UNIVERSITÉ TOULOUSE III PAUL SABATIER

Faculté Sciences et Ingénierie

PÉRIODE D'ACCRÉDITATION : 2022 / 2026

UNIVERSIT&EACUTE DE TOULOUSE

SYLLABUS MASTER

Mention Sciences et génie des matériaux

Master Sciences et Génie des Matériaux

http://www.fsi.univ-tlse3.fr/
http://www.mastermateriaux.univ-tlse3.fr/

2024 / 2025

11 JUILLET 2025

SOMMAIRE

SCHÉMA ARTICULATION LICENCE MASTER 3
PRÉSENTATION 4
PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS 4
Mention Sciences et génie des matériaux 4
Parcours 4
PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE Master Sciences et Génie des Matériaux . 4
RUBRIQUE CONTACTS 7
CONTACTS PARCOURS 7
CONTACTS MENTION 7
CONTACTS DÉPARTEMENT : FSI.Chimie 7
Tableau Synthétique des UE de la formation 8
LISTE DES UE 9
GLOSSAIRE 23
TERMES GÉNÉRAUX 23
TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES 23
TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS 24

SCHÉMA ARTICULATION LICENCE MASTER

SCHÉMA ARTICULATION LICENCES - MASTERS À L'UNIVERSITÉ TOULOUSE III PAUL-SABATIER (UT3)

Ce tableau précise les mentions de licences conseillées pour l'accès aux masters d'UT3 aux étudiants effectuant un cursus complet d'études à UT3.

→ Accès non sélectif avec capacité d'accueil → Accès sélectif (concours ou dossier) ** European Credits Transfer System*

LICENCES (± 3 ANS, 0 ECTS * – 180 ECTS)	MASTERS (2 ANS, 120 ECTS)
CHIMIE	Chimie Génie des procédés et des bio-procédés Sciences et génie des matériaux
PHYSIQUE	Physique fondamentale et applications Sciences de l'univers et technologies spatiales Sciences de l'océan, de l'atmosphère et du climat Énergie
PHYSIQUE-CHIMIE	Physique fondamentale et applications Sciences de l'océan, de l'atmosphère et du climat Chimie Énergie *
ÉLECTRONIQUE, ÉNERGIE ÉLECTRIQUE, AUTOMATIQUE (EEA)	Électronique, énergie électrique, automatique EEA Énergie Ingénierie de la santé
GÉNIE CIVIL	Génie civil Énergie * Mécanique
MÉCANIQUE	Mécanique Génie mécanique Énergie
INFORMATIQUE	Informatique Réseaux et télécommunication Bio-informatique
MATHÉMATIQUES	Mathématiques et applications
MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE APPLIQUÉES AUX SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES (MIASHS)	Méthodes informatiques appliquées à la gestion des entreprises-MIAGE Management des systèmes d'information
SCIENCES DE LA TERRE	Sciences de la Terre et des planètes, environnement
SCIENCES DE LA VIE	Biodiversité, Écologie et Évolution Biologie Végétale Bio-informatique Neurosciences Biotechnologies Biologie moléculaire et cellulaire Biologie-santé
SCIENCES ET HUMANITÉS	Information-communication Éthique *
INFORMATION-COMMUNICATION	Infomation-communication
STAPS-ACTIVITÉ PHYSIQUE ADAPTÉE À LA SANTÉ	STAPS-Activité physique adaptée à la santé
STAPS-EDUCATION ET MOTRICITÉ	STAPS-Entraînement et optimisation de la performance sportive
STAPS-ENTRAÎNEMENT SPORTIF	STAPS-Entraînement et optimisation de la performance sportive
STAPS-MANAGEMENT DU SPORT	STAPS-Management du sport
SCIENCES POUR LA SANTÉ	Biologie-santé Biotechnologies Ingénierie de la santé Neurosciences Santé Santé publique Sciences du médicament et des produits de santé

parcoursup

** Mention hors compatibilité.*
Toutes les mentions de licence permettent la poursuite vers des parcours du Master MEEF qui sont portés par l'Institut National Supérieur du Professorat et de l'Éducation (INSPE) de l'Université Toulouse II - Jean-Jaurès.

Sources : Arrêté du 27 juin 2024 modifiant l'arrêté du 6 juillet 2017 fixant la liste des compatibilités des mentions du diplôme national de licence avec les mentions du diplôme national de master. https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000035367279/ et arrêté d'accréditation UT3.

PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS

MENTION SCIENCES ET GÉNIE DES MATÉRIAUX

Le Master Mention Sciences et Génie des Matériaux a pour objectif de former des cadres de haut niveau maîtrisant parfaitement les aspects scientifiques et technologiques de l'élaboration, de la mise en œuvre, du contrôle et du suivi des matériaux, capables de s'insérer en milieu industriel ou de poursuivre en Doctorat.Toutes les classes de matériaux (métaux, céramiques, polymères, composites, géomatériaux) sont abordées, que ce soit sous forme de poudres, pièces massives, couches minces, revêtements, nanomatériaux et multimatériaux, dans des enseignements qui associent chimistes et physiciens des matériaux, mais aussi des spécialistes de procédés physico-chimiques et génie mécanique. De plus, 20% des enseignements sont assurés par des intervenants de l'industrie ou de grands organismes.Ces orientations scientifiques générales sont différemment déclinées selon les trois parcours-types proposés. Deux d'entre eux (**Master 2 MECTS et Master 2 MSAS**) mutualisent totalement la première année, appelée **Master 1 Sciences et Génie des Matériaux** . **Le Master Erasmus Mundus** Materials for Energy Storage and Conversion (M1 et M2), propose un cursus spécifique associant 5 universités européennes.

PARCOURS

Le Master 1 « Science et Génie des Matériaux » labellisés « Cursus Master en Ingénierie » constitue la première année commune aux parcours "Matériaux : Elaboration, Caractérisation et Traitements de Surface" (MECTS) et "Matériaux et Structures pour l'Aéronautique et le Spatial" (MSAS) des Masters de la mention "Matériaux" :
Cette année vise à délivrer les connaissances pluridisciplinaires (chimie, physique, ingénierie) en Sciences des Matériaux permettant d'appréhender la synthèse et la mise en forme des différentes classes de matériaux ainsi que les relations structure/microstructure et propriétés. Cet enseignement est complété par l'étude des principales techniques de caractérisation de l'organisation de la matière à l'échelle de la structure, microstructure et des différents types de propriétés.
Une ouverture aux domaines d'application variés tels que les matériaux de structure, l'électronique, le stockage de l'énergie ou les biomatériaux est proposée.
Le caractère pluridisciplinaire de cette année permet l'accès aux Masters 2 de la mention Matériaux de l'Université mais aussi à d'autres sites de formation en fonction des spécialisations envisagées.

PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE MASTER SCIENCES ET GÉNIE DES MATÉRIAUX

L'année de Master 1 Sciences et Génie des Matériaux commune aux deux parcours de la mention Sciences et Génie des Matériaux labellisés « Cursus Master en Ingénierie » est découpée en 2 semestres.
- Le premier semestre entièrement en tronc commun est consacré à l'étude de l'organisation de la matière et de l'élaboration des différentes classes de matériaux.
Outre l'enseignement fondamental, une place importante est accordée aux travaux pratiques (100h) regroupés pour la partie élaboration au sein d'une unité d'enseignement indépendante et, pour la partie organisation de la matière, inclus dans l'UE fondamentale.
- Le deuxième semestre est découpé en trois parties.
La première en tronc commun vise l'acquisition des connaissances fondamentales en propriétés physiques des matériaux et techniques de caractérisation et est complétée par une approche sur les traitements de surface. La deuxième permet de choisir deux unités d'enseignement parmi trois proposant une approche de la science des matériaux par domaines d'application.
La troisième partie consiste en un stage de recherche en laboratoire d'une durée de 6 semaines.

— **Premier semestre :**

Au cours du premier semestre, outre l'enseignement des langues et des unités d'enseignement spécifiques aux étudiants du Cursus Master en Ingénierie, 5 unités d'enseignements sont proposées.
- L'UE « organisation de la matière » aborde l'aspect fondamental de l'interaction rayonnement (rayons X, neutrons, électrons) / matière et de la description des agencements atomiques (maille, symétries, réseaux et groupes d'espaces). Leur combinaison permet d'introduire la cristallographie et de décrire les méthodes expérimentales associées à la diffraction. Un focus important est mis sur les techniques de diffraction sur poudres, les plus utilisées en laboratoire et dans le milieu industriel, associant enseignement fondamental et travaux pratiques (24h) utilisant un diffractomètre automatique de dernière génération.
Les méthodes d'élaboration, de consolidation et de mise en forme des matériaux sont décrites sur trois Unités d'Enseignement chacune dédiée à une classe particulière de matériaux (Poudres et Céramiques ; Métaux et Alliages ; Polymères et Composites).
- L'UE « Céramique » propose d'acquérir les notions nécessaires à la synthèse des poudres céramiques de composition, granulométrie et morphologie contrôlées puis à détailler les processus mis en jeu lors de la mise en forme et de la consolidation de ces poudres par traitement de frittage. Les matériaux vitreux et vitro-céramiques sont décrits afin de définir leurs spécificités tant du point de vue de leur élaboration que des propriétés d'usage. Enfin, les méthodes de préparation des dépôts, couches minces et revêtements céramiques, leurs techniques de caractérisation spécifiques et leurs principales applications sont présentées.
- L'UE « Métaux et alliages » propose d'étudier les techniques d'élaboration et les corrélations procédés - microstructures - propriétés afin de développer de nouveaux systèmes métallurgiques, procédés et produits en tenant compte des problématiques de ressources naturelles, d'environnement et de recyclage.
- L'UE « Polymères et composites » propose à partir de la description des éléments spécifiques des macromolécules de détailler les différentes étapes qui permettent la conception, l'élaboration et la mise en œuvre d'un matériau à base polymère allant des procédés de polymérisation jusqu'aux techniques de mise en forme.
- L'UE « Expérimentation » regroupe les Travaux Pratiques illustrant les notions fondamentales acquises dans les UE d'élaboration sous forme de trois séries de TP de 24h chacune concernant la synthèse, mise en forme, frittage et étude des propriétés électriques et relations microstructures-propriétés de céramiques ; l'étude du comportement de matériaux métalliques et d'alliages sous contrainte spécifique (mécanique, thermique, corrosive...) et la synthèse et caractérisation de polymères.

