

## Information générale

<b>Objectifs</b>	
<b>Responsable(s)</b>	LUPI CYRIL PATUREL ERIC RAVEL OLIVIER CHEVREUIL PLESSIS MATHILDE BOUZIDI RABAH
<b>Mention(s) incluant ce parcours</b>	licence Physique
<b>Lieu d'enseignement</b>	
<b>Langues / mobilité internationale</b>	
<b>Stage / alternance</b>	
<b>Poursuite d'études / débouchés</b>	La poursuite d'études en cursus CMI est conditionnée à la validation des quatre blocs CMI (futur lien vers un document en cours de validation par le Réseau Figure).
<b>Autres renseignements</b>	
<b>Conditions d'obtention de l'année</b>	Voir le document sur Madoc : "Règles particulières de contrôle des connaissances et des aptitudes de l'Université de Nantes - Licence de l'UFR des Sciences et des Techniques"

# Programme

1 <sup>er</sup> SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CM (P)	CM (DS)	CM (DA)	CI	CI (P)	CI (DS)	CI (DA)	TD	TD (P)	TD (DS)	TD (DA)	TP	TP (P)	TP (DS)	TP (DA)	Distanciel	Total
<b>Groupe d'UE : UEF CMI Physique-Mécanique (30 ECTS)</b>																				
Métiers Physique - Projet Professionnel	X21T140	1	0	0	0	0	0	0	0	0	11.5	0	0	0	0	0	0	0	1.2	12.7
Anglais scientifique général	X21A010	2	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	1.6	17.6
Electromagnétisme 1	X21P010	5	16	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	4	44
Optique géométrique et ondulatoire	X21P020	5	16	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	4	44
Mécanique générale 1: Statique des solides et des systèmes	X21P030	2	8	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	2	22
Mécanique générale 2: dynamique des solides et des systèmes	X21P040	5	12	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	8	0	0	0	4	44
Thermodynamique 2: Systèmes ouverts et changements de phases	X21P050	2	8	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	2	22
Fonctions de plusieurs variables	X21M020	4	16	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	4	44
Algèbre linéaire et applications	X21M010	4	16	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	4	44
<b>Groupe d'UE : OSEC-s3 non diplômé (5 ECTS)</b>																				
Initiation aux outils de gestion	X21CI10	2	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.4	26.4
Stage d'immersion professionnelle en entreprise	X21CI20	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Groupe d'UE : UE Compléments CMI non diplômé (4 ECTS)</b>																				
Intégration 1	X21M040	4	16	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	4	44
<b>Groupe d'UE : UEL (0 ECTS)</b>																				
Stage libre	X21T100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>		<b>30</b>																	<b>33.20</b>	<b>364.70</b>

2 <sup>ème</sup> SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CM (P)	CM (DS)	CM (DA)	CI	CI (P)	CI (DS)	CI (DA)	TD	TD (P)	TD (DS)	TD (DA)	TP	TP (P)	TP (DS)	TP (DA)	Distanciel	Total
<b>Groupe d'UE : 1 UE Découverte à choisir (1 ECTS)</b>																				
Engagement associatif	X22D010	1	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Des anticancéreux aux revêtements antiadhésifs : le fruit de l'observation	X22DC20	1	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Techniques d'imagerie de l'infiniment petit	X22DC30	1	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Astrobiologie	X22DG20	1	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Arts et Sciences : Création numérique	X22D170	1	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Arts et Sciences : Le jeu dans la société, les sciences et la scène	X22D210	1	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Arts et Sciences : En découdre	X22D220	1	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Egalité professionnelle entre les femmes et les hommes	X22D230	1	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Act in english	X22D240	1	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Sport	X22D020	1	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Présentation de l'UFR Sciences et Techniques	X22D030	1	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Eveil scientifique dans les écoles primaires	X22D040	1	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Controverses scient. et techniques dans l'histoire	X22DH10	1	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Science, culture, société	X22DH20	1	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Climats : passés, actuels et futurs	X22DG10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Création de pages Web	X22DI10	1	0	0	0	0	6.67	0	0	0	0	0	0	0	9.33	0	0	0	0	16
Création numérique	X22DI20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	8	0	0	0	0	16
Energies nouvelles et renouvelables	X22DP10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Radioactivité : Santé - Industrie - Environnement	X22DP40	1	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
<b>Groupe d'UE : UEF CMI-PhysiqueMécanique (29 ECTS)</b>																				
Anglais Scientifique Projet	X22A010	2	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	4	0	0	0	1.6	17.6
Electromagnétisme 2	X22P010	5	16	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	4	44
Physique Moderne 1	X22P020	5	20	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	4	44
Physique expérimentale 2	X22P060	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	2	22
Modélisation pour la physique 2	X22P050	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	2	22
Mécanique des milieux déformables	X22P040	5	16	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	4	44
Probabilités pour les sciences exactes	X22M090	5	16	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	4	44
Analyse vectorielle et séries de Fourier	X22M100	4	16	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	4	44
<b>Groupe d'UE : OSEC non diplômé (2 ECTS)</b>																				
Projet de recherche bibliographique CMI	X22CI10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Groupe d'UE : UE Compléments CMI non diplômé (4 ECTS)</b>																				
Méthodes numériques	X22M040	4	12	0	0	0	0	0	0	0	17.33	0	0	0	10.67	0	0	0	4	44
<b>Groupe d'UE : UEL (0 ECTS)</b>																				
Stage libre	X22T100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>		<b>30</b>																	<b>29.60</b>	<b>341.60</b>

## Modalités d'évaluation

Mention Licence 2ème année

Parcours : L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI

Année universitaire 2023-2024

Responsable(s) : LUPI CYRIL, PATUREL ERIC, RAVEL OLIVIER, CHEVREUIL PLESSIS MATHILDE, BOUZIDI RABAH

### 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	écrit	prat.	oral	durée		
<b>Groupe d'UE : UEF CMI Physique-Mécanique</b>																				
3	X21TT40	Métiers Physique - Projet Professionnel	N	obligatoire	0.5		0.5					0.5		0.5					1	1
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	X21P040	Mécanique générale 2: dynamique des solides et des systèmes	N	obligatoire	1	1		3				1	1		3				5	5
3	X21P050	Thermodynamique 2: Systèmes ouverts et changements de phases	N	obligatoire	0.8			1.2				0.8			1.2				2	2
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
<b>Groupe d'UE : OSEC-s3 non diplômant</b>																				
3	X21C110	Initiation aux outils de gestion	O	obligatoire	1			1				0.4			1.6				2	2
3	X21C120	Stage d'immersion professionnelle en entreprise	O	obligatoire		3										3			3	3
<b>Groupe d'UE : UE Compléments CMI non diplômant</b>																				
3	X21M040	Intégration 1	O	obligatoire	2			2				0.8			3.2				4	4
<b>Groupe d'UE : UEL</b>																				
3	X21T100	Stage libre	O	optionnelle															0	0
<b>Groupe d'UE : 1 UE Découverte à choisir</b>																				
4	X22D240	Act in english	N	optionnelle			1									1			1	1
4	X22DG20	Astrobiologie	N	optionnelle	1									1					1	1
4	X22D170	Arts et Sciences : Création numérique	N	optionnelle	1									1					1	1
4	X22DC20	Des anticancéreux aux revêtements antiadhésifs : le fruit de l'observation	N	optionnelle	1									1					1	1
4	X22D210	Arts et Sciences : Le jeu dans la société, les sciences et la scène	N	optionnelle	1									1					1	1
4	X22D220	Arts et Sciences : En découdre	N	optionnelle	1									1					1	1
4	X22D230	Egalité professionnelle entre les femmes et les hommes	N	optionnelle	1									1					1	1
4	X22D010	Engagement associatif	N	optionnelle	1									1					1	1

