

**Information générale**

<b>Objectifs</b>	
<b>Responsable(s)</b>	FERNANDEZ MARIE CLAUDE SERIER BRAULT HELENE
<b>Mention(s) incluant ce parcours</b>	licence Chimie licence professionnelle Chimie Analytique, Contrôle, Qualité, Environnement
<b>Lieu d'enseignement</b>	
<b>Langues / mobilité internationale</b>	
<b>Stage / alternance</b>	
<b>Poursuite d'études / débouchés</b>	- L3 majeure chimie/mineure chimie - L3 majeure chimie/mineure physique - L3P Radioprotection et environnement
<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	CI	TD	TP	Distanciel	Total
<b>Groupe d'UE : UEF Chimie Physique DD (30 ECTS)</b>								
Anglais scientifique général	X21A1CP	2	0	0	16	0	1.6	17.6
Electromagnétisme 1	X21P1CP	5	16	0	24	0	4	44
Optique géométrique et ondulatoire	X21P2CP	5	16	0	24	0	4	44
Thermodynamique Chimique	X21C3CP	2	8	0	12	0	2	22
Chimie Organique	X21C4CP	4	16	0	16	8	4	44
Atomistique, liaison chimique	X21C9CP	3	10.67	0	9.33	0	2	22
Métiers Physique-Chimie - Projet Professionnel	X21TT80	1	0	0	11.5	0	1.2	12.7
Équilibres chimiques en solution aqueuse	X21C020	2	0	20	0	0	2	22
Cristallochimie et diagrammes de changements d'état	X21C010	4	24	0	16	0	4	44
TP de Chimie générale (solutions + thermo)	X21C100	2	0	0	0	20	2	22
<b>Groupe d'UE : UEL (0 ECTS)</b>								
Stage libre	X21T1CP	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>		30					26.80	<b>294.30</b>

2 <sup>ème</sup> SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CI	TD	TP	Distanciel	Total
<b>Groupe d'UE : UEF Chimie Physique DD (29 ECTS)</b>								
Anglais Scientifique Projet	X22A1CP	2	0	0	12	4	1.6	17.6
Electromagnétisme 2	X22P1CP	5	16	0	24	0	4	44
Physique Moderne 1	X22P2CP	4	20	0	20	0	4	44
Oxydoréduction inorganique à l'état solide et en solution	X22C1CP	4	12	0	16	12	4	44
Interaction Lumière-Matière : de l'atome à la molécule	X22C3CP	3	8	0	8	4	2	22
Cinétique chimique	X22C6CP	3	9.33	0	10.67	0	2	22
Isomérisation, Stéréochimie et techniques chromatographiques	X22C020	2	4	0	4	12	2	22
Outils informatiques pour la physico-chimie 1	X22C040	4	5.33	0	0	34.67	4	44
Chimie théorique 1	X22C070	2	10.67	0	9.33	0	2	22
<b>Groupe d'UE : 1 UE Découverte à choisir (1 ECTS)</b>								
Engagement associatif	X22D010	1	0	0	16	0	0	16
Des anticancéreux aux revêtements antiadhésifs : le fruit de l'observation	X22DC20	1	16	0	0	0	0	16
Techniques d'imagerie de l'infiniment petit	X22DC30	1	16	0	0	0	0	16
Astrobiologie	X22DG20	1	16	0	0	0	0	16
Arts et Sciences : Création numérique	X22D170	1	0	0	16	0	0	16
Arts et Sciences : Le jeu dans la société, les sciences et la scène	X22D210	1	0	0	16	0	0	16
Arts et Sciences : En découdre	X22D220	1	0	0	16	0	0	16
Egalité professionnelle entre les femmes et les hommes	X22D230	1	0	0	16	0	0	16
Act in english	X22D240	1	0	0	16	0	0	16
Sport	X22D020	1	0	0	16	0	0	16
Présentation de l'UFR Sciences et Techniques	X22D030	1	0	0	16	0	0	16
Eveil scientifique dans les écoles primaires	X22D040	1	0	0	16	0	0	16
Controverses scient. et techniques dans l'histoire	X22DH10	1	16	0	0	0	0	16
Science, culture, société	X22DH20	1	16	0	0	0	0	16
Climats : passés, actuels et futurs	X22DG10	1	0	0	16	0	0	16
Création de pages Web	X22DI10	1	0	6.67	0	9.33	0	16
Création numérique	X22DI20	1	0	0	8	8	0	16
Energies nouvelles et renouvelables	X22DP10	1	0	0	16	0	0	16
Radioactivité : Santé - Industrie - Environnement	X22DP40	1	0	16	0	0	0	16

<b>Groupe d'UE : UEL (0 ECTS)</b>								
Stage libre	X22T1CP	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	30					25.60	<b>297.60</b>



4	X22D170	Arts et Sciences : Création numérique	N	optionnelle	1														1				1	1
4	X22DC20	Des anticancéreux aux revêtements antiadhésifs : le fruit de l'observation	N	optionnelle	1														1				1	1
4	X22D210	Arts et Sciences : Le jeu dans la société, les sciences et la scène	N	optionnelle	1														1				1	1
4	X22D220	Arts et Sciences : En découdre	N	optionnelle	1														1				1	1
4	X22D230	Egalité professionnelle entre les femmes et les hommes	N	optionnelle	1														1				1	1
4	X22D010	Engagement associatif	N	optionnelle	1														1				1	1
4	X22DC30	Techniques d'imagerie de l'infiniment petit	N	optionnelle	1														1				1	1
4	X22D020	Sport	N	optionnelle	1														1				1	1
4	X22D030	Présentation de l'UFR Sciences et Techniques	N	optionnelle	1														1				1	1
4	X22D040	Eveil scientifique dans les écoles primaires	N	optionnelle	1														1				1	1
4	X22DH10	Controverses scient. et techniques dans l'histoire	N	optionnelle	1														1				1	1
4	X22DH20	Science, culture, société	N	optionnelle	1														1				1	1
4	X22DG10	Climats : passés, actuels et futurs	N	optionnelle	1														1				1	1
4	X22DI10	Création de pages Web	N	optionnelle	1														1				1	1
4	X22DI20	Création numérique	N	optionnelle	1														1				1	1
4	X22DP10	Energies nouvelles et renouvelables	N	optionnelle	1														1				1	1
4	X22DP40	Radioactivité : Santé - Industrie - Environnement	N	optionnelle	1														1				1	1
<b>Groupe d'UE : UEL</b>																								
4	X22T1CP	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.

## 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	écrit	prat.	oral	écrit	prat.	oral	durée		
<b>Groupe d'UE : UEF Chimie Physique DD</b>																				
3	X21A1CP	Anglais scientifique général	N	obligatoire				2							2				2	2
3	X21P1CP	Electromagnétisme 1	N	obligatoire				5							5				5	5
3	X21P2CP	Optique géométrique et ondulatoire	N	obligatoire				5							5				5	5
3	X21C3CP	Thermodynamique Chimique	N	obligatoire				2							2				2	2
3	X21C4CP	Chimie Organique	N	obligatoire				4							4				4	4
3	X21C9CP	Atomistique, liaison chimique	N	obligatoire				3							3				3	3
3	X21TT80	Métiers Physique-Chimie - Projet Professionnel	N	obligatoire	0.5		0.5					0.5		0.5					1	1
3	X21C020	Équilibres chimiques en solution aqueuse	N	obligatoire				2							2				2	2
3	X21C010	Cristallochimie et diagrammes de changements d'état	N	obligatoire				4							4				4	4
3	X21C100	TP de Chimie générale (solutions + thermo)	N	obligatoire				2							2				2	2
<b>Groupe d'UE : UEL</b>																				
3	X21T1CP	Stage libre	O	optionnelle															0	0
<b>Groupe d'UE : UEF Chimie Physique DD</b>																				
4	X22A1CP	Anglais Scientifique Projet	N	obligatoire				0.6	0.6	0.8					2				2	2
4	X22P1CP	Electromagnétisme 2	N	obligatoire				5							5				5	5
4	X22P2CP	Physique Moderne 1	N	obligatoire				4							4				4	4
4	X22C1CP	Oxydoréduction inorganique à l'état solide et en solution	N	obligatoire		0.8		3.2					0.8		3.2				4	4
4	X22C3CP	Interaction Lumière-Matière : de l'atome à la molécule	N	obligatoire				3							3				3	3
4	X22C6CP	Cinétique chimique	N	obligatoire				3							3				3	3
4	X22C020	Isomérisation, Stéréochimie et techniques chromatographiques	N	obligatoire				2							2				2	2
4	X22C040	Outils informatiques pour la physico-chimie 1	N	obligatoire		4							2			2			4	4
4	X22C070	Chimie théorique 1	N	obligatoire				2							2				2	2
<b>Groupe d'UE : 1 UE Découverte à choisir</b>																				
4	X22D240	Act in english	N	optionnelle			1										1		1	1
4	X22DG20	Astrobiologie	N	optionnelle				1							1				1	1
4	X22D170	Arts et Sciences : Création numérique	N	optionnelle				1							1				1	1
4	X22DC20	Des anticancéreux aux revêtements antiadhésifs : le fruit de l'observation	N	optionnelle				1							1				1	1
4	X22D210	Arts et Sciences : Le jeu dans la société, les sciences et la scène	N	optionnelle				1							1				1	1
4	X22D220	Arts et Sciences : En découdre	N	optionnelle				1							1				1	1

4	X22D230	Egalité professionnelle entre les femmes et les hommes	N	optionnelle				1							1			1	1
4	X22D010	Engagement associatif	N	optionnelle				1							1			1	1
4	X22DC30	Techniques d'imagerie de l'infiniment petit	N	optionnelle				1							1			1	1
4	X22D020	Sport	N	optionnelle				1							1			1	1
4	X22D030	Présentation de l'UFR Sciences et Techniques	N	optionnelle				1							1			1	1
4	X22D040	Eveil scientifique dans les écoles primaires	N	optionnelle				1							1			1	1
4	X22DH10	Controverses scient. et techniques dans l'histoire	N	optionnelle				1							1			1	1
4	X22DH20	Science, culture, société	N	optionnelle				1							1			1	1
4	X22DG10	Climats : passés, actuels et futurs	N	optionnelle				1							1			1	1
4	X22DI10	Création de pages Web	N	optionnelle				1							1			1	1
4	X22DI20	Création numérique	N	optionnelle				1							1			1	1
4	X22DP10	Energies nouvelles et renouvelables	N	optionnelle				1							1			1	1
4	X22DP40	Radioactivité : Santé - Industrie - Environnement	N	optionnelle				1							1			1	1
<b>Groupe d'UE : UEL</b>																			
4	X22T1CP	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

X21A1CP	Anglais scientifique général
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	VINCENT EMMANUEL
Volume horaire total	<b>TOTAL : 17.6h</b> Répartition : <b>CM : 0h TD : 16h CI : 0h TP : 0h EAD : 1.6h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(e)	Anglais 1 et 2, ou équivalent.
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Anglais scientifique général <b>100%</b>
Obtention de l'UE	The module will be assessed 20% CC) through <b>an in-class test (20%)</b> and a <b>final exam on the whole programme (80%)</b> . <ul style="list-style-type: none"> <li>• Test: Grammar + Listening Comprehension</li> <li>• Final Exam: Civilisation + Grammar + Reading Comprehension + Writing</li> </ul>
<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>• Maîtriser la terminologie scientifique courante</li> <li>• D'argumenter dans un anglais clair à l'écrit comme à l'oral à propos de thèmes scientifiques généraux.</li> <li>• De développer sa connaissance de scientifiques ayant contribué de manière significative à l'avancée des sciences</li> </ul>
Contenu	L'objectif de cette UE est de poursuivre le travail de révisions lexicales et grammaticales initié en première année en anglais général.  Au niveau des contenus, l'accent sera porté sur la découverte du milieu scientifique en anglais à travers des documents écrits, audios et vidéos.  Les thèmes proposés reprendront les grandes spécialités des différentes filières. 1. Développement du vocabulaire scientifique général 2. Analyse de textes scientifiques de différentes spécialités scientifiques 3. Analyse de documents audio ou video liés à différentes spécialités scientifiques 4. Pratique de l'oral en contexte
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Anglais
Bibliographie	Aucun ouvrage obligatoire.

