UNIVERSITÉ TOULOUSE III PAUL SABATIER

Faculté Sciences et Ingénierie

PÉRIODE D'ACCRÉDITATION : 2022 / 2026

UNIVERSIT&EACUTE DE TOULOUSE

SYLLABUS MASTER

Mention Nanosciences et Nanotechnologie

M2 Nanosciences et nanotechnologies

http://www.fsi.univ-tlse3.fr/
https://nanox-toulouse.fr/education/nanox-msc-in-nanoscience-and-nanotechnology/

2024 / 2025

20 JUIN 2025

SOMMAIRE

PRÉSENTATION 3
PRÉSENTATION DU PARCOURS 3
Parcours 3
PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M2 Nanosciences et nanotechnologies . . 3
RUBRIQUE CONTACTS 4
CONTACTS PARCOURS 4
CONTACTS MENTION 4
CONTACTS DÉPARTEMENT : FSI.Physique 4
CONTACTS DÉPARTEMENT : FSI.Chimie 4
Tableau Synthétique des UE de la formation 5
LISTE DES UE 7
GLOSSAIRE 28
TERMES GÉNÉRAUX 28
TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES 28
TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS 29

PRÉSENTATION DU PARCOURS

PARCOURS

Nanoscience, nanotechnologies and engineering at the nanoscale are domains of utmost importance for economic development. Fundamentally challenging, research of exceptional quality is essential to enable exploration of terra incognita. A new generation of scientists, leading innovation and creativity, must be trained alongside world-class specialists whilst also being introduced to the importance of an interdisciplinary R&D approach. This is the main goal of the international master of Nanoscale Science & Engineering. Located at the world-renowned research and teaching center in Toulouse, you will be introduced to the various physics, chemistry and material sciences that inter-link to form groundbreaking Nanoscience and engineering technologies

PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M2 NANOSCIENCES ET NANOTECHNOLOGIES

RUBRIQUE CONTACTS

CONTACTS PARCOURS

RESPONSABLE M2 NANOSCIENCES ET NANOTECHNOLOGIES

POTEAU Romuald
Email : romuald.poteau@univ-tlse3.fr Téléphone : (INSA) 0561559664

SECRÉTAIRE PÉDAGOGIQUE

BOURREL Céline
Email : celine.bourrel@univ-tlse3.fr Téléphone : 05.61.55.65.37

Université Paul Sabatier
U3 1er étage porte 113
118 route de Narbonne
31062 TOULOUSE cedex 9

CONTACTS MENTION

RESPONSABLE DE MENTION NANOSCIENCES ET NANOTECHNOLOGIE

POTEAU Romuald
Email : romuald.poteau@univ-tlse3.fr Téléphone : (INSA) 0561559664

CONTACTS DÉPARTEMENT: FSI.PHYSIQUE

DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT

BATTESTI Rémy
Email : remy.battesti@univ-tlse3.fr Téléphone : 05 62 17 29 77

SECRETARIAT DU DÉPARTEMENT

THOMAS Jean-Christophe
Email : jean-christophe.thomas@univ-tlse3.fr Téléphone : 05.61.55.69.20

Université Paul Sabalier
1R2
118 route de Narbonne
31062 TOULOUSE cedex 9

CONTACTS DÉPARTEMENT: FSI.CHIMIE

DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT

JOLIBOIS Franck
Email : franck.jolibois@univ-tlse3.fr Téléphone : 0561559638

SECRETARIAT DU DÉPARTEMENT

TEDESCO Christine
Email : christine.tedesco@univ-tlse3.fr Téléphone : +33 561557800

page	Code	Intitulé UE	semestre*	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	TP
Enseignements Annuels							
Choisir 12 ECTS parmi les 4 UE suivantes :							
8	K5NNTAAU	QUANTUM TECHNOLOGY	AN	3	O	15	25
9	K5NNTABU	NANOCATALYSIS (NCat)	AN	3	O	15	25
10	K5NNTACU	CHARACTERIZATION OF MATERIALS AND NANOMATERIALS (Carac)	AN	3	O	15	25
11	K5NNTADU	COMPUTATIONAL MODELLING AND MACHINE LEARNING (CMML)	AN	3	O	15	25

* **AN** :enseignenents annuels, **I** : premier semestre, **II** : second semestre

