

### Information générale

<b>Objectifs</b>	
<b>Responsable(s)</b>	RENAULT ERIC
<b>Mention(s) incluant ce parcours</b>	licence Chimie
<b>Lieu d'enseignement</b>	
<b>Langues / mobilité internationale</b>	
<b>Stage / alternance</b>	
<b>Poursuite d'études /débouchés</b>	
<b>Autres renseignements</b>	
<b>Conditions d'obtention de l'année</b>	Voir le document sur Madoc : "Règles particulières de contrôle des connaissances et des aptitudes de l'Université de Nantes - Licence de l'UFR des Sciences et des Techniques"

# Programme

1 <sup>er</sup> SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CM (P)	CM (DS)	CM (DA)	CI	CI (P)	CI (DS)	CI (DA)	TD	TD (P)	TD (DS)	TD (DA)	TP	TP (P)	TP (DS)	TP (DA)	Distanciel	Total
<b>Groupe d'UE : UEF Majeure (22 ECTS)</b>																				
Théorie des groupes	X31C050	2	8	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	1.6	17.6
Chimie de coordination	X31C020	3	8	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	2	22
Outils informatiques 2	X31C040	2	1.33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18.67	0	0	0	2	22
Électrochimie générale	X31C030	3	8	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	12	0	0	0	3.2	35.2
Anglais pour la communication scientifique (Chimie)	X31A030	3	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	1.6	17.6
Spectroscopies	X31C060	2	6	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	1.6	17.6
Physico-chimie organique	X31C110	2	10.67	0	0	0	0	0	0	0	9.33	0	0	0	0	0	0	0	2	22
Chimie physique 1	X31C070	3	8	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	2	22
OP "Métiers de l'enseignement"	X31T100	2	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	1.6	17.6
<b>Groupe d'UE : UEF Mineure Enseigner en école primaire (8 ECTS)</b>																				
EEP - Analyse plurielle et savoirs généraux - stage	X31EP10	3	6	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	10	0	0	0	2.8	30.8
EEP - Découverte des disciplines de l'école primaire	X31EP20	5	12	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	4.2	46.2
<b>Groupe d'UE : UEL (0 ECTS)</b>																				
Stage libre	XLG5TU200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>		30																	24.60	<b>270.60</b>

2 <sup>ème</sup> SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CM (P)	CM (DS)	CM (DA)	CI	CI (P)	CI (DS)	CI (DA)	TD	TD (P)	TD (DS)	TD (DA)	TP	TP (P)	TP (DS)	TP (DA)	Distanciel	Total
<b>Groupe d'UE : UEF Majeure (20 ECTS)</b>																				
Travaux Pratiques de chimie inorganique	X32C020	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	0	0	2	22
Chimie théorique 2	X32C040	2	8	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	1.6	17.6
Chimie physique 2	X32C090	4	8	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	2	22
Travaux Pratiques de Chimie (Chimie Physique, Chimie Théorique, Spectroscopie Optique)	X32C030	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	4	44
Chimie des matériaux	X32C010	4	17.33	0	0	0	0	0	0	0	14.67	0	0	0	0	0	0	0	3.2	35.2
Anglais Professionnel Chimie	X32A030	2	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	1.6	17.6
<b>Groupe d'UE : UEF Mineure Enseigner en école primaire (10 ECTS)</b>																				
EEP - Analyse plurielle - Stage	X32EP30	5	3	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	15	0	0	0	2.8	30.8
EEP - Découverte des disciplines de l'école primaire	X32EP20	5	12	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	4.2	46.2
<b>Groupe d'UE : UEL (0 ECTS)</b>																				
Stage libre	XLG6TU200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>		30																	21.40	<b>235.40</b>



<b>TOTAL</b>	60	60
--------------	----	----

A la seconde session, les notes de contrôle continu correspondent à un report des notes de CC de la première session.

## DISPENSE D'ASSIDUITE

					PREMIERE SESSION							DEUXIEME SESSION							TOTAL	
					Contrôle continu			Examen				Contrôle continu			Examen				Coeff.	ECTS
CODE UE	INTITULE	UE non dipl.			écrit	prat.	oral	écrit	prat.	oral	durée	ecrit	prat.	oral	écrit	prat.	oral	durée		
<b>Groupe d'UE : UEF Majeure</b>																				
5	X31A030	Anglais pour la communication scientifique (Chimie)	N	obligatoire				1.5		1.5					3				3	3
5	X31C030	Électrochimie générale	N	obligatoire				3							3				3	3
5	X31C020	Chimie de coordination	N	obligatoire				3							3				3	3
5	X31C040	Outils informatiques 2	N	obligatoire		2							1			1			2	2
5	X31C060	Spectroscopies	N	obligatoire				2							2				2	2
5	X31C050	Théorie des groupes	N	obligatoire				2							2				2	2
5	X31C070	Chimie physique 1	N	obligatoire				3							3				3	3
5	X31C110	Physico-chimie organique	N	obligatoire				2									2		2	2
5	X31T100	OP "Métiers de l'enseignement"	N	obligatoire	2							2							2	2
<b>Groupe d'UE : UEF Mineure Enseigner en école primaire</b>																				
5	X31EP20	EEP - Découverte des disciplines de l'école primaire	N	obligatoire				5							5				5	5
5	X31EP10	EEP - Analyse plurielle et savoirs généraux - stage	N	obligatoire				3							3				3	3
<b>Groupe d'UE : UEL</b>																				
5	XLG5TU200	Stage libre	O	optionnelle															0	0
<b>Groupe d'UE : UEF Majeure</b>																				
6	X32A030	Anglais Professionnel Chimie	N	obligatoire				1		1							2		2	2
6	X32C090	Chimie physique 2	N	obligatoire				4							4				4	4
6	X32C040	Chimie théorique 2	N	obligatoire				2							2				2	2
6	X32C020	Travaux Pratiques de chimie inorganique	N	obligatoire				3							3				3	3
6	X32C030	Travaux Pratiques de Chimie (Chimie Physique, Chimie Théorique, Spectroscopie Optique)	N	obligatoire		5							2.5			2.5			5	5
6	X32C010	Chimie des matériaux	N	obligatoire				4							4				4	4
<b>Groupe d'UE : UEF Mineure Enseigner en école primaire</b>																				
6	X32EP20	EEP - Découverte des disciplines de l'école primaire	N	obligatoire				5							5				5	5
6	X32EP30	EEP - Analyse plurielle - Stage	N	obligatoire			2	3						2	3				5	5
<b>Groupe d'UE : UEL</b>																				
6	XLG6TU200	Stage libre	O	optionnelle															0	0
																		<b>TOTAL</b>	60	60

A la seconde session, les notes de contrôle continu correspondent à un report des notes de CC de la première session.

