

PÉRIODE D'ACCRÉDITATION : 2016 / 2021

UNIVERSITÉ PAUL SABATIER

---

# SYLLABUS LICENCE

## Mention Chimie

### L3 chimie parcours spécial

---

<http://www.fsi.univ-tlse3.fr/>

2018 / 2019

5 SEPTEMBRE 2018

# SOMMAIRE

---

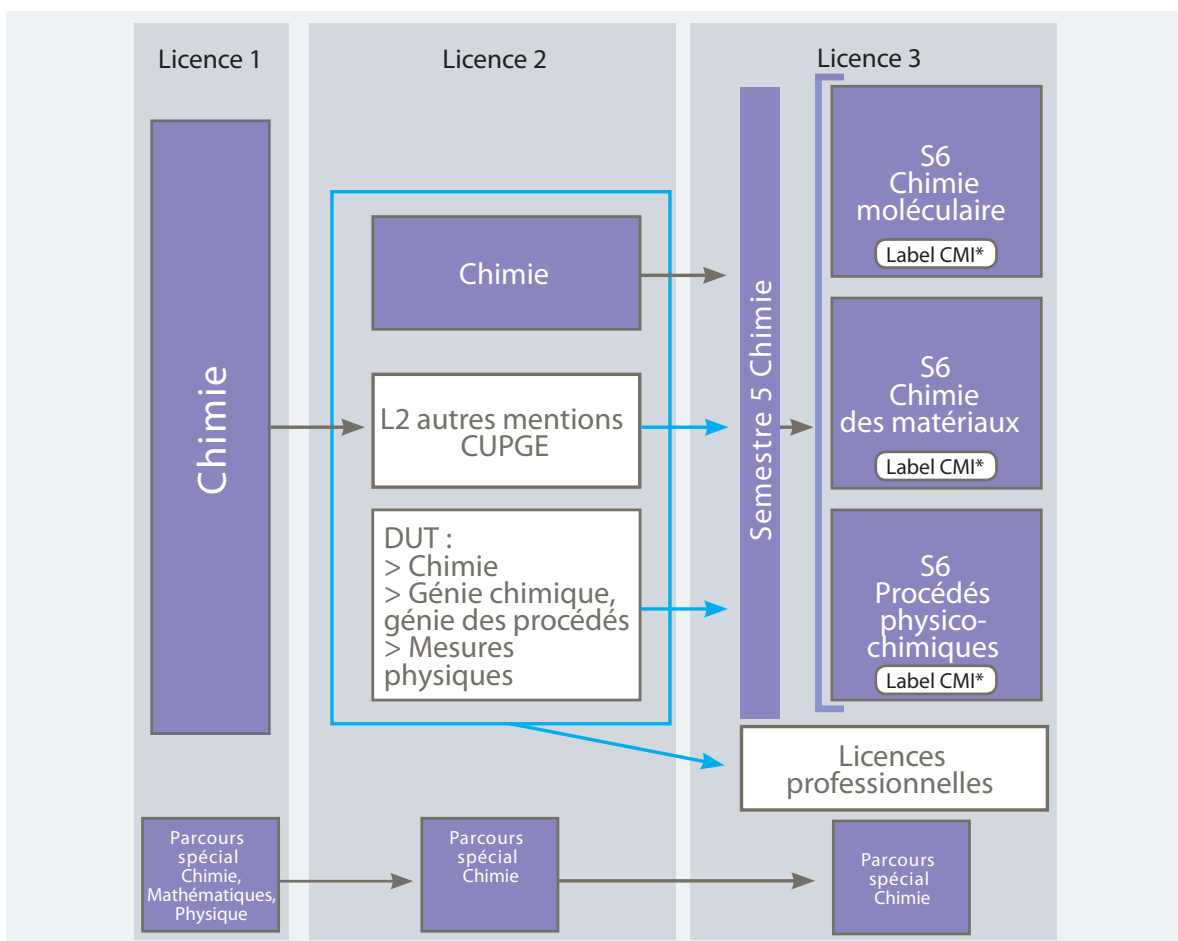
SCHÉMA GÉNÉRAL . . . . .	3
SCHÉMA MENTION . . . . .	4
SCHÉMA ARTICULATION LICENCE MASTER . . . . .	5
PRÉSENTATION . . . . .	6
PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS . . . . .	6
Mention Chimie . . . . .	6
Parcours . . . . .	6
PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE L3 chimie parcours spécial . . . . .	6
RUBRIQUE 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 . . . . .	27
TERMES GÉNÉRAUX . . . . .	27
TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES . . . . .	27
TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS . . . . .	27

# SCHÉMA GÉNÉRAL



Les couleurs figurent la cohérence des disciplines entre elles.  
 \*inclut le cursus BioMip et la Prépa Agro-Véto.

