

PÉRIODE D'ACCRÉDITATION : 2016 / 2021

UNIVERSITÉ PAUL SABATIER

---

# SYLLABUS LICENCE

## Mention Chimie

### L2 chimie parcours spécial

---

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

2020 / 2021

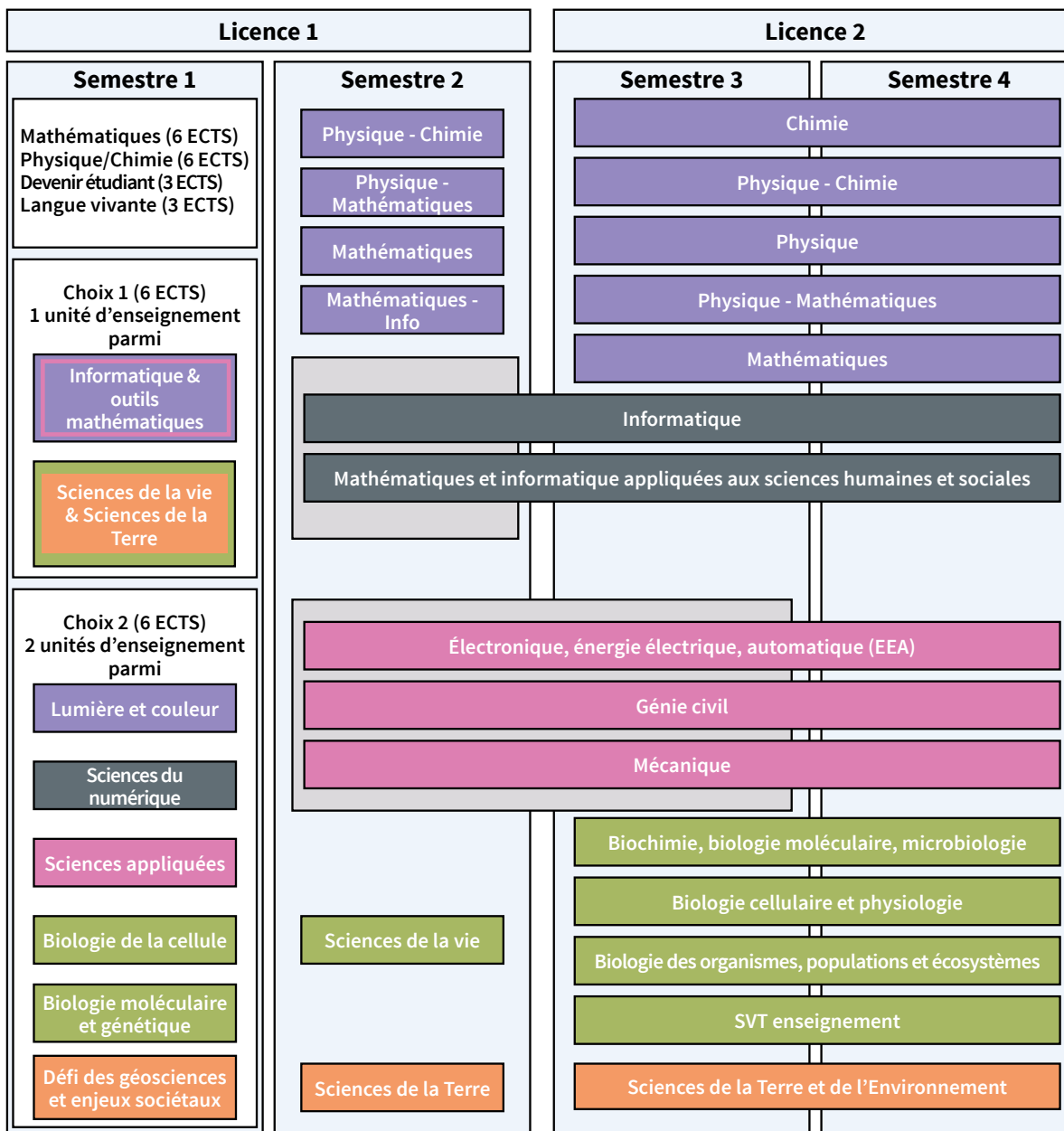
26 MAI 2021

# SOMMAIRE

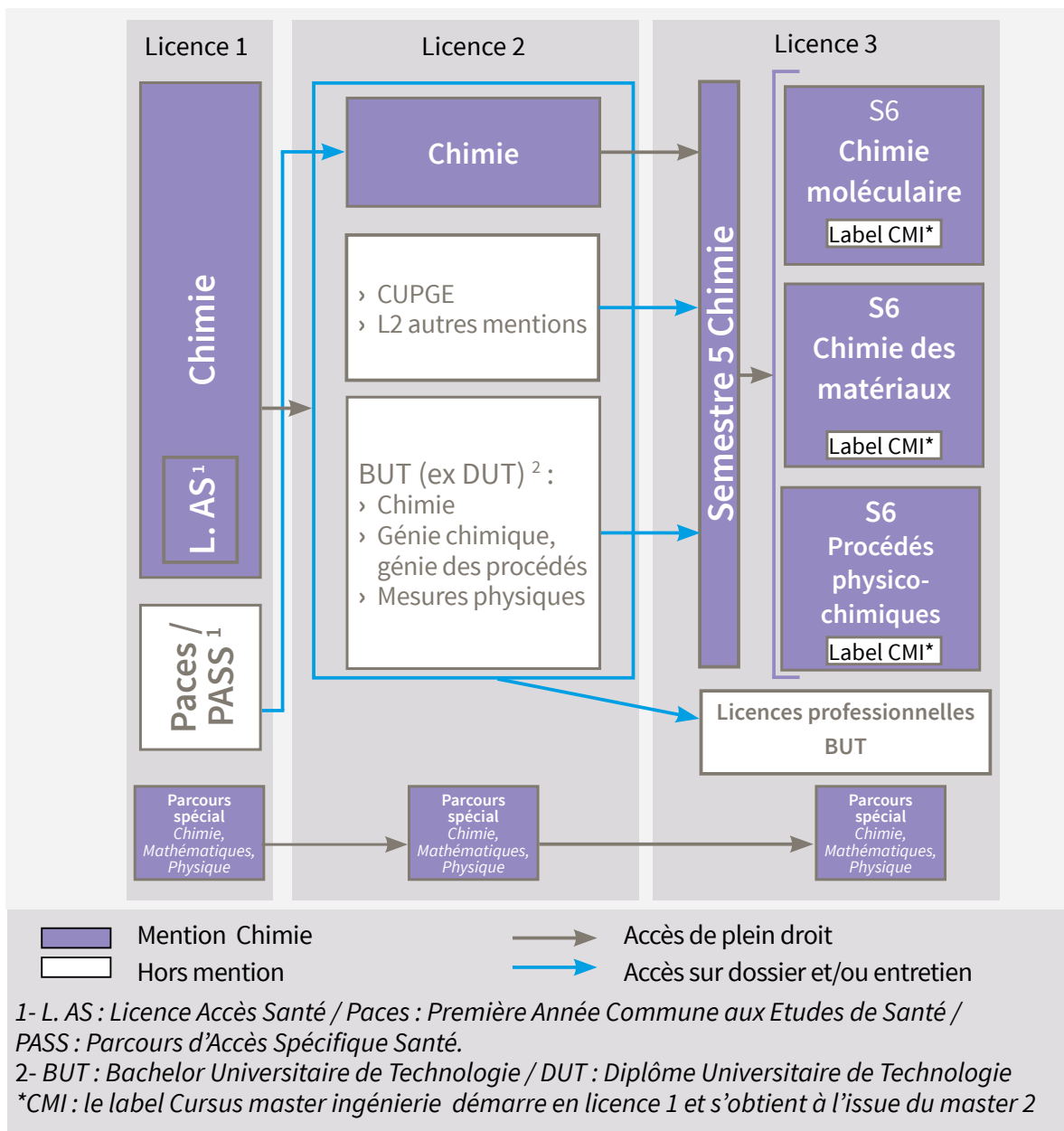
---

SCHÉMA GÉNÉRAL . . . . .	3
SCHÉMA MENTION . . . . .	4
PRÉSENTATION . . . . .	5
PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS . . . . .	5
Mention Chimie . . . . .	5
Parcours . . . . .	5
PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE L2 chimie parcours spécial . . . . .	5
Liste des formations donnant accès de droit : . . . . .	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 . . . . .	11
GLOSSAIRE . . . . .	37
TERMES GÉNÉRAUX . . . . .	37
TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES . . . . .	37
TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS . . . . .	37

# SCHÉMA GÉNÉRAL



# SCHÉMA MENTION



# 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

**Les parcours spéciaux de licences** adressent à des étudiants motivés pour poursuivre des études longues dès leur entrée à l'Université. En donnant aux étudiants un enseignement approfondi et pluridisciplinaire, nous les préparons au mieux au Master (BAC+5) et Doctorat (BAC+8). En combinant en première année un enseignement fondamental exigeant en chimie, mathématiques et physique.

Pour profiter au mieux de la proximité entre étudiants et enseignants-chercheurs que propose l'Université, l'accent est mis sur la formation « par la recherche ». L'objectif est double : d'une part de faire découvrir aux étudiants le travail du chercheur de façon concrète ; et d'autre part de mettre l'étudiant dans une situation « professionnelle » où il devra interagir au-delà du cercle étudiant classique. Le dernier semestre (S6) est consacré à un stage en laboratoire de recherche (Toulouse, France, Etranger).

La réussite dans ces parcours nécessite un investissement personnel conséquent, mais elle peut s'appuyer sur un dialogue facilité avec l'équipe pédagogique. Des passerelles entrantes et sortantes entre le parcours classique de la licence et les parcours spéciaux existent au fil des semestres.

## PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE L2 CHIMIE PARCOURS SPÉCIAL

Après la première année de formation basée sur un enseignement totalement pluridisciplinaire (mathématiques, chimie et physique), les étudiants de **deuxième année** choisissent une spécialité et l'ensemble de la promotion est séparé en trois groupes disciplinaires. A noter qu'une part de pluridisciplinarité reste néanmoins présente tout au long de cette deuxième année de formation.

