et entreprise alimentaires » : les étudiants acquièrent une connaissance approfondie des normes et des systèmes de management de la qualité tels que l'ISO 9001, les BPF (Bonnes pratiques de fabrication), l'HACCP (Analyse des dangers - Points critiques pour leur maîtrise) l'ISO 22000 et la FSSC 22000 et autres. Ils sont capables de mettre en œuvre et de gérer efficacement ces systèmes pour assurer la conformité réglementaire, la qualité des produits et la satisfaction des clients.

- « Réaliser des études de recherche scientifique et expérimentale » : les étudiants développent des compétences avancées en recherche scientifique et expérimentale. Ils sont capables de concevoir et de mener des études de recherche, d'analyser les données, d'interpréter les résultats et de communiquer efficacement leurs découvertes scientifiques. Cette compétence leur permet d'approfondir les connaissances en sciences des aliments et de contribuer à l'avancement de ce domaine par de nouvelles découvertes et innovations.

CONDITIONS D'ADMISSION

Les candidats sont sélectionnés suite à l'étude du dossier fourni par l'étudiant.

- Admission au premier semestre du Master (M1) pour les candidats titulaires d'une Licence en sciences de la vie et de la Terre-biochimie, en biologie, en chimie, en nutrition et en sciences de laboratoire d'analyses médicales.
- Admission en Master 2 pour les titulaires d'un Master 1 d'un diplôme équivalent reconnu (en fonction de la formation initiale).

UE/CRÉDITS ATTRIBUÉS PAR ÉQUIVALENCE

Les titulaires d'un Master 1 d'un diplôme équivalent reconnu (en fonction de la formation initiale) peuvent valider jusqu'à 52 crédits du programme par équivalence. Toutefois, les UE validées par équivalence seront décidées en fonction de la formation initiale effectuée.

EXIGENCES DU PROGRAMME

UE obligatoires (120 crédits)

Biochimie alimentaire (3 Cr.). Biofilms et applications industrielles (2 Cr.). Boissons fermentées et spiritueux (2 Cr.). Chimie des aliments (2 Cr.). Communication (4 Cr.). Conservation et péremption des aliments (2 Cr.). Cycle de vie d'un produit alimentaire (Projet) (6 Cr.). Emballage et étiquetage (2 Cr.). Filières des industries agroalimentaires (2 Cr.). Food Labeling Regulations (2 Cr.). Food Security and Sustainability (2 Cr.). Formulation alimentaire (2 Cr.). Gestion des déchets dans l'industrie agroalimentaire (2 Cr.). Gestion des flux dans une industrie alimentaire (4 Cr.). Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) (2 Cr.). ISO 22000 & FSSC 22000 Food Safety Management (2 Cr.). ISO 9001 Quality Management System (2 Cr.). Logistique dans une industrie alimentaire (3 Cr.). Méthodes d'analyses instrumentales (3 Cr.) Méthodologie d'expertise chimique (2 Cr.). Métrologie appliquée en sciences des aliments (5 Cr.). Microbiologie alimentaire (4 Cr.). Microbiologie industrielle (4 Cr.). Nutrition (2 Cr.). Plan d'expérience (2 Cr.). Polymères et industrie agroalimentaire (2 Cr.). Produits et additifs alimentaires (2 Cr.). Projet de fin d'études (30 Cr.). Rhéologie des aliments (3 Cr.). Risk Assessment of Chemical Contaminants (4 Cr.). Techniques biochimiques et moléculaires d'analyses (3 Cr.). Technologies de transformation et de conservation des produits alimentaires (6 Cr.). Toxicologie alimentaire (2 Cr.).

PLAN D'ÉTUDES PROPOSÉ

Semestre 1

Code	Intitulé de l'UE	Crédits
048BFCCM3	Boissons fermentées et spiritueux	2
048CACCM2	Chimie des aliments	2
048COMTM1	Communication	4
048CPCCM1	Conservation et péremption des aliments	2
048FICCM1	Filières des industries agroalimentaires	2
048FOCCM1	Formulation alimentaire	2
048FSSCM3	Food Security and Sustainability	2
048QMACM12	ISO 9001 Quality Management System	2
048MEQCM1	Méthodologie d'expertise chimique	2
048MACCM1	Microbiologie alimentaire	4

048NHCCM3	Nutrition	2
048PIACM1	Polymères et industrie agroalimentaire	2
048PACCM1	Produits et additifs alimentaires	2
	Total	30