# SCHÉMA MENTION

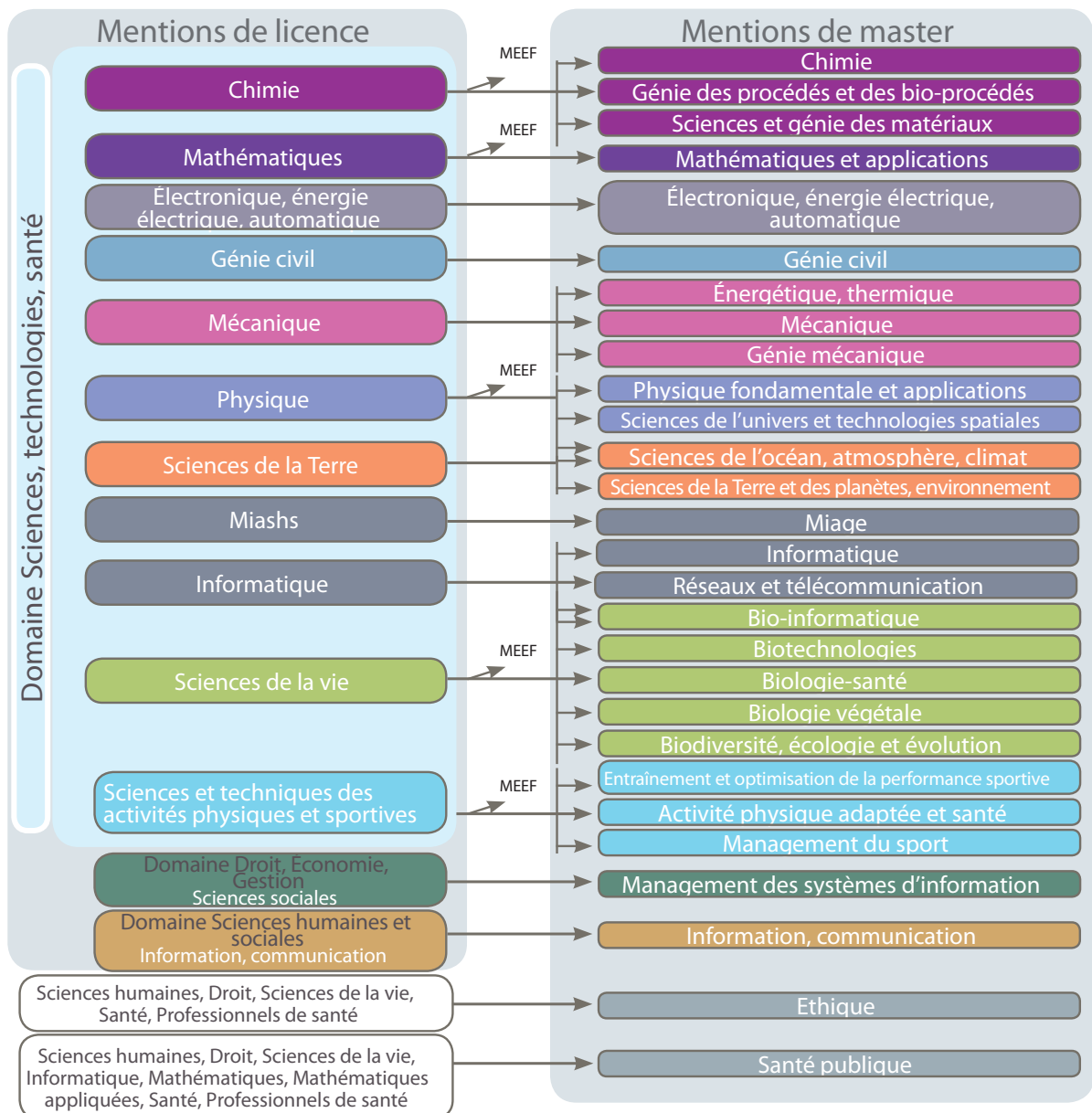


■ mention Chimie  
 □ hors mention

→ accès de plein droit  
 → accès sur dossier et/ou entretien

\*CMI : le label Cours master ingénierie démarre en licence 1 et s'obtient à l'issue du master 2

# SCHÉMA ARTICULATION LICENCE MASTER



# PRÉSENTATION

---

## PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS

### MENTION CHIMIE

**La licence de chimie combine l'acquisition d'un large socle de connaissances et de compétences dans les principaux champs disciplinaires de la chimie contemporaine, avec une ouverture sur les grandes thématiques actuelles, et la mise en œuvre de connaissances théoriques et expérimentales associées.**

Durant les 3 ans les principaux domaines de la chimie seront détaillés pour donner de solides bases aux futurs licenciés en **chimie des matériaux, chimie moléculaire et procédés physico-chimique**, parcours n'intervenant qu'en fin de licence 3 pour se poursuivre en Master.

Un **parcours spécial** à exigences renforcées pour des étudiants ayant très tôt choisi l'orientation vers des études longues est également proposé.

Un label **Cursus Master Ingénierie (CMI)** est adossé à la licence de Chimie. Les étudiants de ce cursus suivent des enseignements complémentaires (gestion de projet, sciences connexes) et participent à des activités de mises en situation spécifiques (projets stages).

Tout au long du cursus, l'étudiant est accompagné dans l'acquisition des compétences disciplinaires et transversales indispensables à l'obtention du diplôme, à la poursuite d'études et à l'insertion professionnelle.

### PARCOURS

Le **Parcours Spécial** de la licence de chimie s'adresse aux étudiants ayant très tôt choisi l'orientation vers des études longues jusqu'au doctorat. Ce parcours est mis en place dès le Semestre 1. Après un large tronc commun (S1-S2-S3) constitué de modules de mathématique, physique, chimie et informatique, la spécialisation en chimie est accentuée à partir du S4. Un stage obligatoire de 4 mois en laboratoire termine la formation en Semestre 6.

Le **Parcours Spécial** cible les compétences suivantes : élaborer et réaliser en autonomie une démarche expérimentale en chimie, en termes de conception, analyse, interprétation et modélisation.

## PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE L3 CHIMIE PARCOURS SPÉCIAL

### Présentation

Le parcours spécial de Licence de Chimie s'adresse à des étudiants motivés par la recherche qui visent d'emblée, à la sortie du lycée, un cursus long, Master ou Doctorat. L'étudiant bénéficie d'une formation qui le place au cœur des centres de recherche de l'UPS. Outre l'acquisition de très solides savoirs disciplinaires, la formation a pour objectif de développer l'autonomie et la curiosité des étudiants par l'acquisition de compétences transversales et professionnalisées. Le dernier semestre de Licence étant consacré à une initiation à la recherche avec un stage de recherche en laboratoire, en entreprise ou chez des partenaires étrangers (Europe, Etats-Unis et Japon).

Il s'agit de parcours à exigence renforcée, en matière de motivation et d'investissement personnel de l'étudiant. Ils visent à développer l'autonomie et la curiosité des étudiants, en s'inspirant d'approches mises en œuvre en recherche (travail par projets, séminaires d'étudiants, ...). L'enseignement se fait en cours-TD intégrés (pas de cours magistraux en amphi). La formation pratique à la recherche permet d'accompagner l'étudiant dans son projet tourné vers les métiers de la recherche, tant sur le plan disciplinaire que celui du développement de ses compétences.

