

**Information générale**

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

# Programme

1 <sup>er</sup> SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CI	TD	TP	Distanciel	Total
<b>Groupe d'UE : UEF (26 ECTS)</b>								
Anglais scientifique général	X21A010	2	0	0	16	0	1.6	17.6
Algèbre linéaire et applications	X21M010	5	16	0	24	0	4	44
Intégration 1	X21M040	5	16	0	24	0	4	44
Fonctions de plusieurs variables	X21M020	5	16	0	24	0	4	44
Séries numériques et probabilités discrètes	X21M030	4	16	0	24	0	4	44
Groupes et symétries	X21M050	4	16	0	24	0	4	44
Métiers Mathématiques - Projet Professionnel	X21TT60	1	0	0	11.5	0	1.2	12.7
<b>Groupe d'UE : UEC Mécanique (4 ECTS) choix parmi les blocs de type BLOC1</b>								
Mécanique générale 1: Statique des solides et des systèmes	X21P030	2	8	0	12	0	2	22
Mécanique du point pour les mathématiques	X21P090	2	8	0	12	0	2	22
<b>Groupe d'UE : UEC Informatique (4 ECTS) choix parmi les blocs de type BLOC1</b>								
Algorithmique et programmation pour Math-Eco	X21I080	4	12	0	12	12	3.6	39.6
<b>Groupe d'UE : UEL (0 ECTS)</b>								
Stage libre	X21T100	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>		30					26.80	<b>294.30</b>

2 <sup>ème</sup> SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CI	TD	TP	Distanciel	Total
<b>Groupe d'UE : UEF (25 ECTS)</b>								
Suites et séries de fonctions	X22M030	5	16	0	24	0	4	44
Probabilités appliquées et Statistique	X22M010	5	12	0	28	0	4	44
Méthodes numériques	X22M040	5	12	0	17.33	10.67	4	44
Géométrie affine	X22M050	4	16	0	24	0	4	44
Algèbre bilinéaire 1	X22M020	4	16	0	24	0	4	44
Anglais Scientifique Projet	X22A010	2	0	0	12	4	1.6	17.6
<b>Groupe d'UE : 1 UE Découverte à choisir (1 ECTS)</b>								
Act in english	X22D240	1	0	0	16	0	0	16
Astrobiologie	X22DG20	1	16	0	0	0	0	16
Arts et Sciences : Création numérique	X22D170	1	0	0	16	0	0	16
Des anticancéreux aux revêtements antiadhésifs : le fruit de l'observation	X22DC20	1	16	0	0	0	0	16
Arts et Sciences : Le jeu dans la société, les sciences et la scène	X22D210	1	0	0	16	0	0	16
Arts et Sciences : En découdre	X22D220	1	0	0	16	0	0	16
Egalité professionnelle entre les femmes et les hommes	X22D230	1	0	0	16	0	0	16
Engagement associatif	X22D010	1	0	0	16	0	0	16
Techniques d'imagerie de l'infiniment petit	X22DC30	1	16	0	0	0	0	16
Sport	X22D020	1	0	0	16	0	0	16
Présentation de l'UFR Sciences et Techniques	X22D030	1	0	0	16	0	0	16
Eveil scientifique dans les écoles primaires	X22D040	1	0	0	16	0	0	16
Controverses scient. et techniques dans l'histoire	X22DH10	1	16	0	0	0	0	16
Science, culture, société	X22DH20	1	16	0	0	0	0	16
Climats : passés, actuels et futurs	X22DG10	1	0	0	16	0	0	16
Création de pages Web	X22DI10	1	0	6.67	0	9.33	0	16
Création numérique	X22DI20	1	0	0	8	8	0	16
Energies nouvelles et renouvelables	X22DP10	1	0	0	16	0	0	16
Radioactivité : Santé - Industrie - Environnement	X22DP40	1	0	16	0	0	0	16
<b>Groupe d'UE : UEC (4 ECTS)</b>								
Logique pour l'informatique	X22I010	4	12	0	20	8	4	44

Physique Moderne 1	X22P020	4	20	0	20	0	4	44
<b>Groupe d'UE : UEL (0 ECTS)</b>								
Stage libre	X22T100	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	30					25.60	<b>297.60</b>





## 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</b>																				
3	X21A010	Anglais scientifique général	N	obligatoire				2							2				2	2
3	X21M010	Algèbre linéaire et applications	N	obligatoire				5							5				5	5
3	X21M040	Intégration 1	N	obligatoire				5							5				5	5
3	X21M020	Fonctions de plusieurs variables	N	obligatoire				5							5				5	5
3	X21M030	Séries numériques et probabilités discrètes	N	obligatoire				4							4				4	4
3	X21M050	Groupes et symétries	N	obligatoire				4							4				4	4
3	X21TT60	Métiers Mathématiques - Projet Professionnel	N	obligatoire	0.5		0.5					0.5		0.5					1	1
<b>Groupe d'UE : UEC Mécanique</b>																				
3	X21P030	Mécanique générale 1: Statique des solides et des systèmes	N	optionnelle				2							2				2	2
3	X21P090	Mécanique du point pour les mathématiques	N	optionnelle				2							2				2	2
<b>Groupe d'UE : UEC Informatique</b>																				
3	X21I080	Algorithmique et programmation pour Math-Eco	N	optionnelle				4							4				4	4
<b>Groupe d'UE : UEL</b>																				
3	X21T100	Stage libre	O	optionnelle															0	0
<b>Groupe d'UE : UEF</b>																				
4	X22M030	Suites et séries de fonctions	N	obligatoire				5							5				5	5
4	X22M010	Probabilités appliquées et Statistique	N	obligatoire				5							5				5	5
4	X22M040	Méthodes numériques	N	obligatoire				5							5				5	5
4	X22M050	Géométrie affine	N	obligatoire				4							4				4	4
4	X22M020	Algèbre bilinéaire 1	N	obligatoire				4							4				4	4
4	X22A010	Anglais Scientifique Projet	N	obligatoire				0.6	0.6	0.8					2				2	2
<b>Groupe d'UE : 1 UE Découverte à choisir</b>																				
4	X22D240	Act in english	N	optionnelle			1										1		1	1
4	X22DG20	Astrobiologie	N	optionnelle				1							1				1	1
4	X22D170	Arts et Sciences : Création numérique	N	optionnelle				1							1				1	1
4	X22DC20	Des anticancéreux aux revêtements antiadhésifs : le fruit de l'observation	N	optionnelle				1							1				1	1
4	X22D210	Arts et Sciences : Le jeu dans la société, les sciences et la scène	N	optionnelle				1							1				1	1
4	X22D220	Arts et Sciences : En découdre	N	optionnelle				1							1				1	1
4	X22D230	Egalité professionnelle entre les femmes et les hommes	N	optionnelle				1							1				1	1
4	X22D010	Engagement associatif	N	optionnelle				1							1				1	1
4	X22DC30	Techniques d'imagerie de l'infiniment petit	N	optionnelle				1							1				1	1