X21P1CP	Electromagnétisme 1
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	WERNER KLAUS MORSLI SABER
Volume horaire total	<b>TOTAL : 44h</b> Répartition : <b>CM : 16h TD : 24h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	



UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Electromagnétisme 1 <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Capacité d'énoncer les trajectoires possibles d'une charge ponctuelle dans un champ magnétique</p> <p>Compréhension du calcul qui permet de trouver les trajectoires d'une charge ponctuelle dans un champ magnétique</p> <p>Capacité d'énoncer la définition d'un tube de champ et son relation avec les trajectoires d'une charge ponctuelle dans un champ magnétique</p> <p>Compréhension du fonctionnement d'une bouteille magnétique, d'un sélecteur de vitesse, d'un spectromètre de masse, d'un cyclotron</p> <p>Mouvement dans un champ électrostatique uniforme. Aspect énergétique</p> <p>Capacité d'énoncer la loi de Coulomb 2 charges ponctuelles</p> <p>Capacité d'énoncer le principe de superposition en électrostatique et comprendre son importance</p> <p>Loi de Coulomb (interaction entre charges électriques) définition du champ électrique, force électrique exercée sur une charge</p> <p>Compréhension de la notion de champ électrique créé d'un ensemble de charges ponctuelles</p> <p>Maîtrise du calcul d'un champ électrique d'un ensemble de charges ponctuelles.</p> <p>Compréhension de la généralisation vers les objets chargés, exprimés en fonction de densités volumiques, surfaciques et linéiques.</p> <p>Maîtrise du calcul direct (Coulomb) d'un champ électrique d'un corps chargé pour des géométries simples (linéiques : fil longueur finie, cercle et demi -cercle chargé)</p> <p>Savoir décomposer une charge électrique distribuée continûment en charges élémentaires, notion de densité de charges</p> <p>Capacité d'énoncer les propriétés du champ électrique en cas de symétries et invariances, retour vers les calculs directs traités précédemment</p> <p>Capacité à déterminer les symétries et des invariances de la distribution des charges continues</p> <p>Compréhension de la notion de flux du champ électrique</p> <p>Compréhension du théorème de Gauss</p> <p>Capacité à démontrer le théorème de Gauss dans le cadre d'un exercice guidé</p> <p>Connaitre le théorème de Gauss sous sa forme intégrale</p> <p>Capacité à calculer des charges distribution non uniforme</p> <p>Capacité à appliquer le théorème de Gauss intégrale : distribution haut degré de symétrie uniforme en S3, non uniforme au S4</p> <p>Compréhension de la circulation du champ électrique et de son relation avec le potentiel électrostatique</p> <p><math>E = - \text{grad } V</math> par identification</p> <p>Définition de la fonction potentiel électrostatique <math>V</math> à partir de la notion de travail de la force électrostatique</p> <p>Calcul du potentiel par grad</p> <p>Conséquence des symétries sur le potentiel</p> <p>Potentiel créé par une distribution de charges ponctuelles</p> <p>Potentiel créé par une distribution continue de charges (sur une courbe, une surface ou un volume)</p> <p>Maîtrise du calcul du potentiel électrostatique d'un ensemble de charges ponctuelles</p> <p>Compréhension de la notion de gradient du potentiel et de son relation avec le champ électrique</p> <p>Capacité d'énoncer la définition d'une surface équipotentielle</p> <p>Compréhension de la démonstration des propriétés du gradient du potentiel par rapport à une surface équipotentielle</p> <p>Savoir Définir et tracé des lignes de champ <math>E</math> pour des cas simples (voir Unisciel)</p> <p>Savoir et utiliser Continuité du potentiel <math>V</math> à la traversée d'une surface chargée</p> <p>Compréhension de la démonstration de la formule de l'énergie d'un système de charges ponctuelles.</p> <p>Énergie potentielle électrostatique d'une distribution continue de charges : exprimée en fonction des charges (ou densités de charges) et du potentiel <math>V</math> ou en fonction du champ</p> <p>Dipole électrique - moment dipolaire. Potentiel et champ créés.</p> <p>Capacité d'énoncer et d'expliquer les propriétés fondamentales d'un conducteur parfait en équilibre électrostatique</p> <p>Savoir expliquer les propriétés fondamentales d'un conducteur parfait en équilibre électrostatique</p> <p>Connaitre - Compréhension de la démonstration du théorème de Coulomb</p> <p>Compréhension du phénomène du champ fort proche d'une pointe</p> <p>Compréhension des propriétés dans une cavité dans un conducteur - Cage de Faraday</p> <p>Illustration Forces et pression électrostatique. Analogie avec mécanique</p> <p>Comprendre Influence totale et partielle</p> <p>Savoir énoncer la définition générale d'un condensateur</p> <p>Maîtrise du calcul de des propriétés d'un condensateur plan. Connaitre la capacité</p> <p>Maîtrise du calcul des propriétés d'un condensateur sphérique</p> <p>Maîtrise du calcul des propriétés d'un condensateur cylindrique</p> <p>Maîtrise du calcul de l'énergie d'un condensateur plan en fonction de la capacité</p> <p>Loi Biot et Savart</p> <p>Capacité d'énoncer la loi de Biot et Savart</p> <p>Symétries et invariances des distributions de courant. Conséquences sur le champ et sur la méthode de calcul.</p> <p>Capacité d'énoncer les propriétés du champ magnétique en cas de symétries et invariances</p> <p>Théorème d'Ampère intégral</p> <p>Savoir appliquer Ampère au cas simple : solénoïde, fil infini, câble coaxial</p> <p>Capacité d'énoncer la définition du moment magnétique dipolaire</p> <p>Maîtrise du calcul du moment de force une spire rectangulaire et de comprendre son relation avec le moment magnétique dipolaire</p> <p>Capacité d'énoncer la force de Laplace</p> <p>Expériences illustrant les phénomènes d'induction. Induction de Lorentz et induction de Neumann</p> <p>Loi de Lenz - Sens du courant induit</p> <p>Force électromotrice induite. Loi de Faraday</p> <p>Maîtrise du calcul de la force électromotrice pour un circuit donné (géométrie simple)</p> <p>Capacité d'énoncer la loi de Faraday, de comprendre son importance et la retrouver sur un exemple</p> <p>Capacité d'énoncer la force de Lorentz et de comprendre sa relation avec la force de Laplace</p> <p>Inductances propres et inductances mutuelles. Applications transfo</p> <p>Compréhension du fonctionnement d'un générateur de courant alternatif</p> <p>Compréhension du fonctionnement d'un dynamo</p>
---------------------------------------	---

Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X21P2CP</b>	<b>Optique géométrique et ondulatoire</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	LUPI CYRIL LEDUC DOMINIQUE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 44h Répartition : CM : 16h TD : 24h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Optique géométrique et ondulatoire <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Connaître la matrice de transfert d'un dioptre plan, d'une lentille, d'un miroir et d'une propagation libre</p> <p>Connaître la signification physique de composantes de la matrice de transfert</p> <p>Savoir combiner des matrices de transfert pour étudier un système simple (1 à 2 lentilles)</p> <p>Savoir tracer le cheminement d'un rayon lumineux passant par un point quelconque du plan focal objet d'une lentille</p> <p>Connaître les grandeurs liées à un signal périodique et les liens entre ces grandeurs (T,w, n, l)</p> <p>Connaître l'ordre de grandeur de ces quantités pour la lumière</p> <p>Maîtriser notion de retard et déphasage lié à un temps de propagation~: savoir faire le lien entre chemin optique et temps de propagation</p> <p>Connaître le sens physique de l'amplitude lumineuse et de l'intensité. Savoir en particulier que l'intensité lumineuse correspond à une valeur moyenne</p> <p>Connaître les différents modes d'émission de la lumière</p> <p>Maîtriser le modèle du train d'onde pour expliquer la superposition cohérente ou incohérente de deux vibrations lumineuses</p> <p>Savoir distinguer différents type de sources lumineuses (ponctuelle, large) et différents types d'ondes (sphériques ou planes)</p> <p>Savoir calculer le chemin optique pour des ondes sphériques et des ondes planes</p> <p>Connaître le principe de fonctionnement des dispositifs classique d'interférométrie et savoir calculer la différence de marche dans ces différents dispositifs</p> <p>Connaître le principe de fonctionnement de</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>l'interféromètre de Michelson</li> <li>l'interféromètre de Mach Zehnder et son application en tant que modulateur en optique fibrée</li> <li>l'interféromètre de Fabry-Pérot et son application aux cavités laser</li> </ul> <p>Savoir calculer la figure de diffraction de fraunhofer par une ouverture rectangulaire</p> <p>Comprendre application de la diffraction de fraunhofer par une ouverture circulaire à la résolution d'un instrument d'optique</p>

Contenu	<p>1. Optique géométrique:  1.1 Optique géométrique des systèmes optiques centrés:  Notions de stigmatisme, Système optique centré, points cardinaux.  Construction d'optique géométrique pour une lentille mince.  Instrument d'optique: appareil photographique, lunette astronomique.</p> <p>1.2 Introduction à l'optique matricielle:  Matrice de transfert d'un dioptré plan, d'une lentille, d'un miroir et d'une propagation libre.  Signification physique de composantes de la matrice de transfert.  Combinaison de matrices de transfert pour étudier un système simple (1 à 2 lentilles).</p> <p>2. Optique ondulatoire: interférences:  2.1. aspect ondulatoire de la lumière:  Introduction à la notion d'onde pour établir le liens entre les différentes grandeurs caractéristiques de la fonction représentant l'onde se propageant (Période, pulsation, longueur d'onde, phase).  Ordre de grandeur de ces quantités pour la lumière.  Notion de retard et déphasage lié à un temps de propagation~: lien entre chemin optique et temps de propagation.  Amplitude et intensité d'une onde associée à une source de lumière: les différentes sources et modes d'émission de la lumière.</p> <p>2.2 Interférences:  2.2.1. Généralités:  Notion de cohérence et interférences entre deux vibrations lumineuses.  2.2.2. Interférences: dispositifs classiques.  Trous d'Young en lumière monochromatique et lumière blanche.  Miroirs de Fresnel, Miroir de Lloyd, biprisme de Fresnel, lame à faces parallèles.</p> <p>2.3. Les interféromètres et leurs applications dans la vie courante:  2.3.1 Michelson: principe, modélisation et applications (capteur).  2.3.2 Mach-Zendher: Principe, modélisation et applications (modulation de la lumière pour les télécommunication par fibre optique, capteur).  2.3.3 Fabry-Pérot: Principe, modélisation et applications (cavité laser).</p> <p>3. Optique ondulatoire: diffraction.  3.1. Diffraction de Fraunhofer: introduction et généralités.  3.2. Diffraction par une fente rectangulaire:  Principe, calcul de la figure de diffraction, application à la mesure de la largeur d'une fente rectangulaire (lien avec la mesure du diamètre d'un cheveu effectué en terminale). Extension à N fentes et aux réseaux optiques.  3.3. Diffraction par une ouverture circulaire:  Principe, analyse de la figure de diffraction pour un trou: lien avec la limite de résolution d'un instrument d'optique liée à la tache de diffraction.</p>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X21C3CP</b>	<b>Thermodynamique Chimique</b>
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	RENAULT ERIC LATOUCHE CAMILLE HUMBERT BERNARD GRATON JEROME
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-requise(s)	<b>Outils de calculs pour la chimie (L1)</b> <b>Thermochimie et chimie en solution (L1-S2)</b> <b>TP de chimie (L1 S2)</b>
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Thermodynamique Chimique <b>100%</b>
Obtention de l'UE	

Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Cette UE est une poursuite sur la thermochimie. A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Appliquer le premier principe de la thermodynamique pour déterminer une variation d'enthalpie de réaction (<math>\Delta_r H^\circ</math>) à différentes températures (loi de Kirchhoff).</li> <li>• Savoir reconnaître une fonction d'état et une fonction de chemin</li> <li>• Déterminer qualitativement et quantitativement la variation d'entropie d'une transformation ou d'une réaction</li> <li>• Appliquer le second principe pour prédire la spontanéité d'une transformation</li> <li>• Déterminer la variation de l'énergie de Gibbs d'une réaction et en déduire sa spontanéité</li> <li>• Relier la variation de l'énergie de Gibbs à la constante d'équilibre</li> <li>• Distinguer la variation de l'énergie de Gibbs de la variation de l'énergie de Gibbs standard</li> <li>• Interpréter l'influence de la température et de la pression sur un équilibre</li> <li>• Déterminer quantitativement l'évolution d'un système suite à une perturbation (composition, température et pression)</li> <li>• Exprimer le potentiel chimique d'un composé et d'un système idéal</li> </ul>
Contenu	<p>Premier principe de la thermodynamique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un exemple d'une fonction d'état et de fonctions de chemin</li> <li>• Bilans thermiques avec des chaleurs de réaction variables avec T (Kirchhoff)</li> </ul> <p>Le deuxième principe de la thermodynamique</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Définition de l'entropie (thermodynamique, thermodynamique statistique, fct d'état)</li> <li>• Changement d'entropie accompagnant certains processus (expansion, transition de phase, transfert thermique)</li> <li>• Le troisième principe</li> <li>• Entropie molaire standard de réaction</li> <li>• Energie de Gibbs molaire standard de réaction</li> <li>• Approximation d'Ellingham</li> <li>• Variation de l'énergie de Gibbs avec la température et avec la pression</li> </ul> <p>Les équilibres chimiques et physiques</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Loi des équilibres chimiques</li> <li>• Influence de paramètres sur les équilibres (lois de déplacement : T, p, réactant, composé inerte)</li> <li>• Potentiel chimique</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	Cours et TD
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	Ouvrages de Chimie Physique de Atkins, Mc Quarrie...