— **Deuxième semestre :**

Enseignement en tronc commun

- L'UE « Propriétés » vise l'étude des propriétés physiques des matériaux (mécaniques, électriques, optiques et magnétiques) abordées d'un point de vue fondamental afin de dégager, outre les caractéristiques essentielles, les paramètres gouvernant les performances. Une part de l'enseignement est dédiée à la mise en pratique (Travaux Pratiques 3* 4h) des principales notions abordées.
- L'UE « Caractérisation » concerne l'étude des techniques de caractérisation vibrationnelles (XPS, Raman,...) thermiques (ATG, ATD) et par microscopie (MEB, MET, ...) abordées de façon à comprendre les phénomènes, savoir acquérir et interpréter les données en connaissant les limites inhérentes à chaque technique pour être capable, en fonction de l'information souhaitée, de sélectionner la technique la plus appropriée.
- L'UE « Traitements de surface » aborde notamment les traitements pour la protection contre la corrosion des métaux et alliages métalliques (en particulier des ferreux et alliages légers) que ce soit en milieu aqueux ou en phase gaz à hautes températures.

Enseignement optionnel

Il vise à proposer une approche Sciences des Matériaux axée sur les contraintes spécifiques à des domaines d'applications porteurs en proposant de suivre deux Unités d'Enseignement au choix parmi trois proposées. Il est à noter que ce choix ne conduit pas à une spécialisation prématurée et n'est pas déterminant pour les vœux d'inscription dans un des deux Master 2 du Master mention "Sciences et Génie des Matériaux".
- L'UE « Matériaux de structure » se focalise sur l'établissement du lien entre les sollicitations, les propriétés mécaniques et l'origine de ces propriétés à différentes échelles (mésoscopique, moléculaire et microscoscopique) dans le domaine des matériaux de structure (polymères, composites à matrice organique, alliages métalliques) et propose une initiation à la résistance des matériaux, aux lois de comportement et aux essais mécaniques
- L'UE « Matériaux pour l'électronique » permet d'approfondir la connaissance des relations structure/composition/propriété (électriques, magnétiques et optiques) ainsi que leurs techniques de caractérisation dans les domaines couvrant l'électroluminescence (LED) ; le stockage (condensateur) et la conversion (photovoltaïque) de l'énergie ; les supraconducteurs.

- L'UE « Matériaux fonctionnels » propose de détailler les contraintes « matériaux » dans le domaine de la santé par l'étude des biomatériaux (polymères, céramiques et métalliques) et du stockage électrochimique de l'énergie par l'étude des piles à combustible, supercondensateurs et batteries. Dans chacun de ces domaines outre l'introduction des contraintes spécifiques, les plus récents développements sont présentés et associés à l'étude des enjeux à venir.

Stage en Laboratoire de Recherche

Effectué au sein d'un des laboratoires de recherche associés à l'Université Toulouse III Paul Sabatier, ce stage de 6 semaines est l'occasion de mettre en application l'ensemble des notions fondamentales acquises en M1 par la réalisation d'une partie d'un projet de recherche en cours. Correspondant à un complément de formation sur un domaine spécifique, ce stage a aussi pour objectif de faire découvrir le monde de la recherche scientifique qu'elle soit purement fondamentale ou appliquée en fonction des thèmes proposés. A l'issue du stage, la rédaction d'un manuscrit résumant les travaux effectués ainsi que la présentation orale de la démarche suivie et des principaux résultats est l'occasion de perfectionner les compétences en termes de communication scientifique des étudiants.

— **Poursuite d'études**

L'année de Master 1 Sciences et Génie des Matériaux étant commune aux deux parcours de la mention Sciences et Génie des Matériaux de l'Université de Toulouse III - Paul Sabatier, elle permet l'accès aux :

Master 2 Matériaux et Structures pour l'Aéronautique et le Spatial (MSAS)

Master 2 Matériaux : Elaboration Caractérisation et Traitements de Surface (MECTS)

A l'issue du M1, les étudiants candidatent aux M2 en indiquant leur ordre de priorité et en justifiant leur choix par une lettre de motivation portant sur leur premier choix. Leurs dossiers sont ensuite examinés par les commissions pédagogiques de chaque M2 dans un premier temps puis de manière concertée entre les deux M2 afin de proposer à chaque étudiant une affectation dans un des deux parcours.