## Description des UE

X31A030	Anglais pour la communication scientifique (Chimie)
Lieu d'enseignement	UFR Sciences
Niveau	Licence
Semestre	5
Responsable de l'UE	RENAULT ERIC JULIENNE APHECETCHE KARINE
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 17.6h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TD</b> : 16h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>EAD</b> : 1.6h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	Anglais 3 et 4, ou équivalent.
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 Chimie : Chimie Biologie, L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L3 Chimie : Chimie /mineure Enseigner à l'Ecole Primaire EEP, L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée LAS3
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Anglais pour la communication scientifique PC <b>100%</b>
Obtention de l'UE	The module will be assessed through continuous assessment (100%). You will be assessed <i>indirectly</i> on everything you do in class, and <i>directly</i> on <ul style="list-style-type: none"> <li>• an in-class test</li> <li>• your project work</li> </ul>
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	À l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Répondre à des questions de compréhension sur un texte rédigé en anglais universitaire, que ce soit dans son domaine de spécialité ou dans un autre domaine, dans un esprit similaire à ce qui est proposé à l'épreuve de compréhension écrite de la certification IELTS Academic English.</li> <li>• Présenter à l'oral un texte issu de la presse scientifique générale dans son domaine de spécialité, replacer l'article dans son contexte et expliquer les enjeux de la recherche ou de la thématique abordée dans cet article.</li> <li>• Présenter son travail dans un anglais clair et phonologiquement approprié, en utilisant des outils de présentation adaptés et en communiquant avec un degré d'aisance et de spontanéité qui rende possible une interaction normale avec un locuteur natif, sans recours excessif aux notes.</li> </ul>
Contenu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Développement du vocabulaire scientifique général</li> <li>2. Développement du vocabulaire scientifique de spécialité</li> <li>3. Analyse de textes scientifiques</li> <li>4. Développement de la capacité à adapter son discours à différentes situations de communication scientifique</li> <li>4. Analyse de documents audio ou vidéo</li> <li>5. Pratique de l'oral en contexte</li> <li>6. Sensibilisation au système phonologique de l'anglais pour améliorer la prise de parole des étudiant-e-s</li> </ol>
Méthodes d'enseignement	Mixte
Langue d'enseignement	Anglais
Bibliographie	Aucun ouvrage obligatoire

X31C030	Électrochimie générale
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	5
Responsable de l'UE	POIZOT PHILIPPE BOUJTITA MOHAMMED
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 35.2h Répartition : <b>CM</b> : 8h <b>TD</b> : 12h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 12h <b>EAD</b> : 3.2h

Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	UE de thermodynamique chimique (S3), d'équilibre chimiques en solution aqueuse (S3), d'oxydoréduction inorganique à l'état solide et en solution (S4) et de Cinétique (S4)
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L3 Chimie : Chimie /mineure Enseigner à l'Ecole Primaire EEP, L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée LAS3
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Électrochimie générale <b>100%</b>
Obtention de l'UE	En session 1, régime ordinaire, la note des travaux pratiques sera constituée à 50% par la note moyenne obtenue aux comptes-rendus et à 50% par la note d'un contrôle continu écrit portant sur les compétences liées aux TP. En session 2, régime ordinaire seule la note moyenne obtenue aux comptes-rendus sera reportée (soit 12,5% de la note finale).
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendre les mécanismes de mobilité des espèces en solution (convection, électromigration, diffusion) et application à la conductimétrie.</li> <li>• Décrire les phénomènes électriques (courant capacitif et faradique) dans la double couche.</li> <li>• Connaître les mécanismes de transfert de charge (aspect cinétique électrochimique, équations de Butler-Volmer simplifiées).</li> <li>• Connaître et comprendre la technique de voltampérométrie linéaire sur électrode tournante (régime de diffusion convective stationnaire (RDCS)) et sur macro-électrodes.</li> <li>• Construire et exploiter les courbes intensité-potentiel (à des fins analytiques et pour la protection des métaux vis-à-vis de la corrosion).</li> </ul>
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mobilité et conductivité ionique.</li> <li>• Notion de double-couche électrochimique et courant capacitif</li> <li>• Cinétique de transfert de charge, courant faradique (équation de Butler-Volmer et formes simplifiées).</li> <li>• Caractérisation des réactions électrochimiques simples par voltampérométrie linéaire (régime diffusion convective stationnaire ou pure).</li> <li>• Applications analytiques : courbes intensité-potentiel, suivi d'un titrage volumétrique (complexation, précipitation, redox), détection de point d'équivalence (potentiométrie et ampérométrie).</li> <li>• Autres applications en chimie : électrolyses, notions de corrosion et de protection anticorrosive.</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	cours, TD et TP
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X31C020	Chimie de coordination
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	5
Responsable de l'UE	BUJOLI-DOEUFF MARTINE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 22h Répartition : CM : 8h TD : 12h CI : 0h TP : 0h EAD : 2h</b>
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	<b>S1 Chimie (913 17 LG 1 CHI UE 243)</b> <b>S2 Chimie Organique et Inorganique (913 17 LG 2 CHI UE 397)</b> <b>S3-C-Chimie Inorganique (913 17 LG 3 CHI UE 267)</b> <b>S4-c Chimie inorganique (913 17 LG 4 CHI UE 583)</b>
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L3 Chimie : Chimie /mineure Enseigner à l'Ecole Primaire EEP, L3 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME, L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée LAS3
Evaluation	

Pondération pour chaque matière	Chimie de coordination <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p><i>Cette UE introduit les notions de base de la chimie inorganique moléculaire.</i>  A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Décrire un objet inorganique moléculaire (coordination, géométrie, éléments de symétrie, nature des ligands,...)</li> <li>• Connaître la terminologie associée et l'appliquer</li> <li>• Se réappropriier les connaissances antérieures (électronégativité, structure électronique, construction des orbitales moléculaires pour des molécules diatomiques, éléments de symétrie) et les appliquer à un système moléculaire inorganique</li> <li>• Construire le diagramme énergétique des orbitales moléculaires d'un complexe de coordination</li> <li>• Prévoir la stabilité d'un complexe de coordination</li> </ul>
Contenu	<p><b>Chap.1</b> -Classification des ligands -Géométrie et coordination -Nomenclature - Isoméries  <b>Chap.2</b> -Les modèles de liaison : Le modèle du champ cristallin sans corrélation électronique - Les orbitales moléculaires  <b>Chap.3</b> - Stabilité et réactivité : Les constantes de formation - Influence du métal -Théorie des acides et des bases durs et mous - Effet chélate et macrocyclique - Propriétés acides des complexes (introduction à l'Hydrolyse - Condensation) - Propriétés rédox des complexes -Stabilité et cinétique</p>
Méthodes d'enseignement	cours et TD
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Polycopié de cours</li> <li>. « Chimie Inorganique », J.E. HUEEY, E.A. KEITER et R.L. KEITER, De Boeck Université (2000)</li> <li>. « Physico-Chimie Inorganique », S.F.A. KETTLE, De Boeck Université (1999)</li> <li>. « Advanced Inorganic Chemistry », F.A. COTTON, G. WILKINSON et C.A. MURILLO, Wiley (1999)</li> <li>. « Chemistry of the elements », second edition, N.N. GREENWOOD et A. EARNSHAW, Pergamon Press (1997)</li> <li>. « Structure électronique des éléments de transition » O. KAHN, PUF (1977)</li> </ul>

