

Information générale

Objectifs	
Responsable(s)	LUPI CYRIL
Mention(s) incluant ce parcours	licence Physique
Lieu d'enseignement	
Langues / mobilité internationale	
Stage / alternance	
Poursuite d'études / débouchés	
Autres renseignements	
Conditions d'obtention de l'année	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 ^{er} SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CI	TD	TP	Distanciel	Total
Groupe d'UE : Maths-Physique-Mécanique tronc commun PSR (30 ECTS)								
Anglais scientifique général	X21A010	2	0	0	16	0	1.6	17.6
Electromagnétisme 1	X21P010	5	16	0	24	0	4	44
Optique géométrique et ondulatoire	X21P020	5	16	0	24	0	4	44
Mécanique générale 1: Statique des solides et des systèmes	X21P030	2	8	0	12	0	2	22
Thermodynamique 2: Systèmes ouverts et changements de phases	X21P050	2	8	0	12	0	2	22
Mécanique générale 2: dynamique des solides et des systèmes	X21P040	5	12	0	20	8	4	44
Fonctions de plusieurs variables	X21M020	4	16	0	24	0	4	44
Algèbre linéaire et applications	X21M010	4	16	0	24	0	4	44
Métiers Physique - Projet Professionnel	X21TT40	1	0	0	11.5	0	1.2	12.7
Groupe d'UE : Compléments PSR non diplômante (6 ECTS)								
Intégration 1	X21M040	4	16	0	24	0	4	44
Thermodynamique Chimique	X21C130	2	0	27	0	0	3	30
Groupe d'UE : UEL (0 ECTS)								
Stage libre	X21T100	0	0	0	0	0	0	0
	Total	30						368.30

2 ^{ème} SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CI	TD	TP	Distanciel	Total
Groupe d'UE : Maths-Physique-Mécanique tronc commun PSR (29 ECTS)								
Anglais Scientifique Projet	X22A010	2	0	0	12	4	1.6	17.6
Electromagnétisme 2	X22P010	5	16	0	24	0	4	44
Physique Moderne 1	X22P020	5	20	0	20	0	4	44
Mécanique des milieux déformables	X22P040	5	16	0	24	0	4	44
Physique expérimentale 2	X22P060	1	0	0	0	20	2	22
Modélisation pour la physique 2	X22P050	2	0	0	0	20	2	22
Analyse vectorielle et séries de Fourier	X22M100	4	16	0	24	0	4	44
Probabilités pour les sciences exactes	X22M090	5	16	0	24	0	4	44
Groupe d'UE : 1 UE Découverte à choisir (1 ECTS)								
Musique et Sciences	X22D150	1	0	0	16	0	0	16
Engagement associatif	X22D010	1	0	0	16	0	0	16
Sociologie des laboratoires de recherche - UED	X22D110	1	16	0	0	0	0	16
Rédaction de doc. scientifiques avec LaTeX	X22D090	1	0	0	2.7	13.3	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
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
Éléments de pédagogie à l'enseignement	X22D050	1	0	0	16	0	0	16
Arts et Sciences	X22D140	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
Cryptographie et Arithmétique	X22DM10	1	0	16	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
Groupe d'UE : Compléments PSR (8 ECTS)								

Cinétique Chimique et Chimie Organique	X22C090	4	0	36	0	0	4	40
Physique Compléments PSR	X22P090	4	0	32	0	0	4	36
Groupe d'UE : UEL (0 ECTS)								
Stage libre	X22T100	0	0	0	0	0	0	0
	Total	30						373.60

Modalités d'évaluation

Mention Licence 2ème année

Parcours : L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé

Année universitaire 2020-2021

Responsable(s) : LUPI CYRIL

REGIME ORDINAIRE

					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	durée				
Groupe d'UE : Maths-Physique-Mécanique tronc commun PSR																			
3	X21A010	Anglais scientifique général	N	obligatoire	0.4			1.6							2			2	2
3	X21P010	Electromagnétisme 1	N	obligatoire	5							1			4			5	5
3	X21P020	Optique géométrique et ondulatoire	N	obligatoire	2			3				1			4			5	5
3	X21P030	Mécanique générale 1: Statique des solides et des systèmes	N	obligatoire				2						2				2	2
3	X21P050	Thermodynamique 2: Systèmes ouverts et changements de phases	N	obligatoire	0.8			1.2				0.8			1.2			2	2
3	X21P040	Mécanique générale 2: dynamique des solides et des systèmes	N	obligatoire	1	1		3				1	1		3			5	5
3	X21M020	Fonctions de plusieurs variables	N	obligatoire	2			2				0.8			3.2			4	4
3	X21M010	Algèbre linéaire et applications	N	obligatoire	2			2				0.8			3.2			4	4
3	X21TT40	Métiers Physique - Projet Professionnel	N	obligatoire	0.5		0.5					0.5		0.5				1	1
Groupe d'UE : Compléments PSR non diplômant																			
3	X21M040	Intégration 1	O	obligatoire	2			2				0.8			3.2			4	4
3	X21C130	Thermodynamique Chimique	O	obligatoire	2							2						2	2
Groupe d'UE : UEL																			
3	X21T100	Stage libre	O	optionnelle														0	0
Groupe d'UE : Maths-Physique-Mécanique tronc commun PSR																			
4	X22A010	Anglais Scientifique Projet	N	obligatoire	0.6	0.6	0.8								2			2	2
4	X22P010	Electromagnétisme 2	N	obligatoire	2			3				1			4			5	5
4	X22P020	Physique Moderne 1	N	obligatoire	5										5			5	5
4	X22P040	Mécanique des milieux déformables	N	obligatoire	2			3				1.5			3.5			5	5
4	X22P060	Physique expérimentale 2	N	obligatoire		1							0.5		0.5			1	1
4	X22P050	Modélisation pour la physique 2	N	obligatoire		1.6	0.4						1.6	0.4				2	2
4	X22M100	Analyse vectorielle et séries de Fourier	N	obligatoire	2			2				0.8			3.2			4	4
4	X22M090	Probabilités pour les sciences exactes	N	obligatoire	2.5			2.5				1			4			5	5
Groupe d'UE : 1 UE Découverte à choisir																			
4	X22D150	Musique et Sciences	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	X22DC30	Techniques d'imagerie de l'infiniment petit	N	optionnelle	1										1			1	1
4	X22D090	Rédaction de doc. scientifiques avec LaTeX	N	optionnelle	1										1			1	1

4	X22D110	Sociologie des laboratoires de recherche - UED	N	optionnelle	1													1	1	
4	X22D010	Engagement associatif	N	optionnelle	1													1	1	
4	X22D020	Sport	N	optionnelle	1													1	1	
4	X22D030	Présentation de l'UFR Sciences et Techniques	N	optionnelle	1													1	1	
4	X22D040	Eveil scientifique dans les écoles primaires	N	optionnelle	1													1	1	
4	X22D050	Éléments de pédagogie à l'enseignement	N	optionnelle	1													1	1	
4	X22D140	Arts et Sciences	N	optionnelle	1													1	1	
4	X22DH10	Controverses scient. et techniques dans l'histoire	N	optionnelle	1													1	1	
4	X22DH20	Science, culture, société	N	optionnelle	1													1	1	
4	X22DM10	Cryptographie et Arithmétique	N	optionnelle	1													1	1	
4	X22DG10	Climats : passés, actuels et futurs	N	optionnelle	1													1	1	
4	X22DI10	Création de pages Web	N	optionnelle	1													1	1	
4	X22DI20	Création numérique	N	optionnelle	1													1	1	
Groupe d'UE : Compléments PSR																				
4	X22C090	Cinétique Chimique et Chimie Organique	O	obligatoire	4													4	4	
4	X22P090	Physique Compléments PSR	O	obligatoire	4													4	4	
Groupe d'UE : UEL																				
4	X22T100	Stage libre	O	optionnelle														0	0	
																		TOTAL	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				
Groupe d'UE : Maths-Physique-Mécanique tronc commun PSR																					
3	X21A010	Anglais scientifique général	N	obligatoire			2							2				2	2		
3	X21P010	Electromagnétisme 1	N	obligatoire			5							5				5	5		
3	X21P020	Optique géométrique et ondulatoire	N	obligatoire			5							5				5	5		
3	X21P030	Mécanique générale 1: Statique des solides et des systèmes	N	obligatoire			2							2				2	2		
3	X21P050	Thermodynamique 2: Systèmes ouverts et changements de phases	N	obligatoire			2							2				2	2		
3	X21P040	Mécanique générale 2: dynamique des solides et des systèmes	N	obligatoire		1	4					1		4				5	5		
3	X21M020	Fonctions de plusieurs variables	N	obligatoire			4							4				4	4		
3	X21M010	Algèbre linéaire et applications	N	obligatoire			4							4				4	4		
3	X21TT40	Métiers Physique - Projet Professionnel	N	obligatoire	0.5		0.5					0.5		0.5				1	1		
Groupe d'UE : Compléments PSR non diplômant																					
3	X21M040	Intégration 1	O	obligatoire			4							4				4	4		
3	X21C130	Thermodynamique Chimique	O	obligatoire	2							2						2	2		
Groupe d'UE : UEL																					
3	X21T100	Stage libre	O	optionnelle														0	0		
Groupe d'UE : Maths-Physique-Mécanique tronc commun PSR																					
4	X22A010	Anglais Scientifique Projet	N	obligatoire				0.6	1.4					2				2	2		
4	X22P010	Electromagnétisme 2	N	obligatoire			5							5				5	5		
4	X22P020	Physique Moderne 1	N	obligatoire			5							5				5	5		
4	X22P040	Mécanique des milieux déformables	N	obligatoire			5							5				5	5		
4	X22P060	Physique expérimentale 2	N	obligatoire		1						0.5			0.5			1	1		
4	X22P050	Modélisation pour la physique 2	N	obligatoire		1.6	0.4					1.6	0.4					2	2		
4	X22M100	Analyse vectorielle et séries de Fourier	N	obligatoire			4							4				4	4		
4	X22M090	Probabilités pour les sciences exactes	N	obligatoire			5							5				5	5		
Groupe d'UE : 1 UE Découverte à choisir																					
4	X22D150	Musique et Sciences	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	X22DC30	Techniques d'imagerie de l'infiniment petit	N	optionnelle			1							1				1	1		
4	X22D090	Rédaction de doc. scientifiques avec LaTeX	N	optionnelle			1							1				1	1		
4	X22D110	Sociologie des laboratoires de recherche - UED	N	optionnelle			1							1				1	1		
4	X22D010	Engagement associatif	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	
4	X22D050	Éléments de pédagogie à l'enseignement	N	optionnelle														1	1	
4	X22D140	Arts et Sciences	N	optionnelle														1	1	
4	X22DH10	Controverses scient. et techniques dans l'histoire	N	optionnelle														1	1	
4	X22DH20	Science, culture, société	N	optionnelle														1	1	
4	X22DM10	Cryptographie et Arithmétique	N	optionnelle														1	1	
4	X22DG10	Climats : passés, actuels et futurs	N	optionnelle														1	1	
4	X22DI10	Création de pages Web	N	optionnelle														1	1	
4	X22DI20	Création numérique	N	optionnelle														1	1	
Groupe d'UE : Compléments PSR																				
4	X22C090	Cinétique Chimique et Chimie Organique	O	obligatoire	4													4	4	
4	X22P090	Physique Compléments PSR	O	obligatoire	4													4	4	
Groupe d'UE : UEL																				
4	X22T100	Stage libre	O	optionnelle															0	
																		TOTAL	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