Au cours du **premier semestre (S3)**, les étudiants de la spécialité chimie suivront pour moitié des enseignements de leur spécialité (atomistique 1 + chimie 1) et pour autre moitié des enseignements à la fois de mathématiques (algèbre linéaire + intégration) et de physique (optique ondulatoire + mécanique ou électromagnétisme). A cela s'ajoute un module obligatoire d'enseignement d'anglais.

Au cours du **second semestre (S4)**, les étudiants continuent leur spécialisation dans le domaine de la chimie avec un enseignement beaucoup plus orienté vers la discipline qu'ils ont choisie. En effet, à l'exception d'un enseignement obligatoire de mathématiques (calcul scientifique), tous les enseignements sont précisément des

enseignements de chimie (chimie 2 + thermodynamique + chimie du solide + atomistique 2 + TP chimie). Tout comme au semestre précédent, un module d'anglais s'ajoute à cet ensemble d'enseignements.

Au cours de cette seconde année, les étudiants ont également l'opportunité de réaliser un projet de recherche, dont la forme (stage ou travail théorique) sera défini au moment de la rentrée.

Pour rappel, **les parcours spéciaux se distinguent** des parcours classiques par plusieurs aspects :

- Pluridisciplinarité imposée aux étudiants dans les trois matières scientifiques.
- Formation par la recherche : projets de recherche tout au long du cursus et stage en laboratoire au dernier semestre.
- Rythme intensif et exigence renforcée : cours et enseignements disciplinaires sur 2 ans et demi (stage en laboratoire en S6)
- Taille réduite de la promotion
- Suivi des étudiants accru en première année.
- Evaluations en Contrôle continu et devoirs maison.

## LISTE DES FORMATIONS DONNANT ACCÈS DE DROIT :

L1 CHIMIE PARCOURS SPECIAL (EPCHSE),

L1 MATHÉMATIQUES PARCOURS SPECIAL (EPMASE),

L1 PHYSIQUE PARCOURS SPÉCIAL (EPPHSE)

Pour les étudiant.e.s de PACES non reçu.e.s au concours, une procédure spécifique pour la réorientation vers les licences est mise en place et est communiquée aux étudiant.e.s en cours d'année. Merci de vous y conformer.

Pour les étudiant.e.s n'ayant pas suivi la première année du parcours de licence, l'accès est sur dossier. Il est très fortement conseillé de se rapprocher du responsable de la formation envisagée pour en connaître les modalités d'accès.