### Organisation

Cette spécialité est organisée sur deux semestres et fait en sorte d'ouvrir sur la totalité des masters de chimie proposés sur le site toulousain. Le second semestre est principalement constitué d'un stage de 4 mois à temps plein.

# RUBRIQUE CONTACTS

---

## CONTACTS PARCOURS

### RESPONSABLE L3 CHIMIE PARCOURS SPÉCIAL

MONOT Julien

Email : [monot@chimie.ups-tlse.fr](mailto:monot@chimie.ups-tlse.fr)

RAPENNE Gwenaël

Email : [rapenne@cemes.fr](mailto:rapenne@cemes.fr)

Téléphone : 05 62 25 78 41

### SECRÉTAIRE PÉDAGOGIQUE

UTZEL Sabine

Email : [sabine.utzel@univ-tlse3.fr](mailto:sabine.utzel@univ-tlse3.fr)

## CONTACTS MENTION

### RESPONSABLE DE MENTION CHIMIE

DUFOUR Pascal

Email : [dufour@chimie.ups-tlse.fr](mailto:dufour@chimie.ups-tlse.fr)

Téléphone : 05 61 55 81 03

## CONTACTS DÉPARTEMENT: FSI.CHIMIE

### DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT

CAUSSERAND-ALEXANDROVITCH Christel

Email :

Téléphone : 05 61 55 86 90

# TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES UE DE LA FORMATION

8

page	Code	Intitulé UE	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	Cours-TD	TD	TP	TP DE	Projet	Stage	Terrain	Projet ne
<b>Premier semestre</b>													
10	ELCHS5AM	CHIMIE ORGANIQUE ET BIOORGANIQUE	3	O		24							
11	ELCHS5BM	CHIMIE DE COORDINATION ET ORGANOMETALLIQUE	3	O		24							
12	ELCHS5CM	TP DE SYNTHÈSE	3	O				35					
13	ELCHS5DM	CHIMIE MATÉRIAUX	3	O		24		15					
14	ELCHS5EM	PROCÉDÉS PHYSICO-CHIMIQUES	3	O		24		14					
15	ELCHS5FM	MÉTHODES D'ANALYSES	3	O		24							
16	ELCHS5GM	PROJET	3	O						50			
17	ELCHS5HM	THERMODYNAMIQUE ET CINÉTIQUE	6	O									
	ELCHZ5B1	Thermodynamique			10		12						
18	ELCHZ5B2	Cinétique			10		12						
19	ELCHZ5B3	TP thermodynamique et cinétique						20					
20	ELCHS5VM	ANGLAIS	3	O			24						
<b>Second semestre</b>													
21	ELCHS6AM	LECTURE D'OUVRAGE	3	O			24						
22	ELCHS6BM	CULTURE SCIENTIFIQUE ET DÉCOUVERTE PROFESSIONNELLE	3	O			18					4	
23	ELCHS6CM	FORMATION DOCUMENTAIRE ET STAGE	21	O			4				4		
26	ELCHS6VM	ANGLAIS	3	O			24						
24	ELCHS6TM	STAGE FACULTATIF	3	F							0,5		
25	ELCHS6UM	ENGAGEMENT SOCIAL ET CITOYEN	3	F						25			25



---

## LISTE DES UE

---

<b>UE</b>	<b>CHIMIE ORGANIQUE ET BIOORGANIQUE</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>ELCHS5AM</b>	Cours-TD : 24h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MARTIN VACA Blanca Maria

Email : [bmv@chimie.ups-tlse.fr](mailto:bmv@chimie.ups-tlse.fr)

Téléphone : 05 61 55 77 37

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Compléter l'introduction aux transformations de la chimie organique vues en L2. Aux réactions ioniques se rajoutent les périodiques et les radicalaires.
- Application des réactions vues en L2 seront pour étudier de près la réactivité des dérivés carbonyles
- La notion de sélectivité (chimio régio et stéréosélectivité) sera présente tout au long du programme, mais plus particulièrement dans les cadre des réactions d'oxydo-réduction.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

**I. Réactions péricycliques** (Réaction de Diels Alder et Cycloadditions dipolaires)

**II. Introduction à la chimie radicalaire** : (radicaux, structure et stabilité des ; Réactivité : étapes élémentaires, Formation et transformation, mécanisme en chaîne ; Réactions : substitution, addition, heshydroxylation et cyclisation)

**III. Réactions sur les dérivés carbonyles.** (Acides carboxyliques et dérivés ; Réactivité électrophile : réaction avec les Ylures de phosphore et de soufre ; Enols et énolates : structure, tautomérie, énolate cinétique et thermodynamique, contrôle de stéréochimie Z/E ; Réactivité des énols : réaction d'halogénéation, aldolisation, Réactivité des énolates : alkylation (sélectivité C/O, énamines), condensation aldolique, réaction des énolates avec les esters, réaction de Darzens

**IV. Compléments de réactions d'oxydations et de réductions.** (Oxydations : Sharples et dihydroxylation catalytique asymétrique ; Réductions : Sélectivité avec les borohydrures (chimio et stéréo), par transfert électronique avec métaux (alcynes, Birch, ...)