X21A010	Anglais scientifique général
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	VINCENT EMMANUEL
Volume horaire total	TOTAL : 17.6h Répartition : CM : 0h TD : 16h CI : 0h TP : 0h EAD : 1.6h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	Anglais 1 et 2, ou équivalent.
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie, L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie (LSV), L2 Maths : Maths / mineure Maths, L2 SV : Sciences de la Vie / mineure PALP, L2 SV : PECB (Préparation des Etudiants aux Concours B) (LSV-PECB), L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques, L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique, L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info, L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM, L2 Informatique : Informatique / mineure PALP, L2 Chimie : Chimie / mineure PALP, L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé, L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU, L2 Maths : Maths / mineure PALP, L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie, L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE, L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur, L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure PALP, L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure PALP ,L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI, L2 Physique : Physique Mécanique / mineure PALP, L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure PALP
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Anglais scientifique général 100%
Obtention de l'UE	The module will be assessed 20% CC) through an in-class test (20%) and a final exam on the whole programme (80%) . <ul style="list-style-type: none"> • Test: Grammar + Listening Comprehension • Final Exam: Civilisation + Grammar + Reading Comprehension + Writing
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de : <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser la terminologie scientifique courante • D'argumenter dans un anglais clair à l'écrit comme à l'oral à propos de thèmes scientifiques généraux. • De développer sa connaissance de scientifiques ayant contribué de manière significative à l'avancée des sciences
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. <ol style="list-style-type: none"> 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.

X21P010	Electromagnétisme 1
----------------	----------------------------

Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	WERNER KLAUS MORSLI SABER
Volume horaire total	TOTAL : 44h Répartition : CM : 16h TD : 24h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 Physique : Physique Mécanique / mineure PALP
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Electromagnétisme 1 100%
Obtention de l'UE	
Programme	

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

Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X21P020	Optique géométrique et ondulatoire
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	LUPI CYRIL LEDUC DOMINIQUE
Volume horaire total	TOTAL : 44h Répartition : CM : 16h TD : 24h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques, L2 Physique : Physique Mécanique , L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé, L2 Physique : Physique Mécanique / mineure PALP, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Optique géométrique et ondulatoire 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
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 τ: 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"> l'interféromètre de Michelson l'interféromètre de Mach Zehnder et son application en tant que modulateur en optique fibrée l'interféromètre de Fabry-Pérot et son application aux cavités laser <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:</p> <p>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 dioptre 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:</p> <p>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	

X21P030	Mécanique générale 1: Statique des solides et des systèmes
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	FRANCOIS MARC
Volume horaire total	TOTAL : 22h Répartition : CM : 8h TD : 12h CI : 0h TP : 0h EAD : 2h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Maths : Maths / mineure Maths, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques, L2 Physique : Physique Mécanique, L2 Physique : Physique Mécanique / mineure PALP, L2 Maths : Maths / mineure PALP, L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé, L2 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME, L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI, L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure PALP
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Mécanique générale 1: Statique des solides et des systèmes 100%
Obtention de l'UE	

Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Résultats d'apprentissages non définitifs - à valider en réunion pédagogique de mécanique courant novembre</p> <p>A l'issue de cette UE, l'étudiant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • identifie et modélise les actions mécaniques à distance et de contact pour un problème de solide rigide de façon autonome • applique le Principe Fondamental de la Statique ou les théorèmes qui en découlent (résultante, moment) pour des solides et des systèmes matériels de façon autonome • sait utiliser les résultats de la statique pour déterminer les limites des conditions d'équilibre
Contenu	<p>1) Actions mécanique</p> <p>Actions à distance, actions de contact, forces , moments, torseurs, forces distribuées, action mécanique, liaisons mécaniques</p> <p>2) Principe Fondamental de la statique (PFS)</p> <p>Référentiel galiléen, PFS, théorèmes de la résultante et du moment, études d'équilibre</p>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X21P050	Thermodynamique 2: Systèmes ouverts et changements de phases
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	RENOUD RAPHAEL
Volume horaire total	TOTAL : 22h Répartition : CM : 8h TD : 12h CI : 0h TP : 0h EAD : 2h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	s2-phy- Thermodynamique 1
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure PALP ,L2 Physique : Physique Mécanique / mineure PALP
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Thermodynamique 2: Systèmes ouverts et changements de phases 100%
Obtention de l'UE	
Programme	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>1. Conservation de la masse et de l'énergie dans les systèmes ouverts</p> <ul style="list-style-type: none"> - Savoir identifier un système ouvert, fermé ou isolé. - Savoir identifier un système ouvert traversé par un écoulement. - Connaître les notions de débit massique et de débit volumique ainsi que le principe de conservation de la masse. - Savoir réaliser un bilan de masse dans les systèmes avec écoulements en régime transitoire et en régime permanent. - Connaître le travail d'écoulement et l'énergie d'écoulement. - Savoir réaliser un bilan énergétique dans les systèmes ouverts avec écoulements en régime transitoire et en régime permanent (1er principe de la thermodynamique). - Connaître la définition d'un rendement isentropique. - Savoir calculer les rendements isentropiques de dispositifs traversés par un écoulement en régime permanent. - Savoir réaliser un bilan d'entropie dans les systèmes ouverts (2ième principe de la thermodynamique). - Savoir appliquer les différents principes et bilans aux évolutions intervenants dans des éléments de machines (tels que turbines, compresseurs, détenteurs, chambres de mélanges, séparateurs, échangeurs...) traversés par des écoulements en régime permanent. <p>2. Changement d'état des corps purs</p> <ul style="list-style-type: none"> - Savoir différencier les différentes phases d'une substance pure à l'équilibre sur un diagramme de phases. - Identifier le point triple, les courbes de saturation, le point critique sur ce diagramme de phases. - Comprendre ce que représente la variance d'un système. - Savoir appliquer la règle des phases de Gibbs. - Comprendre ce que représente une chaleur latente. - Savoir relier la chaleur latente à l'enthalpie et à l'entropie associées à la transition de phase. - Connaître la formule de Clapeyron. - Savoir déterminer le titre d'un mélange biphasé. - Comprendre le lien entre l'extensivité de certaine variable et le titre d'un mélange biphasé (théorème des moments). - Mettre en œuvre le théorème des moments pour connaître l'état thermodynamique d'un système biphasé. - Savoir utiliser les tables thermodynamiques. - Savoir interpoler les différentes grandeurs des tables thermodynamiques. - Déterminer l'état d'équilibre d'un système biphasé suite à une transformation isotherme, isobare, isochore, adiabatique ou plus complexe. - Savoir appliquer les principes de conservations aux évolutions intervenants dans des éléments de machines traversés par des écoulements en régime stationnaire pouvant présenter plusieurs phases. - Savoir reconnaître les isothermes, isobares, isochores, isenthalpes et isentropes sur les diagrammes thermodynamiques. - Savoir distinguer les cycles moteurs et récepteurs sur un diagramme de Clapeyron et sur un diagramme entropique. - Connaître le diagramme de Mollier et le diagramme des frigoristes. <p>3. Thermodynamique appliquée aux machines thermiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Donner la nature et le sens des échanges énergétiques qui s'opèrent entre un moteur ou un récepteur thermique et les thermostats avec lesquels il est en contact. - Savoir tracer le cycle de Carnot et les cycles des principales machines thermiques (moteur à vapeur, moteur à gaz, machine frigorifique et pompes à chaleur...) dans différents diagrammes. - Connaître la définition du rendement ou de l'efficacité d'une machine thermique. - Connaître quelques ordres de grandeur des rendements des machines thermiques réelles actuelles. - Relier le rendement ou l'efficacité d'une machine thermique aux énergies échangées au cours d'un cycle. - Savoir faire de calcul sur les cycles des machines thermiques. - Comprendre le principe de la cogénération. - Comprendre le fonctionnement des cycles combinés. - Comprendre le fonctionnement des machines frigorifiques présentant des cycles en cascade ou à compressions étagées. - Comprendre les procédés de liquéfaction des gaz.
Contenu	<p>1. Conservation de la masse et de l'énergie dans les systèmes ouverts 2. Changement d'état des corps purs 3. Thermodynamique appliquée aux machines thermiques</p>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X21P040	Mécanique générale 2: dynamique des solides et des systèmes
Lieu d'enseignement	

Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	THOMAS JEAN-CHRISTOPHE
Volume horaire total	TOTAL : 44h Répartition : CM : 12h TD : 20h CI : 0h TP : 8h EAD : 4h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques, L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé, L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI, L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure PALP ,L2 Physique : Physique Mécanique / mineure PALP
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Mécanique générale 2: dynamique des solides et des systèmes 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Résultats d'apprentissages non définitifs - à valider en réunion pédagogique de mécanique courant novembre</p> <p>A l'issue de cette UE, l'étudiant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • calcule les quantités cinétiques d'un système matériel constitué de solides rigides et (ou) de points matériels en mouvement • applique le Principe Fondamental de la Dynamique ou les théorèmes qui en découlent (résultante, moment, énergie) pour des solides et des systèmes matériels de façon autonome • modélise un problème simple de mécanique des solides indéformables en identifiant les différents paramètres (connus et inconnus) permettant d'étudier le comportement du système de façon autonome • analyse les résultats obtenus d'un point de vue homogénéité de la formulation et cohérence des résultats de façon autonome ou en groupe • sait utiliser les résultats de la dynamique pour déterminer les limites des conditions des mouvements • rédige un rapport d'étude scientifique en travaux pratiques de façon autonome ou en groupe
Contenu	<p>1) Cinématique des solides champs des vitesses d'un solide, torseur cinématique, accélérations, dérivation dans un repère mobile, mouvements simples, compositions, roulement sans glissement</p> <p>2) Géométrie des masses masse, centre de masse, moment d'inertie, théorème de Huygens, opérateur d'inertie</p> <p>3) Cinétique des solides et des systèmes résultante cinétique, moment cinétique, torseur cinétique, résultante dynamique moment dynamique, torseur dynamique, énergie cinétique</p> <p>4) Principe Fondamental de la Dynamique (PFD) et théorèmes énergétiques Référentiel galiléen, PFD, théorème de la résultante dynamique, théorème du moment dynamique, conservation de la résultante cinétique, conservation du moment cinétique, puissance des intéréfforts dans un système, théorème de l'énergie cinétique, énergie potentielle, énergie mécanique</p> <p>5) Applications : problèmes types</p>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X21M020	Fonctions de plusieurs variables
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	SAINT-RAYMOND XAVIER
Volume horaire total	TOTAL : 44h Répartition : CM : 16h TD : 24h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h

Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Mathématiques 1 • Outils de calcul pour les sciences • Fonctions d'une variable réelle • Logique, dénombrement et suites numériques • Algèbre vectorielle et géométrie
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Maths : Maths / mineure Maths, L2 Maths : Maths Economie, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques, L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info, L2 Maths : Maths / mineure PALP, L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé, L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS, L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Fonctions de plusieurs variables 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de cette unité, l'étudiant aura perfectionné sa familiarité les raisonnements logiques qui seront indispensables en L3 et fondamentaux en Master. De plus il aura acquis les apprentissages suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Démontrer qu'une fonction donnée est ou n'est pas une norme. \square • Savoir expliquer qu'une fonction donnée de plusieurs variables est continue ou de classe C1 ou C2 (composition, caractérisation séquentielle, reconnaître qu'elle est éventuellement linéaire ou polynomiale en dimension finie) • Montrer qu'un ensemble est fermé ou ouvert car c'est l'image réciproque d'un tel ensemble par une fonction continue. \square • Démontrer de façon guidée qu'un ensemble est fermé avec la caractérisation séquentielle. • Savoir démontrer de façon guidée qu'un ensemble est fermé borné (donc compact en dimension finie). • Savoir utiliser dans des exemples plans ou dans l'espace qu'une fonction \square continue sur un compact atteint ces bornes pour des problèmes d'optimisation élémentaires. • Calculer des dérivées partielles de fonctions de plusieurs variables y compris celle de fonctions composées (élémentaires) • Déterminer les minima et les maxima locaux d'une fonction (explicite) de plusieurs variables à valeurs réelles à l'aide des outils de calcul différentiel

Contenu	<ul style="list-style-type: none"> • Espace vectoriel normé de dimension finie (définition et exemple classique de normes l_1, l_2, l_∞) • Distances, boules, ensemble ouvert et ensemble fermé • Partie bornée, compacte (définition séquentielle) et équivalence entre partie fermée bornée et compacte (en dimension finie) • Équivalence des normes en dimension finie (admis, preuve éventuellement en dimension 2) • Convergence de suites et continuité de fonctions • Extrema de fonction continues sur un compact • Fonctions de deux ou trois variables à valeurs réelles : • Dérivées partielles et fonctions de classe C^1 (i.e. dont les dérivées partielles existent et sont continues). • Dérivées d'une fonction composée, dérivée dans la direction d'un vecteur. • Formule de Taylor-Young à l'ordre 1, plan tangent à une surface d'équation $z = f(x,y)$ (pas de différentiabilité). • Fonctions de classe C^2, lemme de Schwarz, formule de Taylor-Young à l'ordre 2. • Réduction de Gauss d'une forme quadratique sur \mathbb{R}^2, et application à la discussion des extrema locaux et de la position locale d'une surface par rapport à son plan tangent (pas de matrice Hessienne). • Exemple des fonctions polynomiales ; leur caractère C^∞.
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> • F. Liret & D. Martinais : Analyse, 2e année : Cours et exercices avec solutions (Dunod) • W. Rudin : Principe d'analyse mathématiques (Dunod) (Plus difficile) • le site http://exo7.emath.fr

X21M010	Algèbre linéaire et applications
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	PETIT ROBERT
Volume horaire total	TOTAL : 44h Répartition : CM : 16h TD : 24h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	Algèbre des polynômes et Algèbre matricielle Algèbre vectorielle et géométrie
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Maths : Maths / mineure Maths, L2 Maths : Maths Economie, L2 Maths : Maths / mineure PALP, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques, L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info, L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé, L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS, L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI
Evaluation	

Pondération pour chaque matière	Algèbre linéaire et applications 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant devra, en matière d'endomorphisme et de réduction matricielle :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer les propriétés caractéristiques d'un projecteur ou d'une symétrie. • Appliquer les critères de diagonalisation pour une matrice et effectuer, le cas échéant, sa diagonalisation en utilisant les concepts suivants : valeurs propres, vecteurs propres, changement de base. • Appliquer les critères de trigonalisation pour une matrice et effectuer, en étant guidé dans sa démarche, une trigonalisation de cette matrice. <p>En matière de décompositions matricielles, il devra :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appliquer les algorithmes de décomposition LU (respectivement Cholesky) pour une matrice (respectivement matrice symétrique définie positive). • Appliquer les algorithmes de descente-remontée associés à ces décompositions pour résoudre un système d'équations linéaires. • Programmer ces algorithmes dans un langage de programmation.
Contenu	<p>Espaces vectoriels et applications linéaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compléments sur les sommes directes de sous-espaces vectoriels. • Projection vectorielle et symétrie vectorielle. • Base d'un espace vectoriel de dimension finie et matrice de changement de base. <p>Diagonalisation et trigonalisation d'une matrice :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déterminant d'une matrice: rappels et compléments. • Polynôme caractéristique, valeurs propres et vecteurs propres. • Endomorphismes et matrices diagonalisables : définition et exemples. • Théorèmes de diagonalisation. • Notions d'endomorphismes et matrices trigonalisables . <p>Décompositions matricielles et applications :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Décompositions LU et Cholesky. • Application à la résolution numérique des systèmes d'équations linéaires.
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	F. Liret et D. Martinais, Algèbre et géométrie - Licence 2e année (Dunod)

X21TT40	Métiers Physique - Projet Professionnel
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	PERCEVAUX MARIE-CHRISTINE
Volume horaire total	TOTAL : 12.7h Répartition : CM : 0h TD : 11.5h CI : 0h TP : 0h EAD : 1.2h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	NA

Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques, L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé, L2 Physique : Physique Mécanique, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Métiers Physique - Projet Professionnel 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Découverte des métiers Au terme de cette UE, l'étudiant saura:</p> <ul style="list-style-type: none"> - identifier et activer son réseau personnel et professionnel - réaliser une enquête métier et rechercher des informations pertinentes sur un métier identifié. - présenter un métier sous la forme d'un poster scientifique en mentionnant les caractéristiques principales du métier. <p>Projet Professionnel et Personnel A l'issue de cette UE, l'étudiant saura :</p> <ul style="list-style-type: none"> - mettre en place la méthodologie de la construction d'un projet professionnel - réfléchir à ses points d'appui, ses points de vigilance, à ses ressources et ses freins - réaliser un travail d'identification de ses compétences scolaires et extra-scolaires - 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 réalisée par ses collègues - 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,...) - 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 <p>Au cours de cette UE, l'étudiant aura également</p> <ul style="list-style-type: none"> - développé son assertivité et travaillé sa prise de parole en public, sa manière de travailler en groupe <p>Découverte des métiers Au terme de cette UE, l'étudiant saura identifier et activer son réseau personnel et professionnel. Il réalisera une enquête métier et recherchera des informations pertinentes sur un métier identifié. En groupe, l'étudiant présentera un métier sous la forme d'un poster scientifique en mentionnant les caractéristiques principales du métier.</p> <p>Projet Professionnel et Personnel A l'issue de cette UE, l'étudiant connaîtra la méthodologie de la construction d'un projet professionnel. Il aura réfléchi à ses points d'appui, ses points de vigilance, à ses ressources et ses freins. Il aura également réalisé un travail d'identification de ses compétences scolaires et extra-scolaires. Grâce à sa participation aux forums métiers, à son écoute attentive lors de la présentation des métiers réalisée par ses collègues et à ses recherches personnelles, l'étudiant définira ce qu'il attend de son activité professionnelle future et ce qu'il n'en attend pas. Au terme de cette UE, l'étudiant aura rédigé 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,...). Il présentera et expliquera la cohérence de son projet lors d'un entretien individuel. Cet entretien individuel lui permettra d'approfondir sa réflexion grâce à une écoute active et un questionnement bienveillant. Au terme de cette UE, l'étudiant aura développé son assertivité, travaillé sa prise de parole en public et en face à face. Il aura également élaboré son argumentaire et confronté ses idées et ses choix.</p>
Contenu	<p>L'enseignement de cette UE est réparti comme suit :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Des séances de TD permettant une réflexion autour de métiers accessibles à l'issue d'études en physique et de réflexion autour de son projet professionnel ; 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>I) Séances de TD (11,5 h) :</p> <p>2h40 : TD 1 : ce que je suis : présentations croisées et construction de son blason ;</p> <p>2h40 : TD 2 : ce que je sais faire : travail sur ses compétences universitaires et extra universitaires ;</p> <p>2h40 : TD 3 : ce que je veux faire : 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>Enseignement en distanciel :</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"> • Travaux en groupe de TD et en sous-groupe (trinôme) • Mise à disposition d'outils de réflexion personnelle et de sources d'information (sites internet, listes de métiers, présentation power point de la journée de l'orientation du Département Physique, vidéos forum métiers) Pédagogie inversée : réflexion individuelle à partir de supports de réflexion (tableaux de compétences) et restitution en groupe, présentations orales faites par les étudiants
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	Site Nantes développement : http://www.nantes-developpement.com/economie Observatoire régional de l'emploi : http://www.observatoire-emploi-paysdelaloire.fr/meteo-des-metiers CareerCenter / Site des fédérations professionnelles

X21M040	Intégration 1
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	SAINT-RAYMOND XAVIER
Volume horaire total	TOTAL : 44h Répartition : CM : 16h TD : 24h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	<ul style="list-style-type: none"> • Outils de calcul pour les sciences • Mathématiques 1 • Fonctions d'une variable réelle • Séries numériques et probabilités discrètes • Fonctions de plusieurs variables
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé, L2 Maths : Maths / mineure Maths, L2 Maths : Maths / mineure PALP, L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Intégration 1 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Au terme de cette unité, l'étudiant aura acquis les outils suivants : <ul style="list-style-type: none"> • Les arguments permettant de justifier qu'une fonction est intégrable au sens de Riemann sur un segment, et les techniques permettant de justifier qu'une intégrale généralisée est convergente. • Les techniques classiques de calcul ou de transformation des intégrales : détermination de primitives, intégration par partie, changement de variable ; la méthode des trapèzes pour le calcul approché des intégrales. • Les techniques de manipulation de sommes (changement d'indices, combinaisons linéaires, produits), et de majoration, de minoration et d'encadrement pour et par des intégrales. • Les arguments permettant de justifier la continuité d'une fonction définie par une intégrale (à paramètre) ; la dérivation et l'intégration d'une telle fonction. • Les calculs de longueur de courbes ; et les calculs d'aire et de volume par des intégrales multiples, avec dessin des domaines d'intégration, intégration itérée (Fubini) et changement de variables (en polaires).

Contenu	<ul style="list-style-type: none"> • Fonctions en escalier et construction de l'intégrale de Riemann sur un segment ; exemples des fonctions monotones et des fonctions continues. • Propriétés de l'intégrale : relation de Chasles, linéarité, continuité-positivité-croissance, inégalité de Cauchy-Schwarz. • Le théorème fondamental de l'analyse et ses conséquences : intégration par partie et formule de Taylor avec reste intégral, changement de variable. • Comparaison d'une intégrale avec des sommes de Riemann ; méthode numérique des trapèzes avec estimation de l'erreur. • Longueur des courbes planes. • Intégrales de Riemann dépendant d'un paramètre : continuité d'une fonction définie par une intégrale, et application à la dérivation et à l'intégration d'une telle fonction (Fubini). • Intégrales généralisées semi-convergentes et absolument convergentes ; critère de comparaison, équivalents, comparaison série/intégrale. • Intégrales multiples (approche intuitive de l'aire et du volume). On expliquera sans théorie les techniques classiques : Fubini et changement de coordonnées, notamment avec les coordonnées polaires ou cylindriques.
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> • F. Liret & D. Martinais : Analyse, 2e année : Cours et exercices avec solutions (Dunod) • W. Rudin : Principe d'analyse mathématiques (Dunod) (Plus difficile) • le site http://exo7.emath.fr

X21C130	Thermodynamique Chimique
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	FILALI YASMINE GRATON JEROME JULIENNE APHECETCHE KARINE LUPI CYRIL
Volume horaire total	TOTAL : 30h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 27h TP : 0h EAD : 3h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	Thermodynamique 1 - introduction à la thermodynamique -- 913 17 LG 2 PHY UE 892 s2 c chimie 1 complements psr - Soutions aqueuses -- 913 17 LG 2 CHI UE 1224 Chimie: Atome, liaison, molécule -- 913 17 LG 1 CHI UE 243
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Thermodynamique Chimique 100%
Obtention de l'UE	
Programme	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enoncer le premier principe, associer l'énergie interne à la chaleur et au travail, définir l'enthalpie. • Connaître les définitions de capacité calorifique. • Déterminer la réaction associée à une enthalpie de formation, de combustion et de liaison. • Connaître la différence entre réaction endothermique et exothermique. • Connaître les réactions de changement d'état. • Déterminer une enthalpie de réaction par calorimétrie, par la loi de Hess ou de Kirchhoff en utilisant les enthalpies de formation, de combustion ou de liaison. • Enoncer le second principe - notion d'entropie. • Calculer l'entropie associée à un changement de température d'un corps pur condensé avec changement d'état. • Connaître la définition de l'énergie de Gibbs. • Connaître les identités thermodynamiques. • Avoir les notions de spontanéité de réaction. • Connaître la définition de la constante d'équilibre. • Calculer une constante d'équilibre à partir de l'énergie de Gibbs. • Connaître et appliquer les lois de déplacements des équilibres pour l'influence de la pression, de la température, de la composition. • Connaître la définition de la constante d'équilibre K et son expression logarithmique pK. • Calculer le quotient réactionnel dans les conditions initiales et conclure quant au sens de déplacement de la réaction. • Exprimer le potentiel chimique d'un composé et d'un système idéal.
Contenu	<p>1/ Le premier principe de la thermodynamique appliqué aux systèmes chimiques</p> <p>a/ Calorimétrie b/ L'enthalpie c/ Enthalpies de changement d'état d/ Enthalpies de réaction - Loi de Hess e/ Réactions de combustion, de formation, de liaison f/ Relation de Kirchhoff g/ Energie réticulaire</p> <p>2/ Le second principe de la thermodynamique appliqué aux systèmes chimiques</p> <p>a/ La fonction d'état entropie - Notion de désordre b/ Le troisième principe de la thermodynamique, l'entropie absolue c/ Indicateurs d'évolution spontanée d/ Introduction de l'énergie de Gibbs e/ Les identités thermodynamiques f/ Le potentiel chimique</p> <p>3/ Les équilibres chimiques et physiques</p> <p>a/ Notion d'avancement de réaction, équilibre thermodynamique b/ Loi des équilibres chimiques, constante d'équilibre thermodynamique c/ Lois de déplacements des équilibres, Principe de Le Châtelier, relation de van't Hoff</p>
Méthodes d'enseignement	Alternance de séances de cours magistraux présentant les notions de Thermodynamique Chimique et de séances de travaux dirigés avec pour objectif l'application de ces notions à des problèmes concrets, avec une répartition approximative 1/3, 2/3.
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	Ouvrages de Chimie Physique de Atkins, Mc Quarrie...