4	X22DC30	Techniques d'imagerie de l'infiniment petit	N	optionnelle	1										1				1	1	
4	X22D020	Sport	N	optionnelle	1										1				1	1	
4	X22D030	Présentation de l'UFR Sciences et Techniques	N	optionnelle	1										1				1	1	
4	X22D040	Eveil scientifique dans les écoles primaires	N	optionnelle	1										1				1	1	
4	X22DH10	Controverses scient. et techniques dans l'histoire	N	optionnelle	1										1				1	1	
4	X22DH20	Science, culture, société	N	optionnelle	1										1				1	1	
4	X22DG10	Climats : passés, actuels et futurs	N	optionnelle	1										1				1	1	
4	X22DI10	Création de pages Web	N	optionnelle	1										1				1	1	
4	X22DI20	Création numérique	N	optionnelle	1										1				1	1	
4	X22DP10	Energies nouvelles et renouvelables	N	optionnelle	1										1				1	1	
4	X22DP40	Radioactivité : Santé - Industrie - Environnement	N	optionnelle	1										1				1	1	
<b>Groupe d'UE : UEF CMI-PhysiqueMécanique</b>																					
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	X22P060	Physique expérimentale 2	N	obligatoire		2						1				1			2	2	
4	X22P050	Modélisation pour la physique 2	N	obligatoire		0.8	0.2					0.8	0.2						1	1	
4	X22P040	Mécanique des milieux déformables	N	obligatoire	2			3			1.5				3.5				5	5	
4	X22M090	Probabilités pour les sciences exactes	N	obligatoire	2.5			2.5			1				4				5	5	
4	X22M100	Analyse vectorielle et séries de Fourier	N	obligatoire	2			2			0.8				3.2				4	4	
<b>Groupe d'UE : OSEC non diplomant</b>																					
4	X22CI10	Projet de recherche bibliographique CMI	O	obligatoire		2						2							2	2	
<b>Groupe d'UE : UE Compléments CMI non diplomant</b>																					
4	X22M040	Méthodes numériques	O	obligatoire	2			2			0.8				3.2				4	4	
<b>Groupe d'UE : UEL</b>																					
4	X22T100	Stage libre	O	optionnelle															0	0	
																			<b>TOTAL</b>	60	60

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

## DISPENSE D'ASSIDUITE

					PREMIERE SESSION							DEUXIEME SESSION							TOTAL	
					Contrôle continu			Examen				Contrôle continu			Examen				Coeff.	ECTS
CODE UE	INTITULE	UE non dipl.			écrit	prat.	oral	écrit	prat.	oral	durée	écrit	prat.	oral	écrit	prat.	oral	durée		
<b>Groupe d'UE : UEF CMI Physique-Mécanique</b>																				
3	X21TT40	Métiers Physique - Projet Professionnel	N	obligatoire	0.5		0.5					0.5		0.5					1	1
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	X21P040	Mécanique générale 2: dynamique des solides et des systèmes	N	obligatoire		1		4					1		4				5	5
3	X21P050	Thermodynamique 2: Systèmes ouverts et changements de phases	N	obligatoire				2							2				2	2
3	X21M020	Fonctions de plusieurs variables	N	obligatoire				4							4				4	4
3	X21M010	Algèbre linéaire et applications	N	obligatoire				4							4				4	4
<b>Groupe d'UE : OSEC-s3 non diplômant</b>																				
3	X21CI10	Initiation aux outils de gestion	O	obligatoire															2	2
3	X21CI20	Stage d'immersion professionnelle en entreprise	O	obligatoire					3								3		3	3
<b>Groupe d'UE : UE Compléments CMI non diplômant</b>																				
3	X21M040	Intégration 1	O	obligatoire				4							4				4	4
<b>Groupe d'UE : UEL</b>																				
3	X21T100	Stage libre	O	optionnelle															0	0
<b>Groupe d'UE : 1 UE Découverte à choisir</b>																				
4	X22D240	Act in english	N	optionnelle			1										1		1	1
4	X22DG20	Astrobiologie	N	optionnelle				1							1				1	1
4	X22D170	Arts et Sciences : Création numérique	N	optionnelle				1							1				1	1
4	X22DC20	Des anticancéreux aux revêtements antiadhésifs : le fruit de l'observation	N	optionnelle				1							1				1	1
4	X22D210	Arts et Sciences : Le jeu dans la société, les sciences et la scène	N	optionnelle				1							1				1	1
4	X22D220	Arts et Sciences : En découdre	N	optionnelle				1							1				1	1
4	X22D230	Egalité professionnelle entre les femmes et les hommes	N	optionnelle				1							1				1	1
4	X22D010	Engagement associatif	N	optionnelle				1							1				1	1
4	X22DC30	Techniques d'imagerie de l'infiniment petit	N	optionnelle				1							1				1	1
4	X22D020	Sport	N	optionnelle				1							1				1	1
4	X22D030	Présentation de l'UFR Sciences et Techniques	N	optionnelle				1							1				1	1
4	X22D040	Eveil scientifique dans les écoles primaires	N	optionnelle				1							1				1	1
4	X22DH10	Controverses scient. et techniques dans l'histoire	N	optionnelle				1							1				1	1

4	X22DH20	Science, culture, société	N	optionnelle				1							1			1	1
4	X22DG10	Climats : passés, actuels et futurs	N	optionnelle				1							1			1	1
4	X22DI10	Création de pages Web	N	optionnelle				1							1			1	1
4	X22DI20	Création numérique	N	optionnelle				1							1			1	1
4	X22DP10	Energies nouvelles et renouvelables	N	optionnelle				1							1			1	1
4	X22DP40	Radioactivité : Santé - Industrie - Environnement	N	optionnelle				1							1			1	1
<b>Groupe d'UE : UEF CMI-PhysiqueMécanique</b>																			
4	X22A010	Anglais Scientifique Projet	N	obligatoire				0.6	0.6	0.8					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	X22P060	Physique expérimentale 2	N	obligatoire		2							1			1		2	2
4	X22P050	Modélisation pour la physique 2	N	obligatoire		0.8	0.2						0.8	0.2				1	1
4	X22P040	Mécanique des milieux déformables	N	obligatoire				5							5			5	5
4	X22M090	Probabilités pour les sciences exactes	N	obligatoire				5							5			5	5
4	X22M100	Analyse vectorielle et séries de Fourier	N	obligatoire				4							4			4	4
<b>Groupe d'UE : OSEC non diplômant</b>																			
4	X22CI10	Projet de recherche bibliographique CMI	O	obligatoire		2								2				2	2
<b>Groupe d'UE : UE Compléments CMI non diplômant</b>																			
4	X22M040	Méthodes numériques	O	obligatoire				4							4			4	4
<b>Groupe d'UE : UEL</b>																			
4	X22T100	Stage libre	O	optionnelle														0	0
																	<b>TOTAL</b>	60	60