**V. Quelques exemples de transpositions.** Vers un atome appauvri en densité électronique ; Vers un atome enrichi en densité électronique

### PRÉ-REQUIS

Chimie organique structurale - Isomérisation - Fonctions - Réactions de substitution (S<sub>N</sub>, S<sub>N</sub>Acyl, S<sub>E</sub>Ar), Addition (EA, AN) et élimination - Oxydo-réduction

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

MECANISMES REACTIONNELS EN CHIMIE ORGANIQUE. Reinhard Bruckner. Ed. DeBoeck Université  
 CHIMIE ORGANIQUE J. Clayden, N. Greeves, S. Warren ; Ed. DeBoeck Sciences  
 Molecular Orbitals and Organic Chemical Reactions. I Fleming. Reference Edition

### MOTS-CLÉS

Cycloadditions - Chimie radicalaire - Enolate - C/O alkylation - Aldolisation - Oxydation sélective - Réduction sélective

<b>UE</b>	<b>CHIMIE DE COORDINATION ET ORGANOMETALLIQUE</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>ELCHS5BM</b>	Cours-TD : 24h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ETIENNE Michel

Email : [etienne@lcc-toulouse.fr](mailto:etienne@lcc-toulouse.fr)

Téléphone : 05 61 33 31 76

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Utiliser les notions de symétrie et, en limitant l'aspect méthodologique au minimum, les résultats de la théorie des orbitales moléculaires comme fil conducteur pour décrire la liaison chimique dans les complexes des éléments de transition et justifier de leur stabilité et de leur réactivité.
- Interpréter les données de la spectroscopie électronique pour discuter de la structure électronique des complexes.
- Proposer une introduction à chimie organométallique et à la catalyse homogène par les complexes en utilisant des réactions élémentaires significatives pour quelques applications d'actualité.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

#### I. Liaisons dans les complexes de coordination et organométalliques.

Modèle des Orbitales Moléculaires et du recouvrement angulaire : géométries ML6, ML4 (Td et PC), ML5. Quelques conséquences : rationalisation de la série spectrochimique, stabilisation des configurations haut ou bas spin, des hauts ou bas degrés d'oxydations, ligands phosphorés et hydrocarbonés, fluxionalité.

#### II. Spectroscopie électronique.

Termes spectroscopiques de l'ion libre et de l'ion complexe : approche champ faible. Règles de sélection ; diagrammes de Tanabe-Sugano, bandes dd, bandes de transfert de charge.

#### III. Réactivité des complexes.

A. Cinétique des réactions de substitution : Inertie et labilité dans les complexes octaédriques, configuration électronique. Effet *trans* dans les complexes plan-carré.

B. Cinétique des réactions redox : Réactions par sphère interne ou externe. Phénomènes déterminant la vitesse des réactions redox.

C. Chimie organométallique : addition oxydante / élimination réductrice.

D. Chimie organométallique : la liaison M-Carbone et M-Hydrogène : beta-H élimination et insertion migratoire. Introduction à la catalyse organométallique.

### PRÉ-REQUIS

Symétrie moléculaire - Orbitales moléculaires - Acides et bases de Lewis

Métal de transition - Modèle du champ cristallin - Notions de spectroscopie

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Les orbitales moléculaires dans les complexes, Y. Jean, Les Eds de l'Ecole Polytechnique (Ellipses)

Chimie Inorganique, Huheey, Keiter et Keiter, De Boeck Université

Chimie organométallique, D. Astruc, EDP Sciences

### MOTS-CLÉS

Orbitales moléculaires - Métal de transition - Mécanismes réactionnels

Transfert d'électron - Catalyse homogène

<b>UE</b>	<b>TP DE SYNTHÈSE</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>ELCHS5CM</b>	TP : 35h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MONOT Julien

Email : [monot@chimie.ups-tlse.fr](mailto:monot@chimie.ups-tlse.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

*Compléter la formation pratique acquise par les étudiants depuis le L1 en couvrant différentes thématiques abordées dans les UE de chimie organique, bio-organique, organométallique et de coordination. Ces TP permettront aux étudiants d'acquérir de nouvelles techniques expérimentales de chimie organique.*

*La mise en commun des heures de TP de ces différentes UE a aussi pour but de montrer la complémentarité de ces différentes spécialités de la chimie moléculaire. Seront aussi associées à ces TP un maximum de méthodes physico-chimiques d'analyse.*

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Cette UE portera sur 6 thèmes de TPs :

1. Synthèse et application du catalyseur de Jacobsen pour l'époxydation énantiosélectives
2. Etude d'une réaction de Diels-Alder et la règle de l'endo
3. Synthèse et caractérisation de complexes de nickel(II)
4. Synthèse de complexes de chrome(III) et caractérisation d'une série spectrochimique
5. Réaction de Wittig en condition de chimie verte
6. Synthèse et étude d'un complexe de chrome(II)

Les étudiants seront amenés à manipuler sous atmosphère inerte c'est à dire à utiliser une double rampe vide-gaz inerte.

### PRÉ-REQUIS

Acquis théoriques des UE de L3PS (chimie organique et bio-organique, organométallique et de coordination, Méthode physico-chimiques d'analyses)

### MOTS-CLÉS

Synthèse, analyse physicochimique, chimie organique et de coordination, manipulation

<b>UE</b>	<b>CHIMIE MATÉRIAUX</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>ELCHS5DM</b>	Cours-TD : 24h , TP : 15h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

TENAILLEAU Christophe

Email : [tenailleau@chimie.ups-tlse.fr](mailto:tenailleau@chimie.ups-tlse.fr)

Téléphone : 05 61 55 81 03

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Les enseignements de la Spécialité [u]Chimie des Matériaux[/u] sont destinés à mettre l'accent sur l'importance des matériaux dans la vie quotidienne et sur les problématiques scientifiques associées, ainsi qu'à renforcer les connaissances en Chimie du Solide, qui est la base de la discipline. L'accent est mis sur les aspects scientifiques et technologiques liés à l'élaboration et aux propriétés des matériaux découverts dans les dernières décennies pour des applications dans l'aéronautique, la microélectronique.... Les trois classes de matériaux (métaux, céramiques, polymères) sont décrites, sans exclure les matériaux composites, et des enseignements relatifs aux principales techniques d'analyse et de caractérisation des matériaux (microscopie électronique, diffraction X..) sont présentés.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Mise en pratique de ses acquis théoriques et expérimentaux
- Acquisition de nouvelles connaissances
- Connaître les structures et propriétés des Solides
- Savoir synthétiser, mettre en forme et caractériser les Matériaux
- Connaître les relations structure/propriétés
- Cerner les problématiques scientifiques et technologiques
- Connaître le contexte régional, national et international
- Connaître les applications des matériaux pour l'Electronique
- La conversion et le Stockage de l'Energie,
- Les matériaux dans l'Aéronautique et le Spatial
- Les biomatériaux et la Santé...