Semestre 2

Code	Intitulé de l'UE	Crédits
048BACCM3	Biochimie alimentaire	3
048BICCM1	Biofilms et applications industrielles	2
048EECCM2	Emballage et étiquetage	2
048HACCM3	Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP)	2
048AINCM2	Méthodes d'analyses instrumentales	3
048MIINM2	Microbiologie industrielle	4
048PEXCM2	Plan d'expérience	2
048FRHCM2	Rhéologie des aliments	3
048RACCM2	Risk Assessment of Chemical Contaminants	4
048TBMCM2	Techniques biochimiques et moléculaires d'analyses	3
048TACCM2	Toxicologie alimentaire	2
	Total	30

Semestre 3

Code	Intitulé de l'UE	Crédits
048CVACM3	Cycle de vie d'un aliment (Projet)	6
048FLRCM3	Food Labeling Regulations	2
048VDACM3	Gestion des déchets dans l'industrie agroalimentaire	2
048GFACM3	Gestion des flux dans une industrie alimentaire	4
048ISOCM3	ISO 22000 et FSSCC 22000 Food Safety Management	3
048LIACM3	Logistique dans une industrie alimentaire	3
048MSACM3	Métreologie appliquée en sciences des aliments	4
048TACCM3	Technologies de transformation et de conservation des produits alimentaires	6
	Total	30

Semestre 4

Code	Intitulé de l'UE	Crédits
048PFETM4	Projet de fin d'études	30
	Total	30

DESCRIPTIFS DES UE

048BACCM3	Biochimie alimentaire	3 Cr.
------------------	------------------------------	--------------

Le but principal de ce cours est de fournir aux étudiants une approche biochimique dans le domaine des sciences et des technologies des aliments. Il s'agit donc d'initier l'étudiant aux constituants chimiques des différentes familles d'aliments, ainsi qu'à la biochimie des principaux aliments. Les constituants chimiques, responsables des propriétés organoleptiques des aliments, seront étudiés ainsi que les réactions chimiques qui ont lieu lors des procédés agroalimentaires.

048BICCM1	Biofilms et applications industrielles	2 Cr.
------------------	---	--------------

Ce cours introduit le monde des biofilms microbiens et s'applique à un examen critique des problèmes et des découvertes actuels de la recherche. La structure des biofilms, ainsi que les différentes étapes de formation des biofilms avec les acteurs moléculaires correspondants seront bien définis. La communication au sein des biofilms et de la biochimie des biofilms est bien étudiée.

L'effet des biofilms sur les activités humaines est étudié par des projets préparés par les étudiants. Cela inclut l'impact des biofilms sur les aliments, l'eau, l'environnement, son implication dans la bioremédiation et les traitements des eaux usées. Le comportement des biofilms vis-à-vis des antimicrobiens, ainsi que des stratégies d'éradication de telles structures seront également inclus.

048BFCCM3	Boissons fermentées et spiritueux	2 Cr.
------------------	--	--------------

Ce cours a pour but d'introduire les différentes boissons fermentées, leurs marchés, leurs procédés de production. Les étudiants seront sensibilisés à la chimie des arômes fermentaires, ainsi qu'aux moyens d'associations et de reconnaissance sensorielle de ces arômes. À l'honneur, le vin, le whiskey, le gin, le rhum, la tequila et le pastis.

048CACCM2	Chimie des aliments	2 Cr.
------------------	----------------------------	--------------

Ce cours vise à élargir les connaissances des étudiants sur les constituants et les apports nutritionnels ainsi que sur les caractéristiques chimiques et physico-chimiques des principaux aliments, utilisés comme matière première dans l'industrie agroalimentaire. Il propose également l'analyse et la compréhension des différentes transformations qui se déroulent pour donner un produit fini aux caractéristiques bien déterminées.

048COMTM1	Communication	4 Cr.
------------------	----------------------	--------------

Partie communication orale

De tous les modes d'échange interpersonnel, la communication ressort comme l'activité la plus fréquente. Elle constitue donc l'assise du bon fonctionnement en équipe, en groupe de travail ou au sein d'une entreprise. Savoir communiquer, c'est :

- Exprimer ses idées
- Écouter et poser des questions
- Maintenir l'échange relationnel
- Donner un feedback.