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

## Description des UE

X21TT40	Métiers Physique - Projet Professionnel
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	PERCEVAUX MARIE-CHRISTINE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 12.7h</b> Répartition : <b>CM : 0h TD : 11.5h CI : 0h TP : 0h EAD : 1.2h</b>
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, L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Métiers Physique - Projet Professionnel <b>100%</b>
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"> <li>- identifier et activer son réseau personnel et professionnel</li> <li>- réaliser une enquête métier et rechercher des informations pertinentes sur un métier identifié.</li> <li>- présenter un métier sous la forme d'un poster scientifique en mentionnant les caractéristiques principales du métier.</li> </ul> <p>Projet Professionnel et Personnel            A l'issue de cette UE, l'étudiant saura :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mettre en place la méthodologie de la construction d'un projet professionnel</li> <li>- réfléchir à ses points d'appui, ses points de vigilance, à ses ressources et ses freins</li> <li>- réaliser un travail d'identification de ses compétences scolaires et extra-scolaires</li> <li>- définir ce qu'il attend de son activité professionnelle future et ce qu'il n'en attend pas, grâce à sa participation aux forums métiers, à son écoute attentive lors de la présentation des métiers réalisée par ses collègues</li> <li>- rédiger son projet professionnel, en mettant notamment en perspective ce en quoi il lui correspond et son plan d'action (projet de formation, acquisition de nouvelles compétences,...)</li> <li>- présenter et expliquer la cohérence de son projet lors d'un entretien individuel, entretien lui permettra d'approfondir sa réflexion grâce à une écoute active et un questionnement bienveillant</li> </ul> <p>Au cours de cette UE, l'étudiant aura également</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- développé son assertivité et travaillé sa prise de parole en public, sa manière de travailler en groupe</li> </ul> <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> <p>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 ;</p> <p>2. Un entretien individuel permettant à l'étudiant de présenter son projet professionnel à un professionnel et d'approfondir/enrichir la réflexion autour de ce projet.</p> <p>I) Séances de TD (11,5 h) :</p> <p>2h40 : TD 1 : <b>ce que je suis</b> : présentations croisées et construction de son blason ;</p> <p>2h40 : TD 2 : <b>ce que je sais faire</b> : travail sur ses compétences universitaires et extra universitaires ;</p> <p>2h40 : TD 3 : <b>ce que je veux faire</b> : travail sur la notion de projet, de réseau, d'enquête métier et de préparation des présentations de poster métier ;</p> <p>2h00 : TD 4 : présentations orales des posters métier ;</p> <p>1h30 : TD 5 : présentations orales des posters métier.</p> <p>Chaque séance de TD est précédée d'une séance de travail en distanciel.</p> <p><b>Enseignement en distanciel :</b></p> <p>0,25h : Avant TD1 : Présentation globale de l'UE + tests de positionnement personnel (préparation de la construction du blason) ;</p> <p>0,25h : Avant TD2 : Travail sur la notion de compétences ;</p> <p>0,5h : Avant TD3 : Présentation du bassin économique des Pays de Loire et de la notion de réseau ;</p> <p>0,2 h : Avant TD4 : Exercices sur le travail de groupe.</p> <p>II) Entretien individuel (0,5h) :</p> <p>10 mins : présentation par l'étudiant de son projet personnel et professionnel à partir du travail de réflexion réalisé en TD et individuellement ;</p> <p>20 mins : retour sur le projet et questionnement bienveillant pour approfondir et enrichir la réflexion de l'étudiant par rapport à son projet : approfondir/valoriser les points forts, faire émerger les contraintes pour pouvoir les contourner, remettre en confiance, faire émerger un plan d'action réalisable.</p>
Méthodes d'enseignement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Travaux en groupe de TD et en sous-groupe (trinôme)</li> <li>• Mise à disposition d'outils de réflexion personnelle et de sources d'information (sites internet, listes de métiers, présentation power point de la journée de l'orientation du Département Physique, vidéos forum métiers)</li> </ul> <p>Pédagogie inversée : réflexion individuelle à partir de supports de réflexion (tableaux de compétences) et restitution en groupe, présentations orales faites par les étudiants</p>
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	<p>Site Nantes développement : <a href="http://www.nantes-developpement.com/economie">http://www.nantes-developpement.com/economie</a></p> <p>Observatoire régional de l'emploi : <a href="http://www.observatoire-emploi-paysdelaloire.fr/meteo-des-metiers">http://www.observatoire-emploi-paysdelaloire.fr/meteo-des-metiers</a></p> <p>CareerCenter / Site des fédérations professionnelles</p>

<b>X21A010</b>	<b>Anglais scientifique général</b>
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	VINCENT EMMANUEL
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 17.6h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TD</b> : 16h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>EAD</b> : 1.6h
<b>Place de l'enseignement</b>	
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 ,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 ,L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca,L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 Informatique : LAS Informatique / mineure Informatique,L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 SV : LAS Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SVT : LAS Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Anglais scientifique général <b>100%</b>
Obtention de l'UE	The module will be assessed 20% CC) through <b>an in-class test (20%)</b> and a <b>final exam on the whole programme (80%)</b> . <ul style="list-style-type: none"> <li>• Test: Grammar + Listening Comprehension</li> <li>• Final Exam: Civilisation + Grammar + Reading Comprehension + Writing</li> </ul>
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maîtriser la terminologie scientifique courante</li> <li>• D'argumenter dans un anglais clair à l'écrit comme à l'oral à propos de thèmes scientifiques généraux.</li> <li>• De développer sa connaissance de scientifiques ayant contribué de manière significative à l'avancée des sciences</li> </ul>
Contenu	L'objectif de cette UE est de poursuivre le travail de révisions lexicales et grammaticales initié en première année en anglais général.  Au niveau des contenus, l'accent sera porté sur la découverte du milieu scientifique en anglais à travers des documents écrits,audios et vidéos.  Les thèmes proposés reprendront les grandes spécialités des différentes filières. 1. Développement du vocabulaire scientifique général 2. Analyse de textes scientifiques de différentes spécialités scientifiques 3. Analyse de documents audio ou video liés à différentes spécialités scientifiques 4. Pratique de l'oral en contexte
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Anglais
Bibliographie	Aucun ouvrage obligatoire.