Le cursus proposé en M1 étant pluridisciplinaire, dans le cas où les formations des étudiants en termes de spécialisation M2 ne sont pas proposées au sein de l'Université, l'accès à différentes formations d'autres Universités ou certaines écoles d'ingénieurs est possible.

RUBRIQUE CONTACTS

CONTACTS PARCOURS

RESPONSABLE MASTER SCIENCES ET GÉNIE DES MATÉRIAUX

ANSART Florence
Email : florence.ansart@univ-tlse3.fr Téléphone : 05 61 55 61 08

ROZIER Patrick
Email : patrick.rozier@univ-tlse3.fr Téléphone : 05 61 55 78 72

SECRÉTAIRE PÉDAGOGIQUE

DUFFAUT Alexia
Email : alexia.duffaut@univ-tlse3.fr Téléphone : 0561557483

CONTACTS MENTION

RESPONSABLE DE MENTION SCIENCES ET GÉNIE DES MATÉRIAUX

ANSART Florence
Email : florence.ansart@univ-tlse3.fr Téléphone : 05 61 55 61 08

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

TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES UE DE LA FORMATION

page	Code	Intitulé UE	semestre*	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	TD	TP DE	Stage*
Premier semestre									
10	KGMM7AAU	ORGANISATION MATIERE SOLIDE	I	6	O	24	26	26	
11	KGMM7ABU	CERAMIQUES VITROCERAMIQUES	I	6	O	24	22		
12	KGMM7ACU	METAUX ALLIAGES METALLIQUES	I	6	O	24	22		
13	KGMM7ADU	POLYMERES COMPOSITES	I	6	O	24	22		
14	KGMM7AEU	EXPERIMENTATION	I	3	O			70	
15	KGMM7AVU	ANGLAIS (anglais)	I	3	O		24		
Second semestre									
16	KGMM8AAU	PROPRIETES FONDAMENTALES	II	6	O	24	22	12	
17	KGMM8ABU	METHODES ANALYSE CARACTERISATION	II	6	O	24	22		
18	KGMM8ACU	TRAITEMENTS DE SURFACE (UE10)	II	3	O	17	17		
19	KGMM8ADU	STAGE (UE9 Stage)	II	3	O				1,5
Choisir 2 UE parmi les 3 UE suivantes :									
20	KGMM8AEU	BIOMATERIAUX ET ENERGIE	II	6	O	26	26		
21	KGMM8AFU	MATERIAUX DE STRUCTURE	II	6	O	26	26		
22	KGMM8AGU	MATERIAUX POUR L'ELECTRONIQUE	II	6	O	26	26		

* **AN** :enseignenents annuels, **I** : premier semestre, **II** : second semestre
Stage: en nombre de mois

LISTE DES UE

UE	ORGANISATION MATIERE SOLIDE	6 ECTS	1er semestre
KGMM7AAU	Cours : 24h , TD : 26h , TP DE : 26h	Enseignement en français	Travail personnel 74 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BARNABE Antoine
Email : antoine.barnabe@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Acquisition des notions fondamentales et techniques décrivant l'interaction des rayonnements (neutrons, électrons, rayons X) avec la matière cristallisée. Outre les nécessaires aspects fondamentaux de description des solides périodiques (éléments de symétries, réseaux ponctuels, groupes d'espaces) et phénomènes de diffraction (position intensité), l'accent est mis sur la description et l'utilisation des techniques expérimentales pour déterminer les paramètres structuraux et microstructuraux des matériaux. Cet enseignement est résolument tourné vers la pratique des techniques de caractérisation de diffraction des rayons X sur poudre par l'intermédiaire d'une série de TP permettant à l'étudiant d'être autonome dans la collecte et l'analyse des données.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Introduction Généralités sur les états de la matière ; histoire et rappels de cristallographie
Symétries des éléments aux groupes d'espaces : Tables internationales de cristallographie
Interaction rayonnement - matière Rayonnements et particules ;Relation énergie-longueur d'onde
Techniques analytiques Absorption ; XANES, EXAFS, EELS, ... ; Imagerie (notions)
Diffraction des rayons X De la diffusion à la diffraction ; Géométrie de diffraction ; Intensité diffractée
Méthodes Expérimentales Affinement structural par la méthode de Rietveld ; Fluorescence des rayons X ; Applications
Travaux Pratiques (séances de 4h)
TP 1 : Instrumentation : le diffractomètre de rayons X sur poudre
TP 2 : Affinement structural par la méthode de Rietveld
TP 3 : Analyses qualitatives et quantitatives de phases cristallisées
TP 4 : Analyses microstructurales des échantillons sous forme de poudre
Projet (6h) : Projet faisant appel aux notions abordées dans les 4 TP précédents.