X21T100	Stage libre
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	TOTAL : 0h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	

Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie,L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Chimie : Chimie / mineure PALP,L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : Informatique / mineure PALP,L2 Maths : Maths Economie,L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info,L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Maths : Maths / mineure PALP,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure PALP ,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique Mécanique / mineure PALP,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 SV : Sciences de la Vie / mineure PALP,L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie (LSV),L2 SV : PECB (Préparation des Etudiants aux Concours B) (LSV-PECB),L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE,L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure PALP ,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure PALP ,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Stage libre 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X22A010	Anglais Scientifique Projet
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	VINCENT EMMANUEL
Volume horaire total	TOTAL : 17.6h Répartition : CM : 0h TD : 12h CI : 0h TP : 4h EAD : 1.6h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	Anglais 1 et 2, ou équivalent.
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie,L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie (LSV),L2 Maths : Maths / mineure PALP,L2 SV : PECB (Préparation des Etudiants aux Concours B) (LSV-PECB),L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info,L2 Informatique : Informatique / mineure PALP,L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM,L2 Chimie : Chimie / mineure PALP,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure PALP ,L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure PALP ,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 SV : Sciences de la Vie / mineure PALP,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure PALP ,L2 Physique : Physique Mécanique / mineure PALP
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Anglais Scientifique Projet 100%
Obtention de l'UE	You will receive 3 marks for this module <ul style="list-style-type: none"> • a group mark for the written part of your project • an individual mark for the oral presentation of your work • an individual mark for your work in practical session (language lab)

Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Développer sa maîtrise de la terminologie scientifique courant • Réaliser un rapport dans le cadre d'un projet de groupe impliquant recherche et création de documents scientifiques ou pseudo-scientifiques • Présenter à l'oral un sujet incluant une problématique scientifique dans un anglais clair et phonologiquement approprié, en utilisant un minimum de notes
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"> 1. Développement du vocabulaire scientifique général 2. Analyse de textes scientifiques 3. Analyse de documents audio ou video 4. Pratique de l'oral en contexte
Méthodes d'enseignement	Présentiel.
Langue d'enseignement	Anglais
Bibliographie	Aucun ouvrage obligatoire.

X22P010	Electromagnétisme 2
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	GUIFFARD BENOIT FERNANDEZ MARIE CLAUDE
Volume horaire total	TOTAL : 44h Répartition : CM : 16h TD : 24h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	Electromagnétisme 1, Outils mathématiques
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques, L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI, L2 Physique : Physique Mécanique / mineure PALP
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Electromagnétisme 2 100%
Obtention de l'UE	
Programme	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cette UE, l'étudiant devra :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Savoir et interpréter les équations locales des champs et potentiels de l'électromagnétisme. • Savoir appliquer les théorèmes de Gauss et d'Ampère sous forme intégrale et locale pour déterminer les champs électrostatique et magnétique. • Savoir déterminer les potentiels associés. • Savoir appliquer les conditions aux limites des champs et des potentiels. • Déterminer la densité de courant due à des charges en mouvement et le courant associé. • Savoir utiliser la loi d'Ohm locale pour déterminer une résistance électrique. • Savoir déterminer l'énergie potentielle électrostatique et magnéto-statique ainsi que les densités volumiques d'énergie. • Savoir déterminer l'effet Joule dans un milieu conducteur. • 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. • Savoir interpréter le sens du courant induit par la loi de Lenz. • Savoir les équations de Maxwell. • Savoir établir les équations de propagation du champ électromagnétique dans le vide. • 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. • Savoir déterminer le vecteur de Poynting et l'intensité d'une onde.
Contenu	<p>Relations entre les opérateurs différentiels (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>Ecriture des équations locales de l'électrostatique et de la magnéto-statique dans le vide à partir des propriétés des champs électrique, magnétique et de leur potentiel (scalaire/vecteur) respectif.</p> <p>Etude de la conduction électrique : 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>Induction électromagnétique : relation de Maxwell-Faraday, champs électromoteurs, force électromotrice et courant d'induction ; loi de Lenz. Courants de Foucault.</p> <p>Etude énergétique des distributions de charges et de courants. Densité d'énergie électromagnétique.</p> <p>Equations de Maxwell dans le vide.</p> <p>Propagation des ondes électromagnétiques dans le vide : 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	

X22P020	Physique Moderne 1
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	WERNER KLAUS
Volume horaire total	TOTAL : 44h Répartition : CM : 20h TD : 20h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	MECANIQUE DU POINT ONDES
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques, L2 Physique : Physique Mécanique , L2 Maths : Maths / mineure Maths, L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI, L2 Physique : Physique Mécanique / mineure PALP
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Physique Moderne 1 100%
Obtention de l'UE	
Programme	

<p>Objectifs (résultats d'apprentissage)</p>	<p>À l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La relativité restreinte : Espace et temps <ul style="list-style-type: none"> - 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 <ul style="list-style-type: none"> - 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 <ul style="list-style-type: none"> - 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 <ul style="list-style-type: none"> - 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 <ul style="list-style-type: none"> - 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"> • La relativité restreinte : Espace et temps <ul style="list-style-type: none"> Les postulats d'Einstein Simultanéité La dilatation temporelle Contractions des longueurs Espace-temps Relativité générale • Dynamique relativiste <ul style="list-style-type: none"> Quantité de mouvement Energie Relation entre E et p • Les débuts de la physique quantique <ul style="list-style-type: none"> Rayonnement du corps noir Le modèle d'Einstein du rayonnement du corps Effet photoélectrique Effet Compton Spectre électromagnétique Atome de Bohr • Mécanique quantique <ul style="list-style-type: none"> Ondes de matière Fonctions d'onde Ondes gravitationnelles Fonctions d'onde de matière La relation d'incertitude Fonction d'ondes et fentes d'Young L'équation de Schroedinger Exercice resolu: Particule libre Exemple simple : Puits infini Energie de point zero Problème de diffusion : Effet tunnel • Physique atomique <ul style="list-style-type: none"> Introduction L'atome d'hydrogène Les fonctions radiales Orbitales Les atomes à plusieurs électrons Principe de Pauli
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

X22P040	Mécanique des milieux déformables
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	CHEVREUIL PLESSIS MATHILDE
Volume horaire total	TOTAL : 44h Répartition : CM : 16h TD : 24h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	S1 : Mécanique 1 S3 : Mécanique du solide indéformable : statique
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques, L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur, L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé, L2 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI, L2 Physique : Physique Mécanique / mineure PALP
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Mécanique des milieux déformables 100%
Obtention de l'UE	
Programme	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de l'UE, l'étudiant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - associe le vecteur contrainte à des efforts surfaciques dans le milieu déformable - définit les contraintes normale (et la pression) et tangentielle - en déduit en autonomie les actions mécaniques résultantes sur une section droite de poutre - énonce les lois de comportement classiques : loi de Hooke pour un matériau élastique linéaire, loi de Newton pour un fluide visqueux en écoulement unidirectionnel - décrit les équations locales d'équilibre ou de mouvement, pour les poutres et les écoulements unidirectionnels, établies à partir des principes de conservation en mécanique - mémorise les hypothèses cinématiques et de comportement des modèles utilisés pour les milieux déformables unidimensionnels - choisit en autonomie un modèle simple de mécanique des milieux déformables en fonction des hypothèses : barre ou poutre d'Euler Bernoulli, fluide parfait ou fluide visqueux à faible nombre de Reynolds en écoulement unidirectionnel. - critique en groupe la modélisation vis à vis du problème réel - met en équation un problème simple de mécanique des milieux déformables (poutre ou écoulement unidirectionnel) par un problème aux limites - résout le problème simple de mécanique des milieux déformables - analyse les résultats obtenus d'un point de vue homogénéité de la formulation et cohérence des résultats de façon autonome ou en groupe
Contenu	<p>(A valider)</p> <p>1) Qu'est-ce qu'un milieu déformable</p> <ul style="list-style-type: none"> - sa place au sein de la mécanique. Exemples : milieux fluides, milieux solides - ce qui les différencie : loi de comportement - description du mouvement avec le déplacement ou la vitesse - équations d'équilibre ou de mouvements - sensibilisation aux modèles utilisés : modèles simplifiés (1 D, 2D) et/ou approximation <p>2) Mécanique des fluides</p> <ul style="list-style-type: none"> - hypothèse sur la cinématique : Ecoulements unidirectionnel, permanent, incompressible. Définition des débits volumiques et massiques - comportement : fluide parfait, fluide visqueux newtonien, efforts surfaciques, pression, contrainte tangentielle - Statique des fluides : équation de l'hydrostatique, force de pression sur une surface, poussée d'Archimède - équation de mouvement : équation d'Euler, équation de Bernoulli, équation de Stokes (entre deux plans) <p>3) Théorie des poutres</p> <ul style="list-style-type: none"> - hypothèses sur la géométrie et la cinématique des poutres d'Euler Bernoulli - Efforts surfaciques dans une section, vecteur contrainte, contrainte normale, contrainte tangentielle, réduction au centre de la section (relation efforts surfaciques/éléments de réduction) - Méthodes des coupures → Equations d'équilibre local - les différentes sollicitations : traction, flexion, torsion - Traction-compression : effort normal, relation de comportement (loi de Hooke), équations des barres, treillis - Flexion : effort tranchant, moment fléchissant, relation de comportement en flexion, moment quadratique de section, equations des poutres en flexion, treillis <p>4) vibrations</p> <ul style="list-style-type: none"> - vibration des barres ; équations des ondes longitudinales, vibrations libres, modes propres, pulsation, fréquence, nombre d'onde, longueur d'onde, vibrations forcées - vibration des systèmes discrets : poutre flexible ou barre assimilable à un ressort, passage continu → discret, vibrations libres et forcées d'un système à 1 ou 2 degrés de liberté (avec et sans amortissement)
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X22P060	Physique expérimentale 2
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	LUPI CYRIL GUIFFARD BENOIT
Volume horaire total	TOTAL : 22h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 20h EAD : 2h

Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques, L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé, L2 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI, L2 Physique : Physique Mécanique / mineure PALP
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Physique expérimentale 2 100%
Obtention de l'UE	Cette UE expérimentale est obligatoire pour les étudiants dispensés d'assiduité.
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Au cours de cette UE, l'étudiant effectuera un travail expérimental en partie guidé et en partie sous forme de projet. À l'issue de cet enseignement il saura : - réaliser un montage d'optique simple - utiliser un goniomètre - réaliser des mesures de champs électriques et magnétiques - réaliser un montage pour mettre en évidence et mesurer le phénomène d'induction - mesurer et interpréter les spectres d'émission de vapeurs atomiques
Contenu	Travaux pratiques : - optique géométrique et ondulatoire - électromagnétisme - physique moderne
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X22P050	Modélisation pour la physique 2
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	RAHMANI AHMED
Volume horaire total	TOTAL : 22h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 20h EAD : 2h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques, L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé, L2 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI, L2 Physique : Physique Mécanique / mineure PALP
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Modélisation pour la physique 2 100%
Obtention de l'UE	Cette UE expérimentale se déroule sous forme de projet. Les étudiants ayant une dispense d'assiduité doivent obligatoirement suivre cette UE pour valider le projet. Cette UE sera évaluée de la façon suivante : 1. La correction des comptes rendus des projets donnera une note N1 sur 20 2. La présentation orale donnera une note N2 sur 20 La note finale sera donnée par la relation suivante : Note = $(80*N1 + 20*N2) / 100$
Programme	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> • Savoir programmer en langage Python • Savoir choisir et appliquer une méthode numérique pour trouver les solutions aux problèmes traités • Analyser un problème donné en physique sous ses aspects techniques et scientifiques afin de permettre à l'étudiant de le traduire en langage informatique • Rechercher et utiliser les ressources adéquates. • Respecter les normes, les procédures et les codes de programmation notamment lors des conceptions de programmes informatique en langage Python. • Savoir créer et utiliser une class et des objets en python • Savoir écrire un rapport en Latex
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> • Enseignement proposé aux étudiants sous forme de projets. • Chaque projet traite d'un problème de physique (mécanique, optique, thermodynamique, physique moderne, ...). • Cet enseignement par projet est centré sur la recherche de solutions à un problème donné. • Les solutions proposées par les étudiants doivent être des programmes en langage Python. • Approfondissement l'apprentissage du langage Python : <ul style="list-style-type: none"> - Piles et queues - Fonctions et espace des noms - Modules et packages - Récursivité - Les tris - Programmation objet - Passer du problème au programme - Graphes • Réaliser un rapport écrit à chaque projet sous format Latex.
Méthodes d'enseignement	<ul style="list-style-type: none"> • Auto-évaluations sur Madoc • Une partie des projets proposés par les enseignants est traitée en distantiel
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X22M100	Analyse vectorielle et séries de Fourier
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	PATUREL ERIC
Volume horaire total	TOTAL : 44h Répartition : CM : 16h TD : 24h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	Algèbre vectorielle et géométrie Fonctions de plusieurs variables Algèbre linéaire et applications
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques, L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Analyse vectorielle et séries de Fourier 100%
Obtention de l'UE	
Programme	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de ce module, l'étudiant saura utiliser les outils de l'analyse vectorielle et de l'analyse de Fourier :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manipuler les notions de champs scalaires et vectoriels[] • Connaître et appliquer les règles de calcul concernant les opérateurs différentiels et les théorèmes associés • Calculer des intégrales multiples de fonctions élémentaires, en tenant compte de la géométrie du problème[] • Calculer des intégrales de surface élémentaires • Calculer des intégrales curvilignes élémentaires • Manipuler les notions de potentiel scalaire, circulation et flux • Décomposer une fonction périodique simple en série de Fourier • Effectuer dans des cas simples la synthèse de Fourier.
Contenu	<p>Ce module a pour objectifs de donner les principaux outils mathématiques permettant de manipuler les notions fondamentales de physique et de mécanique de Licence : sans rechercher la généralité, on dessinera le cadre mathématique des notions courantes en physique telles que : champ vectoriel, intégrales multiples, intégrales curvilignes, intégrales de surface, signal périodique, décomposition en fréquences, analyse de Fourier d'un signal périodique. L'accent sera mis sur l'homogénéité des objets présentés.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rappels de fonctions de plusieurs variables, vues comme champ scalaire ou champ de vecteurs, dérivées partielles, différentielles. • Rappels et compléments d'intégration, intégrales généralisées et intégrales multiples : rappels sur les méthodes de calcul d'intégrales simples ; intégrales généralisées (on se bornera essentiellement aux cas où l'on peut calculer une primitive) ; intégrales doubles et triples, changements de variables (linéaires ou polaire, cylindrique, sphérique) ; intégrales curvilignes. • Analyse vectorielle : Opérateurs classiques (gradient, divergence, rotationnel, laplacien), théorèmes de Stokes-Ampère et Green-Ostrogradsky (admis). Notion de potentiel scalaire, circulation, flux. • Introduction aux suites et séries de fonctions : exemple des séries de Fourier. Calcul des coefficients de Fourier, théorèmes de convergence (admis), lien entre régularité et décroissance.
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X22M090	Probabilités pour les sciences exactes
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	PETIT ROBERT
Volume horaire total	TOTAL : 44h Répartition : CM : 16h TD : 24h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	Mathématiques 1 Logique, dénombrement et suites numériques (pour le parcours Info) ou Fonctions d'une variable réelle (pour le parcours Phys-Méca-Maths)
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques, L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique, L2 Informatique : Informatique / mineure PALP, L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI
Evaluation	

Pondération pour chaque matière	Probabilités pour les sciences exactes 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant devra :</p> <ul style="list-style-type: none"> • donner, dans le cadre d'une expérience aléatoire, un modèle probabiliste en adéquation avec l'expérience. • effectuer des calculs de dénombrement et de probabilités dans le cadre de ce modèle. • Faire des calculs de probabilités sous des hypothèses de conditionnement (probabilités conditionnelles). • Déterminer les lois de variables aléatoires discrètes ou continues (ainsi que les lois conjointes de couples de variables aléatoires discrètes) et faire les calculs de moments pour ces variables aléatoires. • Manier les variables aléatoires classiques usuelles. • Utiliser les théorèmes d'approximation dans des contextes adéquates. • Donner une estimation d'un paramètre inconnu d'une loi par le biais d'un intervalle.
Contenu	<p>Suites et séries numériques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rappels sur les suites numériques. • Séries numériques : définition et exemples modèles (séries géométrique et exponentielle). <p>Dénombrement et probabilités discrètes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dénombrements : notions d'arrangement, de combinaison et de permutation. • Notion de probabilités discrètes. • Notion de probabilités conditionnelles et d'indépendance. <p>Variables aléatoires discrètes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définition et grandeurs caractéristiques associées (espérance et variance). • Exemples classiques : lois binomiale, hypergéométrique, géométrique et Poisson. • Couple de variables aléatoires discrètes. <p>Variables aléatoires continues :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définition et exemples classiques : lois uniforme, exponentielle et normale. <p>Convergence de suites de variables aléatoires :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Théorème central limite. • Notion d'intervalle de confiance.
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X22D150	Musique et Sciences
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	HERAU FREDERIC
Volume horaire total	TOTAL : 16h Répartition : CM : 0h TD : 16h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	

Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info,L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM,L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie,L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Maths : Maths Economie,L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie (LSV),L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Musique et Sciences - UED 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	Il s'agit d'ateliers d'une durée de 2 à 3 heures pour une vingtaine d'étudiants, qui doivent amener les étudiants soit à collaborer et à prendre part à une oeuvre artistique en cours de création, soit à les placer eux-même en posture de créateur en leur permettant de réaliser une oeuvre. Ils feront l'objet d'une restitution en fin de semestre. Le thème des ateliers est la création sonore ou musicale. L'intervenant artiste sera proposé par Stéréolux, et le contenu du projet sera précisé une fois l'artiste choisi.
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X22DC20	Des anticancéreux aux revêtements antiadhésifs : le fruit de l'observation
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	LEBRETON JACQUES
Volume horaire total	TOTAL : 16h Répartition : CM : 16h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info,L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM,L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Maths : Maths Economie,L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie (LSV),L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Des anticancéreux aux revêtements antiadhésifs : le fruit de l'observation 100%
Obtention de l'UE	Techniques étudiées : Démarche scientifique, mise au point d'un projet et développement d'un produit. Protection industrielle et brevets. Tests et évaluation : Ce module sera évalué via un contrôle continu.
Programme	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	Domaine de compétences identifiables par des industriels : « 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 !
Contenu	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.
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X22DC30	Techniques d'imagerie de l'infiniment petit
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	GAILLOT ANNE-CLAIRE
Volume horaire total	TOTAL : 16h Répartition : CM : 16h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info, L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique, L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM, L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie, L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS, L2 Maths : Maths Economie, L2 Maths : Maths / mineure Maths, L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé, L2 Physique : Physique Mécanique, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI, L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur, L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT), L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie (LSV), L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie, L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE, L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Techniques d'imagerie de l'infiniment petit 100%
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
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	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. 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. A l'issue de ce module découverte, l'étudiant sera capable de : <ul style="list-style-type: none"> • définir les ordres de grandeurs d'organisation de la matière • définir les types de rayonnements (photons, électrons) et les domaines d'énergie associés • comprendre les interactions entre rayonnement et matière • décrire simplement les diverses techniques d'imagerie, leur potentialités et limitations • identifier la nature et interpréter des images de la matière à petite échelle Domaine de compétences identifiables par des industriels : Connaissance des techniques de microscopies

Contenu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ordres de grandeurs de la matière 2. Les divers rayonnements, domaines d'énergie et interactions avec la matière 3. Pourquoi regarder l'infiniment petit ? Que peut-on imager ? Quelles informations peut-on obtenir ? 4. Microscopies optiques 5. Microscopies électroniques (MEB, MET, tomographie et analyses EDX, EELS) 6. Microscopies en champ proche (AFM) 7. Préparation des échantillons pour l'observation 8. Stockage et traitement informatique des données
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X22D090	Rédaction de doc. scientifiques avec LaTeX
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	GENRE-GRANDPIERRE EVELYNE
Volume horaire total	TOTAL : 16h Répartition : CM : 0h TD : 2.7h CI : 0h TP : 13.3h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie, L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS, L2 Maths : Maths Economie, L2 Maths : Maths / mineure Maths, L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé, L2 Physique : Physique Mécanique, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI, L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur, L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT), L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie (LSV), L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie, L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE, L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Rédaction de doc. scientifiques avec LaTeX 100%
Obtention de l'UE	Techniques étudiées : Utilisation de TeXstudio en TP pour faire des exercices. Possibilité de travailler de façon autonome Tests et évaluation : Documents à mettre en forme avec LaTeX en une durée limitée.
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Apprendre à maîtriser LaTeX afin d'être plus efficace lors de la rédaction de rapports scientifiques. Domaine de compétences identifiables par des industriels : Conception de documents scientifiques de bonne qualité avec LaTeX, pour donner des documents pdf imprimables ou visualisables en ligne .
Contenu	Les logiciels de traitement de texte grand public présentent des défauts dès qu'on souhaite écrire des documents avec des formules scientifiques dans une présentation cohérente et esthétique. Le logiciel LaTeX remédie à ces problèmes mais sa prise en main semble un peu moins intuitive. Le but de cette UED sera d'apprendre à le connaître et l'utiliser pour concevoir des documents de meilleure qualité et avec plus d'efficacité. On étudiera notamment, la mise en forme d'équations mathématiques, formules scientifiques et tableaux, la numérotation automatique et le référencement des paragraphes, formules, figures, tableaux, la bibliographie.
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X22D110	Sociologie des laboratoires de recherche - UED
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	TOTAL : 16h Répartition : CM : 16h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info, L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique, L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM, L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie, L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS, L2 Maths : Maths Economie, L2 Maths : Maths / mineure Maths, L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé, L2 Physique : Physique Mécanique , L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI, L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur, L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT), L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie (LSV), L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie, L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE, L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Sociologie des laboratoires de recherche - UED 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	Cette unité d'enseignement propose une initiation à la sociologie des sciences, à partir des enquêtes réalisées dans les laboratoires de recherche et auprès des travailleurs scientifiques. De façon complémentaire à l'histoire des sciences et à l'épistémologie, la sociologie éclaire le processus de fabrication des savoirs scientifiques et ses modes de diffusion. Les points suivants pourront être travaillés dans cet enseignement : <ul style="list-style-type: none"> - le travail au sein des laboratoires de recherche - les métiers scientifiques et la division du travail entre ces métiers - la fabrication des faits scientifiques, des discours et des textes scientifiques - l'organisation et le financement des laboratoires de recherche - la diffusion des savoirs produits dans les laboratoires
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X22D010	Engagement associatif
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	BELLEIL JULIE
Volume horaire total	TOTAL : 16h Répartition : CM : 0h TD : 16h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	

Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info,L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM,L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie,L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Maths : Maths Economie,L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie (LSV),L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Engagement associatif 100%
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 Domaine de compétences identifiables par des industriels : 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	

X22D020	Sport
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	TOTAL : 16h Répartition : CM : 0h TD : 16h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info,L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM,L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie,L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Maths : Maths Economie,L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie (LSV),L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
Evaluation	

Pondération pour chaque matière	Sport 100%
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.
Programme	
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	

X22D030	Présentation de l'UFR Sciences et Techniques
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	JAFFREZIC OLIVIER
Volume horaire total	TOTAL : 16h Répartition : CM : 0h TD : 16h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info,L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM,L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie,L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Maths : Maths Economie,L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie (LSV),L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Présentation de l'UFR Sciences et Techniques 100%
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.
Programme	
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	

X22D040	Eveil scientifique dans les écoles primaires
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	BOUJTITA MOHAMMED
Volume horaire total	TOTAL : 16h Répartition : CM : 0h TD : 16h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info, L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique, L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM, L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie, L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS, L2 Maths : Maths Economie, L2 Maths : Maths / mineure Maths, L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé, L2 Physique : Physique Mécanique, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI, L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur, L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT), L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie (LSV), L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie, L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE, L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Eveil scientifique dans les écoles primaires 100%
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)
Programme	
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. Domaine de compétences identifiables par des industriels : 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	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 : • la formation à la pédagogie de l'investigation (cours théoriques et ateliers pratiques), • un accompagnement en classe (via un formateur-relais) et/ou à distance pour la conception de progressions ou de séances, • Une conférence scientifique, visite de laboratoires et/ou d'entreprises en lien avec le thème choisi par l'étudiant et par l'enseignant, • 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), 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.

Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X22D050	Éléments de pédagogie à l'enseignement
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	TOTAL : 16h Répartition : CM : 0h TD : 16h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info, L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique, L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM, L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie, L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS, L2 Maths : Maths Economie, L2 Maths : Maths / mineure Maths, L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé, L2 Physique : Physique Mécanique, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI, L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur, L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT), L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie (LSV), L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie, L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE, L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Éléments de pédagogie à l'enseignement 100%
Obtention de l'UE	Tests et évaluation : oral
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Construire un scénario pédagogique ; Travailler en groupe ; Présenter un projet Domaine de compétences identifiables par des industriels : Conduire un projet
Contenu	Programmes scolaires ; Méthodes et moyens d'enseignement ; Evaluation ; Interdisciplinarité ; Projets
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X22D140	Arts et Sciences
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	TAPIE SAMUEL
Volume horaire total	TOTAL : 16h Répartition : CM : 0h TD : 16h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Place de l'enseignement	

UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info, L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique, L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM, L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie, L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS, L2 Maths : Maths Economie, L2 Maths : Maths / mineure Maths, L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé, L2 Physique : Physique Mécanique , L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI, L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur, L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT), L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie (LSV), L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie, L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE, L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Arts et Sciences 100%
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, interdisciplinarité, pratique artistique
Contenu	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 : <ul style="list-style-type: none"> • une première phase exploratoire ; • une phase d'élaboration de l'oeuvre, de son contenu et de sa mise en scène ; • une phase de réalisation, mise en scène et répétition, aboutissant aux représentations finales devant un public. 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.
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X22DH10	Controverses scient. et techniques dans l'histoire
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	BOUCARD JENNY
Volume horaire total	TOTAL : 16h Répartition : CM : 16h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	

Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info, L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique, L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM, L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie, L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS, L2 Maths : Maths Economie, L2 Maths : Maths / mineure Maths, L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé, L2 Physique : Physique Mécanique, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI, L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur, L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT), L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie (LSV), L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie, L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE, L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Controverses scient. et techniques dans l'histoire 100%
Obtention de l'UE	Techniques étudiées : Analyse critique de documents (textuels, picturaux...) et confrontation d'interprétations historiques sur un même objet d'étude. Tests et évaluation : Un examen écrit final
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	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
Contenu	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 : - Controverses énergétiques au cours de l'histoire □ - La formation des chaînes de montagne de l'Antiquité au XXe siècle □ - Controverses autour de questions de nombres au XVIIe siècle □- Inoculation et vaccination aux XVIIIe et XIXe siècles
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X22DH20	Science, culture, société
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	WALTER SCOTT
Volume horaire total	TOTAL : 16h Répartition : CM : 16h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info, L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique, L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM, L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie, L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS, L2 Maths : Maths Economie, L2 Maths : Maths / mineure Maths, L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé, L2 Physique : Physique Mécanique, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI, L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur, L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT), L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie (LSV), L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie, L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE, L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
Evaluation	

Pondération pour chaque matière	Science, culture, société 100%
Obtention de l'UE	Techniques étudiées : épistémologie, électrotechnique, relativité, mécanique quantique, physique nucléaire, théorie des jeux, théorie de la décision, sciences informatiques, sciences du climat Tests et évaluation : contrôle continu
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	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). Domaine de compétences identifiables par des industriels : Analyse critique de documents
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	

X22DM10	Cryptographie et Arithmétique
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	FRANJOU VINCENT
Volume horaire total	TOTAL : 16h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 16h TP : 0h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie, L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé, L2 Physique : Physique Mécanique, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI, L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur, L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT), L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie (LSV), L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie, L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE, L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Cryptographie et Arithmétique 100%
Obtention de l'UE	Techniques étudiées : · étude statistique de textes · algorithmes d'arithmétique élémentaire Tests et évaluation : · devoir sur table en présentiel · devoir à rendre · activités évaluées sur madoc (quizz, validation de lecture de document par test, forum etc.) en distanciel
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	comprendre les enjeux du chiffrement manipuler l'arithmétique élémentaire utilisée dans le chiffrement des communications Domaine de compétences identifiables par des industriels : Cryptographie

Contenu	<ul style="list-style-type: none"> • Chiffre de Vigenère • principes de Kirkhoffs • cryptosystème RSA • exponentiation rapide • algorithme d'Euclide • tests de primalité
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X22DG10	Climats : passés, actuels et futurs
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	ELLIOT MARY Vacher Pierre
Volume horaire total	TOTAL : 16h Répartition : CM : 0h TD : 16h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info, L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique, L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM, L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie, L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS, L2 Maths : Maths Economie, L2 Maths : Maths / mineure Maths, L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé, L2 Physique : Physique Mécanique, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI, L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur, L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT), L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie (LSV)
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Climats : passés, actuels et futurs 100%
Obtention de l'UE	100% contrôle continu
Programme	
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	<ol style="list-style-type: none"> 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	TOTAL : 16h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 6.67h TP : 9.33h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie,L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Maths : Maths Economie,L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie (LSV),L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Création de pages Web 100%
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 de 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	TOTAL : 16h Répartition : CM : 0h TD : 8h CI : 0h TP : 8h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie,L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Maths : Maths Economie,L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie (LSV),L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Création numérique 100%

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.
Programme	
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	

X22C090	Cinétique Chimique et Chimie Organique
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	GRATON JEROME JULIENNE APHECETCHE KARINE LUPI CYRIL FILALI YASMINE
Volume horaire total	TOTAL : 40h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 36h TP : 0h EAD : 4h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	UE de Licence 1, semestre 1 : "Chimie : atome, liaison, molécule" UE de Licence 1, semestre 2 - complément PSR : "Solutions aqueuses" UE de licence 2, semestre 3 - complément PSR : "Thermodynamique chimique"
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Cinétique Chimique et Chimie Organique 100%
Obtention de l'UE	Cet enseignement sera évalué par contrôle continu sur table.
Programme	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>À l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définir la vitesse d'apparition d'un produit (disparition d'un réactif) et la vitesse d'une réaction. • Exprimer la vitesse, pour une réaction admettant un ordre n, ou une réaction sans ordre. • Analyser les paramètres influençant la cinétique de réaction. • Exprimer l'évolution des concentrations (réactif ou produit) en fonction du temps. • Déterminer expérimentalement un ordre de réaction et le temps de demiréaction. • Réaliser les approximations adéquates pour résoudre la loi cinétique d'un mécanisme réactionnel (AEQS, ECD, postulat de Hammond). • Dessiner le profil d'une réaction à l'échelle microscopique (acte élémentaire, coordonnées réactionnelles, énergie d'activation, état de transition, intermédiaire réactionnel). • Identifier les sites acides, basiques, nucléophiles et électrophiles d'une molécule • Déterminer la catégorie d'une réaction en chimie organique (substitution nucléophile/électrophile, addition nucléophile/électrophile, élimination) • Connaître la réactivité d'une liaison simple dans le cas des halogénoalcanes, alcools et amines • Connaître la réactivité d'une liaison multiple dans le cas des alcènes, alcynes, aldéhydes et cétones, acides carboxyliques et dérivés • Retrouver et écrire le mécanisme des réactions étudiées • Décrire la structure cristalline d'un métal, composé ionique, composé covalent, composé moléculaire (maille, sites interstitiels, coordinence, compacité). • Mettre en relation la structure cristalline d'un matériau avec quelques unes de ses propriétés chimiques ou physiques.
Contenu	Cet enseignement visera à appréhender les fondements de la cinétique des réactions chimiques, les réactions à la base de la chimie organique ainsi quelques notions de description cristalline des matériaux.
Méthodes d'enseignement	Cet enseignement alternera séances de cours, de TD et activités en distanciel.
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X22P090	Physique Compléments PSR
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	FERNANDEZ MARIE CLAUDE LEDOC DOMINIQUE
Volume horaire total	TOTAL : 36h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 32h TP : 0h EAD : 4h
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Physique Compléments PSR 100%
Obtention de l'UE	
Programme	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cette UE, l'étudiant sera en mesure, dans le cadre d'exercices guidés, de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etablir les fonctions de transfert et tracer les diagrammes de Bode de montage de base afin d'explicitier leur condition d'utilisation. • Mettre en œuvre les différents montages de base à partir d'un Amplificateur Opérationnel. • Interpréter qualitativement, d'écrire les équations électrique et mécanique et de réaliser un bilan d'énergie des montages de base de conversion électro-mécanique (rail de Laplace, haut-parleur, machine à courant continu...) • Discuter la légitimité du régime quasi-stationnaire. • Etablir l'équation d'onde et d'écrire la solution en onde plane progressive harmonique des ondes se propageant dans les solides déformables et dans les fluides. • Etablir l'équation de propagation des ondes électromagnétiques et de décrire la structure des ondes planes progressives monochromatiques en utilisant la notation complexe. • Caractériser la propagation des ondes électromagnétiques dans un milieu conducteur de conductivité complexe et de déterminer les vitesses de phase et de groupe à partir de la relation de dispersion. • Caractériser la réflexion d'une onde acoustique ou électromagnétique plane progressive sous incidence normale sur l'interface entre deux milieux par le calcul des coefficients de réflexion et de transmission.
Contenu	<p>Compléments d'électricité et d'électronique Fonctions de transfert et diagramme de Bode. Amplificateur opérationnel idéalisé, montage de base (inverseur, non inverseur, suiveur, comparateur...), montage intégrateur et dérivateur.</p> <p>Compléments d'électromagnétisme Dipôle électrostatique placé dans un champ électrostatique extérieur. Dipôle induit. Polarizabilité. Dipôle magnétique placé dans un champ magnétostatique extérieur. Energie potentielle magnétique. Approche descriptive de l'Effet Hall Conversion électromécanique dans le cas des circuits mobiles dans un champ magnétique stationnaire (rail de Laplace, machine à courant continu...) : description qualitative, équations électrique et mécanique et bilan énergétique. Approximation des régimes quasi-stationnaires.</p> <p>Compléments de physique des ondes Equation d'Alembert pour les ondes mécaniques unidimensionnelles dans les solides déformables (corde vibrante, modèle de la chaîne d'oscillateurs). Ondes progressives et ondes stationnaires harmoniques. Ondes acoustiques dans les fluides. Equation de d'Alembert pour la surpression. Structure des ondes planes progressives harmoniques écrites en notation complexe. Impédance acoustique. Aspects énergétiques de la propagation. Ondes électromagnétiques dans les plasmas et les métaux : dispersion, absorption. Vitesse de phase et vitesse de groupe. Réflexion et transmission d'une onde plane progressive sous incidence normale. Cas des ondes acoustiques et des ondes électromagnétiques (interface vide-métal ou vide-plasma).</p>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X22T100	Stage libre
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	TOTAL : 0h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	

Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie,L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Chimie : Chimie / mineure PALP,L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : Informatique / mineure PALP,L2 Maths : Maths Economie,L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info,L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Maths : Maths / mineure PALP,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure PALP ,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique Mécanique / mineure PALP,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 SV : Sciences de la Vie / mineure PALP,L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie (LSV),L2 SV : PECB (Préparation des Etudiants aux Concours B) (LSV-PECB),L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE,L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure PALP ,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure PALP ,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Stage libre 100%
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

Dernière modification par ISABELLE BEAUDET, le 2020-05-27 18:13:50