4	X22D020	Sport	N	optionnelle				1							1				1	1	
4	X22D030	Présentation de l'UFR Sciences et Techniques	N	optionnelle				1							1				1	1	
4	X22D040	Eveil scientifique dans les écoles primaires	N	optionnelle				1							1				1	1	
4	X22DH10	Controverses scient. et techniques dans l'histoire	N	optionnelle				1							1				1	1	
4	X22DH20	Science, culture, société	N	optionnelle				1							1				1	1	
4	X22DG10	Climats : passés, actuels et futurs	N	optionnelle				1							1				1	1	
4	X22DI10	Création de pages Web	N	optionnelle				1							1				1	1	
4	X22DI20	Création numérique	N	optionnelle				1							1				1	1	
4	X22DP10	Energies nouvelles et renouvelables	N	optionnelle				1							1				1	1	
4	X22DP40	Radioactivité : Santé - Industrie - Environnement	N	optionnelle				1							1				1	1	
<b>Groupe d'UE : UEC</b>																					
4	X22I010	Logique pour l'informatique	N	optionnelle		1		3					1		3				4	4	
4	X22P020	Physique Moderne 1	N	optionnelle				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

<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 : 17.6h</b> Répartition : <b>CM : 0h TD : 16h CI : 0h TP : 0h EAD : 1.6h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(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. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Développement du vocabulaire scientifique général</li> <li>2. Analyse de textes scientifiques de différentes spécialités scientifiques</li> <li>3. Analyse de documents audio ou video liés à différentes spécialités scientifiques</li> <li>4. Pratique de l'oral en contexte</li> </ol>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Anglais
Bibliographie	Aucun ouvrage obligatoire.



X21M010	Algèbre linéaire et applications
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>
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	Algèbre des polynômes et Algèbre matricielle Algèbre vectorielle et géométrie
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Maths : Maths / mineure Maths, L2 Maths : Maths Economie, L2 Maths : Maths / mineure PALP, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques, L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info, L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé, L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS, L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI, L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths, L2 EG : Math-éco
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Algèbre linéaire et applications <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant devra, en matière d'endomorphisme et de réduction matricielle :</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>X21M040</b>	<b>Intégration 1</b>
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	SAINT-RAYMOND XAVIER
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. 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>

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

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> </ul> <p>Fonctions de deux ou trois variables à valeurs réelles :</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>\mathbb{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>
---------------	--

X21M030	Séries numériques et probabilités discrètes
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	PATUREL ERIC
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
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	Mathématiques 1 Logique, dénombrement et suites numériques Fonctions d'une variable réelle
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Maths : Maths / mineure Maths, L2 Maths : Maths Economie, L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info, L2 Maths : Maths / mineure PALP, L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS, L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM, L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths, L2 EG : Math-éco
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Séries numériques et probabilités discrètes <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir manipuler des sommes (factorisation, changement d'indice, séparation de termes, dérivée discrète)</li> <li>• Reconnaître une série absolument convergente à l'aide des critères standard</li> <li>• Identifier les séries dérivées des séries classiques, calculer leur somme</li> <li>• Identifier les situations de modélisation probabiliste et être capable de définir l'espace probabilisé (fini ou discret) correspondant.</li> <li>• Manier le langage des probabilités (événements, probabilités) et connaître ses propriétés (intersection, réunion)</li> <li>• Manier le langage des variables aléatoires (loi, espérance, variance)</li> <li>• Savoir calculer les lois, espérances et variances de variables aléatoires discrètes</li> <li>• Identifier les situations de dépendance en modélisation</li> <li>• Effectuer des calculs de probabilités conditionnelles</li> <li>• Identifier les situations asymptotiques indiquées, savoir interpréter en termes de probabilités</li> <li>• Savoir utiliser la loi faible des grands nombres, différencier convergence en probabilité et convergence presque sûre.</li> </ul>

Contenu	<p>A l'issue de ce module, les étudiants sauront manipuler des séries absolument convergentes, utiliser les critères standard de convergence, calculer les sommes de séries dérivées de séries classiques (géométrique, exponentielle). Ils maîtriseront le langage des probabilités dans le cas où l'univers est fini ou discret : l'accent sera mis sur les capacités de modélisation offertes par les probabilités et les structures de dépendance. Ils seront sensibilisés aux notions de convergences de suite de variables aléatoires, notamment pour éclairer les lois des grands nombres.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Séries numériques à termes positifs, absolue convergence.</li> <li>- Manipulation de la notation sommatoire</li> <li>- Définition et exemples</li> <li>- Opérations sur les séries, convergence</li> <li>- Critères de convergence, comparaisons, série-intégrale</li> <li>- Introduction aux séries entières (sans preuve): calculs de sommes</li> <li>• Probabilités discrètes, variables aléatoires discrètes.</li> <li>- Rappels du langage des probabilités</li> <li>- Loi, espérance, variance</li> <li>• Couple de variables aléatoires</li> <li>- Conditionnement</li> <li>- Indépendance</li> <li>- Corrélation.</li> <li>• Convergences</li> <li>- Exemples de convergences (Binomiale/Poisson, Hypergéométrique/ Binomiale), loi multinomiale. Loi faible et forte de grands nombres (sans preuve).</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X21M050</b>	<b>Groupes et symétries</b>
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	Licence
Semestre	3
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-requis(s)	Compléments Mathématiques et Informatiques Logique, dénombrement et suites numériques Algèbres des polynômes et algèbre matricielle Algèbre vectorielle et géométrie
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 Maths : LAS Maths / Mineure Maths
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Groupes et symétries <b>100%</b>
Obtention de l'UE	

Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cette unité d'enseignement, l'étudiant connaîtra la notion abstraite de Groupe, et saura la mettre en oeuvre afin de réaliser les objectifs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>déterminer si un ensemble (fini ou infini) muni d'une loi produit est un groupe ;</li> <li>calculer des produits et des inverses au sein des groupes classiques <math>(\mathbb{Z}, +)</math>, <math>(\mathbb{Q}, +)</math>, <math>(\mathbb{R}, +)</math>, <math>(\mathbb{C}, +)</math>, <math>(\mathbb{R}^*, \cdot)</math>, <math>(\mathbb{C}^*, \cdot)</math>, <math>(\mathbb{Z}/p\mathbb{Z}, +)</math> ;</li> <li>déterminer si une application entre deux groupes est un morphisme, un isomorphisme ;</li> <li>déterminer si un sous-ensemble d'un groupe est un sous-groupe ;</li> <li>donner différentes interprétations, géométrique, sous forme de permutation ou comme sous-groupe des transformations de <math>\mathbb{C}</math> d'un groupe fini simple, en particulier <math>\mathbb{Z}/p\mathbb{Z}</math> et le groupe de symétrie d'un polygone régulier ;</li> <li>déterminer le groupe de transformations du plan engendré par des rotations, translations ou similitudes ;</li> <li>déterminer si un ensemble de matrices inversibles est un groupe.</li> </ul> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement, l'étudiant saura présenter les raisonnements qui aboutissent aux objectifs ci-dessus avec la rigueur acquise grâce à l'exemple des démonstrations vues en cours.</p>
Contenu	<p><b>Notions générales sur les groupes :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>définition d'un groupe, exemples classiques <math>(\mathbb{Q}, +)</math>, <math>(\mathbb{Z}^n, +)</math>, <math>(\mathbb{R}^n, +)</math>, <math>(\mathbb{C}, +)</math>, <math>(\mathbb{R}^*, \cdot)</math>, <math>(\mathbb{C}^*, \cdot)</math>, lien avec la définition des espaces vectoriels ;</li> <li>définition d'un sous-groupe, exemple des sous-groupes de <math>\mathbb{R}</math> ;</li> <li>définition d'un morphisme de groupes, exemples dans <math>\mathbb{Z}^n</math> et <math>\mathbb{R}^n</math>.</li> </ul> <p><b>Groupes et transformations affines du plan ;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>notion de rotations, symétrie, translation, similitudes ;</li> <li>groupe engendré par des transformations affines du plan ;</li> <li>interprétation dans <math>\mathbb{C}</math> des transformations affines du plan ;</li> <li>groupe de symétrie d'un polygone régulier ou d'un pavage.</li> </ul> <p><b>Groupes finis :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>groupe fini, ordre d'un groupe ;</li> <li>définition de <math>\mathbb{Z}/p\mathbb{Z}</math> avec des classes d'équivalence ;</li> <li>isomorphisme avec le groupe des racines p-ièmes de l'unité ;</li> <li>interprétation comme groupe de rotations du plan ;</li> <li>définition du groupe des permutations d'ordre <math>n</math> ;</li> <li>interprétation comme groupe de permutation d'exemples géométriques : rotations d'ordre fini, groupe de symétrie d'un polygone régulier, du cube ou du tétraèdre ;</li> <li>théorème de Lagrange, illustration par des exemples géométriques de sous-groupes.</li> </ul> <p><b>Groupes de matrices :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>montrer que <math>GL(n, \mathbb{R})</math>, <math>SL(n, \mathbb{R})</math> sont des groupes ;</li> <li>montrer à la main, en le définissant à partir du produit scalaire sur <math>\mathbb{R}^2</math>, que <math>SO(2, \mathbb{R})</math> est un groupe.</li> <li>interpréter matriciellement les rotations, symétries et similitudes préservant l'origine, ainsi que le groupe qu'elles engendrent.</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	F. Liret & D. Martinais : Algèbre, 1ère année : Cours et exercices avec solutions (Dunod) Groupes, cours en lignes sur Exo7 : <a href="http://exo7.emath.fr/cours/ch_groupe.pdf">http://exo7.emath.fr/cours/ch_groupe.pdf</a>

Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	PERCEVAUX MARIE-CHRISTINE
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 12.7h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TD</b> : 11.5h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>EAD</b> : 1.2h
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	NA
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Maths : Maths / mineure Maths, L2 Maths : Maths Economie, L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS, L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths, L2 EG : Math-éco
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Métiers Mathématiques - Projet Professionnel <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
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>
Contenu	<p>L'enseignement de cette UE est réparti comme suit :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Des séances de TD permettant une réflexion autour de métiers accessibles à l'issue d'études en mathématiques et de réflexion autour de son projet professionnel ;</li> <li>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.</li> </ol> <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 ;  2h40 : TD 2 : <b>ce que je sais faire</b> : travail sur ses compétences universitaires et extra universitaires ;  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 ;  2h00 : TD 4 : présentations orales des posters métier ;  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>  0,25h : Avant TD1 : Présentation globale de l'UE + tests de positionnement personnel (préparation de la construction du blason) ;  0,25h : Avant TD2 : Travail sur la notion de compétences ;  0,5h : Avant TD3 : Présentation du bassin économique des Pays de Loire et de la notion de réseau ;  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 ;  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 Mathématiques, ..)</li> </ul> Pédagogie inversée : réflexion individuelle à partir de supports de réflexion (tableaux de compétences) et restitution en groupe, présentations orales faites par les étudiants
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	Site Nantes développement : <a href="http://www.nantes-developpement.com/economie">http://www.nantes-developpement.com/economie</a> 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> CareerCenter / Site des fédérations professionnelles