<b>X21P010</b>	<b>Electromagnétisme 1</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	WERNER KLAUS MORSLI SABER
Volume horaire total	<b>TOTAL : 44h Répartition : CM : 16h TD : 24h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	

Parcours d'études comprenant l'UE	L2 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,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Electromagnétisme 1 <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	

<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  <math>E = - \text{grad } V</math> par identification  Définition de la fonction potentiel électrostatique <math>V</math> 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 <math>E</math> pour des cas simples (voir Unisciel)  Savoir et utiliser Continuité du potentiel <math>V</math> 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 <math>V</math> 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	

<b>X21P020</b>	<b>Optique géométrique et ondulatoire</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	LUPI CYRIL LEDUC DOMINIQUE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 44h Répartition : CM : 16h TD : 24h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 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, L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Optique géométrique et ondulatoire <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Connaître la matrice de transfert d'un dioptré plan, d'une lentille, d'un miroir et d'une propagation libre</p> <p>Connaître la signification physique de composantes de la matrice de transfert</p> <p>Savoir combiner des matrices de transfert pour étudier un système simple (1 à 2 lentilles)</p> <p>Savoir tracer le cheminement d'un rayon lumineux passant par un point quelconque du plan focal objet d'une lentille</p> <p>Connaître les grandeurs liées à un signal périodique et les liens entre ces grandeurs (T, w, n, l)</p> <p>Connaître l'ordre de grandeur de ces quantités pour la lumière</p> <p>Maîtriser notion de retard et déphasage lié à un temps de propagation ~: savoir faire le lien entre chemin optique et temps de propagation</p> <p>Connaître le sens physique de l'amplitude lumineuse et de l'intensité. Savoir en particulier que l'intensité lumineuse correspond à une valeur moyenne</p> <p>Connaître les différents modes d'émission de la lumière</p> <p>Maîtriser le modèle du train d'onde pour expliquer la superposition cohérente ou incohérente de deux vibrations lumineuses</p> <p>Savoir distinguer différents type de sources lumineuses (ponctuelle, large) et différents types d'ondes (sphériques ou planes)</p> <p>Savoir calculer le chemin optique pour des ondes sphériques et des ondes planes</p> <p>Connaître le principe de fonctionnement des dispositifs classique d'interférométrie et savoir calculer la différence de marche dans ces différents dispositifs</p> <p>Connaître le principe de fonctionnement de</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>l'interféromètre de Michelson</li> <li>l'interféromètre de Mach Zehnder et son application en tant que modulateur en optique fibrée</li> <li>l'interféromètre de Fabry-Pérot et son application aux cavités laser</li> </ul> <p>Savoir calculer la figure de diffraction de Fraunhofer par une ouverture rectangulaire</p> <p>Comprendre application de la diffraction de Fraunhofer par une ouverture circulaire à la résolution d'un instrument d'optique</p>

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

<b>X21P030</b>	<b>Mécanique générale 1: Statique des solides et des systèmes</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	FRANCOIS MARC
Volume horaire total	<b>TOTAL : 22h Répartition : CM : 8h TD : 12h CI : 0h TP : 0h EAD : 2h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
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 , L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths, L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca, L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Mécanique générale 1: Statique des solides et des systèmes <b>100%</b>
Obtention de l'UE	

Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p><b>Résultats d'apprentissages non définitifs - à valider en réunion pédagogique de mécanique courant novembre</b></p> <p>A l'issue de cette UE, l'étudiant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• identifie et modélise les actions mécaniques à distance et de contact pour un problème de solide rigide de façon autonome</li> <li>• 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</li> <li>• sait utiliser les résultats de la statique pour déterminer les limites des conditions d'équilibre</li> </ul>
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	

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	<b>TOTAL : 44h Répartition : CM : 12h TD : 20h CI : 0h TP : 8h EAD : 4h</b>
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, L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca, L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Mécanique générale 2: dynamique des solides et des systèmes <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p><b>Résultats d'apprentissages non définitifs - à valider en réunion pédagogique de mécanique courant novembre</b></p> <p>A l'issue de cette UE, l'étudiant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• calcule les quantités cinétiques d'un système matériel constitué de solides rigides et (ou) de points matériels en mouvement</li> <li>• 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</li> <li>• 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</li> <li>• analyse les résultats obtenus d'un point de vue homogénéité de la formulation et cohérence des résultats de façon autonome ou en groupe</li> <li>• sait utiliser les résultats de la dynamique pour déterminer les limites des conditions des mouvements</li> <li>• rédige un rapport d'étude scientifique en travaux pratiques de façon autonome ou en groupe</li> </ul>

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	

<b>X21P050</b>	<b>Thermodynamique 2: Systèmes ouverts et changements de phases</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	RENOUD RAPHAEL
Volume horaire total	<b>TOTAL : 22h Répartition : CM : 8h TD : 12h CI : 0h TP : 0h EAD : 2h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	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, L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca, L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Thermodynamique 2: Systèmes ouverts et changements de phases <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	

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

<b>X21M020</b>	<b>Fonctions de plusieurs variables</b>
Lieu d'enseignement	Nantes

Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	DEPAUW NICOLAS
Volume horaire total	<b>TOTAL : 44h Répartition : CM : 16h TD : 24h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathématiques 1</li> <li>• Outils de calcul pour les sciences</li> <li>• Fonctions d'une variable réelle</li> <li>• Logique, dénombrement et suites numériques</li> <li>• Algèbre vectorielle et géométrie</li> </ul>
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, L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths, L2 EG : Math-éco
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Fonctions de plusieurs variables <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
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"> <li>• Démontrer qu'une fonction donnée est ou n'est pas une norme. <math>\square</math></li> <li>• 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)</li> <li>• Montrer qu'un ensemble est fermé ou ouvert car c'est l'image réciproque d'un tel ensemble par une fonction continue. <math>\square</math></li> <li>• Démontrer de façon guidée qu'un ensemble est fermé avec la caractérisation séquentielle.</li> <li>• Savoir démontrer de façon guidée qu'un ensemble est fermé borné (donc compact en dimension finie).</li> <li>• Savoir utiliser dans des exemples plans ou dans l'espace qu'une fonction <math>\square</math> continue sur un compact atteint ces bornes pour des problèmes d'optimisation élémentaires.</li> <li>• Calculer des dérivées partielles de fonctions de plusieurs variables y compris celle de fonctions composées (élémentaires)</li> <li>• 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</li> </ul>

Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espace vectoriel normé de dimension finie (définition et exemple classique de normes <math>l_1, l_2, l_\infty</math>)</li> <li>• Distances, boules, ensemble ouvert et ensemble fermé</li> <li>• Partie bornée, compacte (définition séquentielle) et équivalence entre partie fermée bornée et compacte (en dimension finie)</li> <li>• Équivalence des normes en dimension finie (admis, preuve éventuellement en dimension 2)</li> <li>• Convergence de suites et continuité de fonctions</li> <li>• Extrema de fonction continues sur un compact</li> <li>• Fonctions de deux ou trois variables à valeurs réelles :</li> <li>• Dérivées partielles et fonctions de classe C1 (i.e. dont les dérivées partielles existent et sont continues).</li> <li>• Dérivées d'une fonction composée, dérivée dans la direction d'un vecteur.</li> <li>• Formule de Taylor-Young à l'ordre 1, plan tangent à une surface d'équation <math>z = f(x,y)</math> (pas de différentiabilité).</li> <li>• Fonctions de classe C2, lemme de Schwarz, formule de Taylor-Young à l'ordre 2.</li> <li>• Réduction de Gauss d'une forme quadratique sur <math>R^2</math>, 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).</li> <li>• Exemple des fonctions polynomiales ; leur caractère C infini.</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• F. Liret &amp; D. Martinais : Analyse, 2e année : Cours et exercices avec solutions (Dunod)</li> <li>• W. Rudin : Principe d'analyse mathématiques (Dunod) (Plus difficile)</li> <li>• le site <a href="http://exo7.emath.fr">http://exo7.emath.fr</a></li> </ul>