### PRÉ-REQUIS

Acquis théoriques et expérimentaux du niveau L3 dans les domaines de la chimie du solide, inorganique et minérale et des lois physiques élémentaires.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Chimie des solides, Jean-Francis Marucco (2004)

Sciences des Matériaux, Michel Dupeux (2015)

Sciences et Génie des Matériaux, William D.J. Callister (2003)

### MOTS-CLÉS

Chimie, Matériaux, Structures, Propriétés, Applications.

<b>UE</b>	<b>PROCÉDÉS PHYSICO-CHIMIQUES</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>ELCHS5EM</b>	Cours-TD : 24h , TP : 14h		

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CHAUVET Fabien

Email : [chauvet@chimie.ups-tlse.fr](mailto:chauvet@chimie.ups-tlse.fr)

Téléphone : 05 61 55 74 68

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce cours a pour but d'initier les étudiants aux phénomènes de transport de matière, d'énergie et de quantité de mouvement à l'échelle locale ainsi qu'aux techniques du génie des procédés qui leurs permettront de découvrir les potentialités de cette science dans l'industrie, mais aussi dans la recherche. Il leur permettra de comprendre d'un point de vue physique les phénomènes de transfert et leurs implications dans le fonctionnement de nombreux procédés ou processus physico-chimiques et biologiques. Après quelques compléments sur la thermodynamique des solutions, des procédés industriels  $\emptyset$ type $\emptyset$  seront examinés afin d'introduire de façon sommaire la plupart des opérations unitaires du génie chimique.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

### Phénomènes de transport et interfaces

- modes de transport (diffusion, advection, migration), bilans matière et énergie
- couche limite, coefficient de transfert (analogie transfert de chaleur/masse)
- Théorème de Bernoulli / notion de fluide visqueux
- pertes de charge (écoulement de Poiseuille, transition laminaire/turbulent)
- phénomènes interfaciaux : tension de surface, mouillabilité
- analyses des phénomènes de transports dans différents domaines d'applications

### Initiation aux procédés

- compléments sur la thermodynamique des solutions
- analyses de procédés industriels  $\emptyset$ type $\emptyset$  (synthèse méthanol/ammoniac/polymères...)
- opérations unitaires du génie chimique
- dimensionnement en génie des procédés pour quelques cas simples

## PRÉ-REQUIS

Équilibres thermodynamiques, dérivés et intégrales, équations différentielles 1er et 2nd ordre, notions vecteurs et opérateurs vectoriels

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Fundamentals of Heat and Mass Transfer, F. Incropera et al., Wiley  
Gouttes, Bulles, perles et Ondes, PG De Gennes et al., Belin

## MOTS-CLÉS

Transferts de matière, hydrodynamique, interfaces, génie des procédés, opérations unitaires

<b>UE</b>	<b>MÉTHODES D'ANALYSES</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>ELCHS5FM</b>	Cours-TD : 24h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DE CARO Dominique

Email : [dominique.decaro@lcc-toulouse.fr](mailto:dominique.decaro@lcc-toulouse.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE possède un double objectif. Le premier consiste à fournir aux étudiants une initiation aux techniques de séparations chromatographiques (CPG et HPLC). Le second leur permet de procéder à l'élucidation de structures moléculaires par la combinaison de plusieurs méthodes spectrométriques (RMN, analyse de masse, infrarouge, UV-visible)

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

#### TECHNIQUES CHROMATOGRAPHIQUES

- 1) Introduction : notions d'interactions moléculaires, choix de solvants, paramètres chromatographiques.
- 2) Techniques chromatographiques : chromatographie sur couche mince, chromatographie en phase gazeuse et chromatographies d'adsorption et de partage.

#### SPECTROSCOPIES ET METHODES COMBINEES

- 1) Spectroscopies électroniques et de vibration moléculaires : infrarouge et UV-visible.
- 2) Spectrométrie de masse : abondance isotopique, présentation de quelques sources d'ions et d'analyseurs, principaux modes de fragmentation et réarrangements.
- 3) Méthodes combinées : élucidation de structures de molécules organiques à partir de l'utilisation conjointe de différentes techniques spectroscopiques (RMN, analyse de masse, infrarouge et UV-visible).

### PRÉ-REQUIS

Liaisons covalentes simples et multiples, interactions de faible énergie, notions sur la polarité des solvants, isomérisation, RMN 1H et 13C

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

D. A. Skoog, F. J. Holler, T. A. Nieman, Principes d'analyse instrumentale, Editions de Boeck. D. J. Kiemle, R. M. Silverstein, F. X. Webster, Identification spectrométrique de composés organiques, Editions de Boeck.

### MOTS-CLÉS

RMN, spectrométrie de masse, infrarouge et UV-vis., identification structurale

<b>UE</b>	<b>PROJET</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>ELCHS5GM</b>	Projet : 50h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MARTIN VACA Blanca Maria  
 Email : [bmv@chimie.ups-tlse.fr](mailto:bmv@chimie.ups-tlse.fr)

Téléphone : 05 61 55 77 37

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Certains sujets non abordés dans les UE du premier semestre en rapport avec la chimie bioorganique ou la chimie de coordination seront proposés aux étudiants en mode projet. Il s'agira de réaliser une recherche bibliographique puis de proposer un cours de 30 minutes sur un sujet déterminé. La présentation sera faite devant les encadrants de l'équipe pédagogique et les autres étudiants qui participeront aux questions et à l'évaluation. Chaque groupe travaillera sous la supervision d'un tuteur.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

#### **Introduction à la chimie des biomolécules**

Présentation des structures et fonctions des principales classes de biomolécules : Acides nucléiques, protéines, lipides et glucides.

#### **Quelques applications et défis en chimie de coordination**

Présentation de sujets complémentaires à ceux vus dans l'UE chimie de coordination, comme la chimie bio-inorganique, l'électronique moléculaire, les nanosciences ou encore l'activation de petites molécules (N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> ou CH<sub>4</sub>).