<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</b> : 22h Répartition : <b>CM</b> : 8h <b>TD</b> : 12h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>EAD</b> : 2h
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(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	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<b>Résultats d'apprentissages non définitifs - à valider en réunion pédagogique de mécanique courant novembre</b> A l'issue de cette UE, l'étudiant : <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	1) Actions mécanique Actions à distance, actions de contact, forces , moments, torseurs, forces distribuées, action mécanique, liaisons mécaniques 2) Principe Fondamental de la statique (PFS) Référentiel galiléen, PFS, théorèmes de la résultante et du moment, études d'équilibre
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X21P090</b>	<b>Mécanique du point pour les mathématiques</b>
Lieu d'enseignement	

Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	CHAMBON PIERRE
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 22h Répartition : <b>CM</b> : 8h <b>TD</b> : 12h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>EAD</b> : 2h
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Maths : Maths / mineure Maths, L2 Maths : Maths / mineure PALP, L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Mécanique du point pour les mathématiques <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Employer les théorèmes énergétiques pour résoudre des problèmes de mécanique du point matériel à 1 degré de liberté. Exploiter les lois de conservation pour décrire la cinématique des collisions entre deux points matériels. Appliquer le théorème du moment cinétique d'un point matériel pour résoudre des problèmes de mécanique du point matériel à 1 degré de liberté. Résoudre les problèmes de mouvement circulaire d'un point matériel dans le champ de gravitation d'une étoile ou d'une planète et aborder les situations de mouvement plus compliqué.
Contenu	Energie et loi de conservation 1  1 Introduction 2 Travail, énergie cinétique, théorème de l'énergie cinétique 3 Energie potentielle, forces conservatives et conservation de l'énergie 4 Forces non-conservatives 5 Equation de la dynamique  Impulsion et loi de conservation 2  1 Introduction 2 Conservation de l'impulsion 3 Centre de masse 4 Collisions inélastiques et élastiques  Rotation, moment cinétique et loi de conservation  1 Introduction 2 Moment d'une force 3 Moment cinétique, théorème du moment cinétique, conservation 4 Applications : loi des aires (2nde loi de Kepler), mouvement elliptique  Gravitation  1 Introduction 2 Energie potentielle gravitationnelle et applications 3 Mouvements avec une force en $1/r^2$ : satellite en mouvement circulaire, conservation de l'énergie et du moment cinétique, mise en orbite, troisième loi de Kepler, équation polaire de la trajectoire
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X211080</b>	<b>Algorithmique et programmation pour Math-Eco</b>
Lieu d'enseignement	Lombarderie
Niveau	Licence

Semestre	3
Responsable de l'UE	ENGUEHARD CHANTAL
Volume horaire total	<b>TOTAL : 39.6h Répartition : CM : 12h TD : 12h CI : 0h TP : 12h EAD : 3.6h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	Introduction à l'informatique (X1)
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Maths : Maths / mineure Maths, L2 Maths : Maths Economie, L2 Maths : Maths / mineure PALP, L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS, L2 EG : Math-éco
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Algorithmique et programmation pour Math-Eco <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cette UE, l'étudiant saura :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• identifier les données fournies et à calculer d'un problème simple et choisir les types algorithmiques correspondants (Application) ;</li> <li>• établir les étapes de calcul d'un algorithme pour résoudre un problème simple (Application) ;</li> <li>• élaborer un algorithme composé d'instructions conditionnelles et de répétitives correspondant à l'analyse d'un problème (Application) ;</li> <li>• dérouler manuellement pas à pas un algorithme sur des données choisies afin de vérifier son bon fonctionnement (Application);</li> <li>• transcrire un algorithme en programme impératif indenté et commenté (Application) ;</li> <li>• adopter une démarche de validation des programmes implémentés et comprendre l'origine des erreurs relevées en utilisant cette démarche (Analyse) ;</li> <li>• échanger avec des camarades et argumenter des choix de conception et de transcription d'algorithmes (Analyse) ;</li> <li>• utiliser des structures de données séquentielles génériques dans des algorithmes types de traitement de collection de données (Application) ;</li> <li>• concevoir et utiliser des sous-algorithmes, fonctions et procédures, pour décomposer un traitement et exploiter la réutilisation de code (Analyse) ;</li> <li>• conduire une analyse récursive d'un problème aboutissant à la conception d'un sous-algorithme récursif (Analyse) ;</li> </ul>
Contenu	Opérations d'entrées-sorties Opérations sur les réels, les entiers, les caractères, les chaînes de caractères, les booléens Suites d'instructions Instructions conditionnelles, instructions répétitives Procédures et fonctions Passages de paramètres Tableaux Enregistrements
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<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-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	

<b>X22M030</b>	<b>Suites et séries de fonctions</b>
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	VIOLA JOSEPH
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)	Logique, dénombrement et suites numériques Fonctions d'une variable réelle Séries numériques et probabilités discrètes Fonctions de plusieurs variables 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 Maths : LAS Maths / Mineure Maths
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Suites et séries de fonctions <b>100%</b>
Obtention de l'UE	

Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cette unité d'enseignement, l'étudiant saura étudier une fonction d'une variable réelle définie comme limite d'une suite de fonctions ou d'une série de fonctions, ou comme intégrale à paramètres. Il saura en particulier :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• déterminer si une suite ou une série de fonctions converge (simplement, uniformément, normalement) ;</li> <li>• déterminer l'ensemble de définition maximal de sa limite ;</li> <li>• sur cet ensemble de définition, déterminer son ensemble de continuité et de dérivabilité maximal ;</li> <li>• calculer (quand c'est possible) les limites, les dérivées et les intégrales de telles fonctions en utilisant des théorèmes d'interversion de limites ;</li> <li>• calculer le rayon d'injectivité d'une série entière (d'une variable réelle) et déterminer ses dérivées successives.</li> </ul> <p>L'étudiant saura aussi construire, pour les principaux théorèmes vu, des exemples de suites de fonctions illustrant la nécessité des hypothèses utilisées.</p> <p>A l'issue de cette unité d'enseignement, l'étudiant saura présenter les raisonnements qui aboutissent aux objectifs ci-dessus avec la rigueur acquise grâce à l'exemple des démonstrations vues en cours.</p>
Contenu	<p><b>Compléments sur les séries numériques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rappels rapides sur les séries absolument convergentes (suite de Cauchy, critères de d'Alembert et Cauchy, comparaison séries-intégrales) ;</li> <li>• séries convergentes non-absolument convergentes : séries alternées, critère d'Abel, exemples.</li> </ul> <p><b>Suites et séries de fonctions :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• convergence simple, uniforme, normale ; exemples classiques ;</li> <li>• critère de Cauchy uniforme ;</li> <li>• une limite uniforme de fonctions continues est continue ;</li> <li>• formulation à l'aide de la norme sup : complétude de l'espace des fonctions continues sur un segment ;</li> <li>• inversion limite-intégrale pour une suite de fonctions continues sur un segment ;</li> <li>• petit théorème de convergence dominée, pour les suites de fonctions continues sur un intervalle qui convergent uniformément sur tout compact ;</li> <li>• cas particulier du petit théorème de convergence dominée pour les séries de fonctions ;</li> <li>• convergence uniforme et primitivation ;</li> <li>• dérivation de la limite d'une suite de fonctions qui converge simplement lorsque la suite des dérivées converge uniformément ;</li> <li>• convergence uniforme sur tout compact et propriétés locales des limites.</li> </ul> <p><b>Intégrales à paramètres :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rappels sur la continuité uniforme et Théorème de Heine (démonstration admise) ;</li> <li>• définition d'une intégrale et intégrale généralisée à paramètre ;</li> <li>• continuité d'une intégrale à paramètre sur un segment ;</li> <li>• continuité d'une intégrale généralisée à paramètre avec hypothèse de domination ;</li> <li>• dérivabilité d'une intégrale à paramètre sur un segment ;</li> <li>• dérivabilité d'une intégrale généralisée à paramètre lorsque la dérivée est dominée.</li> </ul> <p><b>Séries entières d'une variable réelle :</b></p> <p>exemple de séries de fonctions à traiter en profondeur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rayon de convergence, convergence normale sur tout disque inclus dans le disque de convergence ;</li> <li>• régularité des séries entières, calcul de dérivées successives ;</li> <li>• application à la solution d'équations différentielles à coefficients polynomiaux.</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	

Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	F. Liret & D. Martinais : Analyse 1ère année et Analyse 2ème année : Cours et exercices avec solutions (Dunod)

<b>X22M010</b>	<b>Probabilités appliquées et Statistique</b>
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	PIRIOU LAURENT
Volume horaire total	<b>TOTAL : 44h Répartition : CM : 12h TD : 28h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	Mathématiques 1 Logique, dénombrement et suites numériques Fonctions d'une variable réelle, Séries numériques et probabilités discrètes
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Maths : Maths / mineure Maths, L2 Maths : Maths Economie, L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info, L2 Maths : Maths / mineure PALP, L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS, L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM, L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths, L2 EG : Math-éco
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Probabilités appliquées et Statistique <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconnaître une modélisation par chaîne de Markov et proposer lorsque c'est pertinent une modélisation par une telle chaîne</li> <li>• Identifier la matrice de transition et traduire en termes probabilistes les propriétés de la matrice de transition</li> <li>• Identifier une chaîne de Markov absorbante, calculer les probabilités et les temps d'absorption. Identifier une chaîne de Markov régulière</li> <li>• Dans le cas d'une chaîne ergodique, calculer la distribution invariante</li> <li>• Proposer une simulation numérique de chaîne de Markov</li> <li>• Proposer des quantités statistiques permettant de résumer un échantillon et proposer des outils graphiques adaptés au résumé de cet échantillon</li> <li>• Proposer un estimateur de la probabilité de succès d'une loi binomiale</li> <li>• Savoir évaluer le biais et la variance d'un estimateur linéaire, lorsque la loi sous-jacente est classique</li> <li>• Identifier les hypothèses nulles et alternatives du test statistique du signe</li> <li>• Proposer une décision à un test statistique à partir de la zone de rejet ou à partir de la p-valeur.</li> </ul>