LISTE DES UE

UE	QUANTUM TECHNOLOGY	3 ECTS	
K5NNTAAU	Cours : 15h , TP : 25h	Enseignement en français	Travail personnel 35 h

[Retour liste des UE]

UE	NANOCATALYSIS (NCat)	3 ECTS	
K5NNTABU	Cours : 15h , TP : 25h	Enseignement en français	Travail personnel 75 h

[Retour liste des UE]

UE	CHARACTERIZATION OF MATERIALS AND NANO-MATERIALS (Carac)	3 ECTS	
K5NNTACU	Cours : 15h , TP : 25h	Enseignement en français	Travail personnel 35 h

[Retour liste des UE]

UE	COMPUTATIONAL MODELLING AND MACHINE LEARNING (CMML)	3 ECTS	
K5NNTADU	Cours : 15h , TP : 25h	Enseignement en français	Travail personnel 75 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

POTEAU Romuald
Email : romuald.poteau@univ-tlse3.fr

SUAUD Nicolas
Email : suaud@irsamc.ups-tlse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

See https ://www.emtccm.org/

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

See https ://www.emtccm.org/

PRÉ-REQUIS

Les étudiants qui souhaitent intégrer le M2 TCCM à Toulouse doivent avoir validé le M1 TCCM de l'une des 9 universités du consortium TCCM ou le M1 TCCMA

SPÉCIFICITÉS

L'intégralité des enseignements sont dispensés en anglais, au cours de semaines intensives organisées alternativement par l'une des université du consortium

COMPÉTENCES VISÉES

See https ://www.emtccm.org/

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

See https ://www.emtccm.org/

MOTS-CLÉS

See https ://www.emtccm.org/

UE	AIME SOLAR CELLS (AIME-uF)	3 ECTS	
K5NNTAEU	TP : 20h	Enseignement en français	Travail personnel 55 h

[Retour liste des UE]

UE	AIME GAS SENSORS (AIME-GS)	3 ECTS	
K5NNTAFU	TP : 20h	Enseignement en français	Travail personnel 75 h

[Retour liste des UE]

UE	AIME NANOCRYSTALS INSIDE	3 ECTS	
K5NNTAGU	TP : 20h	Enseignement en français	Travail personnel 55 h

[Retour liste des UE]

UE	AIME 2D MATERIALS	3 ECTS	
K5NNTAHU	TP : 20h	Enseignement en français	Travail personnel 75 h

[Retour liste des UE]

UE	RESEARCH PROJECT	30 ECTS	
K5NNTAIU	Stage : 6 mois	Enseignement en français	Travail personnel 750 h

[Retour liste des UE]

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

The research project is the quintessential part of graduate students' course and the basis of their final dissertation. The project also serves to test students' capability to work independently and think critically. The students will first have to choose a research project among those available to graduate students. They will then have to contact professors whose fields of research match their interests. The part-time in-lab research project will start on 2022 october 1, with a final evaluation by the end of June, 2023.

UE	PROFESSIONNALISATION	3 ECTS	
K5NNTAJU	TD : 30h	Enseignement en français	Travail personnel 45 h

[Retour liste des UE]

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

All students will benefit from the Toul'box package. These integration packages are designed to resolve housing, insurance and transfer issues etc.
For foreign students, these packages also include courses of everyday-life French lessons. They are designed to boost foreign student's performance and to adapt to new culture. In the meantime, French students will strengthen their skills in English.
It will be done in the context of their future professional project.

UE	HANDS-ON TRAINING ON QUANTUM COMPUTING ALGORITHMS	3 ECTS	
K5NNTALU	TD : 12h	Enseignement en français	Travail personnel 63 h

[Retour liste des UE]