Partie communication écrite

Le premier objectif de cette partie est de comprendre l'importance de l'efficacité de la communication écrite pour la valorisation de l'image de l'organisation, d'où l'introduction à différentes situations de communication écrite dans l'organisation comme les principaux messages de communication interne (note, compte rendu, rapport, lettre).

Le second objectif de ce cours est de présenter aux étudiants toutes les techniques à connaître afin de rédiger des documents utiles dans le monde actif. Du curriculum vitae à la lettre de motivation, en passant par l'email de candidature et l'envoi d'une candidature spontanée, ils auront une idée claire du vocabulaire à employer selon la situation à laquelle ils font face.

048CPCCM1	Conservation et péremption des aliments	2 Cr.
------------------	--	--------------

Ce cours vise à initier les étudiants aux connaissances des mécanismes de détérioration des aliments. Il décrit d'une façon détaillée les méthodologies utilisées pour évaluer la durée de vie des produits alimentaires. Il permet aussi d'établir les notions sur les méthodes de transformation en vue de prolonger la durée de vie des denrées alimentaires en limitant leur altération.

048CVACM3 Cycle de vie d'un aliment (Projet) 6 Cr.

Le cours sur le cycle de vie d'un aliment propose aux étudiants un projet d'envergure s'étendant sur l'ensemble d'un semestre académique. Ce projet exhaustif explore tous les aspects du parcours d'un aliment, depuis sa production initiale jusqu'à sa consommation finale, en mettant en évidence les diverses étapes de transformation, de distribution et de consommation. Les étudiants sont amenés à acquérir une compréhension approfondie des aspects scientifiques, économiques, environnementaux et sociaux liés à chaque phase du cycle de vie des aliments. Le contenu du cours couvre divers thèmes tels que la production agricole, les technologies de transformation alimentaire, la logistique et la distribution, la sécurité des aliments, les aspects nutritionnels, ainsi que les enjeux environnementaux associés. Les étudiants sont également guidés dans la réalisation d'une étude approfondie sur un aliment spécifique de leur choix, où ils appliquent les concepts et les compétences acquises tout au long du semestre.

Le point culminant du cours est la présentation des projets devant un jury scientifique, où les étudiants démontrent leur compréhension approfondie du cycle de vie de l'aliment choisi, ainsi que leur capacité à analyser de manière critique les différentes dimensions impliquées. Cette approche interactive et pratique vise à développer les compétences des étudiants en recherche, en communication scientifique et en pensée analytique, tout en approfondissant leur compréhension des systèmes alimentaires dans leur globalité.

048EECCM2 Emballage et étiquetage 2 Cr.

L'objectif de ce cours est de donner aux étudiants les bases de l'emballage alimentaire ainsi qu'une introduction aux emballages cosmétiques, pharmaceutiques et autres. Il s'agit de familiariser les étudiants avec les principes et les techniques d'emballage et de leur donner les clés et les outils leur permettant de réussir lorsqu'ils seront amenés à travailler dans ce domaine.

048FICCM1 Filières des industries agroalimentaires 2 Cr.

Ce cours vise à former les étudiants sur les propriétés du produit fini en industrie agroalimentaire, ainsi que sur les techniques employées dans ce secteur. Il vise aussi à leur faire comprendre les contraintes de la production et de l'industrialisation de certains produits alimentaires.

048FLRCM3 Food Labeling Regulations 2 Cr.

This course provides a comprehensive understanding of the legal framework governing food labeling. Students will explore key regulations, including nutritional information requirements, allergen labeling, and marketing claims. The course delves into the nuances of compliance with global standards, offering practical insights for professionals in the food industry. Students will also gain the knowledge needed to navigate and ensure adherence to evolving food labeling laws.

048FSSCM3 Food Security and Sustainability 2 Cr.

This course examines the critical intersection of ensuring global food access while maintaining environmental equilibrium. Students will delve into topics such as agricultural practices, resource conservation, and policies addressing hunger and malnutrition. The course explores sustainable food production methods and evaluates strategies to enhance resilience in the face of climate change. Through this, participants gain a holistic understanding of fostering food security within the context of long-term ecological sustainability.

048FOCCM1 Formulation alimentaire 2 Cr.