<b>X21M010</b>	<b>Algèbre linéaire et applications</b>
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	RIVIERE SALIM
Volume horaire total	<b>TOTAL : 44h Répartition : CM : 16h TD : 24h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(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, L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths, L2 EG : Math-éco
<b>Evaluation</b>	

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

<b>X21CI10</b>	<b>Initiation aux outils de gestion</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 26.4h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 24h TP : 0h EAD : 2.4h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	

Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Initiation aux outils de gestion <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	<p>Les comptes annuels</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les trois axes d'approche des comptes</li> <li>- Les trois documents de synthèse (comptes de résultats, bilan et tableau de financement)</li> </ul> <p>Comprendre le compte de résultat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Composition</li> <li>- Logique</li> </ul> <p>Comprendre le bilan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La logique emploi / ressources du bilan</li> <li>- La différenciation court terme / long terme</li> <li>- La composition d'un bilan</li> </ul> <p>Les outils de l'analyse financière</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse de rentabilité de l'entreprise</li> <li>- L'équilibre financier de l'entreprise</li> <li>- Analyse de décision</li> <li>- Analyse élémentaire de risques et définir des stratégies de gestion de ces risques</li> <li>- Analyse et synthèse</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X21CI20</b>	<b>Stage d'immersion professionnelle en entreprise</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 0h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Stage d'immersion professionnelle en entreprise <b>100%</b>
Obtention de l'UE	Il s'agit de la validation du stage qui doit avoir lieu entre la fin de la L1 et le début de la L2. Le stage doit être validé séparément. Les étudiants ayant une dispense d'assiduité doivent réaliser le stage pour valider l'UE.
<b>Programme</b>	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>- savoir présenter l'entreprise et se positionner au sein de l'entreprise ;</li> <li>•</li> <li>- définir les interactions avec ses collègues ;</li> <li>•</li> <li>- savoir décrire sa/ses mission(s) en termes d'organisation du travail, de vocabulaire et d'outils spécifiques nécessaires ;</li> <li>•</li> <li>- analyser sa/ses mission(s) pour déterminer les compétences nécessaires à la réussite de la mission et l'autonomie et la prise d'initiative possible ;</li> <li>•</li> <li>- déterminer a posteriori les compétences acquises durant le stage et le niveau de responsabilité dans la réalisation de sa/ses missions ;</li> <li>•</li> <li>- difficultés éventuellement rencontrées et solutions mise en place.</li> </ul>
Contenu	<p>Ce stage permet à l'étudiant d'être immergé dans une entreprise, d'en découvrir son fonctionnement, d'y produire un travail et de contribuer à renforcer la perception du métier d'ingénieur qu'il ambitionne. Tous ces éléments ont pour but de favoriser la motivation de l'étudiant pour fournir les efforts nécessaires à sa réussite dans le cursus exigeant qu'est le CMI. Ce stage permet principalement d'acquérir des compétences transversales, l'acquisition de compétences disciplinaires étant souhaitée. Il est en effet recommandé de réaliser ce stage dans une entreprise en relation avec la spécialité du CMI. Le stage sera suivi d'un « debriefing », en petits groupes, avec débats après la présentation de chaque étudiant.</p>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X21M040</b>	<b>Intégration 1</b>
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	DEPAUW NICOLAS GOBIN DAMIEN
Volume horaire total	<b>TOTAL : 44h Répartition : CM : 16h TD : 24h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Outils de calcul pour les sciences</li> <li>• Mathématiques 1</li> <li>• Fonctions d'une variable réelle</li> <li>• Séries numériques et probabilités discrètes</li> <li>• Fonctions de plusieurs variables</li> </ul>
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé, L2 Maths : Maths / mineure Maths, L2 Maths : Maths / mineure PALP, L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths, L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Intégration 1 <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de cette unité, l'étudiant aura acquis les outils suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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).</li> </ul>
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonctions en escalier et construction de l'intégrale de Riemann sur un segment ; exemples des fonctions monotones et des fonctions continues.</li> <li>• Propriétés de l'intégrale : relation de Chasles, linéarité, continuité-positivité-croissance, inégalité de Cauchy-Schwarz.</li> <li>• Le théorème fondamental de l'analyse et ses conséquences : intégration par partie et formule de Taylor avec reste intégral, changement de variable.</li> <li>• Comparaison d'une intégrale avec des sommes de Riemann ; méthode numérique des trapèzes avec estimation de l'erreur.</li> <li>• Longueur des courbes planes.</li> <li>• 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).</li> <li>• Intégrales généralisées semi-convergentes et absolument convergentes ; critère de comparaison, équivalents, comparaison série/intégrale.</li> <li>• 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.</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• F. Liret &amp; D. Martinis : Analyse, 2e année : Cours et exercices avec solutions (Dunod)</li> <li>• W. Rudin : Principe d'analyse mathématiques (Dunod) (Plus difficile)</li> <li>• le site <a href="http://exo7.emath.fr">http://exo7.emath.fr</a></li> </ul>

<b>X21T100</b>	<b>Stage libre</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 0h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	

UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / 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 ,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,L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca,L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 Informatique : LAS Informatique / mineure Informatique,L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 SV : LAS Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SVT : LAS Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Stage libre <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X22D240</b>	<b>Act in english</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	WHYTE AMELIE
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 16h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TD</b> : 16h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>EAD</b> : 0h
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie,L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME,L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info,L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : LAS Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM,L2 Maths : Maths Economie,L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths,L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME,L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 SV : LAS Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE,L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : LAS Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
<b>Evaluation</b>	

Pondération pour chaque matière	Act in english <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X22DG20</b>	<b>Astrobiologie</b>
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	SOTIN CHRISTOPHE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 16h Répartition : CM : 16h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME,L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info,L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : LAS Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM,L2 Maths : Maths Economie,L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths,L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME,L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 SV : LAS Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE,L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : LAS Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Astrobiologie <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	

Contenu	<p><b>Objectifs :</b> Développer une ouverture d'esprit sur les milieux extrêmes Adopter une démarche pluridisciplinaire</p> <p><b>Contenu :</b> L'eau dans le système solaire Conditions P, T de formation de H<sub>2</sub>O. Planètes telluriques et planètes géantes. Les comètes. Les planètes extra-solaires Méthodes de détection. Structure. Programmes d'exploration. La vie en milieux extrêmes Le fond des océans. Les organismes extrémophiles. Implications planétologiques. Origine de la vie La Terre primitive. La chimie primordiale. Les molécules complexes dans l'univers Méthodes de détection. Analyse des poussières interstellaires. Des molécules complexes aux premiers organismes vivants. Les programmes « astrobiologie » de l'ESA et de la NASA</p>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X22D170</b>	<b>Arts et Sciences : Création numérique</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	CHANTRAINE BAPTISTE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 16h Répartition : CM : 0h TD : 16h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME,L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info,L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : LAS Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM,L2 Maths : Maths Economie,L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths,L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME,L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 SV : LAS Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE,L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : LAS Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Arts et Sciences : Création numérique <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	L'UE sera l'occasion pour chaque participant d'explorer ses connaissances scientifiques et de les représenter de manière originale. Elle permet de relier plusieurs branches des sciences dans un contexte artistique qui permettra aux étudiants de développer leur intuition sur divers objets multi-dimensionnels apparaissant en sciences pures. L'aspect programmation de l'UE sera une bonne occasion de mettre en pratique les connaissances des participants dans ce domaine. L'aspect artistique est une occasion pour les élèves d'exprimer leurs sensibilités. Domaine de compétences: Créativité, curiosité, programmation, interdisciplinarité, pratique artistique.