PRÉ-REQUIS

Notions de chimie du solide et de cristallographie géométrique

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Cristallographie géométrique et radiocristallographie JJ. Rousseau Dunod
Fundamentals of Crystallography,C Giacovazzo, IUCr / Oxford Science Publication
Diffraction des rayonnements : Introduction aux concepts et méthodes, J Protas, Dunod

MOTS-CLÉS

cristallographie ; solides cristallisés ; diffraction sur poudre ; détermination structurale et microstructurale

UE	CERAMIQUES VITROCERAMIQUES	6 ECTS	1er semestre
KGMM7ABU	Cours : 24h , TD : 22h	Enseignement en français	Travail personnel 104 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ANSART Florence
Email : florence.ansart@univ-tlse3.fr

WEIBEL Alicia
Email : alicia.weibel@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Acquérir les notions fondamentales sur :
- la synthèse de poudres céramiques de composition, granulométrie et morphologie contrôlées et sur la mise en application de ces notions dans différentes méthodes expérimentales,
- les processus mis en jeu lors de la mise en forme et de la consolidation des poudres par traitement de frittage,
- les matériaux vitreux (dont les vitro-céramiques) afin de définir leurs spécificités tant du point de vue de leur élaboration que des propriétés attendues,
- les méthodes de préparation des dépôts, couches minces et revêtements céramiques, les techniques de caractérisation spécifiques et leurs principales applications

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1 - Elaboration des poudres
Réactions à l'état solide (voie céramique, mécanisme de Wagner, mécanosynthèse, réduction carbothermale)
Théorie de la précipitation spontanée (nucléation homogène, hétérogène secondaire, croissance cristalline, vieillissement)
Application à diverses méthodes de synthèse (co-précipitation, combustion, atomisation-séchage, synthèse hydrothermale, ...)
2 - Frittage
Défauts ponctuels et diffusion dans les solides (formation des défauts ; équations de Fick ; mécanismes de diffusion)
Mécanismes et cinétiques de frittage (thermodynamique des surfaces, étapes du processus)
3 - Verres et vitrocéramiques
Etat vitreux (définition, caractéristiques, constituants et leurs effets)
Vitro-céramiques (démixtion à l'état vitreux, thermodynamique de céramisation, propriétés)
Adaptation aux conditions d'usages (additivité des propriétés, comportement mécanique et optique)
4 - Couches minces et revêtements
Techniques de dépôts en phase gazeuse (PVD, CVD) ; liquide (émaillage, sol-gel) ; solide (fondue ou semi-fondue)
Méthodes de caractérisation spécifiques (épaisseur, composition, topographie, propriétés mécaniques)
Exemples de domaines d'applications

PRÉ-REQUIS

Bases de chimie du solide, de thermodynamique des solides, de cinétique et de chimie des solutions

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

De la solution à l'oxyde. J-P Jolivet ISBN 9782868833716 **; Chimie-Physique du frittage.** D. Bernache-Assolant ISBN 2866013433 **; Traité des Matériaux Tome 16** J-M Haussonne ISBN 102880746051 ;
Verres et état vitreux. J. Zarzycky ISBN 2225690367

MOTS-CLÉS

Céramiques, verres, vitrocéramiques, synthèse, précipitation spontanée, méthodes d'élaboration, couches minces, revêtements, frittage, caractérisation

UE	METAUX ALLIAGES METALLIQUES	6 ECTS	1er semestre
KGMM7ACU	Cours : 24h , TD : 22h	Enseignement en français	Travail personnel 104 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ANSART Florence
Email : florence.ansart@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Acquisition de compétences solides en sciences des matériaux métalliques : élaboration, traitements thermiques, relations procédés - microstructures - propriétés et maîtrise des outils les plus récents pour développer de nouveaux alliages/matériaux.
Prise en compte des problématiques de ressources naturelles, d'environnement et de recyclage dans les procédés et produits.
Développer une expertise dans le choix des matériaux ou des alliages en liaison avec la production.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Partie 1 :

1. Métallurgie extractive : réduction des oxydes libres, réduction des oxydes liés ou dissous, réduction des autres composés, métallurgie électrochimique.
2. Diagrammes d'équilibre : systèmes isomorphes binaires, systèmes eutectiques binaires, diagrammes d'équilibre à composés intermédiaires, réactions eutectoïdes et péritectiques, transformations de phases congruentes, diagramme Fer-Carbone.
3. Traitements thermiques hors équilibre : étude de la trempe en refroidissement continu, étude de la trempe en refroidissement isotherme, diagrammes TTT, revenu.

Partie 2 :

1. Sels fondus à hautes températures : définitions, spécificités et problématiques. (Electro)métallurgie des alliages légers (Al, Ti, Mg, Li) : historique et procédés d'élaboration.
2. Fonderie : Elaboration et nomenclature des alliages. Mise en forme des demi-produits
3. Relations entre caractéristiques, propriétés des alliages et procédés d'élaboration et de mise en forme
4. Recyclage des métaux.