### PRÉ-REQUIS

Programmes de chimie organique et chimie de coordination du S5.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Les ouvrages dépendent du sujet préparé. Se référer à ceux recommandés dans les UEs de chimie organique et de coordination.

### MOTS-CLÉS

Chimie bioorganique - Chimie bioinorganique - Biomolécules - Complexes valence mixte - Chimie de coordination du N<sub>2</sub> et de l'O<sub>2</sub> - Recherche bibliographique



<b>UE</b>	<b>THERMODYNAMIQUE ET CINÉTIQUE</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>Sous UE</b>	Thermodynamique		
<b>ELCHZ5B1</b>	Cours : 10h , TD : 12h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

PIMIENTA Véronique

Email : [pimienta@chimie.ups-tlse.fr](mailto:pimienta@chimie.ups-tlse.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Approfondir ces disciplines fondamentales afin d'appréhender la complexité des systèmes chimiques réels. En thermodynamique, le potentiel chimique à la base de la description de la transformation offre une approche générale en tenant compte de la non-idéalité des systèmes. En cinétique, l'extension à des systèmes multivariés permet une approche dynamique pour laquelle la vitesse d'une réaction est la résultante d'un ensemble de processus couplés et simultanés. L'étude de mécanismes réactionnels complexes et le traitement des équations correspondantes en tenant compte d'approximations doit permettre de comparer mécanismes réactionnels et données expérimentales.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Thermodynamique

- Fluides purs et Changement d'état des corps purs
- Mélanges et solutions - Grandeurs molaires partielles
- Equilibre de changement de phases dans les mélanges binaires (idéaux et non idéaux)

### PRÉ-REQUIS

Primitives et dérivées de fonctions usuelles, Résolution d'équations différentielles du premier ordre, Etude d'ordre

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Atkins, Chimie Physique, Editions de boeck
- Thermodynamique Chimique, Brenon-Audat-Busquet-Mesnil, Editions Hachette

### MOTS-CLÉS

Potentiel chimique; écart à l'idéalité; grandeurs molaires partielles; mélanges binaires, analyse thermique, diagrammes liquide-vapeur et solide-liquide.

<b>UE</b>	<b>THERMODYNAMIQUE ET CINÉTIQUE</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>Sous UE</b>	Cinétique		
<b>ELCHZ5B2</b>	Cours : 10h , TD : 12h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

PIMIANTA Véronique

Email : [pimianta@chimie.ups-tlse.fr](mailto:pimianta@chimie.ups-tlse.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Approfondir ces disciplines fondamentales afin d'appréhender la complexité des systèmes chimiques réels. En thermodynamique, le potentiel chimique à la base de la description de la transformation offre une approche générale en tenant compte de la non-idéalité des systèmes. En cinétique, l'extension à des systèmes multivariés permet une approche dynamique pour laquelle la vitesse d'une réaction est la résultante d'un ensemble de processus couplés et simultanés. L'étude de mécanismes réactionnels complexes et le traitement des équations correspondantes en tenant compte d'approximations doit permettre de comparer mécanismes réactionnels et données expérimentales.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Cinétique

- Vitesse de réactions monovariées et multivariées.
- Etude de mécanismes réactionnels complexes : approximations de l'Etat Quasi-Stationnaire (AEQS) et de l'Equilibre Rapide (AER).
- Validation du modèle au regard des données expérimentales.

### PRÉ-REQUIS

Primitives et dérivées de fonctions usuelles, Résolution d'équations différentielles du premier ordre, Etude d'ordre

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Atkins, Chimie Physique, Editions de boeck
- Thermodynamique Chimique, Brenon-Audat-Busquet-Mesnil, Editions Hachette

### MOTS-CLÉS

Réactions opposées, parallèles, successives ; Approximation de l'Etat Quasi Stationnaire (AEQS), de l'Equilibre Rapide (AER) ; réactions par stade et en chaîne

<b>UE</b>	<b>THERMODYNAMIQUE ET CINÉTIQUE</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>Sous UE</b>	TP thermodynamique et cinétique		
<b>ELCHZ5B3</b>	TP DE : 20h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

PIMIANTA Véronique

Email : [pimianta@chimie.ups-tlse.fr](mailto:pimianta@chimie.ups-tlse.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Approfondir ces disciplines fondamentales afin d'appréhender la complexité des systèmes chimiques réels. En thermodynamique, le potentiel chimique à la base de la description de la transformation offre une approche générale en tenant compte de la non-idéalité des systèmes. En cinétique, l'extension à des systèmes multivariés permet une approche thermodynamique pour laquelle la vitesse d'une réaction est la résultante d'un ensemble de processus couplés et simultanés. L'étude de mécanismes réactionnels complexes et le traitement des équations correspondantes en tenant compte d'approximations doit permettre de comparer mécanismes réactionnels et données expérimentales.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

#### Manipulation n°1

DETERMINATION EXPERIMENTALE DE VOLUMES MOLAIRES PARTIELS

#### Manipulation n°2

DETERMINATION POTENTIOMETRIQUE DES CONSTANTES DE FORMATION SUCCESSIVES DE  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_i(\text{H}_2\text{O})_{6-i}]^{2+}$  (i = 1 à 4)

#### Manipulation n° 3

CHANGEMENT D'ETAT LIQUIDE-VAPEUR : CAS DE L'EAU PURE ET DU MELANGE EAU-ETHANOL

#### Manipulation n°4

ETUDE D'UNE CINÉTIQUE AUTOCATALYTIQUE : LA REACTION PERMANGANATE ACIDE OXALIQUE EN MILIEU SULFURIQUE

#### Manipulation n°5

ETUDE CINÉTIQUE DE L'HYDROLYSE DU CHLORURE DE TERTIOBUTYLE

### PRÉ-REQUIS

Primitives et dérivées de fonctions usuelles, Résolution d'équations différentielles du premier ordre, Etude d'ordre

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Atkins, Chimie Physique, Editions de boeck
- Thermodynamique Chimique, Brenon-Audat-Busquet-Mesnil, Editions Hachette

### MOTS-CLÉS

Grandeurs molaires partielles, constantes de complexation successives, changement d'état de mélanges binaires, cinétique autocatalytique, cinétique d'hydrolyse.