Ce cours permet une exploration approfondie du processus de création de recettes alimentaires équilibrées et attractives. Les participants acquièrent des compétences dans la sélection et la combinaison d'ingrédients pour atteindre des objectifs spécifiques, tels que la qualité sensorielle, la valeur nutritionnelle et la conformité réglementaire. Les aspects pratiques de la formulation alimentaire, y compris les défis liés à la conservation et à la production à grande échelle, sont abordés. Ce cours fournit une compréhension complète des principes de formulation, adaptée aux professionnels de l'industrie alimentaire, tout en cherchant à perfectionner leurs compétences dans la création de produits alimentaires de haute qualité.

048VDACM3	Gestion des déchets dans l'industrie agroalimentaire	2 Cr.
Ce cours décrit les méthodes de valorisation des déchets agroalimentaires. Il met en évidence la nécessité de traiter ces déchets produits en grandes quantités et dans divers secteurs industriels. Les technologies de valorisation énergétique sont largement développées telles que la méthanisation, la technologie plasma, l'incinération et autres. Les étapes de ces processus ainsi que leurs conditions optimales, leurs paramètres fondamentaux, leurs avantages et leurs inconvénients sont détaillés. Les méthodologies de valorisation « matières » sont également exposées. Des exemples concrets d'applications, à l'échelle nationale et internationale, permettent de consolider et de mieux assimiler toutes les connaissances et les informations acquises.		
048GFACM3	Gestion des flux dans une industrie alimentaire	4 Cr.
Ce cours offre une analyse approfondie des processus logistiques et de gestion de la chaîne d'approvisionnement dans le contexte spécifique de l'industrie alimentaire. Les participants examinent les stratégies pour optimiser la production, la distribution et la gestion des stocks tout au long de la chaîne alimentaire. Les sujets abordés incluent la planification de la demande, la gestion des entrepôts, la traçabilité des produits et les normes de qualité. Les étudiants acquièrent des compétences pratiques pour résoudre les défis logistiques spécifiques à l'industrie alimentaire, tout en maintenant la qualité des produits et en assurant la conformité réglementaire.		
048HACCM3	Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP)	2 Cr.
This course provides a comprehensive understanding of the systematic approach to food safety. Students will learn to identify and assess potential hazards in the food production process, implement critical control points, and establish preventive measures. The course covers HACCP principles, risk analysis, and regulatory requirements, equipping students with the skills to develop, implement, and maintain an effective HACCP plan. Through practical examples and case studies, students will gain insights into ensuring the safety and quality of food products from production to consumption.		
048ISOCM3	ISO 22000 & FSSC 22000 Food Safety Management	3 Cr.
This course delves into the principles and practices of food safety management systems based on ISO 22000 and FSSC 22000 standards. Students will explore the requirements for ensuring the safety of food products throughout the supply chain. The course covers topics such as hazard analysis, prerequisite programs, and the establishment of effective control measures. They will also gain insights into documentation, auditing, and continuous improvement within the context of these internationally recognized food safety standards. The course is designed to equip professionals with the knowledge and skills needed to implement and maintain robust food safety management systems in compliance with ISO 22000 and FSSC 22000 standards.		
048QMACM1	ISO 9001 Quality Management System	2 Cr.
This course provides a comprehensive overview of the principles and requirements of ISO 9001, which is the international standard for quality management. Students will learn how to establish, implement, maintain, and continually improve a Quality Management System (QMS) within an organization. The course covers key concepts such as process approach, risk-based thinking, and the importance of customer satisfaction. Students will gain insights into documentation, auditing, and the benefits of achieving ISO 9001 certification.		
048LIACM3	Logistique dans une industrie alimentaire	3 Cr.
Ce cours explore les aspects spécifiques de la gestion logistique dans le contexte de l'industrie alimentaire. Les participants examinent les défis uniques liés à la distribution, au stockage et à la livraison des produits alimentaires tout au long de la chaîne d'approvisionnement. Le cours couvre divers sujets tels que la planification de la demande, la gestion des stocks, la distribution efficace et la traçabilité des produits. Les aspects réglementaires et les normes de qualité propres à l'industrie alimentaire sont également abordés.		
048AINCM2	Méthodes d'analyses instrumentales	3 Cr.
Ce cours offre un panorama très détaillé des méthodes actuelles d'analyse présentes dans des secteurs aussi variés que les industries chimiques, agroalimentaires, les laboratoires d'analyses médicales et les sciences de l'environnement. Le principe adopté est de relier les aspects pratiques de chaque méthode étudiée aux notions		

scientifiques qui l'expliquent. Quelques notions sur les statistiques et sur la préparation des échantillons sont données également.