PRÉ-REQUIS

Notions de chimie. Connaître et savoir utiliser les outils de la thermodynamique. Notions dans l'interprétation et l'exploitation des diagrammes de phase.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

— Métallurgie - Du minerai au matériau - J. Bernard, J. Talbot, A. Michel, J. Philibert
— Collection : Technique et Ingénierie, Dunod -2013 -
— Métallurgie extractive - Volumes 1 à 3 - Alain Vignes, Hermes Sciences, Lavoisier Ed, 2009

MOTS-CLÉS

Métaux, Alliages, Mise en forme, Traitements thermiques, Sels fondus, Recyclage

UE	POLYMERES COMPOSITES	6 ECTS	1er semestre
KGMM7ADU	Cours : 24h , TD : 22h	Enseignement en français	Travail personnel 104 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

LONJON Antoine
Email : antoine.lonjon@univ-tlse3.fr

UE	EXPERIMENTATION	3 ECTS	1er semestre
KGMM7AEU	TP DE : 70h	Enseignement en français	Travail personnel 5 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ANSART Florence
Email : florence.ansart@univ-tlse3.fr

WEIBEL Alicia
Email : alicia.weibel@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Mise en pratique des notions abordées dans les unités d'enseignement fondamental afin de consolider et illustrer :
- l'étude du comportement de matériaux métalliques et d'alliages sous contrainte spécifique (mécanique, thermique, corrosive...).
- la synthèse, la mise en forme et le frittage de composés céramiques puis l'étude de leur propriété afin d'appréhender les relations structures et microstructures / propriétés de céramiques.
- la synthèse et la caractérisation de matériaux polymères.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

A. METALLURGIE (24h - 5 TP)
TP1 - 2 : Fluage d'un alliage métallique :1 effet de la contrainte 2 effet de la température
TP3 : Application des courbes de polarisation à l'étude de la corrosion des métaux en milieu salin ou acide
TP4 : Traitements thermiques des aciers : trempes
TP5 : Traitements thermiques des aciers : recuits
B. CERAMIQUES (24h - 2 TP à choisir parmi 4)
TP1 : Synthèse de précurseurs du sesquioxyde de chrome et étude de leur décomposition par analyse thermique
TP2 : Synthèse de verres
TP3 : Elaboration et étude des propriétés électriques de varistances à base de ZnO
TP4 : Elaboration et conduction électrique de manganites de nickel semi-conducteurs
C. POLYMERES (24h - 4 TP)
TP1 : Polymérisation en émulsion du styrène et polycondensation interfaciale
TP2 : Détermination des masses moléculaires par chromatographie d'exclusion stérique et diffusion de lumière
TP3 : Etude de la viscosité d'une solution de polymère et d'un hydrogel physique
TP4 : Synthèse et propriété d'absorption d'un hydrogel chimique

PRÉ-REQUIS

Bases de chimie du solide
Notions de chimie organique

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Science et génie des matériaux, William D. Callister, Editions Dunod
L'indispensable en polymères, Christophe Chassenieux, Hervé Lefebvre, Sagrario Pascual, Editions Bréal

MOTS-CLÉS

Métaux, céramiques, polymères, synthèse, mise en forme, frittage, caractérisation, propriétés

UE	ANGLAIS (anglais)	3 ECTS	1er semestre
KGMM7AVU	TD : 24h	Enseignement en français	Travail personnel 51 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CONNERADE Florent
Email : florent.connerade@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Niveau C1/C2 du CECRL (Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues) L'objectif de cette UE est de permettre aux étudiants de développer les compétences indispensables à la réussite dans leur future vie professionnelle en contextes culturels variés.Il s'agira d' acquérir l'autonomie linguistique nécessaire et de perfectionner les outils de langue spécialisée permettant l'intégration professionnelle et la communication d'une expertise scientifique dans le contexte international

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Les étudiants développeront :
- les compétences liées à la compréhension de publications scientifiques ou professionnelles rédigées en anglais ainsi que les compétences nécessaires à la compréhension de communications scientifiques orales.
- les outils d'expression permettant de maîtriser une présentation orale et/ou écrite et d'aborder une discussion critique dans le domaine scientifique, (ex. rhétorique, éléments linguistiques, prononciation...) .
- la maîtrise des éléments d'argumentation critique à l'oral et/ou à l'écrit d'une publication scientifique
- une réflexion plus large sur leur place, leur intégration et leur rayonnement en tant que scientifiques dans la société, abordant des questions d'actualité, d'éthique, d'intégrité...

PRÉ-REQUIS

Niveau B2 du CECRL.