# RUBRIQUE CONTACTS

---

## CONTACTS PARCOURS

### RESPONSABLE L2 CHIMIE PARCOURS SPÉCIAL

FUSTIER-BOUTIGNON Marie

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

Téléphone : 05 61 55 62 92

KAMMERER Claire

Email : [claire.kammerer@cemes.fr](mailto:claire.kammerer@cemes.fr)

Téléphone : 05 67 52 43 52

### SECRÉTAIRE PÉDAGOGIQUE

LASMOLLES Valerie

Email : [valerie.lasmolles2@univ-tlse3.fr](mailto:valerie.lasmolles2@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 : [christel.causserand-alexandrovitch@univ-tlse3.fr](mailto:christel.causserand-alexandrovitch@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 05 61 55 86 90

### SECRETARIAT DU DÉPARTEMENT

DUFOUR Nathalie

Email : [nathalie.dufour1@univ-tlse3.fr](mailto:nathalie.dufour1@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 0561558591

Université Paul Sabatier

3R1 - Rdc - Porte 51

118 route de Narbonne

31062 TOULOUSE cedex 9

# TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES UE DE LA FORMATION

8

page	Code	Intitulé UE	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	Cours-TD	TD	TP	Stage	Projet ne
<b>Premier semestre</b>										
13	EDCHS3AM	ATOMISTIQUE 1	3	O		30				
??	EDCHS3BM	CHIMIE 1	12	O						
??	EDCHS3B1	Chimie analytique				36		12		
??	EDCHS3B2	Chimie organique				36		12		
??	EDCHS3B3	Thermochimie				24				
17	EDCHS3CM	INTÉGRATION	3	O		30				
18	EDCHS3DM	ALGÈBRE LINÉAIRE	3	O		36				
19	EDCHS3EM	OPTIQUE ONDULATOIRE	3	O	12		18			
<b>Choisir 1 UE parmi les 2 UE suivantes :</b>										
20	EDCHS3FM	MÉCANIQUE	3	O	12		18			
21	EDCHS3GM	ÉLECTROMAGNÉTISME	3	O	12		18			
<b>Choisir 1 UE parmi les 3 UE suivantes :</b>										
22	EDCHS3VM	ANGLAIS	3	O			24			
23	EDCHS3WM	ALLEMAND	3	O			24			
24	EDCHS3XM	ESPAGNOL	3	O			24			
<b>Second semestre</b>										
30	EDCHS4HM	CHIMIE 2	6	O		84				
25	EDCHS4BM	CHIMIE DU SOLIDE	3	O		24				
26	EDCHS4CM	ATOMISTIQUE 2	3	O		36				
27	EDCHS4DM	TP CHIMIE	6	O				50		
28	EDCHS4EM	CALCUL SCIENTIFIQUE	3	O			12	12		
29	EDCHS4FM	THERMODYNAMIQUE	3	O	15		15			
??	EDCHS4IM	METHODES PHYSICOCHIMIQUES D'ANALYSE	3	O						
??	EDCHS4I1	RMN				12				
??	EDCHS4I2	Rayons X				12				



page	Code	Intitulé UE	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	Cours-TD	TD	TP	Stage	Projet ne
<b>Choisir 1 UE parmi les 3 UE suivantes :</b>										
33	EDCHS4VM	ANGLAIS	3	O			24			
34	EDCHS4WM	ALLEMAND	3	O			24			
35	EDCHS4XM	ESPAGNOL	3	O			24			
36	EDCHS4ZM	ANGLAIS GRANDS DÉBUTANTS	0	F			24			
12	EDCHS4GM	PROJET NE	3	F						50



---

## LISTE DES UE

---

<b>UE</b>	<b>PROJET NE</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>Annuel</b>
<b>EDCHS4GM</b>	Projet ne : 50h		

<b>UE</b>	<b>ATOMISTIQUE 1</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>EDCHS3AM</b>	Cours-TD : 30h		

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CUNY Jérôme

Email : [jerome.cuny@irsamc.ups-tlse.fr](mailto:jerome.cuny@irsamc.ups-tlse.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE a pour premier objectif de revenir sur les concepts étudiés et admis en L1 pour les démontrer de façon précise. Ceci permettra de comprendre plus en profondeur les concepts qui régissent le comportement physico-chimique des atomes et des molécules. Dans une deuxième partie, les outils spécifiques à la chimie quantique : diagrammes d'OM, symétrie moléculaire et méthodes de Hückel seront présentés pour fournir à l'étudiant un bagage complet lui permettant de comprendre les propriétés des édifices moléculaires. L'ensemble de ces outils sera appliqué à l'étude de molécules simples et posera les bases permettant l'étude de systèmes complexes abordée dans le module «*Atomistique et liaisons chimiques 2*».

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

### PARTIE 1 - Rudiments de mécanique quantique et d'atomistique

#### 1- Postulats et applications de la mécanique quantique

2- **Les atomes hydrogénoïdes** : équation de Schrödinger et résolution, fonctions et valeurs propres, spectre d'émission, forme des orbitales atomiques, représentation schématique, densité de probabilité de présence radiale, moments cinétiques et magnétiques, spin

### PARTIE 2 - Des orbitales atomiques aux orbitales moléculaires

1- **Les atomes polyélectroniques** : opérateur hamiltonien et résolution, principe d'exclusion de Pauli, généralisation à  $n$  électrons, notion d'écrantage, modèle de Slater

2- **Approximations et équations séculaires** : approximations de Born-Oppenheimer, orbitale et LCAO, déterminant séculaire (cas à deux OA)

#### 3- Résolution pour H<sub>2</sub> et HeH

4- **Diagrammes d'orbitales moléculaires** : interactions et recouvrements s/p/d, électrons de cœur et de valence, interactions à 3 orbitales : diagramme de type AH, diagramme de type AH<sub>2</sub> : méthode des fragments, diagrammes corrélés : A<sub>2</sub>

### PARTIE 3 - Méthodes de Hückel étendue et Hückel simple

### PARTIE 4 - Symétrie moléculaire

#### 1- Opérations et éléments de symétrie

#### 2- Groupe ponctuel de symétrie

#### 3- Diagrammes de type AH<sub>3</sub> et AH<sub>4</sub>

## PRÉ-REQUIS

Configuration électronique des atomes, bases d'atomistique, structures de Lewis, modèle VSEPR, théorie des orbitales hybrides

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

PW Atkins, J De Paula *Chimie Physique*, De Boeck, **2013**, 4e édition, Bruxelles / Y Jean, F Volatron *Structure électronique des molécules*, Dunod, 3e édition, Paris. / C Millot, X Assfeld *Chimie quantique*, Dunod, **2000**, Paris