<b>UE</b>	<b>ANGLAIS</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>ELCHS5VM</b>	TD : 24h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BONNET Corinne

Email : [corinne.bonnet@univ-tlse3.fr](mailto:corinne.bonnet@univ-tlse3.fr)

DUFOUR Pascal

Email : [dufour@chimie.ups-tlse.fr](mailto:dufour@chimie.ups-tlse.fr)

Téléphone : 05 61 55 81 03

JASANI Isabelle

Email : [leena.jasani@wanadoo.fr](mailto:leena.jasani@wanadoo.fr)

Téléphone : 65.29

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Langue dans le secteur LANSAD : LANGue pour Spécialistes d'Autres Disciplines.

- Maîtriser au moins une langue étrangère et ses techniques d'expression en vue d'atteindre le niveau européen B2.
- consolider et approfondir les connaissances grammaticales et lexicales ;
- développer des compétences linguistiques et transversales permettant aux étudiants scientifiques de communiquer avec aisance dans les situations professionnelles et quotidiennes, de poursuivre des études scientifiques, d'obtenir un stage et un emploi, de faire face aux situations quotidiennes lors de voyages ou de séjours ;
- favoriser l'autonomie.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Pratique des quatre compétences linguistiques.
- Compréhension de textes et documents oraux scientifiques. Repérage des caractéristiques de l'écrit et de l'oral, style et registre ;
- Pratique de la prise de parole en public sur un sujet spécialisé : faire une présentation professionnelle, donner un point de vue personnel, commenter et participer à une conversation sur des sujets d'actualité ou scientifiques ;
- Développement des compétences transversales : techniques d'analyse et de synthèse de documents spécialisés, stratégies de communication, prise de risque, esprit critique, autonomie, esprit d'équipe.

### PRÉ-REQUIS

Les débutants dans la langue cible sont invités à suivre le cours « grands-débutants » en complément du cours classique.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[howjsay.com](http://howjsay.com), [granddictionnaire.com](http://granddictionnaire.com), [linguee.fr](http://linguee.fr), [iate.europa.eu](http://iate.europa.eu).

### MOTS-CLÉS

Langue scientifique et technique, langue à objectif professionnel, techniques de communication.

<b>UE</b>	<b>LECTURE D'OUVRAGE</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>ELCHS6AM</b>	TD : 24h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ALARY Fabienne

Email : [fabienne.alary@irsamc.ups-tlse.fr](mailto:fabienne.alary@irsamc.ups-tlse.fr)

Téléphone : 0561556948

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE a pour objectif d'enrichir le socle de connaissances des étudiants et d'entretenir leur curiosité en abordant des thèmes fondamentaux de la chimie modernes à l'aide d'articles scientifiques fondateurs, ou de chapitre de livre. Il s'agira de relier et structurer des niveaux de signification différents dans le but d'améliorer les savoirs pour mieux répondre aux exigences de la recherche moderne. Le travail sera valorisé par un exposé type séminaire de travail où chaque étudiant sera amené à s'impliquer dans la recherche de ses collègues en posant des questions. Les étudiants seront encadrés par un enseignant-chercheur qui les guidera dans leur analyse critique d'un article scientifique.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Le contenu est renouvelé chaque année et essaie d'illustrer les concepts fondateurs de la chimie moderne. Les thèmes abordés le plus souvent sont : Théorie de Marcus, Théorie HSAB, Principe de Photochimie, les liaisons faibles, Effet trans, Théorie de l'état de transition, aromaticité, .....

### PRÉ-REQUIS

Programme de chimie de S1-S2-S3-S4-S5

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Publications scientifiques renouvelées chaque année.

### MOTS-CLÉS

Pas de mots clefs définis, évoluent au gré de l'inspiration de l'équipe pédagogique.

<b>UE</b>	<b>CULTURE SCIENTIFIQUE ET DÉCOUVERTE PROFESSIONNELLE</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>ELCHS6BM</b>	TD : 18h , Terrain : 4 demi-journées		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

RAPENNE Gwenaël

Email : [rapenne@cemes.fr](mailto:rapenne@cemes.fr)

Téléphone : 05 62 25 78 41

FAJERWERG Katia

Email : [katia.fajerwerg@lcc-toulouse.fr](mailto:katia.fajerwerg@lcc-toulouse.fr)

Téléphone : 05 61 33 31 30

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ils reposent sur deux approches complémentaires. Les étudiants participent à des conférences ou ateliers de divers domaines de la chimie et effectuent des rencontres de professionnels de la recherche des secteurs public et privé. La culture scientifique est aussi un moyen d'explorer et de comprendre le monde qui nous entoure. L'objectif est d'acquérir une culture générale scientifique transversale, principalement dans le domaine de la chimie et d'établir des passerelles entre les travaux actuels de recherche développés dans les laboratoires et les connaissances acquises dans les différentes UE. La découverte du milieu professionnel a pour but de sensibiliser les étudiants à la variété des profils et métiers de la recherche actuelle publique et privée et d'appréhender leurs évolutions.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

« *Culture scientifique* »

Les étudiants suivent un minimum de 6 conférences et/ ou ateliers scientifiques dans une liste proposée par le-la responsable de l'UE. Deux présentations au choix serviront de supports pour la rédaction d'un rapport individuel de 4 pages maximum qui comprend :

- les objectifs et les enjeux du travail exposés dans ces présentations,
- les relations avec les enseignements reçus et leur vie de citoyen

« *Découverte du milieu professionnel* »

Il s'agit de rencontrer des personnes issues des laboratoires et des entreprises qui travaillent principalement dans le domaine des sciences chimiques (industries, PME, organismes publics de recherche, etc.) pour appréhender la place de la chimie et des diplômés au niveau master ou doctorat dans le monde socio-économique actuel.