X21C4CP	Chimie Organique
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	DENIAUD DAVID
Volume horaire total	<b>TOTAL : 44h</b> Répartition : <b>CM : 16h TD : 16h CI : 0h TP : 8h EAD : 4h</b>
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	UE Chimie : Atome, liaison et molécule (S1) UE Chimie Organique et Inorganique (S2)
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Chimie Organique <b>100%</b>
Obtention de l'UE	<p><b>Contrôle Continu</b> : 20% écrit / 20% pratique ; <b>Examen</b> : 60% écrit L'évaluation des apprentissages au niveau des <b>Travaux Pratiques</b> se fera :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• d'une part au travers de la note de Contrôle Continu pratique, elle-même construite sur la base : <ul style="list-style-type: none"> <li>- d'une évaluation en séance de TP à l'aide d'une grille critériée (savoir-être et savoir-faire expérimental)</li> <li>- d'une évaluation des compte-rendus de TP (savoir-faire rédactionnel)</li> </ul> </li> <li>• d'autre part au travers de questions relatives aux TP dans l'examen écrit.</li> </ul>
Programme	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p><i>Cette UE traite de l'étude des réactions chimiques par fonction</i>  <i>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nommer les fonctions chimiques.</li> <li>• Identifier les sites acides, basiques, nucléophiles et électrophiles d'une molécule (renforcement S2)</li> <li>• Connaître la réactivité d'une liaison simple dans le cas des halogénoalcane, alcools et amines</li> <li>• Connaître la réactivité d'une liaison multiple dans le cas des alcènes, alcynes, aldéhydes et cétones, acides carboxyliques et dérivés</li> <li>• Savoir retrouver et écrire le mécanisme des réactions étudiées</li> <li>• Comprendre et suivre un protocole expérimental</li> <li>• Mettre en œuvre une technique expérimentale (extraction, séchage, essorage, distillation fractionnée, recristallisation)</li> <li>• Mesurer des caractéristiques physiques (indice de réfraction, point de fusion)</li> </ul>
Contenu	<p><b>Pour la partie CM/TD :</b>  <b>Chap 1</b> Introduction à la chimie organique  <b>Chap 2</b> Les halogénoalcane  <b>Chap 3</b> Les alcools  <b>Chap 4</b> Les amines  <b>Chap 5</b> les alcènes  <b>Chap 6</b> les alcynes  <b>Chap 7</b> les aldéhydes et cétones  <b>Chap 8</b> les acides et dérivés</p> <p><b>Pour la partie TP : 3 séances de 2h40</b>  Extraction, distillation et recristallisation</p>
Méthodes d'enseignement	Enseignement traditionnel + pédagogie inversée. Mise à disposition d'un polycopié et QCM en ligne. TD par groupes de 5 étudiants
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X21C9CP</b>	<b>Atomistique, liaison chimique</b>
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	GALLAND NICOLAS
Volume horaire total	<b>TOTAL : 22h Répartition : CM : 10.67h TD : 9.33h CI : 0h TP : 0h EAD : 2h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	s1 chimie - Chimie: atome, liaison, molécule
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Atomistique, liaison chimique <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p><i>Cette UE expose les bases de la mécanique quantique nécessaires (i) à la compréhension de la structure interne des atomes, et (ii) à la description des liaisons chimiques.</i>  <i>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pratiquer l'algèbre de la mécanique quantique sur des cas élémentaires</li> <li>• Décrire les composantes de l'équation de Schrödinger (sens physique, formulation mathématique)</li> <li>• Discuter les propriétés des solutions pour les systèmes hydrogénoïdes</li> <li>• Rappeler les principes et approximations qui prévalent lors de la construction d'une fonction d'onde électronique</li> <li>• Calculer des propriétés électroniques (énergie d'ionisation, charges) pour des systèmes atomiques et moléculaires.</li> </ul>

Contenu	<p><b>L'algèbre de la mécanique quantique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• construction des opérateurs</li> <li>• équations aux fonctions et valeurs propres</li> <li>• notions d'observables et de valeur moyenne</li> <li>• les conséquences du principe d'indétermination de Heisenberg</li> </ul> <p><b>Les systèmes hydrogénoïdes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• le moment cinétique orbitalaire (norme, projection)</li> <li>• résolution de l'équation de Schrödinger</li> <li>• définitions des nombres quantiques</li> <li>• étude des propriétés géométriques des orbitales atomiques</li> <li>• analyse de la densité électronique (notion de couches)</li> </ul> <p><b>Les atomes polyélectroniques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• définition du spin de l'électron</li> <li>• l'approximation orbitalaire, et les principes d'indiscernabilité et d'antisymétrie</li> <li>• illustration avec la fonction d'onde polyélectronique de l'hélium</li> <li>• le théorème des variations</li> <li>• le modèle semi-empirique de Slater, applications</li> <li>• les règles de construction pour la configuration électronique d'un atome</li> </ul> <p><b>La liaison chimique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• introduction à la théorie des orbitales moléculaires</li> <li>• propriétés des orbitales moléculaires</li> <li>• interprétation quantique de la liaison chimique (phénomène d'interférence)</li> <li>• définition de l'intégrale de recouvrement et de la charge de recouvrement</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	L'enseignement se répartit équitablement entre cours magistraux et travaux dirigés, ces derniers permettant aux étudiants de s'approprier par la manipulation les concepts théoriques vus en cours. Par ailleurs, l'autonomie des étudiants dans leurs apprentissages sera incitée dans le cadre d'enseignements à distance.
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	<p>Livres:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction à la chimie quantique, C. Leforestier, Dunod, 2005.</li> <li>- Chimie physique approche moléculaire, D.A. Mc Quarrie et J.D. Simon, Dunod, 2000.</li> </ul> <p>Site internet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Université en Ligne: <a href="http://uel.unisciel.fr/chimie/strucmic/strucmic/co/strucmic.html">http://uel.unisciel.fr/chimie/strucmic/strucmic/co/strucmic.html</a></li> </ul>

<b>X21TT80</b>	<b>Métiers Physique-Chimie - Projet Professionnel</b>
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	PERCEVAUX MARIE-CHRISTINE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 12.7h Répartition : CM : 0h TD : 11.5h CI : 0h TP : 0h EAD : 1.2h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	NA
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Métiers Physique-Chimie - PPE <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p><i>Découverte des métiers</i> A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier et activer son réseau personnel et professionnel</li> <li>• Réaliser une enquête métier et rechercher des informations pertinentes sur un métier identifié.</li> <li>• Présenter un métier sous la forme d'un poster scientifique en mentionnant les caractéristiques principales du métier.</li> </ul> <p><i>Projet Professionnel et Personnel</i> A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre en place la méthodologie de la construction d'un projet professionnel</li> <li>• Réfléchir à ses points d'appui, ses points de vigilance, à ses ressources et ses freins</li> <li>• Réaliser un travail d'identification de ses compétences scolaires et extra-scolaires</li> <li>• Définir ce qu'il attend de son activité professionnelle future et ce qu'il n'en attend pas, grâce à sa participation aux forums métiers, à son écoute attentive lors de la présentation des métiers réalisées par ses collègues</li> <li>• Rédiger son projet professionnel, en mettant notamment en perspective ce en quoi il lui correspond et son plan d'action (projet de formation, acquisition de nouvelles compétences,...)</li> <li>• Présenter et expliquer la cohérence de son projet lors d'un entretien individuel, entretien lui permettra d'approfondir sa réflexion grâce à une écoute active et un questionnement bienveillant</li> </ul> <p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant aura également développé son assertivité et travaillé sa prise de parole en public, sa manière de travailler en groupe</p>
Contenu	<p>L'enseignement de cette UE est réparti comme suit :</p> <p>1. Des séances de TD permettant une réflexion autour de métiers accessibles à l'issue d'études en chimie et de réflexion autour de son projet professionnel ;</p> <p>2. Un entretien individuel permettant à l'étudiant de présenter son projet professionnel à un professionnel et d'approfondir/enrichir la réflexion autour de ce projet.</p> <p>I ) Séances de TD (11,5 h) :</p> <p>2h40 : TD 1 : <b>ce que je suis</b> : présentations croisées et construction de son blason ;</p> <p>2h40 : TD 2 : <b>ce que je sais faire</b> : travail sur ses compétences universitaires et extra universitaires ;</p> <p>2h40 : TD 3 : <b>ce que je veux faire</b> : travail sur la notion de projet, de réseau, d'enquête métier et de préparation des présentations de poster métier ;</p> <p>2h00 : TD 4 : présentations orales des posters métier ;</p> <p>1h30 : TD 5 : présentations orales des posters métier.</p> <p>Chaque séance de TD est précédée d'une séance de travail en distanciel.</p> <p><b>Enseignement en distanciel :</b></p> <p>0,25h : Avant TD1 : Présentation globale de l'UE + tests de positionnement personnel (préparation de la construction du blason) ;</p> <p>0,25h : Avant TD2 : Travail sur la notion de compétences ;</p> <p>0,5h : Avant TD3 : Présentation du bassin économique des Pays de Loire et de la notion de réseau ;</p> <p>0,2 h : Avant TD4 : Exercices sur le travail de groupe.</p> <p>II) Entretien individuel (0,5h) :</p> <p>10 mins : présentation par l'étudiant de son projet personnel et professionnel à partir du travail de réflexion réalisé en TD et individuellement ;</p> <p>20 mins : retour sur le projet et questionnement bienveillant pour approfondir et enrichir la réflexion de l'étudiant par rapport à son projet : approfondir/valoriser les points forts, faire émerger les contraintes pour pouvoir les contourner, remettre en confiance, faire émerger un plan d'action réalisable.</p>
Méthodes d'enseignement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Travaux en groupe de TD et en sous-groupe (trinôme)</li> <li>• Mise à disposition d'outils de réflexion personnelle et de sources d'information (sites internet, listes de métiers, vidéos forum métiers)</li> </ul> <p>Pédagogie inversée : réflexion individuelle à partir de supports de réflexion (tableaux de compétences) et restitution en groupe, présentations orales faites par les étudiants</p>
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	<p>Site Nantes développement : <a href="http://www.nantes-developpement.com/economie">http://www.nantes-developpement.com/economie</a></p> <p>Observatoire régional de l'emploi : <a href="http://www.observatoire-emploi-paysdelaloire.fr/meteo-des-metiers">http://www.observatoire-emploi-paysdelaloire.fr/meteo-des-metiers</a></p> <p>Union des Industries Chimiques : <a href="http://www.uic.fr/">http://www.uic.fr/</a></p> <p>CareerCenter</p>

X21C020	Équilibres chimiques en solution aqueuse
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	LAFOND ALAIN FILALI YASMINE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 22h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 20h TP : 0h EAD : 2h</b>



Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	- UE Atomes Liaisons, Molécules au 1er semestre de L1. - UE <i>Thermochimie et équilibres en solution aqueuse</i> et UE <i>Travaux pratiques de chimie</i> au 2ème semestre de L1.
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie, L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME, L2 Chimie : Chimie / mineure PALP, L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Équilibres chimiques en solution aqueuse <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p><i>Cet enseignement a pour objectif d'approfondir l'étude des équilibres en solution aqueuse. À l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Déterminer en autonomie la composition finale d'un système en réaction (acide-base, complexation, précipitation/dissolution, redox) en mettant en œuvre une démarche de résolution complexe (hypothèse, résolution, validation) ;</li> <li>• Déterminer, en autonomie, le pH d'une solution y compris dans les cas complexes (polyacide, polybase, ampholyte, mélange)</li> <li>• Déterminer, en autonomie, une solubilité dans le cas d'un déplacement d'équilibre ;</li> <li>• Interpréter l'allure et exploiter une courbe de titrage pHmétrique dans une situation complexe (polyacide/polybase/mélanges)</li> <li>• Calculer le potentiel d'électrode et décrire le fonctionnement d'une pile simple ;</li> <li>• Interpréter l'allure et exploiter une courbe de titrage potentiométrique</li> </ul>
Contenu	<p><i>Calculs de pH pour des solutions de polyacides, polybases, ampholytes, mélanges d'acides ou de bases. Suivi pH-métrique de titrages dans le cas d'un polyacide, polybase et mélanges. Facteur d'influence sur la solubilité d'un sel : pH, précipitation, complexation, température. Titrages complexométriques. Potentiel d'électrode, pile simple et titrages potentiométriques.</i></p>
Méthodes d'enseignement	Cours-TD intégrés
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	<p>Polycopié de cours ainsi que les documents fournis en licence 1. Collection H-prépa (Hachette, Durupthy) Chimie II (1ère année PCSI) Chimie Physique, 1er cycle universitaire (Dunod, Paul Arnaud)</p>

X21C010	Cristallochimie et diagrammes de changements d'état
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	SERIER BRAULT HELENE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 44h Répartition : CM : 24h TD : 16h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h</b>
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	L1 S1 UE : Chimie : atome, liaison, molécule L1 S2 UE : Chimie organique et inorganique L1 S2 UE : Thermochimie et équilibres en solution aqueuse
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie, L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME, L2 Chimie : Chimie / mineure PALP, L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Cristallochimie et diagrammes de changements d'état <b>100%</b>
Obtention de l'UE	

Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Cet enseignement comprend deux parties complémentaires. La partie 1 est consacrée aux solides cristallisés avec tout d'abord l'introduction des concepts de cristallographie géométrique (périodicité, éléments et opérations ponctuelles de symétrie, groupes d'espace), puis dans un second temps la présentation des principes de construction des structures inorganiques simples et l'illustration de ces principes avec des structures types.</p> <p>La partie 2 est consacrée à la construction expérimentale et à l'utilisation des diagrammes caractérisant les changements d'état des corps purs (diagrammes unaires), puis des mélanges de deux corps (diagrammes binaires). Elle introduit également les notions de variétés allotropiques et d'alliages (solutions solides et composés définis).</p> <p><i>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</i></p> <p><b>Partie 1 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formuler les principes de base de la cristallographie géométrique.</li> <li>• Décrire les modèles structuraux inorganiques de base (types AB et AB<sub>2</sub>).</li> <li>• Utiliser les concepts géométriques essentiels dans le cadre de la problématique de la cristallographie et des descriptions structurales.</li> <li>• Développer une autonomie dans les apprentissages (usage individuel ou collectif de ressources : textes, vidéos &amp; tests d'autoformation) et une méthodologie dans la résolution de problèmes (rigueur et précision).</li> <li>• Gérer un projet en groupe sur un temps imparti (répartition des différentes tâches, recherche de l'information, gestion du temps, prise de décision collective).</li> <li>• Produire par écrit un support scientifique en anglais et restituera le projet sous forme de présentation orale (synthèse et analyse des documents recueillis, construction d'un plan détaillé du projet, mise en forme de l'exposé à l'aide d'un logiciel de présentation, restitution orale du travail en adéquation avec les connaissances exigibles du cours et dans le temps imparti).</li> </ul> <p><b>Partie 2 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser les concepts thermodynamiques pour construire et exploiter les diagrammes de changement d'état.</li> <li>• Analyser des diagrammes de changements d'état pour en extraire des données thermodynamiques.</li> <li>• Prédire, à partir des diagrammes de changements d'état, le comportement en fonction de la température et de la pression, d'un corps pur ou d'un mélange binaire.</li> </ul>
Contenu	<p><b>Partie 1 : Notions de symétrie et cristallographie</b></p> <p>Chapitre 1 - Cristallographie géométrique</p> <p>1.1 - Cristal, motif et réseau</p> <p>1.2 - Symétrie du motif</p> <p>1.3 - Les 7 systèmes cristallins</p> <p>1.4 - Les 14 réseaux de Bravais</p> <p>1.5 - Les 32 classes cristallines</p> <p>1.6 - Les groupes d'espace</p> <p>Chapitre 2 - Les structures inorganiques</p> <p>2.1 - Les structures des métaux simples (empilement compact)</p> <p>2.2 - Les sites interstitiels</p> <p>2.3 - Les solides ioniques (AB et AB<sub>2</sub>) et covalents simples</p> <p>2.4 - Quelques types structuraux plus complexes</p> <p>Chapitre 3 - Détermination des structures cristallines</p> <p>3.1 - La loi de Bragg et l'intensité diffractée</p> <p>3.2 - Dispositifs expérimentaux</p> <p><b>Partie 2 : Diagrammes de changements d'état (unaires, binaires solide-liquide)</b></p> <p>Chapitre 1 - Diagramme d'états d'un corps pur : système unaire</p> <p>1.1 - Diagrammes et variances</p> <p>1.2 - Relation de Clapeyron</p> <p>1.3 - Points particuliers</p> <p>1.4 - Etats métastables</p> <p>1.5 - Allotropie</p> <p>Chapitre 2 - Les systèmes binaires solide-liquide</p> <p>2.1 - Techniques expérimentales de construction des diagrammes</p> <p>2.2 - Absence de composé défini, miscibilité nulle, partielle et totale à l'état solide</p> <p>2.3 - Présence de composé défini</p> <p>2.4. Applications des diagrammes solide-liquide</p>
Méthodes d'enseignement	<p>- Partie 1 : Pédagogie inversée</p> <p>- Partie 2 : Cours traditionnel</p> <p>- Apprentissage par projet intégrant les contenus des parties 1 et 2.</p>
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	Polycopiés de cours et vidéos

Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	GAILLOT ANNE-CLAIRE
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 22h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 20h <b>EAD</b> : 2h
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L1 S2 : UE de "Thermochimie et chimie des solutions" et UE de "Travaux pratiques de chimie" au 2ème semestre de L1.</li> <li>• L2 S3 : UE de "Thermodynamique chimique" et "Equilibres chimiques en solution aqueuse" au 1er semestre de L2 qui doivent être suivies en parallèle ou avoir été validées.</li> </ul>
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure PALP, L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME, L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	TP de Chimie générale (solutions + thermo) <b>100%</b>
Obtention de l'UE	La note de contrôle continu pratique = moyenne des notes de comptes-rendus La note d'examen pratique = évaluation sur les manipulations
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p><i>Cet enseignement expérimental a pour objectif à la fois de consolider les notions de chimie générale étudiées sous forme théorique par ailleurs et d'acquérir des savoir-faire expérimentaux.</i></p> <p><i>À l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Préparer une expérience, tenir un cahier de manipulation et/ou rédiger un compte-rendu</li> <li>• Comprendre un protocole d'analyse (rôle des produits, choix de la verrerie, nature des étapes)</li> <li>• Evaluer une incertitude sur une grandeur mesurée ou calculée, et discuter de la validité de celle-ci ; comparer et discuter plusieurs résultats d'expérience</li> <li>• Réaliser et interpréter des titrages colorimétriques direct, indirect et par excès</li> <li>• Réaliser et interpréter des titrages de polyacides ou polybases, de mélanges d'acides par suivi pH-métrique et conductimétrique</li> <li>• Réaliser et interpréter des titrages d'oxydoréduction suivis par colorimétrie et potentiométrie</li> <li>• Mobiliser les savoir-faire pour réaliser une analyse d'une solution complexe mettant en jeu plusieurs types de réactions chimiques</li> <li>• Construire un bilan thermique et résoudre un problème de calorimétrie à volume constant</li> <li>• Accéder à une variation d'enthalpie de réaction à partir de sa variation d'énergie interne</li> <li>• Mesurer une pression partielle et déterminer une constante d'équilibre</li> <li>• Appliquer la relation de van't Hoff et en déduire la variation d'enthalpie et d'entropie de la transformation considérée</li> <li>• Valider l'approximation d'Ellingham pour les systèmes étudiés</li> </ul>
Contenu	Titrages pH-métriques et conductimétriques de polyacides et/ou polybases ; Analyse chimique d'une eau par titrages acido-basiques, réactions de précipitation, de complexation et d'oxydoréduction ; Calorimétrie à volume constant ; Paramètres thermodynamiques de changement d'état ; Constante d'équilibre de complexation, effet de concentration et de température
Méthodes d'enseignement	6 séances de travaux pratiques : activité expérimentale à la paillasse en binômes ou trinômes. Rédaction de comptes-rendus Avant le début des TP, un test sur MADOC permet de vérifier la connaissance des consignes de sécurité et la maîtrise des prérequis. La préparation effective de chaque TP est vérifiée en début de séance.
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	Fascicules des cours associés (licence 2) ainsi que les documents fournis (cours et TP) en licence 1.

<b>X21T1CP</b>	<b>Stage libre</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	3

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-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Stage libre <b>0%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X22A1CP</b>	<b>Anglais Scientifique Projet</b>
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	VINCENT EMMANUEL
Volume horaire total	<b>TOTAL : 17.6h Répartition : CM : 0h TD : 12h CI : 0h TP : 4h EAD : 1.6h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	Anglais 1 et 2, ou équivalent.
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Anglais Scientifique Projet <b>100%</b>
Obtention de l'UE	You will receive 3 marks for this module <ul style="list-style-type: none"> <li>• a group mark for the written part of your project</li> <li>• an individual mark for the oral presentation of your work</li> <li>• an individual mark for your work in practical session (language lab)</li> </ul>
<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>• Développer sa maîtrise de la terminologie scientifique courant</li> <li>• Réaliser un rapport dans le cadre d'un projet de groupe impliquant recherche et création de documents scientifiques ou pseudo-scientifiques</li> <li>• Présenter à l'oral un sujet incluant une problématique scientifique dans un anglais clair et phonologiquement approprié, en utilisant un minimum de notes</li> </ul>

Contenu	<p>L'objectif de cette UE est de donner aux étudiants l'occasion de valoriser les connaissances d'anglais scientifique et général acquises au cours des semestres précédents.</p> <p>Un travail de projet, comportant un volet écrit et l'autre oral, sera réalisé en groupes. Les Travaux Pratiques seront réalisés en salle multimédia afin de permettre un travail individuel de la compréhension et de l'expression.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Développement du vocabulaire scientifique général</li> <li>2. Analyse de textes scientifiques</li> <li>3. Analyse de documents audio ou video</li> <li>4. Pratique de l'oral en contexte</li> </ol>
Méthodes d'enseignement	Présentiel.
Langue d'enseignement	Anglais
Bibliographie	Aucun ouvrage obligatoire.

<b>X22P1CP</b>	<b>Electromagnétisme 2</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	GUIFFARD BENOIT FERNANDEZ MARIE CLAUDE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 44h Répartition : CM : 16h TD : 24h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	Electromagnétisme 1, Outils mathématiques
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Electromagnétisme 2 <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cette UE, l'étudiant devra :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir et interpréter les équations locales des champs et potentiels de l'électromagnétisme.</li> <li>• Savoir appliquer les théorèmes de Gauss et d'Ampère sous forme intégrale et locale pour déterminer les champs électrostatique et magnétique.</li> <li>• Savoir déterminer les potentiels associés.</li> <li>• Savoir appliquer les conditions aux limites des champs et des potentiels.</li> <li>• Déterminer la densité de courant due à des charges en mouvement et le courant associé.</li> <li>• Savoir utiliser la loi d'Ohm locale pour déterminer une résistance électrique.</li> <li>• Savoir déterminer l'énergie potentielle électrostatique et magnétostatique ainsi que les densités volumiques d'énergie.</li> <li>• Savoir déterminer l'effet Joule dans un milieu conducteur.</li> <li>• Savoir déterminer les champs électromoteurs d'induction pour calculer la force électromotrice et le courant induit dans un circuit et savoir les retrouver par la loi de Faraday.</li> <li>• Savoir interpréter le sens du courant induit par la loi de Lenz.</li> <li>• Savoir les équations de Maxwell.</li> <li>• Savoir établir les équations de propagation du champ électromagnétique dans le vide.</li> <li>• Savoir écrire le champ électrique d'une onde plane progressive harmonique (OPPH) à partir des propriétés générales des OPPH et d'un état de polarisation.</li> <li>• Savoir déterminer le vecteur de Poynting et l'intensité d'une onde.</li> </ul>

Contenu	<p><b>Relations entre les opérateurs différentiels</b> (1er et 2ème ordre) et les notions d'accroissement d'une fonction, de flux et de circulation d'un vecteur. Ecriture des opérateurs dans les systèmes de coordonnées cartésiennes, cylindriques et sphériques.</p> <p><b>Ecriture des équations locales de l'électrostatique et de la magnétostatique</b> dans le vide à partir des propriétés des champs électrique, magnétique et de leur potentiel (scalaire/vecteur) respectif.</p> <p><b>Etude de la conduction électrique</b> : densité de courant, équation de conservation de la charge, loi d'Ohm sous sa forme locale, résultats donnés par le modèle de Drude, détermination de la résistance électrique pour différentes géométries de conducteurs.</p> <p><b>Induction électromagnétique</b> : relation de Maxwell-Faraday, champs électromoteurs, force électromotrice et courant d'induction ; loi de Lenz. Courants de Foucault.</p> <p><b>Etude énergétique</b> des distributions de charges et de courants. Densité d'énergie électromagnétique.</p> <p><b>Equations de Maxwell</b> dans le vide.</p> <p><b>Propagation des ondes électromagnétiques dans le vide</b> : équations d'ondes, ondes planes, ondes planes progressives et harmoniques, polarisation d'une onde, vecteur de Poynting et propagation de l'énergie électromagnétique.</p>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X22P2CP	Physique Moderne 1
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	WERNER KLAUS
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 44h Répartition : <b>CM</b> : 20h <b>TD</b> : 20h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>EAD</b> : 4h
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	MECANIQUE DU POINT ONDES
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Physique Moderne 1 <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	

Objectifs (résultats d'apprentissage)

À l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :

- La relativité restreinte : Espace et temps
  - Connaître les postulats de la relativité restreinte
  - Comprendre le fait que la simultanéité dépend du référentiel
  - Connaître la définition du temps propre
  - Comprendre (= savoir suivre) la démonstration de la formule de la dilatation temporelle
  - Savoir faire de calcul basé sur la dilatation temporelle
  - Connaître les définitions du référentiel propre et de la longueur propre d'un objet
  - Comprendre la démonstration de la formule de la contraction de longueurs
  - Savoir faire de calcul basé sur la contraction de longueurs
  - Connaître la définition de l'expression espace-temps
  - Savoir appliquer des méthodes graphiques pour afficher les trajectoires dans l'espace-temps
- Dynamique relativiste
  - Connaître la définition générale de la quantité de mouvement relativiste
  - Comprendre la démonstration de la conservation de la quantité de mouvement relativiste pour une collision élastique
  - Savoir faire de calcul basé sur la formule de la quantité de mouvement relativiste
  - Connaître la deuxième loi de Newton pour les particules relativistes
  - Comprendre la démonstration de  $E = mc^2$
  - Connaître les définitions d'énergie totale, d'énergie cinétique et d'énergie au repos d'une particule relativiste
  - Savoir faire de calcul basé sur les formules de l'énergie relativiste
  - Savoir démontrer le fait qu'il y a une vitesse maximale
  - Savoir démontrer le fait qu'une particule de masse nulle se propage à la vitesse de la lumière
- Les débuts de la physique quantique
  - Connaître la définition d'un corps noir
  - Savoir tracer l'allure de la courbe de Planck et comprendre son importance
  - Connaître la loi de Wien et comprendre son importance
  - Connaître la loi de Stefan-Boltzmann et comprendre son importance
  - Savoir faire de calcul basé sur la loi de Wien
  - Savoir faire de calcul basé sur la loi de Stefan-Boltzmann
  - Connaître le modèle d'Einstein du rayonnement du corps noir
  - Connaître la définition du photon
  - Connaître l'émission stimulée et comprendre son importance
  - Connaître l'effet photoélectrique et comprendre son importance
  - Connaître le modèle d'Einstein pour expliquer l'effet photoélectrique
  - Savoir faire de calcul basé sur l'effet photoélectrique
  - Connaître l'effet Compton et comprendre son importance
  - Comprendre le processus microscopique derrière l'effet Compton
  - Connaître les formules de conservation d'énergie et de la quantité de mouvement du processus de Compton
  - Connaître les formules de Balmer et de Rydberg et comprendre leur importance
  - Connaître le modèle de Bohr pour l'hydrogène
  - Connaître l'hypothèse de Bohr
  - Savoir faire de calcul dans le cadre du modèle de Bohr
- Mécanique quantique
  - Connaître l'hypothèse de De Broglie et son relation avec l'hypothèse de Bohr
  - Savoir faire de calcul basé sur l'hypothèse de De Broglie
  - Savoir faire de calcul basé sur les fonctions d'ondes sinusoïdales
  - Connaître la définition d'une fonction d'onde de matière
  - Comprendre la démonstration du fait que l'onde de matière est la solution d'une équation (de Schroedinger)
  - Comprendre la stratégie qui permet de trouver l'équation de Schroedinger pour une particule dans un potentiel
  - Connaître l'équation de Schroedinger indépendante du temps (ESIT)
  - Savoir trouver la solution de l'ESIT pour une particule dans un puits infini
  - Savoir trouver la solution de l'ESIT pour une particule rencontrant une marche de potentiel
  - Comprendre la signification physique d'une fonction d'onde en mécanique quantique
  - Connaître l'incertitude de Heisenberg
  - Comprendre la signification de l'incertitude de Heisenberg (pour l'exemple d'une superposition d'ondes planes monochromatiques)
  - Connaître le phénomène de l'énergie du point zéro et comprendre son importance d'une façon qualitative
- Physique atomique
  - Connaître (d'une façon qualitative) le résultat principale de l'expérience de Rutherford
  - Savoir faire de calcul simple (classiques) lié à l'expérience de Rutherford
  - Connaître l'équation de Schrödinger indépendante du temps pour l'atome d'hydrogène
  - Connaître les propriétés des solutions de l'équation de Schrödinger indépendante du temps pour l'atome d'hydrogène et du rôle des nombres quantiques
  - Comprendre les propriétés (nombre d'états) de couches et sous-couches de l'atome d'hydrogène
  - Savoir appliquer de méthodes graphiques pour visualiser la dépendance angulaire d'orbitales atomiques
  - Comprendre l'approche "effective" de l'atome à plusieurs électrons
  - Comprendre le raisonnement qui permet de montrer que l'énergie dépend de  $n$  et de  $l$
  - Savoir faire un graphe pour afficher les niveaux d'énergie des atome à plusieurs électrons
  - Connaître la définition du principe d'exclusion de Pauli et comprendre son importance
  - Connaître la relation entre le principe d'exclusion de Pauli et la symétrie de la fonction d'onde à plusieurs électrons
  - Connaître la définition du spin de l'électron et comprendre son importance pour la physique atomique
  - Comprendre le "remplissage" des niveaux d'énergies pour un atome donné, Savoir traiter des exemples : Structure électronique, énergie totale etc

Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La relativité restreinte : Espace et temps <ul style="list-style-type: none"> <li>Les postulats d'Einstein</li> <li>Simultanéité</li> <li>La dilatation temporelle</li> <li>Contractions des longueurs</li> <li>Espace-temps</li> </ul> </li> <li>• Relativité générale</li> <li>• Dynamique relativiste <ul style="list-style-type: none"> <li>Quantité de mouvement</li> <li>Energie</li> <li>Relation entre E et p</li> </ul> </li> <li>• Les débuts de la physique quantique <ul style="list-style-type: none"> <li>Rayonnement du corps noir</li> <li>Le modèle d'Einstein du rayonnement du corps</li> <li>Effet photoélectrique</li> <li>Effet Compton</li> <li>Spectre électromagnétique</li> <li>Atome de Bohr</li> </ul> </li> <li>• Mécanique quantique <ul style="list-style-type: none"> <li>Ondes de matière</li> <li>Fonctions d'onde</li> <li>Ondes gravitationnelles</li> <li>Fonctions d'onde de matière</li> <li>La relation d'incertitude</li> <li>Fonction d'ondes et fentes d'Young</li> <li>L'équation de Schroedinger</li> <li>Exercice resolu: Particule libre</li> <li>Exemple simple : Puits infini</li> <li>Energie de point zero</li> <li>Problème de diffusion : Effet tunnel</li> </ul> </li> <li>• Physique atomique <ul style="list-style-type: none"> <li>Introduction</li> <li>L'atome d'hydrogène</li> <li>Les fonctions radiales</li> <li>Orbitales</li> <li>Les atomes à plusieurs électrons</li> <li>Principe de Pauli</li> </ul> </li> </ul>
Méthodes d'enseignement	CM fortement soutenu sur Madoc TD sous forme de travail en groupe, suivant les instructions sur Madoc
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	PHYSIQUE, E. Hecht, Ch. 28-31

<b>X22C1CP</b>	<b>Oxydoréduction inorganique à l'état solide et en solution</b>
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	DESSAPT REMI SERIER BRAULT HELENE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 44h Répartition : CM : 12h TD : 16h CI : 0h TP : 12h EAD : 4h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	L1 S2 UE : Chimie organique et inorganique L1 S2 UE : Thermochimie et équilibres en solution aqueuse L2 S3 UE : Thermodynamique chimique L2 S3 UE : Chimie en solution L2 S3 UE : Thermodynamique chimique L2S3 UE : Cristalochimie et diagrammes de changements d'état
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Oxydoréduction inorganique à l'état solide et en solution <b>100%</b>
Obtention de l'UE	- La note de contrôle continu de travaux pratiques = moyenne (moyenne des notes de compte-rendus de TP + 1 note d'évaluation écrite sur table). - Pour les dispensés d'assiduité, la note pratique correspond à la note d'évaluation écrite sur table.
<b>Programme</b>	



Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Cet enseignement comprend deux parties complémentaires. La partie 1 est consacrée au tracé et à l'utilisation des diagrammes de Pourbaix (ou diagrammes potentiel-pH) permettant de visualiser les domaines d'existence ou de prédominance de différentes espèces inorganiques (oxydantes ou réductrices, acides ou bases) en fonction du pH et du potentiel d'une solution aqueuse. La partie 2 introduit les bases chimiques et thermodynamiques des diagrammes d'Ellingham, reliant les métaux à leurs oxydes, pour déterminer les domaines respectifs de stabilité des métaux et de leurs oxydes en présence de O<sub>2</sub>, définir les pressions-limites et températures-limites de corrosion et classer les métaux selon leur pouvoir réducteur.</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>• Utiliser les concepts thermodynamiques pour construire et exploiter les diagrammes E-pH.</li> <li>• Analyser des diagrammes E-pH pour en extraire des données thermodynamiques.</li> <li>• Relier les notions d'acidité-basicité et d'oxydoréduction</li> </ul> <p><b>Partie 2 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser les concepts thermodynamiques pour construire et exploiter les diagrammes d'Ellingham.</li> <li>• Prédire à partir des diagrammes d'Ellingham le comportement en fonction de la température et de la pression en dioxygène d'un métal ou d'un oxyde métallique</li> <li>• Analyser les diagrammes d'Ellingham pour trouver le meilleur réducteur afin de fabriquer un métal donné</li> </ul> <p><b>TP :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser des diagrammes E-pH en TP lors du dosage de l'eau de javel et de l'oxygène dissous dans l'eau (méthode de Winckler).</li> <li>• Construire expérimentalement un diagramme binaire solide-liquide</li> </ul>
Contenu	<p><b>Partie 1 : Les diagrammes potentiel - pH</b></p> <p>Chapitre 1 - Méthode de construction d'un diagramme E-pH</p> <p>1.1 - Etablissement du pré-diagramme</p> <p>1.2 - Equations des droites de coexistence</p> <p>1.3 - Etablissement du diagramme</p> <p>1.4 - Réactions de dismutation et de médiamutation</p> <p>1.5 - Rôle de la concentration</p> <p>Chapitre 2 - Utilisation des diagrammes E-pH</p> <p>2.1 - Prévion des réactions d'oxydo-réduction</p> <p>2.2 - Corrosion</p> <p>2.3 - Exemples de diagrammes E-pH</p> <p><b>Partie 2 : Les diagrammes d'Ellingham</b></p> <p>Chapitre 1 - Méthode de construction d'un diagramme d'Ellingham</p> <p>1.1 - Approximation d'Ellingham</p> <p>1.2 - Ordonnée à l'origine et pente</p> <p>1.3 - Changement d'état du métal</p> <p>1.4 - Changement d'état de l'oxyde</p> <p>Chapitre 2 - Utilisation des diagrammes d'Ellingham</p> <p>2.1 - Domaines de stabilité de M et MxOy en présence de O<sub>2</sub></p> <p>2.2 - Corrosion d'un métal par O<sub>2</sub></p> <p>2.3 - Réaction de 2 couples</p> <p>2.4 - Equilibres entre plusieurs oxydes du même élément</p>
Méthodes d'enseignement	cours traditionnel + travaux dirigés + travaux pratiques
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	Polycopiés de cours

<b>X22C3CP</b>	<b>Interaction Lumière-Matière : de l'atome à la molécule</b>
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	ISHOW ELENA
Volume horaire total	<b>TOTAL : 22h Répartition : CM : 8h TD : 8h CI : 0h TP : 4h EAD : 2h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	Chimie : atome, liaison et molécule (L1-S1 / 913 17 LG 1 CHI UE 243 ) Chimie organique et inorganique (L1-S2 / 913 17 LG 2 CHI UE 397 ) Liaison chimique (L2-S3 / 913 17 LG 3 CHI UE 579 ) Chimie des solutions (L2-S3 / 913 17 LG 3 CHI UE 264 ).

Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Interaction Lumière-Matière : de l'atome à la molécule <b>100%</b>
Obtention de l'UE	Les connaissances seront évaluées au travers d'un contrôle continu (devoir sur table, devoir à la maison, QCM... selon les années) et d'un TP qui constitueront une première année, et d'un examen final.
<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>• Définir l'interaction lumière-matière pour un processus résonant (notion d'absorption, d'émission, état fondamental, état excité, notion de spectre)</li> <li>• Calculer l'énergie des transitions associées à un atome (niveaux d'énergie, notion de multiplicité de spin, règle de Laporte, règle sur le spin)</li> <li>• Définir une transition électronique (notion d'OM frontières, notion de chromophore)</li> <li>• Anticiper les conséquences d'un accroissement de la conjugaison électronique ou d'un transfert de charge sur l'énergie de spectres d'absorption (effet bathochrome - hypsochrome, notion auxochrome)</li> <li>• Etablir la relation de Beer-Lambert (dépendance du coefficient d'absorption molaire vis-à-vis de paramètres expérimentaux)</li> <li>• Exploiter la spectroscopie pour la réalisation de dosages, la détermination de grandeurs thermodynamiques, ou de suivi réactionnel.</li> </ul>
Contenu	<p>Ce cours visera à définir l'origine et les caractéristiques fondamentales d'une transition électronique au niveau atomique et moléculaire à la source de nombreuses applications et observations de la vie courante (feux d'artifice, couleurs des fleurs, détection de polluants, contrefaçon, test de grossesse, suivi de réaction...). Il aura pour contenu :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notion d'état fondamental et d'état excité (niveau d'énergie, multiplicité de spin, configuration électronique, état excité et état fondamental)</li> <li>• Description d'un spectre de raies d'un gaz atomique (interaction lumière-matière, absorption, émission, règle de Laporte, règle sur le spin)</li> <li>• Exploitation au dosage d'éléments (ICP-optique)</li> <li>• Notion de spectroscopie moléculaire (désignation des niveaux électroniques (OM) ; spectroscopie d'absorption UV-vis - domaine électromagnétique)</li> <li>• Chromophores et spectres d'absorption (définition, caractère hypsochrome/bathochrome/auxochrome)</li> <li>• Relation microscopique-macroscopique : relation de Beer-Lambert (définition du coefficient d'absorption molaire)</li> <li>• Exploitation de la spectroscopie d'absorption UV-vis pour l'identification structurale (notion de point isobestique ; agrégation ; influence du solvant) et le suivi réactionnel (évolution temporelle de la concentration)</li> <li>• TP de spectroscopie moléculaire en absorption UV-vis pour l'identification structurale et le suivi réactionnel</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	Présentiel sous la forme de CM et TD.
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	Chimie physique 9ème édition / Peter William Atkins, Julio De Paula (De Boeck Supérieur) / 2013 Techniques de l'Ingénieur - article P2719-V2 / Jérôme Frayret, Jean-Michel Mermet, Hugues Paucot / 2012 Documents distribués en cours.