<b>X31C040</b>	<b>Outils informatiques 2</b>
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	5
Responsable de l'UE	GALLAND NICOLAS
Volume horaire total	<b>TOTAL : 22h Répartition : CM : 1.33h TD : 0h CI : 0h TP : 18.67h EAD : 2h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	s4 - Outils informatiques pour la physico-chimie 1
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L3 Chimie : Chimie /mineure Enseigner à l'Ecole Primaire EEP, L3 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME, L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée LAS3
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Outils informatiques 2 <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p><i>Cette UE permet de renforcer ses compétences en traitement et simulation de données expérimentales, et en modélisation des propriétés de systèmes d'intérêt en chimie.</i>  A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Préparer pour analyse des données chimiques à partir d'un logiciel de type tableur</li> <li>• Simuler les propriétés physico-chimiques de systèmes moléculaires</li> <li>• Critiquer des résultats de modélisation par confrontation à ses connaissances</li> <li>• Utiliser un logiciel de gestion bibliographique</li> <li>• Combiner les fonctionnalités de logiciels pour produire un rapport scientifique</li> </ul>

Contenu	Cet enseignement repose essentiellement sur la pratique des outils informatiques afin de favoriser l'acquisition d'automatismes et d'autonomie. Les aspects suivants seront notamment traités : <ul style="list-style-type: none"> <li>• programmation de feuilles de calcul dans un tableur (macro) ;</li> <li>• traitement statistique (régression linéaire, optimisation multiparamétrique) et graphique de données expérimentales à l'aide d'un tableur</li> <li>• créer et utiliser une base de données bibliographiques</li> <li>• mise en œuvre de méthodes de modélisation moléculaire (Huckel, PM3, HF)</li> <li>• exploration de surfaces d'énergie potentielle , prédiction de structures, spectres optiques, et de grandeurs de réaction (enthalpie, énergie d'activation).</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	L'enseignement se compose pour l'essentiel de travaux pratiques afin d'appréhender au mieux les possibilités des différents outils proposés, et l'autonomie acquise par les étudiants sera mise à profit dans le cadre d'enseignements à distance.
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	Sites internet: - LibreOffice: <a href="http://fr.libreoffice.org/get-help/documentation/">http://fr.libreoffice.org/get-help/documentation/</a> - ACD/ChemSketch: <a href="http://www.acdlabs.com/products/draw_nom/draw/chemsketch/resources.php">http://www.acdlabs.com/products/draw_nom/draw/chemsketch/resources.php</a> Livre: - Exploring Chemistry with Electronic Structure Methods, 3rd ed., J.B. Foresman et Æ Frisch, Gaussian, Inc., 2015.

<b>X31C060</b>	<b>Spectroscopies</b>
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	5
Responsable de l'UE	HUMBERT BERNARD
Volume horaire total	<b>TOTAL : 17.6h Répartition : CM : 6h TD : 10h CI : 0h TP : 0h EAD : 1.6h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	Atomistique, liaison chimique 913 17 LG 3 CHI UE 579 Thermodynamique chimique 913 17 LG 3 CHI UE 269 Introduction à la spectroscopie 913 17 LG 4 CHI UE 584 Théorie des groupes 913 17 LG 5 CHI UE 1222
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L3 Chimie : Chimie /mineure Enseigner à l'Ecole Primaire EEP, L3 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME, L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée LAS3
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Spectroscopies <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Définir l'interaction lumière-matière pour un processus résonant (notion d'absorption, d'émission, état fondamental, état excité, notion de spectre): application aux domaines Infrarouge</li> <li>• Calculer l'énergie des niveaux vibrationnels de petites molécules: approximation harmonique</li> <li>• Définir une transition vibrationnelle en IR et en diffusion Raman</li> <li>• Comprendre la notion de modes de vibration de groupes chimiques</li> <li>• Etablir la relation de Beer-Lambert (ordre de grandeur du coefficient d'absorption en IR)</li> <li>• Exploiter la spectroscopie d'absorption IR pour la réalisation de dosages,</li> <li>• Utiliser pour analyse chimique les spectres IR et Raman d'espèces simples.</li> </ul>
Contenu	Les niveaux moléculaires : où se trouvent les niveaux vibrationnels L'approximation harmonique Description de la diffusion Raman et l'absorption IR pour une molécule diatomique : règles de sélection par l'exemple Notion de modes de vibration de groupe pour une molécule organique Introduction à des effets de symétrie sur les modes Débuter dans l'interprétation des spectres vibrationnels de molécules simples : Spectrochimie organique Spectroscopie d'espèces inorganiques : intérêt de la symétrie.

Méthodes d'enseignement	cours et TD
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	Ouvrages de référence (M. Hollas)

<b>X31C050</b>	<b>Théorie des groupes</b>
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	5
Responsable de l'UE	EVAIN MICHEL
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 17.6h Répartition : <b>CM</b> : 8h <b>TD</b> : 8h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>EAD</b> : 1.6h
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L3 Chimie : Chimie /mineure Enseigner à l'Ecole Primaire EEP, L3 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME, L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée LAS3
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Théorie des groupes <b>100%</b>
Obtention de l'UE	Contrôle continu écrit + tests
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître et manipuler les concepts de symétrie, élément de symétrie et opération de symétrie</li> <li>• Identifier le groupe ponctuel de symétrie d'un composé</li> <li>• Déterminer les représentations pour différents objets physiques (vecteurs de l'espace, orbitales atomiques, liaisons chimiques)</li> <li>• Définir et identifier les modes de vibration d'une molécule</li> <li>• Construire et interpréter un digramme d'orbitales moléculaire</li> </ul>
Contenu	Opérations et éléments de symétrie Combinaison des opérations de symétrie. Groupes ponctuels Représentations des groupes ponctuels : représentations non dégénérées, dégénérées, irréductibles, réductibles. Représentations matricielles Applications de la théorie des groupes aux vibrations moléculaires Applications de la théorie des groupes aux liaisons chimiques
Méthodes d'enseignement	Cours et TD
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	Chimie et théorie des groupes, Paul H. Walton (traduction, de Boeck, 2001) Molecular symmetry and group theory, Alan Vincent, (2nd Edition, Wiley, 2001) Group theory and chemistry, David M. Bishop (1973, The Clarendon Press, republié 1997, Dover) Symétrie et structure: théorie des groupes en chimie, Sidney Kettle (Masson, 1997)

<b>X31C070</b>	<b>Chimie physique 1</b>
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	5
Responsable de l'UE	RENAULT ERIC
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 22h Répartition : <b>CM</b> : 8h <b>TD</b> : 12h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>EAD</b> : 2h

Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	<b>UEs chimie de L1 à L2 S4 de chimie : thermochimie, chimie en solution et notion des liaisons chimiques, UE Maths de L1 S2, module de TP de S3,</b>
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L3 Chimie : Chimie / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire EEP, L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée LAS3
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Chimie physique 1 <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Cette UE donnera les bases du potentiel chimique pour étudier, décrire et caractériser des systèmes à l'équilibre de la chimie physique.</p> <p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Décrire les équilibres entre les états de la matière à l'aide du potentiel chimique.</li> <li>• Construire un modèle idéal ou réel d'un système sur la base des potentiels chimiques</li> <li>• Prédire l'évolution d'un système initialement hors équilibre</li> <li>• Savoir calculer l'énergie de Gibbs de réaction sur la base des potentiels chimiques.</li> <li>• Savoir appliquer le second principe de la thermodynamique dans le cas des équilibres à T et p constantes.</li> <li>• Maîtriser les notions de solutions liquide ou solide</li> <li>• Interpréter les états d'équilibre de solutions binaires</li> <li>• Savoir proposer des modèles de solution idéale ou réelle (régulière).</li> <li>• Déterminer les coefficients d'activité d'un composé non ionique</li> <li>• Déterminer les coefficients d'activité d'espèces en solution non ionique</li> </ul>
Contenu	<p>Introduction- les fondements</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Définition du potentiel chimique du Gaz Parfait</li> <li>• Définition du potentiel chimique d'une espèce en solution idéale</li> <li>• Application du second principe sur la base des potentiels.</li> <li>• Détermination d'un équilibre : les relations d'équilibre.</li> <li>• Principe d'évolution: lien avec Van't Hoff et Le Chatelier,.</li> <li>• Relation de Gibbs Helmholtz</li> <li>• Relation de Gibbs Duhem</li> </ul> <p>Applications</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Description des systèmes biphasés à l'équilibre.</li> <li>• L'osmométrie.</li> <li>• La cryoscopie-ébullioscopie.</li> <li>• Proposition du modèle de solution régulière.</li> <li>• La démixtion.</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	Cours et TD
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	Ouvrages de Chimie Physique de Atkins, Mc Quarrie...

<b>X31C110</b>	<b>Physico-chimie organique</b>
Lieu d'enseignement	UFR Sciences
Niveau	Licence
Semestre	5
Responsable de l'UE	ISHOW ELENA
Volume horaire total	<b>TOTAL : 22h Répartition : CM : 10.67h TD : 9.33h CI : 0h TP : 0h EAD : 2h</b>
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	Chimie organique (L2-S3 / 913 17 LG 3 CHI UE 270) Thermodynamique chimique (L2-S3 / 913 17 LG 3 CHI UE 269) Cinétique chimique (L2-S4 / 913 17 LG 4 CHI UE 585)
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 Chimie : Chimie / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire EEP

Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Physico-chimie organique <b>100%</b>
Obtention de l'UE	La note finale sera constituée pour moitié de la note du contrôle continu et pour moitié de la note d'examen.
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maîtriser la notion de réactivité sur la base des orbitales frontières</li> <li>• Identifier les sites réactionnels privilégiés sur une structure en fonction du contrôle de charge ou du contrôle orbitalaire d'une réaction</li> <li>• Relier les notions de contrôle cinétique et de contrôle thermodynamique d'une réaction à l'évolution structurale des produits</li> <li>• Relier réactivité entre orbitales frontières et approche des réactifs pour anticiper la stéréochimie des produits.</li> </ul>
Contenu	<p>Ce cours visera à étudier des réactions simples de la chimie organique à l'échelle de la molécule pour comprendre la nature des produits formés en termes de structure et de stéréochimie. Il s'appuiera sur des notions de cinétique et de chimie quantique pour rationaliser les orientations réactionnelles obtenues à l'issue d'une réaction et d'aborder la notion de compétition. L'ensemble des notions présentées ci-dessous sera abordé au travers de réactions simples (substitution nucléophile en série aliphatique, addition électrophile sur des composés insaturés, élimination des halogénoalcane, substitution électrophile aromatique, cycloaddition de Diels-Alder, addition nucléophile sur des carbonyles). Ces notions permettront de décrypter les mécanismes suivis et d'anticiper leurs orientations structurales et stéréochimiques.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réactivité au travers de l'approximation des orbitales frontières : théorie de Fukui, notion de recouvrement orbitalaire</li> <li>• Evolution énergétique des orbitales frontières en fonction du caractère électro-donneur et électro-attracteur de groupes fonctionnels ; notion de polarisation et de polarisabilité</li> <li>• Notion de contrôle cinétique et contrôle thermodynamique d'une réaction et orientation structurale</li> <li>• Notion de régiosélectivité, chimiosélectivité, stéréosélectivité, stéréospécificité</li> <li>• Réactivité de systèmes p-conjugués : description du système orbitalaire et notion d'indice de liaison</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	Présentiel sous la forme de CM et TD.
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	<p>Traité de chimie organique - 6ème édition / Neil E. Schore, K. Peter. C. Vollhardt (De Boeck) / 2015            Collection Référence Prépas - Chimie 1ère année PCSI et 2ème année PC-PC* / Pierre Grécias (Lavoisier) / 2009            Collection J'intègre - Chimie Tout-en-un PCSI et PC-PC* / Jean-Bernard Baudin, Frédéric Lahitète, Valéry Prévost (Dunod) / 2009            Documents distribués en cours</p>

X31T100	OP "Métiers de l'enseignement"
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	5
Responsable de l'UE	HOUZET JULIE
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 17.6h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TD</b> : 16h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>EAD</b> : 1.6h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	<p>L3 Maths : Maths / mineure Maths, L3 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME, L3 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire _EEP, L3 Chimie : Chimie / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire EEP, L3 Physique : Physique / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire _EEP, L3 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure Enseigner les SVT, L3 Maths : Maths / mineure Maths LAS3</p>
Evaluation	

Pondération pour chaque matière	OP "Métiers de l'enseignement" <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	<p><b>Objectifs</b> A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Commencer à appréhender la différence entre enseigner et faire apprendre</li> <li>- Commencer à concevoir et analyser une activité de classe en tenant compte des apports de la recherche en didactique et du cadre institutionnel.</li> </ul> <p><b>Contenu</b> Initiation à la didactique des disciplines Initiation à la théorie de l'enseignement apprentissage Découverte des textes institutionnels régissant l'enseignement du second degré (programmes, SCCCC, référentiel métier...)</p>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X31EP20</b>	<b>EEP - Découverte des disciplines de l'école primaire</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	5
Responsable de l'UE	HOUZET JULIE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 46.2h Répartition : CM : 12h TD : 30h CI : 0h TP : 0h EAD : 4.2h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire _ EEP,L3 Chimie : Chimie /mineure Enseigner à l'Ecole Primaire EEP,L3 Physique : Physique / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire _ EEP,L3 SV : Sciences du Végétal et de l'Aliment SVA / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire _ EEP
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	EEP - Découverte des disciplines de l'école primaire <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cet enseignement sur les semestres S5 et S6: Commencer à percevoir les différentes dimensions du métier de professeur des écoles Commencer à percevoir les spécificités de l'école primaire dont la polyvalence de l'enseignant Analyser des situations de classe en référence à des outils pédagogiques et didactiques Concevoir, mettre en place et analyser une séance ou une séquence en sciences dans une classe du premier degré.
Contenu	Français 18h avec attention particulière aux langages. ( à apprendre/pour apprendre) Histoire Géographie 5h Arts visuels et/ou musique 5h EPS 10h Découverte des disciplines : faire le lien avec les épreuves du concours. Lien entre Français et analyse plurielle
Méthodes d'enseignement	

Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X31EP10</b>	<b>EEP - Analyse plurielle et savoirs généraux - stage</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	5
Responsable de l'UE	HOUZET JULIE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 30.8h Répartition : CM : 6h TD : 12h CI : 0h TP : 10h EAD : 2.8h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire _ EEP,L3 Chimie : Chimie /mineure Enseigner à l'Ecole Primaire EEP,L3 Physique : Physique / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire _ EEP,L3 SV : Sciences du Végétal et de l'Aliment SVA / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire _ EEP
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	EEP - Analyse plurielle et savoirs généraux - stage <b>100%</b>
Obtention de l'UE	Analyse d'une vidéo (visualisation de la vidéo en FAD) Ecrit en CC L'UE comporte un stage obligatoire pour les étudiants dispensés d'assiduité.
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cet enseignement sur les semestres S5 et S6: Commencer à percevoir les différentes dimensions du métier de professeur des écoles Commencer à percevoir les spécificités de l'école primaire dont la polyvalence de l'enseignant Analyser des situations de classe en référence à des outils pédagogiques et didactiques Concevoir, mettre en place et analyser une séance ou une séquence en sciences dans une classe du premier degré.
Contenu	présenter et garantir l'esprit de la mineure. outiller pour l'observation et l'analyse présenter les épreuves du concours CSEA Le métier d'enseignant (référentiel de compétences ) Outils de l'analyse (à lié avec « savoirs généraux ») Préparer le stage d'observation : de l'enseigner au faire apprendre Retour de stage
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>XLG5TU200</b>	<b>Stage libre</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	5
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 0h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	

UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L3 Chimie : Chimie Biologie, L3 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME, L3 Chimie : Chimie /mineure Enseigner à l'Ecole Primaire EEP, L3 Physique : Mécanique - CMI Ingé. Calcul Méca. _ CMI-ICM, L3 Physique : Physique - CMI Ingé. Nuclé. et Appli. _ CMI-INA, L3 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique _ CMI-IS, L3 Info : Maths Info / mineure CMI OPTIM, L3 SPI : Electronique, Energie Electrique, Automatique _ EEA, 2025 L3 SPI Génie Civil, L3 Info : Informatique / mineure Informatique, L3 Maths : Maths Economie, L3 Info : Maths Info / mineure Maths Info, L3 Maths : Maths / mineure Maths, L3 Info : MIAGE - CLASSIQUE, L3 Physique : Physique, L3 Physique : Physique / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire _ EEP, L3 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME, L3 Physique : Mécanique, L3 SV : Advanced Biology Training ABT, L3 SV : Biologie Cellulaire et Moléculaire BCM, L3 SV : Biologie Cellulaire et Physiologie Animale BCPA, L3 SV : Sciences du Végétal et de l'Aliment SVA / mineure SVA, L3 SV : Sciences du Végétal et de l'Aliment SVA / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire _ EEP, L3 SV : Biologie Cellulaire Véro Agro BCVA, L3 SVT : Biologie Écologie _ BE, L3 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire _ EEP, L3 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure Enseigner les SVT, L3 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure Environnement, L3 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU, L3 SV : Sciences du Végétal et de l'Aliment LAS3, L3 SVT : Biologie Écologie _ BE LAS3, L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée LAS3, L3 Physique : Physique LAS3, L3 Maths : Maths / mineure Maths LAS3, L3 Info : Informatique / mineure Informatique LAS3, 2025 L3 SPI EEA, 2025 L3 SVT Biologie Ecologie, 2025 L3 SVT Enseigner les SVT, 2025 L3 SVT Géosciences, 2025 L3 SVT LAS 3 Biologie Ecologie, 2025 L3 SVT Sciences de l'environnement, 2025 L3 INFO Informatique, 2025 L3 INFO Informatique mathématiques, 2025 L3 INFO option santé (L.AS 3), 2025 L3SV : Biologie Cellulaire et Physiologie Animale, 2025 L3SV : Sciences du Végétal et de l'Aliment, 2025 L3SV : Biologie Vétérinaire Agronomie, 2025 L3SV : Biologie Cellulaire et Moléculaire, 2025 L3SV : Advanced Biology Training, 2025 L3SV : Licence SV Accès Santé - LAS3 - , 2025 L3 INFO CMI OPT/IM, 2025 L3SV ABT S5 100% Anglais, 2025 L3 MIASHS - parcours économie, 2025 L3 Mathématiques, 2025 L3 Maths L.AS Maths, 2025 L3 MATHS CMI IS, 2025 L3 Physique Chimie, 2025 L3 Chimie, 2025 L3 Chimie option Santé, 2025 L3 Chimie-Biologie, 2025 L3 Physique - CMI INA, 2025 L3 Physique, 2025 L3 Mécanique - CMI ICM, 2025 L3 Mécanique, 2025 L3 Physique OPTION SANTE, L3 SPI Génie Civil, L3 SPI Génie Civil option SANTE, 2025 L3 SPI Génie Civil option SANTE, 2025 L3 SPI EEA option Santé
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Stage libre <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X32A030</b>	<b>Anglais Professionnel Chimie</b>
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	6
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 17.6h Répartition : CM : 0h TD : 16h CI : 0h TP : 0h EAD : 1.6h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	Anglais 3 et 4, ou équivalent.
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L3 Chimie : Chimie Biologie, L3 Chimie : Chimie /mineure Enseigner à l'Ecole Primaire EEP, L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée LAS3
<b>Evaluation</b>	

Pondération pour chaque matière	Anglais Professionnel Chimie <b>100%</b>
Obtention de l'UE	The module will be assessed through <ul style="list-style-type: none"> <li>• an in-class test (listening comprehension)</li> <li>• your project work</li> </ul>
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	À l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réaliser un rapport dans le cadre d'un projet de groupe impliquant une mise en situation dans un contexte professionnel simulé</li> <li>• Rédiger un texte dans un anglais clair et grammaticalement approprié au contexte, dans le cadre d'un projet de groupe</li> <li>• Faire une présentation orale s'appuyant sur le travail de groupe préparé dans le rapport écrit, en s'exprimant dans un anglais clair et phonologiquement approprié et en communiquant avec un degré d'aisance et de spontanéité qui rende possible une interaction normale avec un locuteur natif, sans recours excessif aux notes</li> <li>• Utiliser des outils de présentation adaptés à la situation de communication</li> <li>• Répondre à des questions de compréhension sur des documents audio authentiques</li> </ul>
Contenu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Développement du vocabulaire utilisé en anglais professionnel (vocabulaire susceptible d'être utilisé dans les tests TOEIC)</li> <li>2. Discussion des spécificités des CV aux États-Unis et en Grande-Bretagne</li> <li>3. Contenu d'une lettre de motivation</li> <li>4. Déroulement d'un entretien d'embauche</li> <li>5. Vocabulaire utilisé lors des communications téléphoniques</li> <li>6. Pratique de l'oral en contexte</li> <li>7. Sensibilisation au système phonologique de l'anglais pour améliorer la prise de parole des étudiant-e-s</li> </ol>
Méthodes d'enseignement	Mixte
Langue d'enseignement	Anglais
Bibliographie	Aucun ouvrage obligatoire