COMPÉTENCES VISÉES

S'exprimer avec aisance à l'oral, devant un public, en usant de registres adaptés aux différents contextes et aux différents interlocuteurs.
Se servir aisément d'une langue vivante autre que le français : compréhension et expression écrites et orales :
- Comprendre un article scientifique ou professionnel rédigé en anglais sur un sujet relatif à leur domaine.
- Produire un écrit scientifique ou technique dans un anglais adapté, de qualité et respectant les normes et usages de la communauté scientifique anglophone.
-Interagir à l'oral en anglais : réussir ses échanges formels et informels lors des colloques, réunions ou entretiens professionnels.

MOTS-CLÉS

Projet - Anglais scientifique - Rédaction - Publication - Communications - esprit critique scientifique - interculturel

UE	PROPRIETES FONDAMENTALES	6 ECTS	2nd semestre
KGMM8AAU	Cours : 24h , TD : 22h , TP DE : 12h	Enseignement en français	Travail personnel 92 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ANSART Florence
Email : florence.ansart@univ-tlse3.fr

ROZIER Patrick
Email : patrick.rozier@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Aborder les propriétés physiques (optique, électrique, magnétique, mécanique et tribologique) par un aspect matétriaux. Les techniques principales de caractérisations sont présentées et les propriétés sont illustrées par des exemples sur quelques matériaux particuliers.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

A. Propriétés mécaniques et thermiques des matériaux (13h C, 13h TD)
1. Déformation des matériaux
2. Rupture des matériaux
3. Principaux essais mécaniques
4. Propriétés thermiques

B. Propriétés électriques, optiques, magnétiques des solides (11h C, 10h TD)
1. Modèle des bandes d'énergie - Conduction dans les solides
2. Semi-Conducteurs - Diélectriques
3. Propriétés optiques : propagation des ondes ; indices optiques ; limites de comportement ; coloration.
4. Origine du magnétisme dans la matière ; Matériaux magnétiques et applications

C. Travaux pratiques (12h TP - 3 séances de 4h)
TP1 : Propriétés magnétiques et optiques de matériaux moléculaires à transition de spin
TP2 : Propriétés électriques de WO3
TP3 : Propriétés tribologiques de matériaux polymères et métalliques

PRÉ-REQUIS

Bases de chimie du solide. et de physique de la matière condensée.
Electromagnétisme élémentaire.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Science et génie des matériaux, W. D. Callister, Dunod
Physique des semiconducteurs et des composants électroniques, H. Mathieu , H. Fanet , Dunod
Physique des matériaux, M. Gerl, J.-P. Issi, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes

MOTS-CLÉS

Métaux, céramiques, polymères, caractérisation, propriétés mécaniques, tribologiques, électriques, optiques, magnétiques.

UE	METHODES ANALYSE CARACTERISATION	6 ECTS	2nd semestre
KGMM8ABU	Cours : 24h , TD : 22h	Enseignement en français	Travail personnel 104 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SERIN Virginie
Email : serin@cemes.fr

UE	TRAITEMENTS DE SURFACE (UE10)	3 ECTS	2nd semestre
KGMM8ACU	Cours : 17h , TD : 17h	Enseignement en français	Travail personnel 41 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ANSART Florence
Email : florence.ansart@univ-tlse3.fr

ROCHE Jerome
Email : jerome.roche@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Acquisition des connaissances de base solides en traitements de surface (dépôts cathodiques et couches de conversion), mis en œuvre en milieux aqueux, en relation avec la protection contre la corrosion des métaux et alliages métalliques.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Partie 1 : Traitements de surface chimiques et anodiques en milieux aqueux
Introduction générale, définitions
Prétraitements
Notions de base en traitements de conversion chimiques et électrochimiques (anodisation)
Partie 2 : Traitements de surface électrochimiques cathodiques en milieux aqueux
Eléments d'électrochimie ; Dépôt cathodique des métaux (Zn, Ni, Cr, Au, Ag)
Aspects des procédés d'électrolyse (modes, distribution de courant...)
Partie 3 : Corrosion de métaux et alliages métalliques en milieux aqueux
Définitions : corrosion, passivité et immunité
Types de corrosion : uniforme, localisée (sélective, galvanique, caverneuse, etc.)
Approche thermodynamique ; diagrammes de Pourbaix
Approche cinétique : cinétique électrochimique, loi de Tafel

PRÉ-REQUIS

Notions de chimie des solutions aqueuses
Notions d'électrochimie (thermodynamique et cinétique) et des différents types de corrosion.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

« Electrochemistry and Corrosion Science », N. Perez, Springer Ed, 2004.
« Traitements et revêtements de surface des métaux », R. Lévèque, Dunod Ed, 2007.