<b>X22C6CP</b>	<b>Cinétique chimique</b>
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	ISHOW ELENA
Volume horaire total	<b>TOTAL : 22h Répartition : CM : 9.33h TD : 10.67h CI : 0h TP : 0h EAD : 2h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	

UE pré-requise(s)	Outils de calculs pour la chimie (L1-S2 / 913 17 LG 2 CHI UE 399) Thermochimie et chimie en solution (L1-S2 / 913 17 LG 2 CHI UE 396) Chimie organique et inorganique (L1-S2 / 913 17 LG 2 CHI UE 397) TP de chimie (L1-S2) Thermodynamique chimique (L2-S3 / 913 17 LG 3 CHI UE 1341) Chimie des solutions (L2-S3 / 913 17 LG 3 CHI UE 264) Chimie organique (L2-S3 / 913 17 LG 4 CHI UE 1343)
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Cinétique chimique <b>100%</b>
Obtention de l'UE	L'évaluation des connaissances se fera par l'intermédiaire d'un contrôle continu qui pourra prendre plusieurs formes et d'un examen final.
<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>• Définir la vitesse d'apparition d'un produit (disparition d'un réactif) et la vitesse d'une réaction.</li> <li>• Exprimer la vitesse, pour une réaction admettant un ordre <math>n</math>, ou une réaction sans ordre.</li> <li>• Exprimer l'évolution des concentrations (réactif ou produit) en fonction du temps.</li> <li>• Déterminer la valeur d'une vitesse de réaction (numériquement, graphiquement)</li> <li>• Déterminer expérimentalement un ordre de réaction et le temps de demi-réaction.</li> <li>• Analyser l'état d'un système pour des réactions en 2 étapes.</li> <li>• Réaliser les approximations adéquates pour résoudre la loi cinétique d'un mécanisme réactionnel (AEQS, ECD, postulat de Hammond).</li> <li>• Analyser les paramètres influençant la cinétique de réaction.</li> <li>• Dessiner le profil d'une réaction à l'échelle microscopique (acte élémentaire, coordonnées réactionnelles, énergie d'activation, état de transition, intermédiaire réactionnel).</li> <li>• Visualiser l'action d'un catalyseur sur un profil énergétique.</li> </ul>
Contenu	Ce module visera à appréhender les fondements de la cinétique de réactions chimiques afin d'anticiper l'influence des concentrations en réactifs et de la température sur les vitesses de formation de produits et de disparition de réactifs. Son contenu portera sur : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Définition de la vitesse de réaction (différentielle, loi de vitesse, avancement réactionnel).</li> <li>• Définition d'un ordre de réaction (global, initial, partiel, ...).</li> <li>• Détermination expérimentale des différents ordres de réaction (méthodes physiques de suivi, temps de demi-réaction, dégénérescence de l'ordre, vitesses initiales, méthode intégrale, ...).</li> <li>• Les facteurs cinétiques (loi de van't Hoff, influence de T).</li> <li>• Lois cinétiques de réactions simples (ordre 0,1,2 - temps de demi-réaction).</li> <li>• Cinétique des réactions composées (réactions renversables, réactions consécutives, approximation AEQS, réactions parallèles, contrôle cinétique-contrôle thermodynamique).</li> <li>• Description microscopique de la cinétique chimique (théorie des collisions, théorie du complexe activé, énergie potentielle, chemin réactionnel, coordonnées réactionnelles, état de transition).</li> <li>• Définition de l'intermédiaire réactionnel et des états de transition.</li> <li>• Loi d'Arrhénius.</li> <li>• Les différentes approximations utiles : AEQS, ECD, postulat de Hammond.</li> <li>• Paramètres physico-chimiques gouvernant la cinétique (solvant, concentration, pression, inhibition, ...).</li> <li>• Introduction à la catalyse.</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	Le contenu de cette UE sera abordé sous forme de CM/TD.
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	Cinétique et dynamique des réactions chimiques / Mehran Mostafavi (EDP Sciences) / 2015 Collection Référence Prépas - Chimie 1ère année PCSI / Pierre Grélias (Lavoisier) / 2009 Collection J'intègre - Chimie Tout-en-un PCSI / Jean-Bernad Baudin, Frédéric Lahitète, Valéry Prévost (Dunod) / 2009 Documents distribués en cours

<b>X22C020</b>	<b>Isomérisation, Stéréochimie et techniques chromatographiques</b>
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	FARGEAS VALERIE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 22h Répartition : CM : 4h TD : 4h CI : 0h TP : 12h EAD : 2h</b>

Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	- UE <i>Atomes Liaisons, Molécules</i> au 1er semestre de L1. - UE Chimie Organique et Inorganique L2, S3
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME, L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie, L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L2 Chimie : Chimie / mineure PALP, L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Isomérisation, Stéréochimie et techniques chromatographiques <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p><i>Cet enseignement a pour objectif d'approfondir les interactions entre les différents partenaires de la séparation (PM, PS et analytes) en chromatographie phase normale ou d'adsorption et d'avoir des connaissances avancées au niveau de l'isomérisation et de la stéréochimie des molécules organiques.</i></p> <p><i>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluer la polarité d'une molécule</li> <li>• Déterminer les interactions entre les différents partenaires de la séparation (PS, PM et analytes) en phase normale</li> <li>• Mettre en œuvre la séparation d'analytes en phase normale (CCM et colonne ouverte).</li> <li>• Décrire une molécule en utilisant les termes propres à la stéréochimie</li> <li>• Représenter une molécule à partir de son nom en nomenclature systématique tout en tenant compte des descripteurs stéréochimiques.</li> <li>• Déterminer les stéréodescripteurs d'une molécule</li> <li>• Dessiner les conformères les plus stables d'une molécule cyclique</li> <li>• interpréter la stabilité d'un conformère donné.</li> <li>• Séparer des énantiomères par résolution</li> </ul>
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notions de polarité d'un composé et d'interactions intermoléculaires (analytes, phase stationnaire/éluant) ;</li> <li>• Propriétés des éluants ;</li> <li>• Support de chromatographie (CCM, colonne ouverte), révélateurs spécifiques CCM.</li> <li>• Représentation des molécules, configuration et conformation</li> <li>• Conformères et stabilité : chaise versus bateau et chaise<sup>1</sup> versus chaise<sup>2</sup></li> <li>• Nomenclature stéréochimique</li> <li>• Prochiralité, centre stéréogène, face Re/Si.</li> <li>• Séparation d'énantiomères par résolution</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	Cours en Powerpoint, listes d'exercices et mise en pratique en TD et TP.
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	Mise à disposition des supports de cours de L1 UE atomes, liaisons, molécules et de fiches pédagogiques pour la partie TP. Mise à disposition des supports de cours de L2.

X22C040	Outils informatiques pour la physico-chimie 1
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	LARTIGUE LENAIC
Volume horaire total	<b>TOTAL : 44h</b> Répartition : <b>CM : 5.33h TD : 0h CI : 0h TP : 34.67h EAD : 4h</b>
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	s1 chimie s1 mtu-outils num. s2 thermo et solution aqueuse

Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie,L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME,L2 Chimie : Chimie / mineure PALP,L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Outils informatiques pour la physico-chimie 1 <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Ce module transversal permet (i) de s'initier à des outils informatiques pertinents pour la résolution de problématiques en chimie, chimie-physique et chimie-biologie, et (ii) de parfaire ses connaissances en programmation.</p> <p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser les bases de données de chimie librement accessibles sur Internet</li> <li>• Examiner la structure 3D d'une molécule et ses degrés de flexibilité</li> <li>• Représenter des réactions chimiques/montages expérimentaux</li> <li>• Analyser des données chimiques à partir d'un logiciel de type tableur</li> <li>• Construire un programme informatique simple à partir d'un environnement de développement intégré</li> </ul>
Contenu	<p>Cette UE repose essentiellement sur la pratique des outils informatiques afin de favoriser l'acquisition d'automatismes et d'autonomie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• programmation appliquée à la résolution de problèmes chimiques</li> <li>• représentation de structures chimiques, de schéma d'appareillage ... avec un logiciel de dessin vectoriel</li> <li>• traitement statistique et graphique de données expérimentales à l'aide d'un tableur</li> <li>• interrogation de bases de données chimiques sur internet (NIST, INERIS, PDB...)</li> <li>• étude de propriétés moléculaires à l'aide de logiciels de modélisation</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	CM et TP
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	<p>Sites internet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- LibreOffice: <a href="http://fr.libreoffice.org/get-help/documentation/">http://fr.libreoffice.org/get-help/documentation/</a></li> <li>- 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></li> </ul>

<b>X22C070</b>	<b>Chimie théorique 1</b>
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	GALLAND NICOLAS
Volume horaire total	<b>TOTAL : 22h Répartition : CM : 10.67h TD : 9.33h CI : 0h TP : 0h EAD : 2h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	s3 - Atomistique, liaison chimique
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure PALP,L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME,L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Chimie théorique 1 <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p><i>Cette UE introduit les premières approches permettant de décrire la structure électronique des molécules et des solides. Elles sont appliquées à la détermination de différentes propriétés moléculaires.</i></p> <p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappeler les principes à la base de la théorie des orbitales moléculaires</li> <li>• Discuter les approximations liées à la méthode de Huckel</li> <li>• Appliquer la méthode de Huckel à des hydrocarbures conjugués</li> <li>• Calculer diverses propriétés de molécules (énergie de résonance, ordre de liaison, indices de réactivité)</li> <li>• Construire et interpréter une structure de bandes simple dans un solide périodique</li> <li>• Calculer une densité d'états simple et positionner un niveau de Fermi</li> </ul>
Contenu	<p><b>La théorie des orbitales moléculaires</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'approximation de Born-Oppenheimer</li> <li>• équations de Schrödinger électronique et nucléaire</li> <li>• concept de surface d'énergie potentielle</li> <li>• la méthode OM-CLOA</li> <li>• représentation matricielle de l'opérateur Hamiltonien</li> <li>• algèbre matricielle</li> </ul> <p><b>La méthode de Huckel simple</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• application de la méthode des variations au cas de l'éthylène</li> <li>• équations séculaires et déterminant séculaire</li> <li>• approximations de Huckel sur les intégrales de recouvrement, de Coulomb et d'échange</li> <li>• diagramme d'énergie et expressions des OMs</li> </ul> <p><b>Vers la structure électronique des solides</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• des molécules cycliques au solide 1D en Huckel</li> <li>• utilisation et intérêt des orbitales de Bloch</li> <li>• densités d'états et niveau de Fermi</li> <li>• notion de repliement et d'ouverture de gap</li> </ul> <p><b>Calculs de propriétés moléculaires</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• potentiel d'ionisation, énergie de résonance</li> <li>• indice de liaison, charges atomiques</li> <li>• stabilité énergétique, indice de réactivité (électrophilie, nucléophilie, dureté)</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	L'enseignement se répartit équitablement entre cours magistraux et travaux dirigés, ces derniers permettant aux étudiants de s'approprier par la manipulation les concepts théoriques vus en cours. Par ailleurs, l'autonomie des étudiants dans leurs apprentissages sera incitée dans le cadre d'enseignements à distance.
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	<p>Livres:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction à la chimie quantique, C. Leforestier, Dunod, 2005.</li> <li>- Chimie physique approche moléculaire, D.A. Mc Quarrie et J.D. Simon, Dunod, 2000.</li> </ul> <p>Site internet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Université en Ligne: <a href="http://uel.unisciel.fr/chimie/strucmic/strucmic/co/strucmic.html">http://uel.unisciel.fr/chimie/strucmic/strucmic/co/strucmic.html</a></li> </ul>

<b>X22D240</b>	<b>Act in english</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	WHYTE AMELIE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 16h Répartition : CM : 0h TD : 16h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	

Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie,L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME,L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info,L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : LAS Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM,L2 Maths : Maths Economie,L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths,L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME,L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 SV : LAS Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE,L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : LAS Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Act in english <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X22DG20</b>	<b>Astrobiologie</b>
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	SOTIN CHRISTOPHE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 16h Répartition : CM : 16h 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	L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME,L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info,L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : LAS Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM,L2 Maths : Maths Economie,L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths,L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME,L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 SV : LAS Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE,L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : LAS Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Astrobiologie <b>100%</b>
Obtention de l'UE	

Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X22D170	Arts et Sciences : Création numérique
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	CHANTRAINE BAPTISTE
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 16h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TD</b> : 16h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>EAD</b> : 0h

Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME,L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info,L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : LAS Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM,L2 Maths : Maths Economie,L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths,L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME,L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 SV : LAS Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE,L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : LAS Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU

Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Arts et Sciences : Création numérique <b>100%</b>
Obtention de l'UE	

Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Des chercheurs et des artistes vous proposent de participer à une aventure originale, où la création artistique et la réflexion scientifique se rejoignent pour construire et produire ensemble un spectacle au contenu inédit. Ce spectacle s'appuiera chaque année sur un thème différent (pour 2018, thème en cours d'élaboration entre mathématiciens, planétologues et comédiens). Cette UED sera l'occasion pour chaque participant d'apprendre à travailler en groupe, d'élaborer de manière collective un projet pluridisciplinaire, et de s'exercer à l'expression orale et à la vulgarisation scientifique. Maîtriser la transmission d'un savoir et savoir verbaliser sa pensée sous un angle nouveau représentent des atouts essentiels pour évoluer dans sa future vie professionnelle. Grâce à sa dimension poétique, cette UED permettra naturellement de développer créativité, prises de paroles en public, curiosité scientifique et rigueur du discours. Domaine de compétences identifiables par des industriels : Gestion du travail en groupe, expression orale, créativité, curiosité, interdisciplinarité, pratique artistique



Contenu	<p>L'objectif de cet UED est de réaliser un spectacle qui sera imaginé et produit grâce à des interactions fortes entre les étudiants participant au module, et les artistes et chercheurs qui les encadrent. Le contenu de ce module suivra naturellement les trois phases d'une telle création :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• une première phase exploratoire ;</li> <li>• une phase d'élaboration de l'oeuvre, de son contenu et de sa mise en scène ;</li> <li>• une phase de réalisation, mise en scène et répétition, aboutissant aux représentations finales devant un public.</li> </ul> <p>Les interactions avec artistes et scientifiques, le travail théâtral (exercices d'écriture, de lecture, de peinture, de prises de paroles...), les visites de laboratoires et les recherches en petits groupes sur des questions scientifiques pour découvrir de manière précoce «les dessous » de la recherche nantaise, viendront nourrir chacune de ces phases.</p>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X22DC20</b>	<b>Des anticancéreux aux revêtements antiadhésifs : le fruit de l'observation</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	LEBRETON JACQUES
Volume horaire total	<b>TOTAL : 16h Répartition : CM : 16h 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	<p>L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME,L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info,L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : LAS Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM,L2 Maths : Maths Economie,L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths,L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME,L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 SV : LAS Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE,L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : LAS Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU</p>
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Des anticancéreux aux revêtements antiadhésifs : le fruit de l'observation <b>100%</b>
Obtention de l'UE	<p>Techniques étudiées : Démarche scientifique, mise au point d'un projet et développement d'un produit. Protection industrielle et brevets.</p> <p>Tests et évaluation : Ce module sera évalué via un contrôle continu.</p>
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Domaine de compétences identifiables par des industriels :</p> <p>« Le hasard ne favorise que les esprits préparés » comme l'a écrit Pasteur. Pour illustrer ce propos, des exemples représentatifs seront passés en revue : la pénicilline, le taxol, l'aspirine, le téflon, les insecticides « verts » de type pyréthroïde, des édulcorants comme la saccharine et l'aspartame, la quinine, les polymères comme la bakélite, le nylon et plus récemment le kevlar, etc... et même le viagra !</p>

Contenu	<b>Montrer comment des produits de la vie de tous les jours ont été découverts à travers des observations fortuites. L'objectif de ce cours est, avec des exemples (taxol (anticancéreux), téflon (matériaux antiadhésifs)), de détailler la démarche scientifique qui a permis à partir d'une observation, le développement industriel.</b>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X22D210</b>	<b>Arts et Sciences : Le jeu dans la société, les sciences et la scène</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 16h Répartition : CM : 0h TD : 16h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie,L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME,L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info,L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : LAS Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM,L2 Maths : Maths Economie,L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths,L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME,L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 SV : LAS Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE,L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : LAS Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Arts et Sciences : Le jeu dans la société, les sciences et la scène <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X22D220</b>	<b>Arts et Sciences : En découdre</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4

Responsable de l'UE	JABER GUILHEM
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 16h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TD</b> : 16h <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	L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie,L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME,L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info,L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : LAS Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM,L2 Maths : Maths Economie,L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths,L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME,L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 SV : LAS Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE,L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : LAS Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Arts et Sciences : En découdre <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X22D230</b>	<b>Egalité professionnelle entre les femmes et les hommes</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	SANGU DELPHINE
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 16h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TD</b> : 16h <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	L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie,L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME,L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info,L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : LAS Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM,L2 Maths : Maths Economie,L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths,L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME,L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 SV : LAS Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE,L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : LAS Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU

Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Egalité professionnelle entre les femmes et les hommes <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X22D010	Engagement associatif
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	DANO NELLY
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 16h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TD</b> : 16h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>EAD</b> : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie,L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME,L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info,L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : LAS Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM,L2 Maths : Maths Economie,L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths,L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME,L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 SV : LAS Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE,L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : LAS Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Engagement associatif <b>100%</b>
Obtention de l'UE	Techniques étudiées : Gestion administrative et financière d'une association loi 1901 : administration, gouvernance, finance et communication.  Tests et évaluation : Observation de 30h au sein d'une structure associative choisie par l'étudiant. L'évaluation porte sur un travail d'analyse d'un sujet donné en prenant en exemple cette structure observée.
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Découverte du fait associatif et des modes de gestion des projets associatifs <b>Domaine de compétences identifiables par des industriels :</b> Connaître de façon générale le fait associatif Appréhender le montage de projet et la gouvernance d'une structure associative Observer et analyser une structure

Contenu	Le fait associatif en France / Naissance, vie et mort d'une association Simulation de création d'association Elément de gestion financière associative Méthodologie de projet associatif et rencontre avec des responsables associatifs Communication Découverte d'une association
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X22DC30</b>	<b>Techniques d'imagerie de l'infiniment petit</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	GAILLOT ANNE-CLAIRE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 16h Répartition : CM : 16h 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	L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME,L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info,L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : LAS Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM,L2 Maths : Maths Economie,L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths,L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME,L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 SV : LAS Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE,L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : LAS Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Techniques d'imagerie de l'infiniment petit <b>100%</b>
Obtention de l'UE	Techniques étudiées : Microscopie optique, confocale, MEB, EDX, MET, STEM, EELS, AFM  Tests et évaluation : Evaluation sur les grands principes des techniques, les ordres de grandeurs, sous la forme de questions ouvertes, interprétation d'images, QCM
<b>Programme</b>	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>De nombreuses propriétés des minéraux, matériaux, cellules biologiques découlent de l'organisation de la matière à toute petite échelle. Les techniques d'imagerie sont ainsi devenues un outil indispensable dans tous les domaines scientifiques (physique, chimie, nouvelles technologies, biologie, santé, géologie, minéralogie, etc...) pour « voir l'invisible » et accéder aux diverses propriétés de la matière.</p> <p>Cette UE propose donc de découvrir les nouvelles techniques d'imagerie de l'infiniment petit, ainsi que les dimensions et informations accessibles, en proposant des exemples d'application dans les domaines d'intérêt des étudiants.</p> <p>A l'issue de ce module découverte, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• définir les ordres de grandeurs d'organisation de la matière</li> <li>• définir les types de rayonnements (photons, électrons) et les domaines d'énergie associés</li> <li>• comprendre les interactions entre rayonnement et matière</li> <li>• décrire simplement les diverses techniques d'imagerie, leur potentialités et limitations</li> <li>• identifier la nature et interpréter des images de la matière à petite échelle</li> </ul> <p>Domaine de compétences identifiables par des industriels :</p> <p>Connaissance des techniques de microscopies</p>
Contenu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ordres de grandeurs de la matière</li> <li>2. Les divers rayonnements, domaines d'énergie et interactions avec la matière</li> <li>3. Pourquoi regarder l'infiniment petit ? Que peut-on imager ? Quelles informations peut-on obtenir ?</li> <li>4. Microscopies optiques</li> <li>5. Microscopies électroniques (MEB, MET, tomographie et analyses EDX, EELS)</li> <li>6. Microscopies en champ proche (AFM)</li> <li>7. Préparation des échantillons pour l'observation</li> <li>8. Stockage et traitement informatique des données</li> </ol>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X22D020</b>	<b>Sport</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 16h Répartition : CM : 0h TD : 16h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	<p>L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie, L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT), L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME, L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée, L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info, L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique, L2 Informatique : LAS Informatique / mineure Informatique, L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM, L2 Maths : Maths Economie, L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths, L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS, L2 Maths : Maths / mineure Maths, L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca, L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé, L2 Physique : Physique Mécanique, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI, L2 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME, L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur, L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur, L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT), L2 SV : LAS Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie, L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie, L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE, L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie, L2 SVT : LAS Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie, L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU</p>
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Sport <b>100%</b>
Obtention de l'UE	Tests et évaluation : évaluation basée sur : l'assiduité, le progrès dans l'activité, l'investissement dans l'activité, et un test de performance.
<b>Programme</b>	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	Développer chez les étudiants (tes), au travers l'acquisition de compétences individuelles et collectives dans différentes activités sportives, leur capacité d'investissement et de progrès, leur capacité de travail en équipe. Les amener à prendre conscience de la nécessité de santé et de bien être au travers de pratiques sportives. Domaine de compétences identifiables par des industriels : Travail d'équipe, prise de responsabilité, tolérance, respect des règles, assiduité.
Contenu	8 séances de 2h. 8 activités proposées : Aviron, Badminton, Boxe française, Condition Physique, Escalade, Self défense, Volleyball, VTT
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X22D030</b>	<b>Présentation de l'UFR Sciences et Techniques</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	JAFFREZIC Olivier
Volume horaire total	<b>TOTAL : 16h Répartition : CM : 0h TD : 16h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie,L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME,L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info,L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : LAS Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM,L2 Maths : Maths Economie,L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths,L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME,L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 SV : LAS Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE,L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : LAS Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Présentation de l'UFR Sciences et Techniques <b>100%</b>
Obtention de l'UE	Techniques étudiées : Utilisation d'un diaporama type power point, prezi,... Tests et évaluation : Evaluation d'une présentation orale par groupe et d'un rapport écrit de 5 pages en fin de session.
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Permettre aux étudiants de participer aux actions de présentation de l'UFR sciences à destination des lycéens : séance de présentation de leur parcours post bac dans un lycée, Université à l'Essai, forums, JPO, ... Domaine de compétences identifiables par des industriels : communication Prise de parole en public Construction d'un diaporama en groupe
Contenu	Formation à la construction d'un bilan personnel de formation initiale Formation à l'élaboration d'un diaporama de présentation collectif Formation à la prise de parole en groupe et à l'animation d'une séance de présentation dans les lycées.

Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X22D040</b>	<b>Eveil scientifique dans les écoles primaires</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	BOUJTITA MOHAMMED
Volume horaire total	<b>TOTAL : 16h Répartition : CM : 0h TD : 16h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME,L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info,L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : LAS Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM,L2 Maths : Maths Economie,L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths,L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME,L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 SV : LAS Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE,L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : LAS Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Eveil scientifique dans les écoles primaires <b>100%</b>
Obtention de l'UE	Techniques étudiées : Techniques de communications - Techniques de gestion de projet - Techniques d'animation d'un groupe d'enfants - Tests et évaluation : Contrôle continu, comptes-rendus d'activité, soutenances (session 1); oral (session 2)
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Les objectifs sont : d'une part, l'introduction de la démarche scientifique à l'école primaire à partir d'une approche par l'expérience ; d'autre part, la formation des étudiants en les plaçant en situation de formateurs, de travail en équipe et de relative autonomie. Les interventions (5 à 7) ont lieu dans les écoles primaires et se font dans le cadre d'un partenariat avec l'Inspection Académique de Nantes et dans le respect de la charte d'accompagnement scientifique. Ce dispositif est intégré dans le cadre de l'opération "La Main à la Pâte" de Loire Atlantique. <b>Domaine de compétences identifiables par des industriels :</b> Travail en équipe (à la fois avec des professeurs des écoles, des enfants, scientifiques) - Mise en situation de formateur - Rédaction d'un rapport d'activité - Faire un bilan oral -