048MEQCM1 Méthodologie d'expertise chimique

2 Cr.

Le cours de méthodologie d'expertise chimique offre une initiation aux méthodes d'identification des substances chimiques, en mettant l'accent sur des techniques analytiques telles que la spectroscopie et la chromatographie. Les étudiants acquerront des compétences essentielles en évaluation de la qualité analytique, en interprétation des résultats et en communication efficace des conclusions. Des applications pratiques, incluant des études de cas réels, permettront aux étudiants d'appliquer ces connaissances à des scénarios concrets d'expertise chimique. L'objectif global est de fournir aux étudiants les bases nécessaires pour mener des évaluations précises dans des domaines variés, comme la recherche scientifique, l'industrie pharmaceutique et la sécurité des aliments.

048MSACM3 Métrologie appliquée en sciences des aliments

4 Cr.

Ce cours se concentre sur l'application des principes de métrologie, c'est-à-dire la science de la mesure, dans le domaine des sciences des aliments. Les participants acquièrent une compréhension approfondie des méthodes de mesure, des instruments et des normes spécifiques utilisés pour évaluer divers paramètres liés à la sécurité, à la qualité et à la conformité des produits alimentaires. Le cours aborde également les aspects pratiques de la métrologie, tels que la traçabilité des mesures, la gestion des équipements de mesure et la validation des méthodes d'analyse.

048MACCM1 Microbiologie alimentaire

4 Cr.

Ce cours vise à initier les étudiants aux concepts fondamentaux en microbiologie alimentaire. Il commence par l'étude des diverses microorganismes présentés dans les denrées alimentaires incluant les microorganismes nuisibles (les microorganismes pathogènes et d'altération) et les microorganismes utiles utilisés pour l'élaboration des aliments. Il permet aux étudiants de pouvoir juger de l'intérêt et des limites des analyses microbiologiques habituellement pratiquées et d'interpréter les résultats.

048MIINM2 Microbiologie industrielle

4 Cr.

Ce cours se focalise sur les bases des sciences fermentaires et la mise en œuvre des procédés associés. Il offre une compréhension approfondie des principes microbiologiques régissant les processus de fermentation, tout en explorant leur application étendue dans divers secteurs industriels. Les étudiants sont exposés à de nombreuses applications industrielles, notamment dans les domaines de la lutte biologique, de l'agroalimentaire, des sciences pharmaceutiques et du traitement des déchets. Des travaux pratiques enrichissent l'apprentissage des étudiants, les engageant dans des expériences concrètes pour renforcer leur compréhension des concepts théoriques. Le cours vise à fournir aux étudiants les connaissances nécessaires pour concevoir, optimiser et mettre en œuvre des procédés microbiologiques dans des contextes industriels variés, tout en les préparant à relever les défis pratiques rencontrés dans ces domaines spécifiques.

048NHCCM3 Nutrition

2 Cr.

Ce cours introduit les principes fondamentaux de la nutrition ainsi que son implication dans la santé humaine. Aussitôt le cours achevé, les étudiants seront capables de composer un choix alimentaire pour une santé saine. La première partie sera basée sur l'identification des nutriments ainsi que leurs sources alimentaires, la manipulation et l'illustration pour construire leur propre menu. La deuxième partie sera la lecture du label pour identifier et interpréter la nature de l'aliment en question. Étant donné que ceci est la base de la compréhension du guide de la nutrition humaine, des problématiques importantes seront illustrées, analysées et critiquées en classe. De plus, le but du cours est de visualiser et de fournir aux étudiants une compréhension fondamentale de la nutrition par la mise en place d'un entraînement optimal, en analysant des cas différents, allant du sport professionnel aux maladies chroniques et/ou à la grossesse ainsi que leur aspect culturel, leurs avantages et leurs restrictions. La dernière partie de ce cours sera de construire une stratégie nutritionnelle capable d'être appréciée et appliquée à une communauté sociale, économique et éducationnelle.