## MOTS-CLÉS

mécanique quantique, atomistique, structure électronique, orbitales atomiques, diagrammes d'OM, symétrie moléculaire, méthode de Hückel

<b>UE</b>	<b>CHIMIE 1</b>	<b>12 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>EDCHS3BM</b>	Cours-TD : 36h , TP : 12h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DEL ROSAL Iker

Email : [idel\\_ros@insa-toulouse.fr](mailto:idel_ros@insa-toulouse.fr)

Téléphone : 0561559664

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

=11.0ptSavoir exploiter une courbe I/E et mettre en œuvre un dosage potentiométrique ou ampérométrique

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

**Rappels** - Généralités sur les équilibres en solution Des notions abordées en première année au S2 seront rappelées : équilibres d'oxydo-réduction, de complexation ainsi que potentiel standard et potentiel de Nernst. Bases de l'électrochimie et méthodes d'analyse électrochimiques

**1- Le potentiel d'équilibre** : pile de Daniell, potentiel de Nernst, mesure d'un potentiel, électrodes, Diagramme potentiel-pH

**2- La pile électrochimique** : spontanéité d'une réaction, application analytique : dosage potentiométrique à courant nul.

**3- Eléments de cinétiques électrochimiques** : la cellule d'électrolyse, vitesse d'une réaction électrochimique, modes de transport en solution, systèmes réversibles/irréversibles, lents/rapides, montage expérimental

**4 - Techniques électrochimiques d'analyse** : Potentiométrie, Ampérométrie, Polarographie, Coulométrie.

L'enseignement est complété par des séances de travaux pratiques où l'étudiant mettra en application et estimera les avantages et limites des dosages potentiométriques à intensité nulle, à intensité imposée, polarographie à partir d'exemples concrets (dosage de sulfates, acide phosphorique dans une boisson, composition d'un laiton, caractérisation d'un effluent).

### PRÉ-REQUIS

=11.0ptDéfinition d'un oxydant, réducteur, écrire une réaction redox, nombre d'oxydation d'un élément chimique

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

JL Burgot, *Méthodes électrochimiques d'analyse*, Tec & Doc Ed Lavoisier, **2012**/ F Miomandre, S Sadki, P Audibert, *Electrochimie : des concepts aux applications*, 2nde Ed Dunod, **2011**

### MOTS-CLÉS

Electrochimie, potentiométrie, polarographie, voltampérométrie, analyse, diagrammes potentiel-pH

<b>UE</b>	<b>CHIMIE 1</b>	<b>12 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>EDCHS3BM</b>	Cours-TD : 36h , TP : 12h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DEL ROSAL Iker

Email : [idel\\_ros@insa-toulouse.fr](mailto:idel_ros@insa-toulouse.fr)

Téléphone : 0561559664

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

=11.0pt Poser les bases de chimie organique nécessaires à la compréhension de la réactivité moléculaire.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

**PARTIE 1** - Représentations des molécules et descripteurs associés ; présentation des principaux groupes fonctionnels et nomenclature associée

**PARTIE 2** - Notions d'électrophilie/nucléophilie vs notions d'acidité/basicité ; effets électroniques dans les molécules organiques et conséquences sur la réactivité chimique

**PARTIE 3** - *La réaction chimique* : rappels de notions de thermodynamique/cinétique chimiques ; présentation des différents paramètres (solvant, température, temps, ...) et descripteurs associés

**1- Réaction acido-basiques** : applications des pK<sub>a</sub> à la déprotonation de composés organiques, principaux facteurs influençant les pK<sub>a</sub>

**2- Substitution nucléophile** : SN1/SN2, compétition SN1 vs SN2

**3- Addition nucléophile** : addition Nu sur groupe carbonyle (Nu = eau, alcools, amines I et II, hydrazines avec réaction de Wolff-Kishner, oximes, organométalliques (M=Mg/Li), donneurs d'hydrures (LiAlH<sub>4</sub>/NaBH<sub>4</sub>), addition 1,2 vs 1,4 sur accepteur de Michaël.

**4- Elimination** : E1/E2/E1<sub>cb</sub>, compétition E1 vs E2, compétition E vs SN.

### PRÉ-REQUIS

Liaisons chimiques, hybridation du carbone

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

N Rabasso, *Chimie Organique - Généralités, Etudes des Grandes Fonctions & Méthodes Spectroscopiques*, 2<sup>nde</sup> Edition, De Boeck Ed, **2011**

### MOTS-CLÉS

Nomenclature, polarité, électrophile/nucléophile, effets inductifs/mésomères, substitution nucléophile, élimination, addition nucléophile.

<b>UE</b>	<b>CHIMIE 1</b>	<b>12 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>EDCHS3BM</b>	Cours-TD : 24h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DEL ROSAL Iker

Email : [idel\\_ros@insa-toulouse.fr](mailto:idel_ros@insa-toulouse.fr)

Téléphone : 0561559664

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de cet enseignement est d'apporter à l'étudiant la connaissance de base nécessaire à l'application des différents principes de la thermodynamique aux réactions chimiques.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

#### 1 - Rappels-définitions

- Définitions : Systèmes, variable d'état, fonction, transformation physique/chimique, réversible/irréversible, d'état et propriétés, grandeurs de transfert, variation infinitésimale.
- Décrire une réaction chimique (bilan matière/avancement).

#### 2 - Premier principe de la thermodynamique

- Conservation de l'énergie interne, travail, chaleur et enthalpie.
- Applications à des transformations physiques : système gazeux.
- Applications à des transformations chimiques : calorimétrie, grandeurs de réactions (loi de Hess/état standard/effet de la température).

#### 3 - Second principe de la thermodynamique

- Entropie, notion de transformation réversible/irréversible, évolution spontanée d'une transformation.
- Application du second principe à des transformations physiques réversibles/irréversibles.

#### 4 - Second Principe de la thermodynamique appliqué à des systèmes chimiques en réaction

- Enthalpie libre, notion de potentiel chimique.
- Prédiction du sens d'évolution d'une réaction chimique : Enthalpie libre de réaction.
- Fin d'une réaction et notion d'équilibre chimique, définition de la constante d'équilibre.
- Effet de la température sur l'enthalpie libre (standard) de réaction.

### PRÉ-REQUIS

Maîtriser les notions de pression, concentration et température. Maîtriser certains outils mathématiques tels que les intégrations ou les dérivées.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

J-N Foussard, *Thermodynamique, bases et applications (Cours et exercices corrigés)*, Dunod Ed , 2005.