### PRÉ-REQUIS

Démarche scientifique

Anglais scientifique

### MOTS-CLÉS

Culture scientifique et technique, ouverture au monde académique et industriel, Recherche

<b>UE</b>	<b>FORMATION DOCUMENTAIRE ET STAGE</b>	<b>21 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>ELCHS6CM</b>	TD : 4h , Stage : 4 mois minimum		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

RAPENNE Gwenaël  
 Email : [rapenne@cemes.fr](mailto:rapenne@cemes.fr)

Téléphone : 05 62 25 78 41

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE amène l'étudiant à savoir exploiter la bibliographie afin d'être en mesure d'exploiter ces outils au cours d'un stage destiné à mettre l'étudiant dans une situation préprofessionnelle dans un laboratoire de recherche académique ou un laboratoire de recherche et développement industriel, en France ou à l'étranger, pendant une durée minimum de 4 mois équivalent temps plein.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Le stage permettra à l'étudiant :

- de découvrir le monde du travail industriel ou universitaire.
- de mettre en pratique, dans le contexte quotidien du laboratoire, ses acquis théoriques et expérimentaux.
- d'acquérir de nouvelles connaissances
- de faire preuve d'autonomie et d'initiative face à un problème à traiter seul ou en équipe.
- de s'initier à la conception des supports de communication pour la présentation de ses résultats scientifiques

### PRÉ-REQUIS

Acquis théoriques et expérimentaux du niveau L3 dans tous les domaines de la chimie.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

<https://www.service-public.fr/professionnels-entreprises/vosdroits/F20559>

### MOTS-CLÉS

Outils bibliographiques - moteurs de recherche scientifiques - Expérience professionnelle

<b>UE</b>	<b>STAGE FACULTATIF</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>ELCHS6TM</b>	Stage : 0,5 mois minimum		



<b>UE</b>	<b>ENGAGEMENT SOCIAL ET CITOYEN</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>ELCHS6UM</b>	Projet : 25h , Projet ne : 25h		

<b>UE</b>	<b>ANGLAIS</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>ELCHS6VM</b>	TD : 24h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BONNET Corinne

Email : [corinne.bonnet@univ-tlse3.fr](mailto:corinne.bonnet@univ-tlse3.fr)

DUFOUR Pascal

Email : [dufour@chimie.ups-tlse.fr](mailto:dufour@chimie.ups-tlse.fr)

Téléphone : 05 61 55 81 03

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Langue dans le secteur LANSAD : LANgue pour Spécialistes d'Autres Disciplines.

- Maîtriser au moins une langue étrangère et ses techniques d'expression en vue d'atteindre le niveau européen B2.
- consolider et approfondir les connaissances grammaticales et lexicales ;
- développer des compétences linguistiques et transversales permettant aux étudiants scientifiques de communiquer avec aisance dans les situations professionnelles et quotidiennes, de poursuivre des études scientifiques, d'obtenir un stage et un emploi, de faire face aux situations quotidiennes lors de voyages ou de séjours ;
- favoriser l'autonomie.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Pratique des quatre compétences linguistiques.
- Compréhension de textes et documents oraux scientifiques. Repérage des caractéristiques de l'écrit et de l'oral, style et registre ;
- Pratique de la prise de parole en public sur un sujet spécialisé : faire une présentation professionnelle, donner un point de vue personnel, commenter et participer à une conversation sur des sujets d'actualité ou scientifiques ;
- Développement des compétences transversales : techniques d'analyse et de synthèse de documents spécialisés, stratégies de communication, prise de risque, esprit critique, autonomie, esprit d'équipe.

### PRÉ-REQUIS

Les débutants dans la langue cible sont invités à suivre le cours « grands-débutants » en complément du cours classique.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[howjsay.com](http://howjsay.com), [granddictionnaire.com](http://granddictionnaire.com), [linguee.fr](http://linguee.fr), [iate.europa.eu](http://iate.europa.eu).

### MOTS-CLÉS

Langue scientifique et technique, langue à objectif professionnel, techniques de communication.

# GLOSSAIRE

---

## TERMES GÉNÉRAUX

### DÉPARTEMENT

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

### UE : UNITÉ D'ENSEIGNEMENT

Unité d'Enseignement. Un semestre est découpé en unités d'enseignement qui peuvent être obligatoire, optionnelle (choix à faire) ou facultative (UE en plus). Une UE représente un ensemble cohérent d'enseignements auquel est associé des ECTS.

### ECTS : EUROPEAN CREDITS TRANSFER SYSTEM

Les ECTS sont destinés à constituer l'unité de mesure commune des formations universitaires de Licence et de Master dans l'espace européen depuis sa création en 1989. Chaque UE obtenue est ainsi affectée d'un certain nombre d'ECTS (en général 30 par semestre d'enseignement). Le nombre d'ECTS est 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 de nos formations relèvent du domaine Sciences, Technologies, Santé.

### MENTION

La mention correspond à un champ disciplinaire. Elle comprend, en général, plusieurs parcours.

### PARCOURS

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

## TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS

### CM : COURS MAGISTRAL(AUX)

Cours dispensé en général devant un grand nombre d'étudiants (par exemple, une promotion entière), dans de grandes salles ou des amphis. Au-delà de l'importance du nombre d'étudiants, ce qui caractérise le cours magistral, est qu'il est le fait d'un enseignant qui en définit lui-même les structures et les modalités. Même si ses contenus font l'objet de concertations entre l'enseignant, l'équipe pédagogique, chaque cours magistral porte la marque de l'enseignant qui le dispense.

## TD : TRAVAUX DIRIGÉS

Ce sont des séances de travail en groupes restreints (de 25 à 40 étudiants selon les composantes), animés par des enseignants. Ils 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. En règle générale, les groupes de TP sont constitués des 16 à 20 étudiants. Certains travaux pratiques peuvent être partiellement encadrés voire pas du tout. A contrario, certains TP, du fait de leur dangerosité, sont très encadrés (jusqu'à 1 enseignant pour quatre 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 des 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.