Contenu	<p>A l'issue de ce module, les étudiants maîtriseront les structures de dépendance simples entre termes d'une suite de variables aléatoires, ils sauront étudier une chaîne de Markov à espace d'état fini, en décrire les principales propriétés (absorption, ergodicité) et calculer les quantités caractéristiques. Ils sauront résumer de manière efficace une série statistique à l'aide d'outils graphiques et de valeurs numériques (moyenne, écart-type, quantiles). Ils seront capables d'inférer des quantités simples, en particulier la probabilité de succès d'une loi binomiale, en sachant évaluer la qualité d'estimation au travers du biais, de la variance et de la convergence en moyenne quadratique de l'estimateur. Ils maîtriseront les principes de base d'un test statistique (hypothèses de test, risques de première et de seconde espèce, zone de rejet, p-valeur) et sauront appliquer le test des signes.</p> <p>Programme :</p> <p>Chaîne de Markov à espace d'états fini : approche théorique et simulations.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappels sur les variables aléatoires et les probabilités conditionnelles</li> <li>• Exemples de chaînes de Markov : premiers constats</li> <li>• Définition de chaîne de Markov à espace d'état fini</li> <li>• Formalisme matriciel, état atteignable, état absorbant</li> <li>• Chaîne de Markov absorbante : probabilité d'absorption, temps d'absorption</li> <li>• Chaîne de Markov irréductible : temps de premier passage, distribution invariante, propriétés des chaînes régulières</li> <li>• Simulations par chaînes de Markov</li> <li>• Statistique : résumés graphiques, introduction à l'inférence et aux tests statistiques</li> <li>• Résumés graphiques et numériques d'un échantillon (moyenne, médiane, variance, écart-type, quantiles)</li> <li>• Introduction du problème de l'inférence statistique au travers de l'estimation de la probabilité de succès dans une loi Binomiale</li> <li>• Critères de base de qualité d'un estimateur : biais, variance, convergence en moyenne quadratique, consistance.</li> <li>• Exemple de l'estimation d'une loi discrète finie</li> <li>• Principes de base d'un test statistiques : hypothèses nulles et alternatives, risques de première et de seconde espèce, zone de rejet, p-valeur</li> <li>• Test du signe</li> </ul>
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-requis(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>X22M050</b>	<b>Géométrie affine</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	GERVAIS SYLVAIN
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 vectorielle et géométrie Algèbre linéaire et applications
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 Maths : LAS Maths / Mineure Maths
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Géométrie affine <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Le but de cette unité est d'initier les étudiants aux notions affines, en particulier, dans le plan et l'espace, et à l'étude rigoureuse des figures usuelles du plan. Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant devra :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipuler les espaces affines et les sous-espaces affines ;</li> <li>• Exploiter les coordonnées cartésiennes et barycentriques ;</li> <li>• Etudier les applications affines et calculer les points fixes ;</li> <li>• Déterminer les caractéristiques géométriques des applications affines usuelles : translation, homothétie, projection, symétrie et similitudes ;</li> <li>• Analyser les figures usuelles du plan : triangles, cercles et coniques.</li> <li>• Mettre en œuvre les raisonnements qui ont été utilisés lors de démonstrations de certains théorèmes vus en cours.</li> </ul>
Contenu	<p>1. Espaces affines :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espaces affines, sous-espaces affines.</li> <li>• Repères cartésiens, repères affines.</li> <li>• Barycentres, coordonnées barycentriques.</li> <li>• Applications affines.</li> <li>• Translation, homothétie, projection et symétrie.</li> <li>• Similitudes.</li> </ul> <p>2. Géométrie plane :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Triangles : somme des angles, triangles semblables, relations métriques.</li> <li>• Droites et cercles : équation d'un cercle, intersection avec une droite, angles inscrits et angles au centre, puissance d'un point, conjugaison.</li> <li>• Coniques : Propriétés métriques, foyer, directrice, excentricité, équations cartésiennes, équation polaire, propriétés bifocales, classification affine.</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	F. Liret et D. Martinais, Algèbre et géométrie - Licence 2e année (Dunod)

<b>X22M020</b>	<b>Algèbre bilinéaire 1</b>
Lieu d'enseignement	Nantes
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>

Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	Algèbre vectorielle et géométrie (pour les parcours Maths et Math-Eco) ou Algèbre linéaire pour Info (pour le parcours Math-Info) Algèbre linéaire et applications
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Maths : Maths / mineure Maths, L2 Maths : Maths Economie, L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info, L2 Maths : Maths / mineure PALP, L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS, L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM, L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths, L2 EG : Math-éco
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Algèbre bilinéaire 1 <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Le but de cette unité est de compléter les connaissances des étudiants en algèbre linéaire et d'approfondir leur maîtrise de raisonnements rigoureux et structurés dans des situations concrètes. Au terme de cette unité d'enseignement, l'étudiant devra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconnaître les produits scalaires dans un espace vectoriel ;</li> <li>• Exploiter les relations remarquables entre un produit scalaire et la norme euclidienne associée;</li> <li>• Calculer le supplémentaire orthogonal et la projection orthogonale ;</li> <li>• Orthonormaliser une famille de vecteurs donnée ;</li> <li>• Réduire les matrices réelles symétriques par des matrices orthogonales ;</li> <li>• Etudier les isométries vectorielles du plan ;</li> <li>• Déterminer les caractéristiques géométriques des quadriques.</li> <li>• Mettre en œuvre les raisonnements qui ont été utilisés lors de démonstrations de certains théorèmes vus en cours.</li> </ul>
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formes bilinéaires et produit scalaire dans un espace vectoriel réel.</li> <li>• Norme euclidienne, inégalité de Cauchy.</li> <li>• Orthogonalité, supplémentaire orthogonal, projection et symétrie orthogonales.</li> <li>• Méthode de Gram-Schmidt, bases orthonormées.</li> <li>• Matrices orthogonales et isométries vectorielles.</li> <li>• Isométries vectorielles du plan.</li> <li>• Adjoint d'un endomorphisme.</li> <li>• Diagonalisation des endomorphismes autoadjoints.</li> <li>• Application à la réduction des quadriques.</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	François Cottet-Emard, Algèbre linéaire et bilinéaire : Cours et exercices corrigés Broché - 1 mai 2005

X22A010	Anglais Scientifique Projet
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	4

Responsable de l'UE	VINCENT EMMANUEL
Volume horaire total	<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-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 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>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

Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie,L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 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	Act in english <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X22DG20	Astrobiologie
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>
Place de l'enseignement	
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
Evaluation	

Pondération pour chaque matière	Astrobiologie <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
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)	Des chercheurs et des artistes vous proposent de participer à une aventure originale, où la création artistique et la réflexion scientifique se rejoignent pour construire et produire ensemble un spectacle au contenu inédit. Ce spectacle s'appuiera chaque année sur un thème différent (pour 2018, thème en cours d'élaboration entre mathématiciens, planétologues et comédiens). Cette UED sera l'occasion pour chaque participant d'apprendre à travailler en groupe, d'élaborer de manière collective un projet pluridisciplinaire, et de s'exercer à l'expression orale et à la vulgarisation scientifique. Maîtriser la transmission d'un savoir et savoir verbaliser sa pensée sous un angle nouveau représentent des atouts essentiels pour évoluer dans sa future vie professionnelle. Grâce à sa dimension poétique, cette UED permettra naturellement de développer créativité, prises de paroles en public, curiosité scientifique et rigueur du discours. Domaine de compétences identifiables par des industriels : Gestion du travail en groupe, expression orale, créativité, curiosité, interdisciplinarité, pratique artistique