Contenu	<p>Le travail sera concentré sur quatre ateliers de 4h encadrés par Mathieu Le Sourd (un artiste numérique français) et Baptiste Chantraine (enseignant chercheur en mathématiques).</p> <p>Dans les ateliers ils aborderont les liens entre les arts numériques et les sciences pures.</p> <p>MLS encadrera la partie arts numériques. Il donnera un atelier d'introduction au logiciel Touch Designer, un logiciel de programmation graphique qui vous fournira les outils dont vous avez besoin pour créer des projets multimédia des plus diverses. Cet atelier vous donnera les connaissances essentielles pour créer des systèmes interactifs, créer des visuels 3D en temps réels ou simplement pour prototyper vos idées.</p> <p>Les aspects scientifiques seront accompagnés par Baptiste Chantraine. Il guidera les étudiants dans leurs explorations et mettra en perspective certains points scientifiques de leur travail pouvant nourrir leurs créations. Il encouragera une approche géométrique de leur projet et abordera certaines questions liées à la représentation d'objets, la déformation de figures géométriques et des liens possibles avec la mécanique, l'optique géométrique ou d'autres domaines choisis par les étudiants.</p> <p>Les sensibilités artistiques et scientifiques des participants seront prises en compte pour orienter l'UE en général. Le travail donnera lieu à une restitution publique par les étudiants à la fin du semestre.</p>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

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

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

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

<b>X22D220</b>	<b>Arts et Sciences : En découdre</b>
----------------	---------------------------------------

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

<b>X22D230</b>	<b>Egalité professionnelle entre les femmes et les hommes</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	SANGU DELPHINE
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 16h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TD</b> : 16h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>EAD</b> : 0h
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	

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

<b>X22D010</b>	<b>Engagement associatif</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	DANO NELLY
Volume horaire total	<b>TOTAL : 16h Répartition : CM : 0h TD : 16h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie,L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME,L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info,L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : LAS Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM,L2 Maths : Maths Economie,L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths,L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME,L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 SV : LAS Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE,L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : LAS Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Engagement associatif <b>100%</b>

Obtention de l'UE	Techniques étudiées : Gestion administrative et financière d'une association loi 1901 : administration, gouvernance, finance et communication.  Tests et évaluation : Observation de 30h au sein d'une structure associative choisie par l'étudiant. L'évaluation porte sur un travail d'analyse d'un sujet donné en prenant en exemple cette structure observée.
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Découverte du fait associatif et des modes de gestion des projets associatifs <b>Domaine de compétences identifiables par des industriels :</b> Connaître de façon générale le fait associatif Appréhender le montage de projet et la gouvernance d'une structure associative Observer et analyser une structure
Contenu	Le fait associatif en France / Naissance, vie et mort d'une association Simulation de création d'association Elément de gestion financière associative Méthodologie de projet associatif et rencontre avec des responsables associatifs Communication Découverte d'une association
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X22DC30</b>	<b>Techniques d'imagerie de l'infiniment petit</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	GAILLOT ANNE-CLAIRE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 16h Répartition : CM : 16h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME,L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info,L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : LAS Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM,L2 Maths : Maths Economie,L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths,L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME,L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 SV : LAS Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE,L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : LAS Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Techniques d'imagerie de l'infiniment petit <b>100%</b>
Obtention de l'UE	Techniques étudiées : Microscopie optique, confocale, MEB, EDX, MET, STEM, EELS, AFM  Tests et évaluation : Evaluation sur les grands principes des techniques, les ordres de grandeurs, sous la forme de questions ouvertes, interprétation d'images, QCM
<b>Programme</b>	

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

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

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

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

Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

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

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

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

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

<b>X22DH20</b>	<b>Science, culture, société</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	WALTER SCOTT
Volume horaire total	<b>TOTAL : 16h Répartition : CM : 16h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	<p>L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME,L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info,L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : LAS Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM,L2 Maths : Maths Economie,L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths,L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME,L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 SV : LAS Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE,L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : LAS Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU</p>
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Science, culture, société <b>100%</b>
Obtention de l'UE	<p>Techniques étudiées : épistémologie, électrotechnique, relativité, mécanique quantique, physique nucléaire, théorie des jeux, théorie de la décision, sciences informatiques, sciences du climat</p> <p>Tests et évaluation : contrôle continu</p>
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Développer les méthodes d'analyse qui permettent de comprendre le rôle des sciences et des techniques dans la construction de l'image du monde à l'époque contemporaine (XXe-XXIe siècle).</p> <p>Domaine de compétences identifiables par des industriels : Analyse critique de documents</p>

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

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

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

X22DI10	Création de pages Web
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	ROBBES DIDIER
Volume horaire total	<b>TOTAL : 16h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 6.67h TP : 9.33h EAD : 0h</b>
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie, L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT), L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME, L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée, L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info, L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique, L2 Informatique : LAS Informatique / mineure Informatique, L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM, L2 Maths : Maths Economie, L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths, L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS, L2 Maths : Maths / mineure Maths, L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca, L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé, L2 Physique : Physique Mécanique, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI, L2 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME, L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur, L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur, L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT), L2 SV : LAS Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie, L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie, L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE, L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie, L2 SVT : LAS Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie, L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Création de pages Web <b>100%</b>
Obtention de l'UE	Techniques étudiées : HTML : structure d'une page, images, blocs, tableaux, liens, événements. CSS : sélecteurs (groupés, multiples, précisés, pseudo-classes), styles courant (polices, marges, alignement, positionnement) JavaScript : affectation, accès aux éléments de la page et modification. Tests et évaluation : Une épreuve sur papier et une épreuve devant machine (une page HTML à créer).
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Être capable d'écrire quelques pages HTML liées entre elles et avec des pages externes, comportant mise en page et mise en forme (style). Ajouter un comportement dynamique simple à de telles pages (événements). Définir des interactions avec l'utilisateur (boutons, zones de texte, menus déroulants). Appréhender les contraintes liées à l'accessibilité du document (handicap, différents supports), la nécessité et le respect des standards, le respect du droit (licence de diffusion pour les images en particulier). Domaine de compétences identifiables par des industriels : approche 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	<b>TOTAL : 16h Répartition : CM : 0h TD : 8h CI : 0h TP : 8h EAD : 0h</b>
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	