### MOTS-CLÉS

Energie, Travail, Chaleur, Fonctions thermodynamiques, sens d'évolution spontanée, équilibre chimique, Transformations physiques et physicochimiques.



<b>UE</b>	<b>INTÉGRATION</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>EDCHS3CM</b>	Cours-TD : 30h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

GE Yuxin

Email : [yge@math.univ-toulouse.fr](mailto:yge@math.univ-toulouse.fr)

IGNAT Radu

Email : [radu.ignat@math.univ-toulouse.fr](mailto:radu.ignat@math.univ-toulouse.fr)

Téléphone : 6368

MONNIER Philippe

Email : [philippe.monnier@math.univ-toulouse.fr](mailto:philippe.monnier@math.univ-toulouse.fr)

Téléphone : 60 28

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce module introduit l'analyse fine des suites et séries de fonctions et de leurs intégrales impropres. L'objectif ici est de présenter les théorèmes essentiels de convergence et de permutation des signes somme et intégral sans toutefois faire nécessairement les preuves explicites, ce cours étant ouvert au parcours Physique. On illustre en particulier l'intérêt de tels outils dans l'étude des équations différentielles non-linéaires.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

#### **Définition de l'intégrale de Riemann d'une fonction bornée sur un intervalle fermé borné.**

Subdivision d'un intervalle et sommes de Darboux. Passage à la limite sur les subdivisions et fonction *Riemann intégrable*. Relation avec l'aire sous le graphe de la fonction.

#### **Les fonctions Riemann intégrables.**

##### **Suites de fonctions.**

Convergence simple et uniforme. Critère de Cauchy uniforme. Dérivation d'une limite. Permutation limite/intégrale. Convergence dominée.

##### **Série de fonctions réelles.**

Dérivation et intégration d'une série de fonctions.

Séries entières réelles. Rayon de convergence. Théorème d'Abel. Théorème d'Hadamard.

#### **Fonctions définies par une intégrale généralisée à paramètres.**

Transformée de Laplace.

#### **Equations différentielles non-linéaires.**

Equations à variables séparables. Equations autonomes. Intégrale première et espace des phases.

Exemple : pendule non amorti, système de Volterra-Lotka.

### PRÉ-REQUIS

*Principe d'analyse* S2.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

*Tout-en-un pour la licence 1*, dirigé par Jean-Pierre Ramis, André Warusfel, Dunod 2013

### MOTS-CLÉS

Suite et série de fonctions, séries entières, intégrale impropre.

Intégrale dépendant d'un paramètre.

<b>UE</b>	<b>ALGÈBRE LINÉAIRE</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>EDCHS3DM</b>	Cours-TD : 36h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BOISSY Corentin

Email : [corentin.boissy@math.univ-toulouse.fr](mailto:corentin.boissy@math.univ-toulouse.fr)

REBELO Julio

Email : [rebelo@math.univ-toulouse.fr](mailto:rebelo@math.univ-toulouse.fr)

Téléphone : 05 61 55 63 79

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de ce module est la présentation de la notion d'espaces vectoriels et d'applications linéaires. Enrichie par exemple d'une structure euclidienne ou hermitienne, ces objets sont au fondement de l'analyse et de la géométrie moderne. Dans ce module à la tonalité très abstraite, on propose une introduction à ces structures.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

#### Espaces vectoriels

##### Base et dimension

Sous-espaces vectoriels. Exemples de sous-espace de  $\mathbb{R}[x]$ . Sous-espace vectoriel engendré. Familles génératrices, libres et bases. Dimension. Théorème de la base incomplète. Rang d'une famille de vecteurs. Dimension d'un sous-espace vectoriel. Recherche de sous-espace supplémentaire. Equations paramétriques et cartésiennes.

##### Produits scalaires et espace vectoriels euclidiens

Introduction et exemples Espace vectoriels hermitiens.

##### Applications linéaires.

Exemples dans les espaces de polynômes, de solutions d'équations différentielles ou de suites récurrentes. Noyaux, images. Injectivité et surjectivité des applications linéaires, isomorphismes entre espaces de même dimension. Théorème du rang.

##### Applications linéaires et matrices

Matrice d'une application linéaire. Opérations élémentaires, changement de base.

Rang et inverser d'une matrice.

##### Déterminant et application

Volume orienté d'un parallélogramme/parallépipède.

Déterminant. Opérations élémentaires et normalisation. Pivot de Gauss et développements par rapport à une ligne ou colonne. Caractérisation des matrices inversibles.

##### Diagonalisation.

Valeurs propres, vecteurs propres. Exemples d'utilisation.

### PRÉ-REQUIS

Une connaissance basique de la géométrie vectorielle du plan et de l'espace.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Joseph Grifone, *Algèbre linéaire*, Cépadués Ed.

Vincent Blanloeil, *Une introduction moderne à l'algèbre linéaire*, ed. Ellipses.

### MOTS-CLÉS

Espace vectoriel, application linéaire, matrice, trigonalisation, diagonalisation, déterminant.

Espace euclidien et hermitien.

<b>UE</b>	<b>OPTIQUE ONDULATOIRE</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>EDCHS3EM</b>	Cours : 12h , TD : 18h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

GROENEN Jesse

Email : [Jesse.Groenen@cemes.fr](mailto:Jesse.Groenen@cemes.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif principal de ce cours est l'acquisition des concepts permettant de décrire le comportement ondulatoire de la lumière. L'accent sera mis sur l'étude de la superposition d'ondes et des interférences qui en résultent. L'étudiant se familiarisera ainsi avec différents systèmes interférentiels. La diffraction de la lumière sera traitée dans l'approximation de Fraunhofer ; l'un des objectifs étant d'être en mesure de corréler les géométries des objets diffractants avec leurs figures de diffraction dans l'espace des fréquences spatiales. Les problématiques de cohérence temporelle et spatiale seront illustrées, l'objectif étant de comprendre comment les caractéristiques des sources peuvent limiter la visibilité des interférences.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Ondes, généralités
- Interférences à deux ondes
- Diffraction de Fraunhofer
- Interféromètres
- Cohérence, visibilité

### PRÉ-REQUIS

Connaissances élémentaires en optique (lycée, optique géométrique)

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Optique : fondements et applications : avec 250 exercices et problèmes résolus , J-P Pérez, Dunod (2004)  
 Optique - Une approche expérimentale et pratique, S. Houard, De Boeck (2001)

### MOTS-CLÉS

Ondes, interférences, diffraction, principe d'Huygens-Fresnel, Fraunhofer, interféromètre, résolution, cohérence, visibilité.