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

<b>X22DC20</b>	<b>Des anticancéreux aux revêtements antiadhésifs : le fruit de l'observation</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	LEBRETON JACQUES
Volume horaire total	<b>TOTAL : 16h Répartition : CM : 16h TD : 0h CI : 0h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	<p>L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME,L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info,L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : LAS Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM,L2 Maths : Maths Economie,L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths,L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME,L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 SV : LAS Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE,L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : LAS Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU</p>
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Des anticancéreux aux revêtements antiadhésifs : le fruit de l'observation <b>100%</b>
Obtention de l'UE	<p>Techniques étudiées : Démarche scientifique, mise au point d'un projet et développement d'un produit. Protection industrielle et brevets.</p> <p>Tests et évaluation : Ce module sera évalué via un contrôle continu.</p>
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Domaine de compétences identifiables par des industriels :</p> <p>« Le hasard ne favorise que les esprits préparés » comme l'a écrit Pasteur. Pour illustrer ce propos, des exemples représentatifs seront passés en revue : la pénicilline, le taxol, l'aspirine, le téflon, les insecticides « verts » de type pyréthroïde, des édulcorants comme la saccharine et l'aspartame, la quinine, les polymères comme la bakélite, le nylon et plus récemment le kevlar, etc... et même le viagra !</p>

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

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

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

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

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



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

X22D010	Engagement associatif
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	DANO NELLY
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 16h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TD</b> : 16h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>EAD</b> : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-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
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Engagement associatif <b>100%</b>
Obtention de l'UE	Techniques étudiées : Gestion administrative et financière d'une association loi 1901 : administration, gouvernance, finance et communication.  Tests et évaluation : Observation de 30h au sein d'une structure associative choisie par l'étudiant. L'évaluation porte sur un travail d'analyse d'un sujet donné en prenant en exemple cette structure observée.
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Découverte du fait associatif et des modes de gestion des projets associatifs <b>Domaine de compétences identifiables par des industriels :</b> Connaître de façon générale le fait associatif Appréhender le montage de projet et la gouvernance d'une structure associative Observer et analyser une structure

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

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

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>De nombreuses propriétés des minéraux, matériaux, cellules biologiques découlent de l'organisation de la matière à toute petite échelle. Les techniques d'imagerie sont ainsi devenues un outil indispensable dans tous les domaines scientifiques (physique, chimie, nouvelles technologies, biologie, santé, géologie, minéralogie, etc...) pour « voir l'invisible » et accéder aux diverses propriétés de la matière.</p> <p>Cette UE propose donc de découvrir les nouvelles techniques d'imagerie de l'infiniment petit, ainsi que les dimensions et informations accessibles, en proposant des exemples d'application dans les domaines d'intérêt des étudiants.</p> <p>A l'issue de ce module découverte, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• définir les ordres de grandeurs d'organisation de la matière</li> <li>• définir les types de rayonnements (photons, électrons) et les domaines d'énergie associés</li> <li>• comprendre les interactions entre rayonnement et matière</li> <li>• décrire simplement les diverses techniques d'imagerie, leur potentialités et limitations</li> <li>• identifier la nature et interpréter des images de la matière à petite échelle</li> </ul> <p>Domaine de compétences identifiables par des industriels :</p> <p>Connaissance des techniques de microscopies</p>
Contenu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ordres de grandeurs de la matière</li> <li>2. Les divers rayonnements, domaines d'énergie et interactions avec la matière</li> <li>3. Pourquoi regarder l'infiniment petit ? Que peut-on 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</b> : 16h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 6.67h <b>TP</b> : 9.33h <b>EAD</b> : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-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
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Création de pages Web <b>100%</b>
Obtention de l'UE	Techniques étudiées : HTML : structure d'une page, images, blocs, tableaux, liens, événements. CSS : sélecteurs (groupés, multiples, précisés, pseudo-classes), styles courant (polices, marges, alignement, positionnement) JavaScript : affectation, accès aux éléments de la page et modification. Tests et évaluation : Une épreuve sur papier et une épreuve devant machine (une page HTML à créer).
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Être capable d'écrire quelques pages HTML liées entre elles et avec des pages externes, comportant mise en page et mise en forme (style). Ajouter un comportement dynamique simple à de telles pages (événements). Définir des interactions avec l'utilisateur (boutons, zones de texte, menus déroulants). Appréhender les contraintes liées à l'accessibilité du document (handicap, différents supports), la nécessité et le respect des standards, le respect du droit (licence de diffusion pour les images en particulier). Domaine de compétences identifiables par des industriels : approche des langages du web : HTML, CSS respect des standards (dont encodage, formats d'images, bonnes pratiques) droit de l'image, licence auto-formation à partir de sites de référence
Contenu	Après une rapide introduction historique et technique sur Internet et le web, le langage HTML sera présenté avec son collègue CSS. Des notions de typographie seront aussi abordées (polices de caractères, symboles spéciaux, espaces) Des travaux pratiques (éditeur de texte + navigateur, éventuellement suivis d'utilisation de logiciels spécifiques) permettront d'appliquer les connaissances acquises à travers la réalisation de quelques pages HTML.
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