UE	PHYSICS OF SURFACES	3 ECTS	1er semestre
KNNT9ACU	Cours-TD : 20h	Enseignement en français	Travail personnel 55 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CORATGER Roland
Email : Roland.Coratger@cemes.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Les objectifs de ce module sont multiples. Il s'agira tout d'abord de décrire la structure atomique des surfaces solides (métalliques, semiconductrices et isolantes) et des principaux défauts observés, tels que la relaxation ou les reconstructions. Dans un deuxième temps, les propriétés électroniques de ces systèmes 2D seront étudiées notamment grâce au modèle du jellium. Les principales techniques d'investigation de la structure électronique seront également abordées et illustrées par des résultats significatifs tirés de la littérature. Enfin, la dernière partie sera consacrée aux mouvements d'atomes en surface et à la thermodynamique des systèmes 2D.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Structure cristallographique des surfaces, modèle TLK : reconstruction, relaxation, défauts ponctuels.
- Structure électronique des surfaces : états de Shockley, liaisons pendantes, détection par photoémission et par champ proche. Application aux isolants topologiques.
- Mouvement d'atomes en surface : physisorption, chimisorption, chimisorption dissociative. Aspects cinétiques, thermodynamiques, manipulation d'atomes en champ proche.
- Thermodynamique des surfaces : énergie de surface et construction de Wulff. Formes d'équilibre des cristaux, croissance des films minces.

PRÉ-REQUIS

Physique des solides, physique statistique, physique quantique et cristallographie de niveau Master 1

COMPÉTENCES VISÉES

- Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale (Expertise)
- Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines (Maîtrise)
- Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines (Maîtrise)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Physics at surfaces, A. Zangwill- Surfaces and interfaces of solid materials, H. Lüth, Springer- Chimie des surfaces et catalyse, G.A. Somorjai, M.P. Delplancke, Edisciences International

MOTS-CLÉS

Réseau de Bravais 2D, reconstruction, relaxation, états de Shockley, liaisons pendantes, photoémission, physi/chimisorptio diffusion, énergie de surface.

UE	QUANTUM INFORMATION AND COMMUNICATION	3 ECTS	1er semestre
KNNT9ADU	Cours-TD : 20h	Enseignement en français	Travail personnel 55 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CHALOPIN Benoît
Email : benoit.chalopin@irsamc.ups-tlse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce cours vise à démontrer l'apport de la mécanique quantique dans les domaines de la communication et du traitement de l'information, notamment grâce au calcul quantique. Nous nous intéresserons aux deux protocoles de communication quantique que sont la cryptographie quantique et la téléportation quantique. Nous introduirons les briques élémentaires du traitement quantique de l'information que sont les qubits, les portes quantiques et la mesure quantique. Nous aborderons ensuite les algorithmes quantiques, qui peuvent être plus performants que leurs homologues classiques. Enfin, nous discuterons de l'implémentation pratiques de ces notions en regardant quelques systèmes physiques modèles utilisés actuellement (polarisation de photons uniques, qubits supraconducteurs, ions piégés, etc).

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Communication quantique : partage de clé quantique, téléportation quantique.
- Briques de base de l'information quantique : notions de qubit et de porte quantique.
- Algorithmes quantiques : représentation et exemples.
- Complexité d'un algorithme classique et d'un algorithme quantique
- Sources de photons intriqués ; Intrication, application de la matrice densité
- Principe de fonctionnement des qubits à base de supraconducteurs, d'atomes froids ou de spin d'électrons dans le silicium ; description des technologies associées.

PRÉ-REQUIS

Mécanique Quantique avancée, Algèbre linéaire et analyse hilbertienne en dimension finie

COMPÉTENCES VISÉES

- Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale (Expertise)
- Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines (Maîtrise)
- Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines (Maîtrise)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Quantum computation and quantum information, M.A. Nielsen and I.L Chuang, Cambridge University Press

MOTS-CLÉS

Communication quantique, information quantique, calcul quantique, qubits, ordinateur quantique

UE	MACHINE LEARNING	3 ECTS	1er semestre
KNNT9AEU	TD : 20h	Enseignement en français	Travail personnel 55 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

WIECHA Peter
Email : pwiecha@laas.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif du module est de développer des compétences théoriques et pratiques sur la façon d'appliquer l'apprentissage profond à la résolution de problèmes de physique.
Une introduction générale à l'apprentissage automatique et en particulier à l'apprentissage profond sera donnée, couvrant les concepts mathématiques, la formation des réseaux neuronaux et les architectures de réseau les plus importantes, ainsi que quelques concepts clés de l'apprentissage profond moderne. Des applications de l'apprentissage profond en physique seront présentées, avec des interventions externes de chercheurs. Les séances de cours seront accompagnées par des exemples de programmation. La deuxième partie du module sera un TP-projet de programmation, appliquant l'apprentissage profond à un problème de physique.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