<b>UE</b>	<b>MÉCANIQUE</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>EDCHS3FM</b>	Cours : 12h , TD : 18h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

COMBE Nicolas

Email : [Nicolas.Combe@cemes.fr](mailto:Nicolas.Combe@cemes.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif principal de l'UE est l'acquisition des principaux concepts permettant de décrire et prédire le mouvement des solides indéformables.

Alors que la mécanique du point vu en L1 s'intéresse à des points matériels décrits par trois degrés de liberté, un solide indéformable a 6 degrés de liberté : trois correspondants aux degrés de liberté de translation et trois autres pour les rotations. Le plus souvent, les concepts abordés seront mis en relation avec des études étudiées seront la plupart du temps des situations mettant en avant la physique sans développement mathématique excessif.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Description (cinématique) du mouvement d'un solide : Modèle du solide indéformable ; Torseurs cinématiques : champ des vitesses et vecteur rotation ; Torseurs cinétiques : moment cinétique et quantité de mouvement, moment d'inertie ; Contact entre deux solides,

Dynamique du solide : Torseur dynamique, couple, force, moments,

Principe fondamental de la dynamique pour un solide indéformable

Applications au cas de solides en contact : Action de contact, frottement solide.

Aspect énergétique : travail des forces, théorème de l'énergie cinétique et mécanique.

Applications au mouvement d'un solide autour d'un axe fixe.

### PRÉ-REQUIS

Les pré-requis sont ceux de la Licence 1 en ce qui concerne la physique et les mathématiques

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Physique : Mécanique, E. Hecht , De Boeck

Mécanique : fondements et applications, Perez, Dunod

### MOTS-CLÉS

cinématique, champ des vitesses, vecteur rotation, quantité de mouvement, moment cinétique, moment d'inertie, énergie

<b>UE</b>	<b>ÉLECTROMAGNÉTISME</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>EDCHS3GM</b>	Cours : 12h , TD : 18h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SERIN Virginie

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

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Il s'agit d'appréhender, à l'aide d'exemples simples et progressifs, la notion de champ et d'acquérir les bases de l'électrostatique et de la magnéto-statique. Les équations de Maxwell dans le vide en présence de charges seront démontrées et introduites lors de ce cours. Les étudiants devront maîtriser le calcul des forces de coulomb, du champ et du potentiel électrostatique de distributions de charges ponctuelles et de distributions continues de charges « modèles » (fil, spire, cylindre, sphère,...). Le calcul du champ magnéto-statique sera maîtrisé pour des distributions de courant modèles. Les concepts d'invariances et de symétries, le théorème de Gauss, la loi de Biot et Savart et le théorème d'Ampère seront maîtrisés. Les forces de Lorentz et de Laplace seront introduites.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

#### **Partie I Cours 6h, TD 9 h : Electrostatique**

Distributions de charges. Invariances et symétries

Loi de Coulomb

Champ électrostatique

Potentiel électrostatique, relation champ potentiel

Théorème de Gauss en électrostatique

#### **Partie II Cours 6h, TD 9 h : Magnéto-statique**

Distribution de courants. Invariances et symétries

Loi Biot et Savart

Champ magnéto-statique

Théorème d'Ampère en magnéto-statique

Potentiel vecteur, relation champ potentiel

Forces de Laplace

### PRÉ-REQUIS

Notions de base sur les vecteurs, les intégrales, les équations différentielles premier ordre, les coordonnées cartésiennes, cylindriques et sphériques.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Électromagnétisme : fondements et applications : avec 300 exercices et problèmes résolus. Pérez, Carles, Fleckinger, Dunod (2009)

### MOTS-CLÉS

Distribution de charges, distribution de courant, théorème de Gauss, loi de Biot et Savart, théorème d'Ampère.

<b>UE</b>	<b>ANGLAIS</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>EDCHS3VM</b>	TD : 24h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DUFOUR Pascal

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

Téléphone : 05 61 55 81 03

PICARD Christelle

Email : [christelle.picard@univ-tlse3.fr](mailto:christelle.picard@univ-tlse3.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

[quote]Objectif : - consolider et approfondir les connaissances grammaticales et lexicales,  
- acquérir une aisance écrite et orale dans la langue de communication,  
- défendre un point de vue, argumenter.  
- atteindre au minimum le niveau B1 du CECRL en fin de L2.[/quote]

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

[quote]Contenu : - pratique de la langue générale,  
- pratique de la langue pour les sciences,  
- pratique de la langue pour la communication.[/quote]

### PRÉ-REQUIS

[quote]Pré-requis : Les débutants dans la langue cible sont invités à suivre le cours « grands-débutants » en complément du cours classique.[/quote]

### MOTS-CLÉS

[quote]Questions éthiques - débattre - argumenter - défendre un point de vue[/quote]

<b>UE</b>	<b>ALLEMAND</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>EDCHS3WM</b>	TD : 24h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SANTAMARINA Diego

Email : [diego.santamarina@univ-tlse3.fr](mailto:diego.santamarina@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 05 61 55 64 27

### PRÉ-REQUIS

Niveau B2 en anglais

<b>UE</b>	<b>ESPAGNOL</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>EDCHS3XM</b>	TD : 24h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SANTAMARINA Diego

Email : [diego.santamarina@univ-tlse3.fr](mailto:diego.santamarina@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 05 61 55 64 27

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Activités langagières permettant l'acquisition d'une langue générale et progressivement d'un vocabulaire plus spécifique.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Travail de toutes les compétences avec un accent particulier mis sur l' expression orale.

### PRÉ-REQUIS

Niveau B2 en anglais

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Les documents sont donnés par l'enseignant.