048PEXCM2 Plan d'expérience Temps présentiel

2 Cr.

Ce cours constitue une approche de l'étude de la méthodologie des plans d'expériences qui sont des méthodes de mesure robustes et validées moyennant des régressions linéaires multiples, des analyses de la variance (ANOVA),

etc. Plusieurs plans sont étudiés : plans factoriels complets à deux niveaux, plans pour modèles de second degré : plans factoriels complets à trois niveaux, plans composite centré avec étoiles, plans composites centrés dans les faces, etc. La stratégie d'étude permet une organisation des essais afin de minimiser son coût. Le traitement des résultats permet la détection des effets significatifs et des interactions entre les paramètres opératoires. Elle permet également la modélisation empirique, l'obtention de surfaces de réponses et la recherche d'un optimum. Cette méthodologie est très utile dans les industries agroalimentaires, biologiques et chimiques. Les plans d'expériences pour la formulation sont également abordés : plan de mélanges sans contraintes (type I), plan de mélanges avec contraintes sur les limites inférieures (type II), plan de mélanges avec contraintes sur les limites inférieures et supérieures avec déformation du domaine de variation des paramètres (type III). Le logiciel Statgraphics est utilisé pour la réalisation des plans d'expériences.

048PIACM1 Polymères et industrie agroalimentaire 2 Cr.

Les polymères sont des macromolécules qui nous entourent et que nous utilisons quotidiennement. Ils ont donc une place importante dans l'industrie agroalimentaire.

Ce cours a pour but de comprendre les notions de base inhérentes aux polymères. Après avoir introduit la notion des polymères, leur structure et leur classification, les techniques de polymérisation seront étudiées. L'impact sur les propriétés des polymères sera également abordé. L'intérêt de l'utilisation des polymères sera discuté à travers 2 types d'applications : dans le domaine de l'emballage et dans le domaine des polymères en solution pour la formulation agroalimentaire. Enfin, les grandes techniques de caractérisation des polymères seront décrites et mettront en évidence les grandeurs caractéristiques qui peuvent être déduites de ces analyses.

048PACCM1 Produits et additifs alimentaires 2 Cr.

La première partie définit une multitude de produits alimentaires qui se trouvent sur le marché et les traite de différents côtés : ingrédients, fabrication, rôle, allégations, raisons d'émergence, effet sur la santé, valeur nutritionnelle, métabolisation, réglementation et législation.

La deuxième partie présente les grands concepts visés par la formulation alimentaire et l'étude des principaux ingrédients et additifs alimentaires en relation avec leur rôle et leurs modes d'action lors de la préparation, de la transformation ou de l'entreposage des aliments. L'aspect réglementaire de l'utilisation des additifs, ainsi que leurs métabolisations et leurs profils toxicologiques sont aussi présentés.

048PFETM4 Projet de fin d'études 30 Cr.

Cette UE représente le projet de fin d'études pour les étudiants durant lequel ils effectueront un stage en industrie ou en laboratoire de recherche de 4 à 6 mois. À la fin de ce stage, l'étudiant rédigera un rapport détaillé sur le travail personnel effectué et le soutiendra devant un jury composé d'enseignants-chercheurs du Master et de représentants du monde professionnel.

Les règles de déroulement de soutenances et de notation sont les suivantes :

1. Le temps de présentation orale est limité à 20 min maximum (plus 20 min pour les questions et 15 min pour la délibération du jury)
2. La note finale de soutenance prend en compte :
 - la présentation orale, y compris les réponses aux questions
 - le rapport du directeur de stage
 - le fond et la forme du rapport évalué par les rapporteurs

048FRHCM2 Rhéologie des aliments 3 Cr.

Ce cours se concentre sur l'étude des propriétés mécaniques des composantes alimentaires. Il explore les concepts fondamentaux de la rhéologie tels que la viscosité, l'élasticité et la plasticité, en relation avec les contraintes mécaniques appliquées. Les principaux objectifs incluent la compréhension des mécanismes de déformation des aliments, l'analyse des relations contrainte-déformation et l'application de modèles rhéologiques pour caractériser le comportement des composantes alimentaires. Les étudiants acquièrent des compétences pour évaluer la texture, la stabilité et la qualité des produits alimentaires, ce qui est essentiel dans le domaine des sciences et de l'industrie alimentaires.

048RACCM2 Risk Assessment of Chemical Contaminants 4 Cr.