MOTS-CLÉS

Métaux et alliages, traitements de surface, corrosion, anodisation, dépôt cathodique

UE	STAGE (UE9 Stage)	3 ECTS	2nd semestre
KGMM8ADU	Stage : 1,5 mois minimum	Enseignement en français	Travail personnel 75 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ANSART Florence
Email : florence.ansart@univ-tlse3.fr

TURQ Viviane
Email : viviane.turq@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Le stage de 6 semaines est l'occasion de mettre en application l'ensemble des notions fondamentales par la réalisation d'une partie d'un projet de recherche en cours. Correspondant à un complément de formation sur un domaine spécifique, ce stage a aussi pour objectif de faire découvrir le monde de la recherche scientifique qu'elle soit purement fondamentale ou appliquée en fonction des thèmes proposés. A l'issu du stage, la rédaction d'un mémoire résumant les travaux effectués ainsi que la présentation orale de la démarche suivie et des principaux résultats est l'occasion de perfectionner les compétences en communication scientifique des étudiants.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Le stage est effectué dans un des laboratoires de recherches associés à la mention Sciences et Génie des Matériaux (CIRIMAT, CEMES, LMDC, LNCMI, LPCNO, ...). Une liste de sujets de stage validés par le responsable de l'U.E. est proposée aux étudiants qui contactent les encadrants pour obtenir plus d'informations et proposer leur candidature. L'affectation est effectuée par le responsable de l'U.E. sur proposition de l'encadrant, en fonction des vœux des étudiants et, en cas de litige, du classement des étudiants au semestre 7.
Ce stage est encadré par un enseignant-chercheur ou un chercheur, souvent en collaboration avec un étudiant en doctorat. Il constitue, le plus souvent, le premier contact avec le monde de la recherche : vie des laboratoires, contraintes professionnelles, normes d'hygiène et sécurité. L'étudiant a en charge une partie d'un projet de recherche incluant outre la réalisation des expérimentations, l'analyse des résultats, leur interprétation et leur mise en forme par la production d'un mémoire et d'une présentation orale devant un jury (responsable de l'UE, encadrant(s) et éventuellement autre(s) membre(s) n'ayant pas encadré le stage).

UE	BIOMATERIAUX ET ENERGIE	6 ECTS	2nd semestre
KGMM8AEU	Cours : 26h , TD : 26h	Enseignement en français	Travail personnel 98 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ANSART Florence
Email : florence.ansart@univ-tlse3.fr

ROZIER Patrick
Email : patrick.rozier@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Comprendre, caractériser, élaborer les matériaux fonctionnels dans 2 secteurs cible : le biomédical et l'énergie.
- Savoir corréler les procédés de fabrication ou de mise en forme, à la structure et aux propriétés des matériaux.
- Maîtriser les fonctionnalités essentielles de ces matériaux notamment en termes de propriétés mécaniques, physiques, chimiques...
- Proposer des pistes d'amélioration

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Partie I : Matériaux pour le biomédical :

- Biomatériaux : spécificités
- Propriétés, caractérisations et applications

Partie II : Matériaux pour l'énergie :

- Introduction sur le stockage et la conversion de l'énergie
- Les piles à combustible
- Les batteries
- Les supercondensateurs

PRÉ-REQUIS

Bases de chimie des polymères ; notions d'électrochimie ; elaboration et caractérisation des matériaux

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Functional Materials, De Gruyter, October 2014, ISBN 978-3-11-030782-5

MOTS-CLÉS

Biomatériaux, Biomédical, Piles, batteries, conversion et stockage de l'énergie

UE	MATERIAUX DE STRUCTURE	6 ECTS	2nd semestre
KGMM8AFU	Cours : 26h , TD : 26h	Enseignement en français	Travail personnel 98 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

PETTINARI STURMEL Florence
Email : Florence.Pettinari@cemes.fr

UE	MATERIAUX POUR L'ELECTRONIQUE	6 ECTS	2nd semestre
KGMM8AGU	Cours : 26h , TD : 26h	Enseignement en français	Travail personnel 98 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ANSART Florence
Email : florence.ansart@univ-tlse3.fr

THIMONT Yohann
Email : yohann.thimont@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Montrer les relations existances entre les classes de matériaux, leurs structures et propriétés physiques (électriques, optiques et magnétiques). Les méthodes de caractérisation de ces propriétés seront présentées et les applications liées aux domaines de l'électronique (aimants, supraconducteurs, détecteurs de position, LEDs, vitrages éclairants, condensateurs etc...) recontrées au quotidien seront explicitées.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Semi-conducteurs et céramiques pour l'Electronique
Utilisations des matériaux semi-conducteurs
Caractérisations des propriétés optiques et électroniques
Electronique Transparente
Céramiques pour l'Electronique
Propriétés magnétiques des matériaux
Magnétisme et Matériaux magnétiques *(*
Méthodes de caractérisation et relations structures/propriétés magnétiques

PRÉ-REQUIS

Chimie du solide ; Matériaux ; Notions de physique des semi-conducteurs et magnétisme

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Céramiques pour l'électronique et l'électrotechnique, J-M Haussonne ; Magnetism and Magnetic Materials, J.M.D. Coey ; Transparent electronics, J.F. Wager et al. SPRINGER

MOTS-CLÉS

Semi-conducteurs, céramiques, optique, électrique, magnétisme, électronique

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