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

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

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

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

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

<b>X22A010</b>	<b>Anglais Scientifique Projet</b>
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	VINCENT EMMANUEL
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 17.6h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TD</b> : 12h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 4h <b>EAD</b> : 1.6h
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	Anglais 1 et 2, ou équivalent.
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie,L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,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,L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca,L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 Informatique : LAS Informatique / mineure Informatique,L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 SV : LAS Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SVT : LAS Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Anglais Scientifique Projet <b>100%</b>
Obtention de l'UE	You will receive 3 marks for this module <ul style="list-style-type: none"> <li>• a group mark for the written part of your project</li> <li>• an individual mark for the oral presentation of your work</li> <li>• an individual mark for your work in practical session (language lab)</li> </ul>
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Développer sa maîtrise de la terminologie scientifique courant</li> <li>• Réaliser un rapport dans le cadre d'un projet de groupe impliquant recherche et création de documents scientifiques ou pseudo-scientifiques</li> <li>• Présenter à l'oral un sujet incluant une problématique scientifique dans un anglais clair et phonologiquement approprié, en utilisant un minimum de notes</li> </ul>
Contenu	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.  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. 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.

<b>X22P010</b>	<b>Electromagnétisme 2</b>
Lieu d'enseignement	

Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	GUIFFARD BENOIT FERNANDEZ MARIE CLAUDE
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 44h Répartition : <b>CM</b> : 16h <b>TD</b> : 24h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>EAD</b> : 4h
<b>Place de l'enseignement</b>	
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, L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Electromagnétisme 2 <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cette UE, l'étudiant devra :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir et interpréter les équations locales des champs et potentiels de l'électromagnétisme.</li> <li>• Savoir appliquer les théorèmes de Gauss et d'Ampère sous forme intégrale et locale pour déterminer les champs électrostatique et magnétique.</li> <li>• Savoir déterminer les potentiels associés.</li> <li>• Savoir appliquer les conditions aux limites des champs et des potentiels.</li> <li>• Déterminer la densité de courant due à des charges en mouvement et le courant associé.</li> <li>• Savoir utiliser la loi d'Ohm locale pour déterminer une résistance électrique.</li> <li>• Savoir déterminer l'énergie potentielle électrostatique et magnétostatique ainsi que les densités volumiques d'énergie.</li> <li>• Savoir déterminer l'effet Joule dans un milieu conducteur.</li> <li>• Savoir déterminer les champs électromoteurs d'induction pour calculer la force électromotrice et le courant induit dans un circuit et savoir les retrouver par la loi de Faraday.</li> <li>• Savoir interpréter le sens du courant induit par la loi de Lenz.</li> <li>• Savoir les équations de Maxwell.</li> <li>• Savoir établir les équations de propagation du champ électromagnétique dans le vide.</li> <li>• Savoir écrire le champ électrique d'une onde plane progressive harmonique (OPPH) à partir des propriétés générales des OPPH et d'un état de polarisation.</li> <li>• Savoir déterminer le vecteur de Poynting et l'intensité d'une onde.</li> </ul>
Contenu	<p><b>Relations entre les opérateurs différentiels</b> (1er et 2ème ordre) et les notions d'accroissement d'une fonction, de flux et de circulation d'un vecteur. Ecriture des opérateurs dans les systèmes de coordonnées cartésiennes, cylindriques et sphériques.</p> <p><b>Ecriture des équations locales de l'électrostatique et de la magnétostatique</b> dans le vide à partir des propriétés des champs électrique, magnétique et de leur potentiel (scalaire/vecteur) respectif.</p> <p><b>Etude de la conduction électrique</b> : densité de courant, équation de conservation de la charge, loi d'Ohm sous sa forme locale, résultats donnés par le modèle de Drude, détermination de la résistance électrique pour différentes géométries de conducteurs.</p> <p><b>Induction électromagnétique</b> : relation de Maxwell-Faraday, champs électromoteurs, force électromotrice et courant d'induction ; loi de Lenz. Courants de Foucault.</p> <p><b>Etude énergétique</b> des distributions de charges et de courants. Densité d'énergie électromagnétique.</p> <p><b>Equations de Maxwell</b> dans le vide.</p> <p><b>Propagation des ondes électromagnétiques dans le vide</b> : équations d'ondes, ondes planes, ondes planes progressives et harmoniques, polarisation d'une onde, vecteur de Poynting et propagation de l'énergie électromagnétique.</p>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X22P020</b>	<b>Physique Moderne 1</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence

Semestre	4
Responsable de l'UE	WERNER KLAUS
Volume horaire total	<b>TOTAL : 44h Répartition : CM : 20h TD : 20h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(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,L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Physique Moderne 1 <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	

Objectifs (résultats d'apprentissage)

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

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

<b>X22P060</b>	<b>Physique expérimentale 2</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	LUPI CYRIL GUIFFARD BENOIT
Volume horaire total	<b>TOTAL : 22h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 20h EAD : 2h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
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,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Physique expérimentale 2 <b>100%</b>
Obtention de l'UE	Cette UE expérimentale est obligatoire pour les étudiants dispensés d'assiduité.
<b>Programme</b>	

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	

<b>X22P050</b>	<b>Modélisation pour la physique 2</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	RAHMANI AHMED CLAVEAU YANN
Volume horaire total	<b>TOTAL : 22h</b> Répartition : <b>CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 20h EAD : 2h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
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, L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Modélisation pour la physique 2 <b>100%</b>
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 : $ \text{Note} = (80 * N1 + 20 * N2) / 100 $
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir programmer en langage Python</li> <li>• Savoir choisir et appliquer une méthode numérique pour trouver les solutions aux problèmes traités</li> <li>• Analyser un problème donné en physique sous ses aspects techniques et scientifiques afin de permettre à l'étudiant de le traduire en langage informatique</li> <li>• Rechercher et utiliser les ressources adéquates.</li> <li>• Respecter les normes, les procédures et les codes de programmation notamment lors des conceptions de programmes informatique en langage Python.</li> <li>• Savoir créer et utiliser une class et des objets en python</li> <li>• Savoir écrire un rapport en Latex</li> </ul>

Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enseignement proposé aux étudiants sous forme de projets.</li> <li>• Chaque projet traite d'un problème de physique (mécanique, optique, thermodynamique, physique moderne, ...).</li> <li>• Cet enseignement par projet est centré sur la recherche de solutions à un problème donné.</li> <li>• Les solutions proposées par les étudiants doivent être des programmes en langage Python.</li> <li>• Approfondissement l'apprentissage du langage Python : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Piles et queues</li> <li>- Fonctions et espace des noms</li> <li>- Modules et packages</li> <li>- Récursivité</li> <li>- Les tris</li> <li>- Programmation objet</li> <li>- Passer du problème au programme</li> <li>- Graphes</li> </ul> </li> <li>• Réaliser un rapport écrit à chaque projet sous format Latex.</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auto-évaluations sur Madoc</li> <li>• Une partie des projets proposés par les enseignants est traitée en distanciel</li> </ul>
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X22P040</b>	<b>Mécanique des milieux déformables</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	CHEVREUIL PLESSIS MATHILDE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 44h Répartition : CM : 16h TD : 24h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	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, L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca, L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Mécanique des milieux déformables <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	