Contenu	<p>Cette UED repose sur des actions courtes qui doivent toujours constituer un ensemble cohérent d'activités dont le point commun est l'investigation scientifique dans les écoles primaires. Selon le temps alloué, elle peut comporter :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la formation à la pédagogie de l'investigation (cours théoriques et ateliers pratiques),</li> <li>• un accompagnement en classe (via un formateur-relais) et/ou à distance pour la conception de progressions ou de séances,</li> <li>• Une conférence scientifique, visite de laboratoires et/ou d'entreprises en lien avec le thème choisi par l'étudiant et par l'enseignant,</li> <li>• une activité (5 à 7 séances) par groupe d'enfants menée en classe avec un encadrement par un(e) enseignant(e) et un(e) enseignant(e)-chercheur(e),</li> </ul> <p>A la fin de cet enseignement, l'étudiant(e) maîtrisera une approche adéquate pour animer une séance de science basée sur la démarche d'investigation.</p>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X22DH10</b>	<b>Controverses scient. et techniques dans l'histoire</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	BOUCARD JENNY
Volume horaire total	<b>TOTAL : 16h Répartition : CM : 16h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	<p>L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME,L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info,L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : LAS Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM,L2 Maths : Maths Economie,L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths,L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME,L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 SV : LAS Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE,L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : LAS Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU</p>
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Controverses scient. et techniques dans l'histoire <b>100%</b>
Obtention de l'UE	<p>Techniques étudiées : Analyse critique de documents (textuels, picturaux...) et confrontation d'interprétations historiques sur un même objet d'étude. Tests et évaluation : <b>Un examen écrit final</b></p>
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Initiation aux méthodes de l'histoire des sciences Réflexion sur les sciences, leurs méthodes et leur place de la société Domaine de compétences identifiables par des industriels : Analyse critique de documents</p>

Contenu	<p>Cette unité d'enseignement est centrée sur l'étude de controverses scientifiques et techniques. L'analyse des controverses est en effet un objet privilégié de l'histoire des sciences depuis les années 1980, leur étude étant vue comme une possibilité de saisir les processus de fabrication des sciences et des techniques. Elle permet d'historiciser des notions comme celles de progrès, de vérité, de preuve ou encore de rigueur et de révéler des acteurs, des arguments, des processus qui demeurent dissimulés dans les énoncés finaux. Voici quelques exemples qui pourront être analysés au cours de cet enseignement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Controverses énergétiques au cours de l'histoire ☐</li> <li>- La formation des chaînes de montagne de l'Antiquité au XXe siècle ☐</li> <li>- Controverses autour de questions de nombres au XVIIe siècle ☐</li> <li>☐- Inoculation et vaccination aux XVIIIe et XIXe siècles</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X22DH20</b>	<b>Science, culture, société</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	WALTER SCOTT
Volume horaire total	<b>TOTAL : 16h Répartition : CM : 16h 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	<p>L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME,L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info,L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : LAS Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM,L2 Maths : Maths Economie,L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths,L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME,L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 SV : LAS Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE,L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : LAS Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU</p>
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Science, culture, société <b>100%</b>
Obtention de l'UE	<p>Techniques étudiées : épistémologie, électrotechnique, relativité, mécanique quantique, physique nucléaire, théorie des jeux, théorie de la décision, sciences informatiques, sciences du climat</p> <p>Tests et évaluation : contrôle continu</p>
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Développer les méthodes d'analyse qui permettent de comprendre le rôle des sciences et des techniques dans la construction de l'image du monde à l'époque contemporaine (XXe-XXIe siècle).</p> <p>Domaine de compétences identifiables par des industriels : Analyse critique de documents</p>

Contenu	Paradigmes scientifiques et images du monde. La TSF et ses techniques. L'émergence de la relativité. Einstein et la relativité générale. L'âge des machines : Taylorisme, Fordisme. Les critiques de la société technologique. La mécanique quantique. La radiodiffusion. La science à grande échelle. Les techniques de la 2de guerre mondiale. La conquête spatiale et la Guerre Froide. La théorie des jeux et les modèles de la rationalité. La maîtrise des systèmes complexes. Les sciences du climat et le réchauffement climatique anthropogène.
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X22DG10</b>	<b>Climats : passés, actuels et futurs</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	ELLIOT MARY Vacher Pierre
Volume horaire total	<b>TOTAL : 16h Répartition : CM : 0h TD : 16h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME,L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info,L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : LAS Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM,L2 Maths : Maths Economie,L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths,L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME,L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 SV : LAS Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE,L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : LAS Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Climats : passés, actuels et futurs <b>100%</b>
Obtention de l'UE	100% contrôle continu
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	L'objectif de cette UED est de bien comprendre les bases scientifiques permettant d'appréhender le changement climatique actuel, mais aussi de le mettre en perspective avec les changements climatiques que le Terre a connu aux échelles de temps géologiques. Les étudiants devront par ailleurs établir leur bilan carbone personnel. Domaine de compétences identifiables par des industriels : Acquisition d'une culture générale solide sur les thématiques du changement climatique actuel et futur ; sensibilisation à l'influence des activités anthropogéniques sur le climat et l'environnement
Contenu	1. Paramètres influençant le climat de la Terre 2. Histoire climatique de la Terre 3. Evolution climatique actuelle : les bases scientifiques du GIEC 4. Scénarios futurs - impacts sociétaux 5. Bilan carbone
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français

Bibliographie	
---------------	--

X22DI10	Création de pages Web
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	ROBBES DIDIER
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 16h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 6.67h <b>TP</b> : 9.33h <b>EAD</b> : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(es)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie, L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT), L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME, L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée, L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info, L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique, L2 Informatique : LAS Informatique / mineure Informatique, L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM, L2 Maths : Maths Economie, L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths, L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS, L2 Maths : Maths / mineure Maths, L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca, L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé, L2 Physique : Physique Mécanique, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI, L2 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME, L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur, L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur, L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT), L2 SV : LAS Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie, L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie, L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE, L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie, L2 SVT : LAS Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie, L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Création de pages Web <b>100%</b>
Obtention de l'UE	Techniques étudiées : HTML : structure d'une page, images, blocs, tableaux, liens, événements. CSS : sélecteurs (groupés, multiples, précisés, pseudo-classes), styles courant (polices, marges, alignement, positionnement) JavaScript : affectation, accès aux éléments de la page et modification. Tests et évaluation : Une épreuve sur papier et une épreuve devant machine (une page HTML à créer).
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Être capable d'écrire quelques pages HTML liées entre elles et avec des pages externes, comportant mise en page et mise en forme (style). Ajouter un comportement dynamique simple à de telles pages (événements). Définir des interactions avec l'utilisateur (boutons, zones de texte, menus déroulants). Appréhender les contraintes liées à l'accessibilité du document (handicap, différents supports), la nécessité et le respect des standards, le respect du droit (licence de diffusion pour les images en particulier). Domaine de compétences identifiables par des industriels : approche des langages du web : HTML, CSS respect des standards (dont encodage, formats d'images, bonnes pratiques) droit de l'image, licence auto-formation à partir de sites de référence
Contenu	Après une rapide introduction historique et technique sur Internet et le web, le langage HTML sera présenté avec son collègue CSS. Des notions de typographie seront aussi abordées (polices de caractères, symboles spéciaux, espaces) Des travaux pratiques (éditeur de texte + navigateur, éventuellement suivis d'utilisation de logiciels spécifiques) permettront d'appliquer les connaissances acquises à travers la réalisation de quelques pages HTML.
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X22DI20	Création numérique
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	LANGUENOU ERIC
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 16h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TD</b> : 8h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 8h <b>EAD</b> : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(es)	

Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME,L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info,L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique Renforcé,L2 Informatique : LAS Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM,L2 Maths : Maths Economie,L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths,L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME,L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 SV : LAS Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE,L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : LAS Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Création numérique <b>100%</b>
Obtention de l'UE	Tests et évaluation : - rendu et exposé d'un projet en binôme, mettant en oeuvre les techniques et approches étudiées; - contrôle portant sur un projet imposé.
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	À l'issue de cette UE, l'étudiant saura : - décrire les limitations et possibilités des différents supports de création numérique (Connaissance) ; - lister les principaux formats compris par les outils de création (Connaissance) ; - estimer les conséquences de choix de format sur la création (Analyse) ; - décrire les principaux paradigmes de création numérique (Connaissance) ; - concevoir un algorithme engendrant une création dans un format imposé (Application) ; Domaine de compétences identifiables par des industriels : informatique graphique (niveau initiation)
Contenu	Étude des principaux supports de création numérique, les ouvertures et les limitations associées. Les étudiants expérimenteront les principaux formats compris par les outils de création. Les différents paradigmes de programmation en liaison avec la création numérique (impératif, événementiel, émergeant à base de règles, etc.) seront expliqués et testés. - principaux supports de création numérique et limitations (bitmap, vectoriel, 2D, 3D, découpes, impressions, machine outils numériques, etc.); - principaux formats compris par les outils de création et les conséquences sur la création; - principaux paradigmes de création numérique (impératif, événementiel, émergeant, etc.);
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X22DP10</b>	<b>Energies nouvelles et renouvelables</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 16h Répartition : CM : 0h TD : 16h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	

Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME,L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info,L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : LAS Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM,L2 Maths : Maths Economie,L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths,L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME,L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 SV : LAS Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE,L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : LAS Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Energies nouvelles et renouvelables <b>100%</b>
Obtention de l'UE	Tests et évaluation : Projet en groupe
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Cette UE vise à introduire des connaissances sur les filières énergétiques dans le domaine des énergies renouvelables.</p> <p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avoir une vision de la situation énergétique mondiale</li> <li>• Avoir une vision de la dynamique (croissance, déclin etc..) et de la place des filières énergétiques conventionnelles (fossiles et nucléaire) à l'horizon 2050</li> <li>• Avoir une vision d'ensemble des différentes énergies renouvelables et de leurs filières industrielles associées :</li> <li>• Hydraulique,</li> <li>• Solaire (Thermique, électricité solaire thermodynamique, Photovoltaïque),</li> <li>•</li> <li>• Biomasse,</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul> <p>du point de vue financier, socio-économique, de la maturité industrielle de ces filières, de l'acceptation sociétale et de la réglementation.</p> <p>A l'issue de cet enseignement l'étudiant</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proposer des politiques énergétiques économiquement viables répondant aux enjeux du développement durable.</li> <li>• Choisir des solutions et systèmes énergétiques innovants dans le respect des réglementations, des contraintes environnementales et de l'éthique scientifique</li> </ul> <p><b>Domaine de compétences identifiables par des industriels :</b></p> <p>Recherche de documents provenant de sources différentes Analyse critique de contenus de documents (confrontation contenu-auteur etc..) Synthèse de documents Présentation orale. Utilisation de PPT</p>
Contenu	<p>Notion d'énergie-puissance Bilan énergétique mondial (Agence Internationale de l'énergie) Place des énergies conventionnelles (fossiles et nucléaire) , dynamique, impact sur l'environnement, place à l'horizon 2050 Définition d'une énergie renouvelable Hydraulique, Solaire (Thermique, électricité solaire thermodynamique, Photovoltaïque), Eolien, Biomasse, Energies marines Géothermie</p>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X22DP40</b>	<b>Radioactivité : Santé - Industrie - Environnement</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence

Semestre	4
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 16h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 16h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME,L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info,L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : LAS Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM,L2 Maths : Maths Economie,L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths,L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME,L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 SV : LAS Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE,L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : LAS Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Radioactivité : Santé - Industrie - Environnement <b>100%</b>
Obtention de l'UE	<p><b>Techniques étudiées :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Santé : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Stérilisation, imagerie médicale (scanner, scintigraphie), étude du fonctionnement du cerveau, maladies neurologiques, ...</li> </ul> </li> <li>· Industrie : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Hydrologie souterraine, recherche du pétrole, étude de la densité du sol, mesure des épaisseurs, méthodes de PIXE et PIGE, fluorescence X, datation au C-14, ...</li> </ul> </li> <li>· Environnement : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Hydrologie souterraine, hydrologie de surface, recherche de fuites sur les barrages</li> <li>o Sédimentologie dynamique</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Tests et évaluation :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· QCM</li> </ul> <p>Contrôle continu sous forme d'exercice</p>
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Avec l'apparition de nouvelles techniques, l'utilisation de la radioactivité (naturelle ou artificielle) ne cesse de s'intensifier. Cette Unité de Découverte a pour but de faire découvrir les applications des rayonnements ionisants X, g, a, b et neutrons en médecine nucléaire, en industrie et dans l'environnement. Les bases de la radioprotection sont abordées.</p> <p>Domaine de compétences identifiables par des industriels :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Découvrir les applications de la radioactivité naturelle et artificielle dans le domaine de la santé, dans l'industrie et dans l'environnement.</li> <li>· Travailler en équipe.</li> </ul> <p>Cette UED peut constituer une première étape dans la formation aux métiers en lien avec les rayonnements ionisants.</p>
Contenu	<p><b>Domaine médical et de santé :</b> Diagnostic, thérapie, scanner X, traceurs radioactifs, scintigraphie, tomographie par émission de positon (TEP), ...</p> <p><b>Domaine industriel :</b> Analyseur d'alliages par fluorescence X, PIXE et PIGE, détecteur de plomb dans les peintures, mesure d'humidité, mesure de densité des sols, contrôle des conduite enterrés, radiographie des pièces de fonderie ou de soudure, ...</p> <p>Dans l'environnement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Applications des traceurs pour l'étude de l'environnement</li> <li>• La datation au carbone 14</li> <li>• Suivre un sédiment ou un polluant dans l'environnement</li> <li>• ....</li> </ul> <p>Radioprotection :</p> <p>Dose absorbée, dose équivalente, dose efficace, principe d'ALARA, risques sanitaires</p>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X22T1CP</b>	<b>Stage libre</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
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	L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Stage libre %
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

Dernière modification par FLANDRIN CLAIRE, le 2021-12-09 16:53:00