L'objectif du module est de développer des compétences théoriques et pratiques sur la façon d'appliquer l'apprentissage profond à la résolution de problèmes de physique.
Une introduction générale à l'apprentissage automatique et en particulier à l'apprentissage profond sera donnée, couvrant les concepts mathématiques, la formation des réseaux neuronaux et les architectures de réseau les plus importantes, ainsi que quelques concepts clés de l'apprentissage profond moderne. Des applications de l'apprentissage profond en physique seront présentées, avec des interventions externes de chercheurs. Les séances de cours seront accompagnées par des exemples de programmation. La deuxième partie du module sera un TP-projet de programmation, appliquant l'apprentissage profond à un problème de physique.

PRÉ-REQUIS

Connaissances de programmation, idéalement en python

COMPÉTENCES VISÉES

- Identifier les usages numériques et les impacts de leur évolution sur le ou les domaines concernés par la mention
- Se servir de façon autonome des outils numériques avancés pour un ou plusieurs métiers ou secteurs de recherche du domaine

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- neural networks livre en ligne par Michael Nielso : `http://neuralnetworksanddeeplearning.com/`
- Le Cun, Y., Bengio, Y. & Hinton, G. Deep learning. Nature 521, 436-444 (2015)

MOTS-CLÉS

Réseaux de neurones artificiels, apprentissage automatique, apprentissage profond en physique, problèmes inverses par apprentissage profond

UE	CUTTING-EDGE TECHNIQUES IN EXPERIMENTAL PHYSICS	3 ECTS	1er semestre
KNNT9AFU	Terrain : 18 demi-journées	Enseignement en français	Travail personnel 21 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CALMELS Lionel
Email : Lionel.Calmels@cemes.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce module a pour but de former les étudiants aux techniques expérimentales avancées actuellement mises en œuvre dans les laboratoires de recherche, ainsi que dans certaines industries. Le module consiste en une série de travaux pratiques qui se déroulent soit dans les laboratoires de recherche académique de Toulouse et utilisent les équipements hautement performants de ces laboratoires, soit sur la plateforme de technologies quantiques actuellement développée sur le campus toulousain. Les étudiants suivent tout d'abord une série de cours destinés à leur présenter les expériences sur lesquelles ils vont ensuite travailler pendant plusieurs demi-journées en petits groupes, encadrés par des enseignant-chercheurs ou des chercheurs spécialistes des techniques mises en œuvre.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1. Série de TPs effectués directement dans les laboratoires de recherche de Toulouse :
- synthèse/étude de propriétés physiques de micro/nano-objets : nanomatériaux magnétiques ; transistor à nanoparticules
- étude par STM de l'organisation de molécules sur une surface cristalline
- Expériences en champ magnétique intense : transport, effet Hall quantique dans le graphène
- spectroscopie optique : diffusion inélastique de la lumière, spectroscopie femtoseconde
- microscopie électronique en transmission, diffraction de rayons X

2. Série de TPs sur la plateforme expérimentale de technologies quantiques :
- Interférences à 1 photon, à 2 photons, statistique de photons uniques (mesure du coefficient d'autocorrélation en intensité)
- Superposition et intrication quantique
- Quantum sensing et optique quantique avec des centres N-V
- Information quantique et calcul quantique
- vérification expérimentale des inégalités de Bell
- tomographie quantique
- Gaz quantiques

PRÉ-REQUIS

Les enseignements se font sur la base de la pratique expérimentale et des connaissances théoriques acquises en L3 et M1.

SPÉCIFICITÉS

Ces travaux pratiques auront lieu :
- dans les laboratoires de recherche académiques de Toulouse
- sur la plateforme toulousaine de technologies quantiques
- à l'atelier inter-universitaire de micro-électronique (AIME) de Toulouse

COMPÉTENCES VISÉES

- Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale (Expertise)
- Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines (Maîtrise)

- Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines (Maîtrise)

MOTS-CLÉS

Techniques expérimentales des laboratoires de recherche, plateforme expérimentale de technologies quantiques

UE	CATALYSIS AND ALTERNATIVE ENERGIES	3 ECTS	1er semestre
KNNT9AGU	Cours : 30h	Enseignement en français	Travail personnel 45 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DE CARO Pascale
Email : pascale.decaro@ensiacet.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

A l'issue de la formation, les étudiants seront sensibilisés aux enjeux socio-économiques, techniques et environnementaux liés à la transition énergétique. Ils auront acquis des connaissances relatives aux matières premières renouvelables, à partir desquelles sont mises en œuvre de nouvelles technologies pour l'énergie. Ils seront capables de proposer des sources ou vecteurs d'énergies alternatives aux carburants conventionnels. Les connaissances théoriques apportées par les cours seront complétées par des exemples concrets qui permettront aux étudiants d'identifier en particulier les catalyseurs mis en jeu dans les procédés de production (pile à combustible, valorisation de la biomasse et activation catalytique du CO2).