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

<b>X22M090</b>	<b>Probabilités pour les sciences exactes</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	FRANJOU VINCENT
Volume horaire total	<b>TOTAL : 44h Répartition : CM : 16h TD : 24h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	

UE pré-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, L2 Informatique : LAS Informatique / mineure Informatique
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Probabilités pour les sciences exactes <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant devra :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• donner, dans le cadre d'une expérience aléatoire, un modèle probabiliste en adéquation avec l'expérience.</li> <li>• effectuer des calculs de dénombrement et de probabilités dans le cadre de ce modèle.</li> <li>• Faire des calculs de probabilités sous des hypothèses de conditionnement (probabilités conditionnelles).</li> <li>• 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.</li> <li>• Manier les variables aléatoires classiques usuelles.</li> <li>• Utiliser les théorèmes d'approximation dans des contextes adéquates.</li> <li>• Donner une estimation d'un paramètre inconnu d'une loi par le biais d'un intervalle.</li> </ul>
Contenu	<p>Suites et séries numériques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappels sur les suites numériques.</li> <li>• Séries numériques : définition et exemples modèles (séries géométrique et exponentielle).</li> </ul> <p>Dénombrement et probabilités discrètes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dénombrements : notions d'arrangement, de combinaison et de permutation.</li> <li>• Notion de probabilités discrètes.</li> <li>• Notion de probabilités conditionnelles et d'indépendance.</li> </ul> <p>Variables aléatoires discrètes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Définition et grandeurs caractéristiques associées (espérance et variance).</li> <li>• Exemples classiques : lois binomiale, hypergéométrique, géométrique et Poisson.</li> </ul> <p>Couple de variables aléatoires discrètes.</p> <p>Variables aléatoires continues :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Définition et exemples classiques : lois uniforme, exponentielle et normale.</li> <li>• Convergence de suites de variables aléatoires :</li> <li>• Théorème central limite.</li> <li>• Notion d'intervalle de confiance.</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X22M100</b>	<b>Analyse vectorielle et séries de Fourier</b>
Lieu d'enseignement	

Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	WANG XUE-PING
Volume horaire total	<b>TOTAL : 44h Répartition : CM : 16h TD : 24h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	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
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Analyse vectorielle et séries de Fourier <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
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"> <li>• Manipuler les notions de champs scalaires et vectoriels</li> <li>• Connaître et appliquer les règles de calcul concernant les opérateurs différentiels et les théorèmes associés</li> <li>• Calculer des intégrales multiples de fonctions élémentaires, en tenant compte de la géométrie du problème</li> <li>• Calculer des intégrales de surface élémentaires</li> <li>• Calculer des intégrales curvilignes élémentaires</li> <li>• Manipuler les notions de potentiel scalaire, circulation et flux</li> <li>• Décomposer une fonction périodique simple en série de Fourier</li> <li>• Effectuer dans des cas simples la synthèse de Fourier.</li> </ul>
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"> <li>• Rappels de fonctions de plusieurs variables, vues comme champ scalaire ou champ de vecteurs, dérivées partielles, différentielles.</li> <li>• 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.</li> <li>• Analyse vectorielle : Opérateurs classiques (gradient, divergence, rotationnel, laplacien), théorèmes de Stokes-Ampère et Green-Ostrogradsky (admis). Notion de potentiel scalaire, circulation, flux.</li> <li>• 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.</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X22CI10</b>	<b>Projet de recherche bibliographique CMI</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	PATUREL ERIC
Volume horaire total	<b>TOTAL : 0h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Projet de recherche bibliographique CMI <b>100%</b>
Obtention de l'UE	Ce projet conduit à la rédaction de rapports (stratégie de recherche et synthèse), une présentation orale et une auto-évaluation. S'agissant d'un projet, il n'y a pas de seconde session. Les étudiants dispensés d'assiduité doivent réaliser le projet pour valider l'UE.
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	Le projet est centré sur l'initiation aux pratiques de recherche bibliographique et de traitement de l'information sur un sujet proposé par le laboratoire. Ce projet est l'occasion de faire entrer les étudiants dans les laboratoires et de leur offrir l'opportunité d'interagir avec les acteurs de la recherche.
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X22M040</b>	<b>Méthodes numériques</b>
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	CRESTETTO ANAIS
Volume horaire total	<b>TOTAL : 44h Répartition : CM : 12h TD : 17.33h CI : 0h TP : 10.67h EAD : 4h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	Logique, dénombrement et suites numériques Fonctions d'une variable réelle Algèbre des polynômes et algèbre matricielle Intégration 1
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Maths : Maths / 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 Maths : LAS Maths / Mineure Maths
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Méthodes numériques <b>100%</b>

Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant devra, en matière de résolution d'équations non linéaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>implémenter la méthode de dichotomie pour déterminer la racine d'une fonction réelle</li> <li>formuler et programmer une méthode de point fixe pour approcher numériquement le zéro d'une fonction réelle</li> <li>comparer la précision et l'efficacité des méthodes de dichotomie et de point fixe sur un problème donné</li> <li>mettre en évidence la convergence des méthodes d'un point de vue théorique et numérique.</li> </ul> <p>En matière d'interpolation, il devra :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>construire le polynôme d'interpolation de Lagrange d'une fonction et donner une estimation de l'erreur par le théorème du reste d'interpolation</li> <li>implémenter la méthode des différences divisées et l'algorithme de Hörner pour construire le polynôme de Lagrange d'une fonction</li> <li>mettre en évidence les défauts d'interpolation sur des points équirépartis (phénomène de Runge) et proposer des corrections (points de Tchebychev).</li> </ul> <p>En matière d'intégration numérique, l'étudiant devra :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>mettre en oeuvre les méthodes interpolatoires classiques (rectangles, trapèzes, Simpson), les comparer et mettre en évidence leur ordre de convergence</li> <li>construire des méthodes composées en utilisant des méthodes de quadrature élémentaires et un changement de variable affine</li> <li>implémenter des méthodes de Newton-Cotes pour des problèmes donnés et en donner des estimations de convergence.</li> </ul>
Contenu	<p>Le but de ce cours est d'introduire les méthodes élémentaires d'analyse numérique. Toutes les méthodes acquises dans cette UE sont mises en application au cours de TP. Les TP sont l'occasion de programmer les algorithmes et méthodes vus en cours, mais également permettent de compléter les TD en présentant des phénomènes difficiles à appréhender en TD. Le cours est illustré par de nombreux exemples.</p> <p>Programme :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Méthodes d'approximation pour la résolution d'équations scalaires non linéaires et de systèmes d'équations non linéaires</li> <li>Interpolation polynômiale</li> <li>Méthodes numériques d'intégration</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

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

Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / 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 ,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,L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca,L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 Informatique : LAS Informatique / mineure Informatique,L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 SV : LAS Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SVT : LAS Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Stage libre <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

Dernière modification par FLANDRIN CLAIRE, le 2021-12-09 17:03:12