<b>X32C090</b>	<b>Chimie physique 2</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	6
Responsable de l'UE	HUMBERT BERNARD
Volume horaire total	<b>TOTAL : 22h Répartition : CM : 8h TD : 12h CI : 0h TP : 0h EAD : 2h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	<b>UEs chimie de L1 à L2 S4 de chimie et L3S5 : thermochimie, chimie en solution et notion des liaisons chimiques,</b>
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 Chimie : Chimie /mineure Enseigner à l'Ecole Primaire EEP
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Chimie physique 2 <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Cette UE sur la base du potentiel chimique passera à l'étude de systèmes à l'équilibre de la chimie physique réels et complexes.</p> <p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Décrire les équilibres entre les états de la matière à l'aide du potentiel chimique.</li> <li>• Construire et proposer un modèle réel d'un système sur la base des potentiels chimiques</li> <li>• Comprendre les notions d'interactions intermoléculaires : Van der Waals, liaison hydrogène, lien avec le travail thermodynamique du modèle des solutions régulières</li> <li>• Interpréter les états d'équilibres de solutions binaires réelles</li> <li>• Utiliser la notion de fugacité d'un gaz réel</li> <li>• Décrire un gaz parfait d'un point de vue statistique</li> <li>• Utiliser les lois de Bose-Einstein et Fermi Dirac</li> <li>• Comprendre l'évolution des capacités calorifiques et utiliser la loi de Boltzmann</li> </ul>
Contenu	<p>Les systèmes réels</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Définition du potentiel chimique du Gaz Réel : fugacité</li> <li>• Description des systèmes Hypercritiques</li> <li>• Description des différentes interactions: liaison hydrogène, polarisabilité, Van der Waals, dipolaire, etc...</li> <li>• Application des notions d'interactions à l'utilisation de solvants.</li> </ul> <p>Notions de thermodynamique statistique</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notion d'entropie.</li> <li>• Loi de Boltzmann, Bose-Einstein et Fermi Dirac,</li> <li>• Application des lois de Boltzmann</li> <li>• Calculer un <math>rG^\circ</math> d'une réaction en phase gazeuse (GP) sur la base d'un potentiel chimique décrit en statistique</li> </ul> <p>Les solutions réelles : régulières</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proposition du modèle de solution régulière.</li> <li>• La démixtion.</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	Cours et TD
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	Ouvrages de Atkins, Mc Quarrie...

<b>X32C040</b>	<b>Chimie théorique 2</b>
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	6
Responsable de l'UE	GALLAND NICOLAS
Volume horaire total	<b>TOTAL : 17.6h</b> Répartition : <b>CM : 8h TD : 8h CI : 0h TP : 0h EAD : 1.6h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	Chimie théorique (L2)
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L3 Chimie : Chimie /mineure Enseigner à l'Ecole Primaire EEP, L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée LAS3
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Chimie théorique 2 <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Ce module expose les méthodes permettant de décrire et comprendre la nature quantique de toute liaison chimique tant dans les systèmes moléculaires que les matériaux. Ces approches sont illustrées en utilisant des exemples pratiques et en explicitant les limites inhérentes aux modèles classiques ou empiriques. A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• construire les états de spins de composés chimiques à couches fermée ou ouverte;</li> <li>• discuter l'importance relative des interactions coulombiennes et d'échange dans la formation des liaisons chimiques;</li> <li>• expliquer la nature quantique de toute liaison chimique;</li> <li>• rappeler les avantages et les limites de la méthode Hartree-Fock.</li> </ul>

Contenu	<p>Cette UE se répartit équitablement entre cours magistraux et travaux dirigés, ces derniers favorisant l'assimilation des concepts théoriques par leur mise en œuvre pratique. Cette UE poursuit les UE de L2 prérequis en développant des théories moins quantitatives ce qui nécessite un approfondissement du formalisme.</p> <p><b>Partie 1: Le spin</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rappel de magnétisme</li> <li>• l'expérience de Stern et Gerlach</li> <li>• le quatrième nombre quantique, les spin-orbitales</li> <li>• le calcul du spin par les matrices de Pauli</li> <li>• représentation déterminantale de la fonction d'onde</li> <li>• relation aux principes de Pauli</li> <li>• les états de l'atome d'hélium, explication de la première règle de Hund</li> <li>• écriture des termes spectroscopiques</li> </ul> <p><b>Partie 2: La méthode "Hartree-Fock"</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• le calcul variationnel de l'énergie</li> <li>• l'utilisation d'une fonction d'onde approchée</li> <li>• la notion de champ moyen, procédure auto-cohérente</li> <li>• la dérivation des équations, opérateurs mono-électroniques et bi-électroniques (Coulomb et échange)</li> <li>• équations Hartree-Fock pour les systèmes à couches fermées et ouvertes</li> <li>• limitation du modèle, notion de corrélation électronique (statique et dynamique)</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	Cours et TD
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	<i>Modern Quantum Chemistry: Introduction to Advanced Electronic Structure Theory</i> by Attila Szabo, Neil S. Ostlund, Dover, 1989.

<b>X32C020</b>	<b>Travaux Pratiques de chimie inorganique</b>
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	6
Responsable de l'UE	POPA AURELIAN
Volume horaire total	<b>TOTAL : 22h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 20h EAD : 2h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	S5-c chimie de coordination S4-c spectroscopie
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L3 Chimie : Chimie /mineure Enseigner à l'Ecole Primaire EEP, L3 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME, L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée LAS3
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Travaux Pratiques de chimie inorganique <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Connaitre et appliquer les règles de sécurité de travail dans une salle de travaux pratique de chimie</li> <li>-Comprendre et maîtriser les détails d'une synthèse inorganique afin d'obtenir le produit voulu</li> <li>-Comprendre le principe de fonctionnement et savoir utiliser un spectrophotomètre uv-visible double faisceau</li> <li>-Décrire les structures des composés de coordination synthétisés et interpréter leur spectre d'absorption moléculaire</li> <li>-Déterminer des grandeurs thermodynamiques (constante d'équilibre) à partir de mesures expérimentales et calculer une incertitude</li> <li>-Comprendre le principe de fonctionnement et savoir utiliser un spectrophotomètre d'émission atomique; interpréter le spectre d'émission atomique du sodium</li> </ul>

Contenu	Etude par spectrométrie UV-visible de complexes du chrome(III) et cobalt(II) Synthèse et analyse du carbonate de sodium, procédé Solvay Etude de différents complexes du cobalt (III) Synthèse du permanganate de potassium
Méthodes d'enseignement	Activité expérimentale, en binômes. 5 séances de TP de 4 heures
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X32C030</b>	<b>Travaux Pratiques de Chimie (Chimie Physique, Chimie Théorique, Spectroscopie Optique)</b>
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	6
Responsable de l'UE	THOBIE CHRISTINE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 44h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 40h EAD : 4h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	s3-c-thermodynamique chimique - 913 17 LG 3 CHI UE 269 s4-c spectroscopies - 913 17 LG 4 CHI UE 584 s4-c chimie théorique - 913 17 LG 4 CHI UE 624 s5-c-spectroscopies (ir-raman) - 913 17 LG 5 CHI UE 1212 s5-c-chimie physique - 913 17 LG 5 CHI UE 1267 s6-c-chimie théorique - 913 17 LG 6 CHI UE 1215 s6-c-chimie physique cc - 913 17 LG 6 CHI UE 1268
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L3 Chimie : Chimie /mineure Enseigner à l'Ecole Primaire EEP, L3 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME, L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée LAS3
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Travaux Pratiques de Chimie (Chimie Physique, Chimie Théorique, Spectroscopie Optique) <b>100%</b>
Obtention de l'UE	100 % pratique correspond aux comptes rendus de TP + CC écrit
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<i>Cet enseignement expérimental est une application directe des notions étudiées sous forme théorique dans des UE précédentes ou parallèles.</i> A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître les règles de sécurité et avoir une attitude ne mettant en danger ni lui-même ni autrui.</li> <li>• Connaître et utiliser correctement et à bon escient la verrerie de laboratoire.</li> <li>• Appliquer un protocole expérimental.</li> <li>• Présenter de façon rigoureuse, claire et concise les résultats, y compris sous forme de graphiques et de schémas.</li> <li>• Appréhender le nombre de chiffres significatifs nécessaires pour présenter un résultat théorique ou expérimental??</li> <li>• Conduire et exploiter un dosage par titrage suivi par mesure du pH.</li> <li>• Déterminer des grandeurs thermodynamiques et cinétiques à partir de mesures expérimentales.</li> <li>• Appliquer la non idéalité des solutions à différentes grandeurs thermodynamiques et cinétiques.</li> <li>• Interpréter les états d'équilibres de solutions binaires.</li> <li>• Réaliser des calculs de chimie quantique et interpréter les résultats pour des systèmes moléculaires ou solides.</li> </ul>