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Cette UE illustre le rôle majeur de la chimie et en particulier de la catalyse, à la base de l'efficacité des composants énergétiques. Dans un contexte national et international qui promeut largement les énergies bas carbone, cette UE aborde les domaines des nouvelles technologies de l'énergie pour un avenir énergétique durable. Parmi eux, seront étudiés les processus en jeu pour : la production d'électricité à partir d'énergie solaire ; la production, le stockage et l'utilisation d'H2 pour des applications comme la mobilité électrique ; la production d'énergies renouvelables avec les piles à combustible et les biopiles ; ou les utilisations énergétiques de la biomasse non alimentaire pour la production de biocarburants et de biométhane, ainsi que les voies de valorisation du CO2.
Sera discuté l'apport de la chimie pour la biomasse et de la biomasse pour la chimie. Nous illustrerons en quoi la nature est une source d'inspiration pour rendre durable la chimie de synthèse, et comment les sucres représentent des briques moléculaires de choix pour l'accès à des motifs moléculaires complexes.

PRÉ-REQUIS

Bon niveau en chimie organique et notions en chimie des matériaux et en en catalyse hétérogène

SPÉCIFICITÉS

Enseignement en anglais.

COMPÉTENCES VISÉES

- Connaitre les composants de la biomasse et les principales voies de transformations associées pour la production d'énergies,
- Maîtriser les concepts de base des nouvelles technologies de l'énergie,
- Connaître les apports de la chimie et de la catalyse pour ces nouvelles technologies,
- Etre capable d'analyser une problématique chimique dans le cadre des nouvelles technologies de l'énergie et d'être force de proposition,
- Etre capable d'intégrer le contexte environnemental et sociétal dans un projet ou une étude.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Les énergies renouvelables pour la production d'électricité, seconde édition, Leon Freris, David Infield, Dunod, 2021
- Valoriser le CO2, Presse de l'école des Mines -Technologies, Chakib Bouallou, Sciences & Techniques, Juin 2021.

MOTS-CLÉS

énergies alternatives, piles à combustible, biopiles, photovoltaïque, hydrogène, CO2, biomasse, production de biocarburants, méthanisation, catalyse, stockage.

UE	SURFACE CATALYSIS	3 ECTS	1er semestre
KNNT9AHU	Cours : 20h , TD : 15h	Enseignement en français	Travail personnel 40 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SERP Philippe
Email : philippe.serp@ensiacet.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce cours, en présentant non seulement les concepts de base de la catalyse mais aussi, en intégrant dès le début les aspects chimiques, matériaux et ingénierie de la catalyse dans des exemples tirés directement de l'industrie, devrait permettre de comprendre les liens sous-jacents entre la chimie, les matériaux et l'ingénierie de la catalyse de surface.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1. Introduction à la catalyse hétérogène
Concepts de base de la catalyse hétérogène - thermodynamique et cinétique. Phénomènes de base de la catalyse hétérogène - phénomènes chimiques et physiques. Mécanismes des réactions catalytiques hétérogènes. Types de catalyseurs et catalyse (thermique, photo- et électro-catalyse).
2. Catalyse hétérogène
Descripteurs de réactivité (théorie du centre de la bande d), préparation et caractérisation des catalyseurs, désactivation des catalyseurs, défis dans le développement de nouveaux matériaux et technologies catalytiques pour les applications énergétiques et de chimie verte.
3. Nanocatalyse
Principales méthodes de préparation des nanoparticules (NPs) ; immobilisation de NPs en phase solide et liquide. Principales propriétés associées à la réactivité. Approches mécanistiques : réactivité moléculaire versus réactivité de surface. Applications des NP métalliques en catalyse.
4. Réacteurs catalytiques et procédés
Régimes de fonctionnement des catalyseurs hétérogènes. Couplage réaction hétérogène et phénomènes de transport interne et externe. Introduction aux technologies de réacteurs hétérogènes et critères de sélection des types de réacteurs.