### MOTS-CLÉS

Espagnol



<b>UE</b>	<b>CHIMIE DU SOLIDE</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EDCHS4BM</b>	Cours-TD : 24h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BROUCA-CABARRECQ Chantal

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

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cet enseignement permet à l'étudiant d'acquérir des connaissances de bases en chimie du solide. C'est aussi une première étape dans la compréhension entre la structure d'un composé et ses propriétés. Enfin, les diagrammes d'équilibres entre phases des systèmes binaires sont présentés comme un moyen d'étude des alliages.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

#### **PARTIE 1 - Le cristal parfait**

- Etat solide cristallisé : définitions (cristal, réseau, maille, ...)
- Empilements compacts : cfc, hc, sites interstitiels et empilements non-compacts : cs, cc

Le solide ionique :

- Structures cristallines de type AB (CsCl, NaCl, ZnS Blende et Wurtzite)
- Structures cristallines de type AB<sub>2</sub> (antifluorine Na<sub>2</sub>O et fluorine CaF<sub>2</sub>, rutile TiO<sub>2</sub>, pérovskite SrTiO<sub>3</sub>)

Alliages métalliques : Notion de solution solide, alliages de substitution, d'insertion, composés intermétalliques

#### **PARTIE 2 - Cristal réel**

- Défauts de réseau (défauts ponctuels)
- Influence des défauts de réseau sur les propriétés physiques
- Non-stœchiométrie

#### **PARTIE 3 - Diagrammes d'équilibres entre phases des systèmes binaires**

- Généralités : Variance, diagrammes Température = fct (Composition)
- Analyse thermique
- Diagrammes d'équilibre solide-liquide : Solubilité totale à l'état solide, équilibre entre deux solutions solides, courbes de démixtion, solubilité partielle à l'état solide, miscibilité nulle, formation d'un composé intermédiaire

### PRÉ-REQUIS

Chimie générale L1.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

A Casalot & A Durupthy, *Chimie Inorganique*, Hachette Ed, **1993**/ M Bernard, *Cours de Chimie minérale - 2<sup>nde</sup> édition*, Dunod Ed, **1990**

### MOTS-CLÉS

Etat solide, structure, défauts, propriétés, alliage, solution solide, diagrammes d'équilibres.

<b>UE</b>	<b>ATOMISTIQUE 2</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EDCHS4CM</b>	Cours-TD : 36h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SUAUD Nicolas

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

Téléphone : 05 61 55 65 48

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Compréhension des mécanismes réactionnels.

Connaissance des principes et techniques expérimentales de spectroscopie électronique, IR et Raman.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

**PARTIE 1 - Structure et réactivité des molécules à la lumière de la chimie théorique** : structure électronique et géométrie des molécules, réactions sous contrôle frontalier ou sous contrôle de charge ; applications de la théorie des orbitales frontières à la réactivité, régiosélectivité, stéréosélectivité, réactions péricycliques, cycloaddition  $n+m$ .

**PARTIE 2 - Spectroscopie atomique** : termes spectroscopiques, règles de sélection.

**PARTIE 3 - Spectroscopie électronique** : techniques expérimentales ; états électroniques et transitions entre états, règles de sélection, intensité de transition, principe de Franck-Condon ; applications à des molécules organiques et chromophores.

**PARTIE 4 - Spectroscopie vibrationnelle et rotationnelle de molécules diatomiques** : modèles quantiques de l'oscillateur harmonique et du rotateur rigide - quantification de l'énergie de vibration ; modes normaux de vibration ; règles de sélection, activité Raman et Infrarouge

**PARTIE 5 - Spectroscopie de molécules polyatomiques** : techniques expérimentales (absorption IR, diffusion Raman) ; modes normaux de vibration ; règles de sélection, activité Raman et Infrarouge ; interprétation spectrale

### PRÉ-REQUIS

Notions vues en « Atomistique et liaison chimique I » (structure électronique d'un atome, formule de Lewis d'une molécule, bases de mécanique quantique).

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

PW Atkins & J De Paula, *Chimie Physique - 4ème édition*, De Boeck Ed, **2013**

### MOTS-CLÉS

[color=#00000A]liaison chimique, réactivité chimique, spectroscopie[/color]

<b>UE</b>	<b>TP CHIMIE</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EDCHS4DM</b>	TP : 50h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MONOT Julien

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

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE a pour objectifs de compléter la formation pratique acquise par les étudiants depuis le L1 en couvrant différentes thématiques abordées dans les UE de chimie organique, inorganique et analytique. Ces TP permettront aux étudiants d'acquérir de nouvelles techniques expérimentales de chimie organique et inorganique.

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 TP pour la chimie organique :

1. Synthèse de l'acide salicylique.
2. Organozinciques - la réaction de Réformatsky.
3. Réduction du camphre par le borohydrure de sodium.
4. Dédoublage d'un mélange racémique.
5. Cétolisation suivie d'une déshydratation.
6. Synthèse multi-étages.

Et sur 5 thèmes de TP pour la chimie inorganique :

1. Etude du CaCO<sub>3</sub> contenu dans un sol - engrais.
2. Dosage d'un alliage nickel-cuivre.
3. Diagramme potentiel-pH - méthode de Winkler.
4. Analyse du lait : Dosage des ions Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> et de l'élément P.
5. Synthèses et études de complexes de cobalt(III).

### PRÉ-REQUIS

Acquis théoriques des UE de L2PS (chimie organique, chimie inorganique, chimie analytique et méthodes physico-chimiques d'analyse)

### MOTS-CLÉS

Synthèse, analyse physicochimique, chimie organique et inorganique, manipulation

<b>UE</b>	<b>CALCUL SCIENTIFIQUE</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EDCHS4EM</b>	TD : 12h , TP : 12h		

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce module est une présentation des méthodes usuelles pour modéliser puis analyser numériquement ces modélisations. On découvre les techniques d'interpolation et d'intégration d'une fonction, ainsi que des méthodes de résolutions numériques d'équations différentielles. On illustre ces procédés au cours de TP où le langage Python est introduit. Ces méthodes sont au coeur de la production industrielle contemporaine.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

#### Modélisation

Modélisation de problèmes issus de la physique (mécanique par exemple : pendule, kepler...)

Modélisation de problèmes issus de la chimie (cinétique chimique par exemple)

Modélisation de problèmes issus des systèmes biologiques (de type proie-prédateur par exemple)

#### Analyse Numérique

Interpolation/approximation : interpolation de Lagrange et notions d'erreur d'approximation, moindres carrés.

Intégration numérique : méthodes simples et résultats de convergence (sans preuve).

Résolution d'équations : systèmes linéaires et équations scalaires nonlinéaires (Newton).

Approximation d'équations différentielles linéaires

#### Initiation à la programmation en Python

Rappels sur langage de programmation Python, notions de programmation objet.

Utilisation de Numpy/Scipy : outils pour l'analyse numérique

Utilisation de Matplotlib : outils de tracé de courbes.

### PRÉ-REQUIS

Le cours d'analyse standard contenu dans les modules *Mathématiques 1 et 2* est suffisant pour aborder ce module.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

J.P. Demailly, *Analyse numérique et équations différentielles* Collection Grenoble Science, EDP Science

### MOTS-CLÉS

Interpolation, méthode de quadrature, convergence, stabilité.