Contenu	6 séances de TP de Chimie Physique - Les systèmes non idéaux: mise en évidence sur l'étude d'une constante d'équilibre, sur une cinétique de réaction, sur le potentiel standard d'une pile - Diagramme binaire liquide-vapeur - Partage entre solvants non miscibles - Propriétés colligatives 3 séances de TP de Spectroscopies Optiques - Effet de la conjugaison sur les transitions électroniques - Effet de l'environnement électronique sur les transitions vibrationnelles - Dosage par fluorescence 3 séances de TP de Chimie Théorique -
Méthodes d'enseignement	Travaux Pratiques
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	Ouvrages de Chimie Physique, Atkins, Mc Quarrie...

<b>X32C010</b>	<b>Chimie des matériaux</b>
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	6
Responsable de l'UE	TERRISSE HELENE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 35.2h</b> Répartition : <b>CM : 17.33h TD : 14.67h CI : 0h TP : 0h EAD : 3.2h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	L1 S2 UE : Chimie organique et inorganique L2 S3 UE : Introduction à la chimie des matériaux L2 S3 UE : Cristallochimie et diagrammes de changements d'état L2 S4 UE : Oxydoréduction inorganique à l'état solide et en solution L3 S5 UE Chimie des complexes de coordination
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L3 Chimie : Chimie /mineure Enseigner à l'Ecole Primaire EEP, L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée LAS3
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Chimie des matériaux <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Cet enseignement vise à initier l'étudiant de licence 3 à la chimie des matériaux. Il comprend deux parties complémentaires. La partie 1 est consacrée à une introduction à la « matière molle » : colloïdes, micelles, polymères, et cristaux liquides. La partie 2 décrit quelques unes des grandes classes de matériaux inorganiques et hybrides organiques-inorganiques à propriétés spécifiques (stockage de l'énergie, optique, électrique, thermique...) et leurs principales méthodes de synthèse, en mettant en évidence la relation entre composition chimique, structure et propriété.</p> <p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</p> <p><b>Partie 1 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconnaître la structure générale des molécules de tensioactif et en identifier les grandes familles, connaître leur influence sur la tension superficielle, décrire leurs propriétés d'auto-agrégation</li> <li>- Déterminer le caractère hydrophile/lipophile d'un tensioactif ou d'un mélange de tensioactifs par le calcul numérique de la HLB, et en déduire leurs utilisations potentielles</li> <li>- Définir et calculer le paramètre d'empilement d'une micelle dans des cas simples (micelles sphériques)</li> <li>- Interpréter le diagramme de phase d'un tensioactif, comprendre l'origine de la formation de mésophases (cristaux liquides) et en connaître les structures principales (smectiques, nématiques)</li> <li>- Connaître la structure, identifier les grandes familles de polymères et en décrire les principales voies de synthèse</li> <li>- Connaître les propriétés physico-chimiques de base d'un polymère (masse moléculaire, évolution de la structure avec la température)</li> <li>- Connaître le rôle des molécules de tensioactifs et des polymères pour le contrôle de la porosité des matériaux et la stabilisation des suspensions colloïdales.</li> </ul> <p><b>Partie 2 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nommer les différentes classes de matériaux.</li> <li>- Utiliser les diagrammes de changements d'Etats, potentiel-pH et Ellingham pour appréhender la synthèse de matériaux inorganiques (oxydes, hydroxydes, métaux)</li> </ul>
---------------------------------------	---

Contenu	<p><b>Partie 1</b> : Chimie de la matière « molle » (16h)  La partie 1 est consacrée à une introduction à la « matière molle » : colloïdes, micelles, polymères, cristaux liquides. Elle décrit notamment les structures, propriétés et applications des tensioactifs : tension superficielle, adsorption aux interfaces, notion de HLB, auto-agrégation, formation de mésophases, rôle dans la synthèse de matériaux inorganiques de porosité contrôlée. Puis une brève présentation des polymères est réalisée : définitions et familles de polymères (polyélectrolytes, polymères naturels), réactions de polymérisation en chaîne ou de polycondensation, caractérisations physico-chimiques de base. Ce cours se termine par une description simple des systèmes colloïdaux, notamment la stabilisation par voie stérique des suspensions colloïdales.</p> <p><b>Partie 2</b> : Matériaux à propriétés spécifiques (16h)  La partie 2 (16 h) est consacrée à la description des grandes classes de matériaux à propriétés spécifiques et leurs différents domaines d'applications (métallurgie, matériaux de construction, stockages de gaz et de l'énergie, optique, biomatériaux...)  Introduction</p> <p><b>Chapitre 1. Métaux</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction</li> <li>2. Transformations chimiques du minerai et élaboration du métal <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Grillage des sulfures</li> <li>2.2. Décomposition thermique des sulfates et des carbonates</li> <li>2.3. Obtention des oxydes par lixiviation</li> <li>2.4. Réduction des oxydes par voie chimique (réduction par C, CO et H<sub>2</sub>),</li> <li>2.5. Réduction des oxydes par voie électrochimique (électroextraction)</li> <li>2.6. Autres techniques de préparation des métaux (Procédé Kroll et Hunter)</li> </ol> </li> <li>3. Purification des métaux <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Procédés physico-chimiques : Liqation et fusion de zone</li> <li>3.2. Procédés chimiques : Procédé Mond (purification du Nickel) et Procédé Van Arkel (purification du Titane)</li> </ol> </li> </ol> <p><b>Chapitre 2 : Verres, vitrocéramiques et céramiques</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Les verres <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Historique du verre</li> <li>1.2. Définition <ol style="list-style-type: none"> <li>1.2.1. Composition chimique</li> <li>1.2.2. Synthèse</li> <li>1.2.3. Etapes de fabrication</li> <li>1.2.4. Trempe du verre</li> </ol> </li> <li>1.3. Transition vitreuse</li> <li>1.4. Procédés industriels classiques de mise en forme du verre <ol style="list-style-type: none"> <li>1.4.1. Procédé d'étirage</li> <li>1.4.2. Procédé de flottage</li> </ol> </li> <li>1.5. Verres fonctionnalisés</li> </ol> </li> <li>2. Les vitrocéramiques</li> <li>3. Les céramiques <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Définition</li> <li>3.2. Principe de la technologie céramique <ol style="list-style-type: none"> <li>3.2.1. Procédés de synthèse par voie gazeuse</li> <li>3.2.2. Procédés de synthèse par voie liquide</li> <li>3.2.3. Procédés de synthèse par voie solide</li> </ol> </li> <li>3.3. Frittage et microstructure des céramiques</li> </ol> </li> </ol> <p><b>Chapitre 3 : Matériaux poreux inorganiques et hybrides organiques-inorganiques</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zéolithes et microporeux</li> <li>2. Metal Organic Frameworks (MOFs) et Porous Coordination Polymers (PCPs) <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Matériaux hybrides organiques-inorganiques <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1. Définitions</li> <li>2.1.2. Classification des matériaux hybrides organiques-inorganiques</li> </ol> </li> <li>2.2. Metal Organic Frameworks (MOFs)</li> </ol> </li> </ol>
Méthodes d'enseignement	cours et TD
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	"Chimie et Physico-Chimie des Polymères", M. Fontanille et Y. Gnanou, Edition Dunod 2002 "Liquides : Solutions, dispersions, émulsions, gels", B. Cabane et S. Hénon, Edition Belin 2003