This course provides a comprehensive understanding of the methodologies and principles involved in evaluating

the potential hazards associated with exposure to chemical substances. Students will delve into the scientific foundations of toxicology, exposure assessment, and risk characterization. The curriculum explores techniques for identifying and assessing the toxicity of chemical contaminants, estimating human and environmental exposure, and establishing dose-response relationships. Emphasis is placed on integrating these components to conduct a thorough risk assessment. Practical applications and case studies may be incorporated, allowing students to gain hands-on experience in evaluating and managing risks associated with chemical contaminants in various contexts, such as environmental monitoring, public health, and regulatory compliance. This course equips students with the knowledge and skills necessary to contribute to informed decision-making and risk management strategies in fields related to environmental science, public health, and regulatory affairs.

048TBBCM2 Techniques biochimiques et moléculaires d'analyses**3 Cr.**

Ce cours a pour objectif d'initier les étudiants à une gamme variée de techniques, allant des méthodes simples aux approches plus avancées telles que la PCR en temps réel et les biopuces. Il explore en détail l'analyse des acides nucléiques, couvrant l'extraction, le dosage et la séparation de l'ADN et de l'ARN, ainsi que des méthodes moléculaires telles que la PCR, les RFLP, RAPD, AFLP, PCR en temps réel, et les techniques de transfert Southern blot, Northern blot et biopuces.

Le contenu du cours s'étend également à l'application de ces méthodes moléculaires dans des domaines spécifiques tels que l'analyse des mycotoxines dans les aliments, incluant l'étude de la biosynthèse des mycotoxines, la caractérisation des gènes impliqués et le développement d'outils moléculaires pour la détection et la quantification des champignons mycotoxinogènes et de leurs toxines dans les denrées alimentaires. De plus, le cours aborde l'analyse des organismes génétiquement modifiés (OGM) dans les denrées alimentaires. Enfin, une partie du cours se consacre à l'analyse protéomique, explorant les méthodes de quantification, d'identification et de caractérisation des protéines présentes dans les aliments. Ce programme complet vise à doter les étudiants des compétences nécessaires pour appliquer ces techniques avancées dans le domaine agroalimentaire.

048TACCM3 Technologies de transformation et de conservation des produits alimentaires**6 Cr.**

Ce cours offre une approche complète des technologies essentielles à la transformation et à la préservation des produits alimentaires, en équilibrant des concepts théoriques avec des applications pratiques pour préparer les étudiants aux défis de l'industrie alimentaire. Il se divise en quatre parties distinctes, chacune ciblant des aspects cruciaux de la manipulation et de la préservation des produits alimentaires :

- Transfert de chaleur : cette première partie offre une introduction approfondie aux divers modes de transfert de chaleur utilisés dans les processus alimentaires. Les étudiants acquièrent une compréhension solide des principes thermiques fondamentaux qui sous-tendent la transformation alimentaire.
- Relation eau-matière et activité de l'eau : le deuxième module se concentre sur la relation complexe entre l'eau et la matière dans les aliments. Les étudiants explorent la détermination du degré de liberté et de l'activité de l'eau, des éléments essentiels pour évaluer les propriétés physiques et chimiques des produits alimentaires.
- Conservation par destruction des agents d'altération : la troisième partie met l'accent sur les méthodes de conservation basées sur la destruction des agents d'altération par des traitements thermiques. Les étudiants se familiarisent avec des techniques telles que la stérilisation, la pasteurisation et le blanchiment. Les discussions approfondies incluent les calculs des valeurs stérilisatrices et pasteurisatrices, les barèmes de traitements et les impacts sur la qualité des produits alimentaires.
- Procédés de conservation par réduction de l'activité de l'eau : la quatrième section explore les procédés de conservation visant à réduire l'activité de l'eau dans les aliments. Les étudiants examinent des techniques telles que l'ébullition, l'entraînement, le séchage multi-étages et la lyophilisation. Les aspects théoriques, tels que la capacité d'évaporation, les équipements, les coûts énergétiques et les optimisations, sont également abordés.

048TACCM2 Toxicologie alimentaire**2 Cr.**

Ce cours a pour objectif de sensibiliser les étudiants aux risques sanitaires liés à l'ingestion de substances étrangères présentes dans les aliments. En mettant l'accent sur l'analyse et la compréhension des effets toxiques observés, le programme explore les mécanismes d'action毒ique associés à divers polluants résiduels et additifs alimentaires. Les étudiants acquièrent une compréhension approfondie des dangers potentiels, des méthodes d'analyse des risques et des approches pour atténuer les effets néfastes sur la santé liés à l'exposition à ces substances, contribuant ainsi à une évaluation plus éclairée des aspects toxicologiques dans le domaine alimentaire.