Python

<b>UE</b>	<b>THERMODYNAMIQUE</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EDCHS4FM</b>	Cours : 15h , TD : 15h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MANGHI Manoel

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

Téléphone : 61 77

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Le but de ce cours est de présenter aux étudiants la thermodynamique qui permet une description macroscopique de tout système physique macroscopique. L'introduction de grandeurs thermodynamiques telles que la température, la chaleur ou l'entropie permet de décrire l'équilibre de ces systèmes et de pallier l'ignorance de la description microscopique purement mécanique d'un très grand nombre de particules en interactions. Le cours part des principes de la thermodynamique pour aller jusqu'à l'étude de divers systèmes thermo-mécaniques et des transitions de phases. Une introduction au passage du microscopique au macroscopique est faite dans le cas simple des gaz.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Système thermodynamique, équilibre thermodynamiques, variables d'état, contraintes
- 1er principe de la thermodynamique : Energie interne, chaleur et travail, coefficients thermodynamiques, application au gaz parfait
- 2d principe de la thermodynamique : Entropie, équation fondamentale, processus quasistatique ou réversible, machines dithermes, interpretation microscopique
- Fonctions thermodynamiques. Stabilité des systèmes thermodynamiques
- Divers systèmes thermo-mécaniques : Gaz parfaits et réels, corps noir, système sous champ de pesanteur
- Transitions de phase pour un corps pur. Mélange binaire sous plusieurs phases. Solutions.
- Théorie cinétique des gaz, facteur de Boltzmann

### PRÉ-REQUIS

Physique Licence 1, fonctions de plusieurs variables

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

P. Infelta et M. Graetzel, Thermodynamique : Principes et Applications, BrownWalker Press  
H.G. Callen, Thermodynamics & an introduction to Thermostatistics, John Wiley & Sons

### MOTS-CLÉS

Energie, entropie, chaleur, température, pression, potentiel chimique, gaz, transition de phase

<b>UE</b>	<b>CHIMIE 2</b>	<b>6 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EDCHS4HM</b>	Cours-TD : 84h		

**ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE**

FUSTIER-BOUTIGNON Marie

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

Téléphone : 05 61 55 62 92

MALFANT Isabelle

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

<b>UE</b>	<b>METHODES PHYSICOCHIMIQUES D'ANALYSE</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EDCHS4IM</b>	Cours-TD : 12h		

**ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE**

MALET-MARTINO Marie-Catherine  
Email : [martino@chimie.ups-tlse.fr](mailto:martino@chimie.ups-tlse.fr)

Téléphone : 0561556890

<b>UE</b>	<b>METHODES PHYSICOCHIMIQUES D'ANALYSE</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EDCHS4IM</b>	Cours-TD : 12h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MALET-MARTINO Marie-Catherine  
 Email : [martino@chimie.ups-tlse.fr](mailto:martino@chimie.ups-tlse.fr)

Téléphone : 0561556890

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce module permet aux étudiants d'acquérir des notions concernant deux méthodes physico- chimiques d'analyse : la résonance magnétique nucléaire (RMN) et la diffraction des RX sur poudre. Il constitue un début de connaissance sur la diversité des méthodes d'analyse utilisées dans différents domaines de la chimie.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

#### **PARTIE 1 - Résonance magnétique nucléaire :**

Propriétés cinétiques et magnétiques du noyau.

RMN 1H : Le déplacement chimique et les paramètres l'affectant.

RMN 1H : Le couplage spin-spin ; quelques systèmes de spins.

RMN 13C : Le déplacement chimique ; quelques techniques de découplage du proton.

Introduction à la RMN à deux dimensions : COSY homonucléaire ; COSY hétéronucléaire.

#### **PARTIE 2 - Diffraction RX :**

Réseau cristallin, symétrie, réseau réciproque.

Diffraction des rayons X sur poudre : relation de Bragg et applications, dispositifs expérimentaux (chambre de Debye-Scherrer, montages à focalisation, diffractomètre automatique, ...).

Application des diagrammes de poudre : identification de phases, indexation d'un diagramme cubique, polymorphisme, ...

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

DJ Kiemle, RM Silverstein & FX Webster, *Identification spectrométrique de composés organiques*, 2<sup>nde</sup> édition, De Boeck Ed, **2007**/ R. Ouahes, *Éléments de radiocristallographie*, O.P.U. & Publisud Ed, **1990**

### MOTS-CLÉS

RMN 1H, RMN 13C, RMN à deux dimensions.

Diffraction X, poudre, caractérisation.



<b>UE</b>	<b>ANGLAIS</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EDCHS4VM</b>	TD : 24h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DUFOUR Pascal

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

Téléphone : 05 61 55 81 03

PICARD Christelle

Email : [christelle.picard@univ-tlse3.fr](mailto:christelle.picard@univ-tlse3.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- consolider et approfondir les connaissances grammaticales et lexicales,
- acquérir une aisance écrite et orale dans la langue de communication,
- défendre un point de vue, argumenter.
- atteindre au minimum le niveau B1 du CECRL en fin de L2.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- pratique de la langue générale,
- pratique de la langue pour les sciences,
- pratique de la langue pour la communication.

### PRÉ-REQUIS

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

### MOTS-CLÉS

Science et fiction

<b>UE</b>	<b>ALLEMAND</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EDCHS4WM</b>	TD : 24h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SANTAMARINA Diego

Email : [diego.santamarina@univ-tlse3.fr](mailto:diego.santamarina@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 05 61 55 64 27

### PRÉ-REQUIS

Niveau B2 en anglais

<b>UE</b>	<b>ESPAGNOL</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EDCHS4XM</b>	TD : 24h		

**ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE**

SANTAMARINA Diego

Email : [diego.santamarina@univ-tlse3.fr](mailto:diego.santamarina@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 05 61 55 64 27

<b>UE</b>	<b>ANGLAIS GRANDS DÉBUTANTS</b>	<b>0 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>EDCHS4ZM</b>	TD : 24h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

KHADAROO Rashard

Email : [rashard.khadaroo@univ-tlse3.fr](mailto:rashard.khadaroo@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 0561558752

ROUZIES Gérard

Email : [gerard.rouzies@univ-tlse3.fr](mailto:gerard.rouzies@univ-tlse3.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette UE est conseillée aux étudiants ayant un niveau très faible en anglais

# 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.