X22DI20	Création numérique
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	LANGUENOU ERIC
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 16h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TD</b> : 8h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 8h <b>EAD</b> : 0h
Place de l'enseignement	
UE pré-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 Renforcé,L2 Informatique : LAS Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM,L2 Maths : Maths Economie,L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths,L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME,L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 SV : LAS Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE,L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : LAS Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Création numérique <b>100%</b>
Obtention de l'UE	Tests et évaluation : - rendu et exposé d'un projet en binôme, mettant en oeuvre les techniques et approches étudiées; - contrôle portant sur un projet imposé.
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	À l'issue de cette UE, l'étudiant saura : - décrire les limitations et possibilités des différents supports de création numérique (Connaissance) ; - lister les principaux formats compris par les outils de création (Connaissance) ; - estimer les conséquences de choix de format sur la création (Analyse) ; - décrire les principaux paradigmes de création numérique (Connaissance) ; - concevoir un algorithme engendrant une création dans un format imposé (Application) ; Domaine de compétences identifiables par des industriels : informatique graphique (niveau initiation)
Contenu	Étude des principaux supports de création numérique, les ouvertures et les limitations associées. Les étudiants expérimenteront les principaux formats compris par les outils de création. Les différents paradigmes de programmation en liaison avec la création numérique (impératif, événementiel, émergeant à base de règles, etc.) seront expliqués et testés. - principaux supports de création numérique et limitations (bitmap, vectoriel, 2D, 3D, découpes, impressions, machine outils numériques, etc.); - principaux formats compris par les outils de création et les conséquences sur la création; - principaux paradigmes de création numérique (impératif, événementiel, émergeant, etc.);
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

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

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

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

Semestre	4
Responsable de l'UE	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 16h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 16h TP : 0h EAD : 0h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Chimie : Chimie-Physique DOUBLE DIPLOME,L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée,L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info,L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : LAS Informatique / mineure Informatique,L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM,L2 Maths : Maths Economie,L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths,L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS,L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME,L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SV : Advanced Biology Training (LSV-ABT),L2 SV : LAS Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE,L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : LAS Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie,L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Radioactivité : Santé - Industrie - Environnement <b>100%</b>
Obtention de l'UE	<p><b>Techniques étudiées :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Santé : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Stérilisation, imagerie médicale (scanner, scintigraphie), étude du fonctionnement du cerveau, maladies neurologiques, ...</li> </ul> </li> <li>· Industrie : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Hydrologie souterraine, recherche du pétrole, étude de la densité du sol, mesure des épaisseurs, méthodes de PIXE et PIGE, fluorescence X, datation au C-14, ...</li> </ul> </li> <li>· Environnement : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Hydrologie souterraine, hydrologie de surface, recherche de fuites sur les barrages</li> <li>o Sédimentologie dynamique</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Tests et évaluation :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· QCM</li> </ul> <p>Contrôle continu sous forme d'exercice</p>
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Avec l'apparition de nouvelles techniques, l'utilisation de la radioactivité (naturelle ou artificielle) ne cesse de s'intensifier. Cette Unité de Découverte a pour but de faire découvrir les applications des rayonnements ionisants X, g, a, b et neutrons en médecine nucléaire, en industrie et dans l'environnement. Les bases de la radioprotection sont abordées.</p> <p>Domaine de compétences identifiables par des industriels :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Découvrir les applications de la radioactivité naturelle et artificielle dans le domaine de la santé, dans l'industrie et dans l'environnement.</li> <li>· Travailler en équipe.</li> </ul> <p>Cette UED peut constituer une première étape dans la formation aux métiers en lien avec les rayonnements ionisants.</p>
Contenu	<p><b>Domaine médical et de santé :</b> Diagnostic, thérapie, scanner X, traceurs radioactifs, scintigraphie, tomographie par émission de positon (TEP), ...</p> <p><b>Domaine industriel :</b> Analyseur d'alliages par fluorescence X, PIXE et PIGE, détecteur de plomb dans les peintures, mesure d'humidité, mesure de densité des sols, contrôle des conduites enterrées, 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>X22I010</b>	<b>Logique pour l'informatique</b>
Lieu d'enseignement	Lombarderie
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	RAMPON JEAN-XAVIER MEKAUCHE ABDELOUAHAB
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 44h Répartition : <b>CM</b> : 12h <b>TD</b> : 20h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 8h <b>EAD</b> : 4h
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique, L2 Maths : Maths / mineure Maths, L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info, L2 Informatique : Informatique / mineure PALP, L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS, L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM, L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths, L2 Informatique : LAS Informatique / mineure Informatique
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Logique pour l'informatique <b>100%</b>
Obtention de l'UE	La note de contrôle continu peut contenir une ou plusieurs composantes pratiques et éventuellement une composante distancielle.
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	A l'issue du module, l'étudiant sera initié à : - Savoir écrire des preuves de correction de programmes Il maîtrisera les concepts : - Savoir utiliser les méthodes pratiques d'analyse logique de propositions (dont la méthode de Quine et la méthode OBDD) - Savoir utiliser des méthodes formelles de preuve (dont la méthode des tableaux et la méthode de résolution et le calcul naturel) - Connaître la programmation en Prolog.
Contenu	Ce cours a pour objectif de présenter aux étudiants de la licence d'informatique les concepts et les faits fondamentaux de la logique mathématique classique. Le cours a deux pôles: la logique propositionnelle et la logique du premier ordre. Pour les deux pôles, les systèmes formels sont basés sur le calcul naturel des séquents. Ce choix rend plus facile à comprendre pour les étudiants les méthodes symboliques de déduction et minimise les détails techniques. En même temps, les deux pôles contiennent une introduction dans les méthodes de preuve automatique des théorèmes, basées sur la réfutation (la résolution et les tableaux), qui sert la base théorique pour l'utilisation de Prolog pendant les TP. Logique propositionnelle: • La syntaxe et la sémantique de la logique propositionnelle. • Principes sémantiques généraux. • Méthodes et systèmes formels de preuve. • Calcul naturel des propositions. • Théories propositionnelles. Logique du premier ordre: • La syntaxe et la sémantique de la logique du premier ordre. • Principes généraux du 1er ordre. • Systèmes formels du 1er ordre (tableaux, résolution, calcul naturel). • Théories du 1er ordre. Arithmétique formelle • Expressivité de L1.
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

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



Parcours d'études comprenant l'UE	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 PIERRE VACHER, le 2022-05-10 16:10:44