PRÉ-REQUIS

Avoir une connaissance de base en chimie générale et inorganique, en chimie organique, en chimie physique et en thermodynamique et cinétique chimiques.

SPÉCIFICITÉS

Les cours seront en anglais.
Examen : 1 examen écrit en 2 parties (partie 1. Catalyse hétérogène, qui comportera une question sur les réacteurs ; partie 2. Nanocatalyse)

COMPÉTENCES VISÉES

A la fin du cours, l'étudiant est capable de :
- Décrire les principales méthodes de synthèse des supports et leur mise en forme
- Décrire et sélectionner les différentes méthodes de préparation des catalyseurs hétérogènes et leur activation.
- Concevoir et synthétiser des matériaux catalytiques
- Mettre en œuvre des alternatives catalytiques dans une démarche de chimie durable.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Principles and Practice of Heterogeneous Catalysis, 2nd Edition, John Meurig Thomas, W. John Thomas Eds. Wiley, Weinheim, 2015. ISBN : 978-3-527-31458-4

MOTS-CLÉS

Catalyseurs solides, catalyseurs supportés, nanoparticules colloïdales, réactivité de surface, caractérisation de surface, réacteurs catalytiques.

UE	FROM THEORY TO IMPLEMENTATION : TUTORIALS IN THEORETICAL CHEM	6 ECTS	1er semestre
KNNT9AIU	Cours-TD : 80h	Enseignement en français	Travail personnel 70 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SUAUD Nicolas
Email : suaud@irsamc.ups-tlse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

A compléter

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

A compléter

PRÉ-REQUIS

A compléter

SPÉCIFICITÉS

A compléter

COMPÉTENCES VISÉES

A compléter

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

A compléter

MOTS-CLÉS

A compléter

TERMES GÉNÉRAUX

SYLLABUS

Dans l'enseignement supérieur, un syllabus est la présentation générale d'un cours ou d'une formation. Il inclut : objectifs, programme de formation, description des UE, prérequis, modalités d'évaluation, informations pratiques, etc.

DÉPARTEMENT

Les départements d'enseignement sont des structures d'animation pédagogique internes aux composantes (ou facultés) qui regroupent les enseignantes et enseignants intervenant dans une ou plusieurs mentions.

UE : UNITÉ D'ENSEIGNEMENT

Un semestre est découpé en unités d'enseignement qui peuvent être obligatoires, à choix ou facultatives. Une UE représente un ensemble cohérent d'enseignements auquel sont associés des ECTS.

UE OBLIGATOIRE / UE FACULTATIVE

L'UE obligatoire fait référence à un enseignement qui doit être validé dans le cadre du contrat pédagogique. L'UE facultative vient en supplément des 60 ECTS de l'année. Elle est valorisée dans le supplément au diplôme. L'accumulation de crédits affectés à des UE facultatives ne contribue pas à la validation de semestres ni à la délivrance d'un diplôme.

ECTS : EUROPEAN CREDITS TRANSFER SYSTEM

Les ECTS constituent l'unité de mesure commune des formations universitaires de licence et de master dans l'espace européen. Chaque UE obtenue est ainsi affectée d'un certain nombre d'ECTS (en général 30 par semestre d'enseignement, 60 par an). Le nombre d'ECTS varie en fonction de la charge globale de travail (CM, TD, TP, etc.) y compris le travail personnel. Le système des ECTS vise à faciliter la mobilité et la reconnaissance des diplômes en Europe.

TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES

Les diplômes sont déclinés en domaines, mentions et parcours.

DOMAINE

Le domaine correspond à un ensemble de formations relevant d'un champ disciplinaire ou professionnel commun. La plupart des formations de l'UT3 relèvent du domaine « Sciences, Technologies, Santé ».

MENTION

La mention correspond à un champ disciplinaire. Il s'agit du niveau principal de référence pour la définition des diplômes nationaux. La mention comprend, en général, plusieurs parcours.

PARCOURS

Le parcours constitue une spécialisation particulière d'un champ disciplinaire choisie par l'étudiant·e au cours de son cursus.