<b>X32EP20</b>	<b>EEP - Découverte des disciplines de l'école primaire</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	6
Responsable de l'UE	HOUZET JULIE

Volume horaire total	<b>TOTAL : 46.2h Répartition : CM : 12h TD : 30h CI : 0h TP : 0h EAD : 4.2h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire _ EEP,L3 Chimie : Chimie /mineure Enseigner à l'Ecole Primaire EEP,L3 Physique : Physique / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire _ EEP,L3 SV : Sciences du Végétal et de l'Aliment SVA / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire _ EEP
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	EEP - Découverte des disciplines de l'école primaire <b>100%</b>
Obtention de l'UE	1 note en maths 1 note en sciences sur le même support que pour analyse plurielle.
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cet enseignement sur les semestres S5 et S6: Commencer à percevoir les différentes dimensions du métier de professeur des écoles Commencer à percevoir les spécificités de l'école primaire dont la polyvalence de l'enseignant Analyser des situations de classe en référence à des outils pédagogiques et didactiques Concevoir, mettre en place et analyser une séance ou une séquence en sciences dans une classe du premier degré.
Contenu	initiation à la didactique des disciplines Mathématiques 18h Sciences technologie 13h LV 5h Découverte des disciplines : faire le lien avec les épreuves du concours.
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X32EP30</b>	<b>EEP - Analyse plurielle - Stage</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	6
Responsable de l'UE	HOUZET JULIE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 30.8h Répartition : CM : 3h TD : 10h CI : 0h TP : 15h EAD : 2.8h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire _ EEP,L3 Chimie : Chimie /mineure Enseigner à l'Ecole Primaire EEP,L3 Physique : Physique / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire _ EEP,L3 SV : Sciences du Végétal et de l'Aliment SVA / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire _ EEP
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	EEP - Analyse plurielle - Stage <b>100%</b>
Obtention de l'UE	Evaluation CC: analyse de la séquence (ou séance) écrit et oral (note sciences et analyse plurielle) l'UE comporte un stage obligatoire pour les étudiants dispensés d'assiduité.
<b>Programme</b>	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cet enseignement sur les semestres S5 et S6: Commencer à percevoir les différentes dimensions du métier de professeur des écoles Commencer à percevoir les spécificités de l'école primaire dont la polyvalence de l'enseignant Analyser des situations de classe en référence à des outils pédagogiques et didactiques Concevoir, mettre en place et analyser une séance ou une séquence en sciences dans une classe du premier degré.
Contenu	Elaborer, mettre en place, analyser une séance ou séquence de sciences Lien entre analyse plurielle et sciences
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>XLG6TU200</b>	<b>Stage libre</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	6
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 0h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>EAD</b> : 0h
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L3 Chimie : Chimie Biologie, L3 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME, L3 Chimie : Chimie /mineure Enseigner à l'Ecole Primaire EEP, L3 Physique : Physique - CMI Ingé. Nuclé. et Appli. _ CMI-INA, L3 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique _ CMI-IS, L3 Info : Maths Info / mineure CMI OPTIM, L3 SPI : Electronique, Energie Electrique, Automatique _ EEA, 2025 L3 SPI Génie Civil, L3 Info : Informatique / mineure Informatique, L3 Maths : Maths Economie, L3 Info : Maths Info / mineure Maths Info, L3 Maths : Maths / mineure Maths, L3 Info : MIAGE - CLASSIQUE, L3 Physique : Physique, L3 Physique : Physique / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire _ EEP, L3 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME, L3 Physique : Mécanique, L3 SV : Advanced Biology Training ABT, L3 SV : Biologie Cellulaire et Moléculaire BCM, L3 SV : Biologie Cellulaire et Physiologie Animale BCPA, L3 SV : Sciences du Végétal et de l'Aliment SVA / mineure SVA, L3 SV : Sciences du Végétal et de l'Aliment SVA / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire _ EEP, L3 SV : Biologie Cellulaire Vétro Agro BCVA, L3 SVT : Biologie Écologie _ BE, L3 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure Enseigner à l'Ecole Primaire _ EEP, L3 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure Enseigner les SVT, L3 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure Environnement, L3 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU, L3 SV : Sciences du Végétal et de l'Aliment LAS3, L3 SVT : Biologie Écologie _ BE LAS3, L3 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée LAS3, L3 Physique : Physique LAS3, L3 Maths : Maths / mineure Maths LAS3, L3 Info : Informatique / mineure Informatique LAS3, L3 Physique : Mécanique - CMI Ingé. Calcul Méca. _ CMI-ICM, 2025 L3 SPI EEA, 2025 L3 SVT Biologie Ecologie, 2025 L3 SVT Enseigner les SVT, 2025 L3 SVT Géosciences, 2025 L3 SVT LAS 3 Biologie Ecologie, 2025 L3 SVT Sciences de l'environnement, 2025 L3SV : Biologie Cellulaire et Physiologie Animale, 2025 L3SV : Sciences du Végétal et de l'Aliment, 2025 L3SV : Biologie Vétérinaire Agronomie, 2025 L3SV : Advanced Biology Training, 2025 L3SV ABT S5 100% Anglais, 2025 L3SV : Licence SV Accès Santé - LAS3 - , 2025 L3SV : Biologie Cellulaire et Moléculaire, 2025 L3 MIASHS - parcours économie, 2025 L3 INFO Informatique mathématiques, 2025 L3 Mathématiques, 2025 L3 Maths L.AS Maths, 2025 L3 MATHS CMI IS, 2025 L3 Physique Chimie, 2025 L3 Chimie, 2025 L3 Chimie option Santé, 2025 L3 Chimie-Biologie, 2025 L3 INFO Informatique, 2025 L3 INFO option santé (L.AS 3), 2025 L3 Physique - CMI INA, 2025 L3 Physique, 2025 L3 Mécanique - CMI ICM, 2025 L3 Mécanique, 2025 L3 Physique OPTION SANTE, L3 SPI Génie Civil, L3 SPI Génie Civil option SANTE, 2025 L3 SPI Génie Civil option SANTE, 2025 L3 SPI EEA option Santé
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Stage libre <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	

Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

Dernière modification par ISABELLE BEAUDET, le 2020-05-27 18:59:37