LICENCE CLASSIQUE

La licence classique est structurée en six semestres et permet de valider 180 crédits ECTS. Les UE peuvent être obligatoires, à choix ou facultatives. Le nombre d'ECTS d'une UE est fixé sur la base de 30 ECTS pour l'ensemble des UE obligatoires et à choix d'un semestre.

LICENCE FLEXIBLE

À la rentrée 2022, l'université Toulouse III - Paul Sabatier met en place une licence flexible. Le principe est d'offrir une progression "à la carte" grâce au choix d'unités d'enseignement (UE). Il s'agit donc d'un parcours de formation personnalisable et flexible dans la durée. La progression de l'étudiant·e dépend de son niveau de départ et de son rythme personnel. L'inscription à une UE ne peut être faite qu'à condition d'avoir validé les UE pré-requises. Le choix de l'itinéraire de la licence flexible se fait en concertation étroite avec une direction des études (DE) et dépend de la formation antérieure, des orientations scientifiques et du projet professionnel de l'étudiant·e. L'obtention du diplôme est soumise à la validation de 180 crédits ECTS.

DIRECTION DES ÉTUDES ET ENSEIGNANT·E RÉFÉRENT·E

La direction des études (DE) est constituée d'enseignantes et d'enseignants référents, d'une directrice ou d'un directeur des études et d'un secrétariat pédagogique. Elle organise le projet de formation de l'étudiant·e en proposant une individualisation de son parcours pouvant conduire à des aménagements. Elle est le lien entre l'étudiant·e, l'équipe pédagogique et l'administration.

TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS

CM : COURS MAGISTRAL(AUX)

Cours dispensé en général devant un grand nombre d'étudiantes et d'étudiants (par exemple, une promotion entière), dans de grandes salles ou des amphithéâtres. Ce qui caractérise également le cours magistral est qu'il est le fait d'une enseignante ou d'un enseignant qui en définit les structures et les modalités. Même si ses contenus font l'objet de concertations avec l'équipe pédagogique, chaque cours magistral porte donc la marque de la personne qui le crée et le dispense.

TD : TRAVAUX DIRIGÉS

Ce sont des séances de travail en groupes restreints (de 25 à 40 étudiantes et étudiants selon les composantes), animées par des enseignantes et enseignants. Les TD illustrent les cours magistraux et permettent d'approfondir les éléments apportés par ces derniers.

TP : TRAVAUX PRATIQUES

Méthode d'enseignement permettant de mettre en pratique les connaissances théoriques acquises durant les CM et les TD. Généralement, cette mise en pratique se réalise au travers d'expérimentations et les groupes de TP sont constitués de 16 à 20 étudiantes et étudiants. Certains travaux pratiques peuvent être partiellement encadrés ou peuvent ne pas être encadrés du tout. A contrario, certains TP, du fait de leur dangerosité, sont très encadrés (jusqu'à une enseignante ou un enseignant pour quatre étudiantes et étudiants).

PROJET OU BUREAU D'ÉTUDE

Le projet est une mise en pratique en autonomie ou en semi-autonomie des connaissances acquises. Il permet de vérifier l'acquisition de compétences.

TERRAIN

Le terrain est une mise en pratique encadrée des connaissances acquises en dehors de l'université.

STAGE

Le stage est une mise en pratique encadrée des connaissances acquises dans une entreprise ou un laboratoire de recherche. Il fait l'objet d'une législation très précise impliquant, en particulier, la nécessité d'une convention pour chaque stagiaire entre la structure d'accueil et l'université.

SESSIONS D'ÉVALUATION

Il existe deux sessions d'évaluation : la session initiale et la seconde session (anciennement appelée "session de rattrapage", constituant une seconde chance). La session initiale peut être constituée d'examens partiels et terminaux ou de l'ensemble des épreuves de contrôle continu et d'un examen terminal. Les modalités de la seconde session peuvent être légèrement différentes selon les formations.

SILLON

Un sillon est un bloc de trois créneaux de deux heures d'enseignement. Chaque UE est généralement affectée à un sillon. Sauf cas particuliers, les UE positionnées dans un même sillon ont donc des emplois du temps incompatibles.

UNIVERSITÉ
TOULOUSE III
PAUL SABATIER