

## Information générale

<b>Objectifs</b>	
<b>Responsable(s)</b>	FERNANDEZ MARIE CLAUDE
<b>Mention(s) incluant ce parcours</b>	licence Physique licence professionnelle Métiers de la radioprotection et de la sécurité nucléaire licence professionnelle Bois et ameublement licence professionnelle Métiers du BTP : Performance énergétique et environnementale des bâtiments
<b>Lieu d'enseignement</b>	
<b>Langues / mobilité internationale</b>	
<b>Stage / alternance</b>	
<b>Poursuite d'études / débouchés</b>	
<b>Autres renseignements</b>	
<b>Conditions d'obtention de l'année</b>	Voir le document sur Madoc : "Règles particulières de contrôle des connaissances et des aptitudes de l'Université de Nantes - Licence de l'UFR des Sciences et des Techniques"

# Programme

1 <sup>er</sup> SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CM (P)	CM (DS)	CM (DA)	CI	CI (P)	CI (DS)	CI (DA)	TD	TD (P)	TD (DS)	TD (DA)	TP	TP (P)	TP (DS)	TP (DA)	Distanciel	Total
<b>Groupe d'UE : Physique Méca / Mineure PALP (30 ECTS)</b>																				
Mécanique générale 1: Statique des solides et des systèmes	X21P030	2	8	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	2	22
Optique géométrique et ondulatoire	X21P020	5	16	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	4	44
Anglais scientifique général	X21A010	2	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	1.6	17.6
Electromagnétisme 1	X21P010	5	16	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	4	44
Mécanique générale 2: dynamique des solides et des systèmes	X21P040	5	12	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	8	0	0	0	4	44
Outils Mathématiques 2	X21P060	4	16	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	4	44
Algèbre linéaire pour PC	X21M100	4	16	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	4	44
Thermodynamique 2: Systèmes ouverts et changements de phases	X21P050	2	8	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	2	22
Construire son projet de licence professionnelle	X21LT10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	2	22
<b>Groupe d'UE : UEL (0 ECTS)</b>																				
Stage libre	X21T100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	<b>30</b>																	<b>27.60</b>	<b>303.60</b>

2 <sup>ème</sup> SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CM (P)	CM (DS)	CM (DA)	CI	CI (P)	CI (DS)	CI (DA)	TD	TD (P)	TD (DS)	TD (DA)	TP	TP (P)	TP (DS)	TP (DA)	Distanciel	Total
<b>Groupe d'UE : Physique Méca / Mineure PALP (30 ECTS)</b>																				
Anglais Scientifique Projet	X22A010	2	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	4	0	0	0	1.6	17.6
Physique Moderne 1	X22P020	5	20	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	4	44
Electronique	X22P030	5	14.66	0	0	0	0	0	0	0	14.67	0	0	0	10.67	0	0	0	4	44
Physique expérimentale 2	X22P060	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	2	22
Modélisation pour la physique 2	X22P050	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	2	22
Mécanique des milieux déformables	X22P040	5	16	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	4	44
Projet integration LPro	X22LP20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Comprendre, communiquer et évoluer en entreprise	X22LP10	4	20	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	4	44
Electromagnétisme 2	X22P010	5	16	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	4	44
<b>Groupe d'UE : UEL (0 ECTS)</b>																				
Stage libre	X22T100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	<b>30</b>																	<b>25.60</b>	<b>281.60</b>

## Modalités d'évaluation

Mention Licence 2ème année

Parcours : L2 Physique : Physique Mécanique / mineure PALP

Année universitaire 2023-2024

Responsable(s) : FERNANDEZ MARIE CLAUDE

### REGIME ORDINAIRE

					PREMIERE SESSION							DEUXIEME SESSION							TOTAL	
					Contrôle continu			Examen				Contrôle continu			Examen				Coeff.	ECTS
CODE UE	INTITULE	UE non dipl.			écrit	prat.	oral	écrit	prat.	oral	durée	écrit	prat.	oral	écrit	prat.	oral	durée		
<b>Groupe d'UE : Physique Méca / Mineure PALP</b>																				
3	X21P030	Mécanique générale 1: Statique des solides et des systèmes	N	obligatoire				2							2				2	2
3	X21P020	Optique géométrique et ondulatoire	N	obligatoire	2			3				1			4				5	5
3	X21A010	Anglais scientifique général	N	obligatoire	0.4			1.6							2				2	2
3	X21P010	Electromagnétisme 1	N	obligatoire	5							1			4				5	5
3	X21P040	Mécanique générale 2: dynamique des solides et des systèmes	N	obligatoire	1	1		3				1	1		3				5	5
3	X21P060	Outils Mathématiques 2	N	obligatoire	4										4				4	4
3	X21M100	Algèbre linéaire pour PC	N	obligatoire	2			2				0.8			3.2				4	4
3	X21P050	Thermodynamique 2: Systèmes ouverts et changements de phases	N	obligatoire	0.8			1.2				0.8			1.2				2	2
3	X21LT10	Construire son projet de licence professionnelle	N	obligatoire	0.5		0.5					0.5		0.5					1	1
<b>Groupe d'UE : UEL</b>																				
3	X21T100	Stage libre	O	optionnelle															0	0
<b>Groupe d'UE : Physique Méca / Mineure PALP</b>																				
4	X22A010	Anglais Scientifique Projet	N	obligatoire	0.6	0.6	0.8								2				2	2
4	X22P020	Physique Moderne 1	N	obligatoire	5										5				5	5
4	X22P030	Electronique	N	obligatoire	3.5	1.5						1.5			3.5				5	5
4	X22P060	Physique expérimentale 2	N	obligatoire		1						0.5			0.5				1	1
4	X22P050	Modélisation pour la physique 2	N	obligatoire		1.6	0.4					1.6	0.4						2	2
4	X22P040	Mécanique des milieux déformables	N	obligatoire	2			3				1.5			3.5				5	5
4	X22LP20	Projet integration LPro	N	obligatoire		0.5	0.5					0.5	0.5						1	1
4	X22LP10	Comprendre, communiquer et évoluer en entreprise	N	obligatoire	4										4				4	4
4	X22P010	Electromagnétisme 2	N	obligatoire	2			3				1			4				5	5
<b>Groupe d'UE : UEL</b>																				
4	X22T100	Stage libre	O	optionnelle															0	0
																		<b>TOTAL</b>	60	60

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

## DISPENSE D'ASSIDUITE

				PREMIERE SESSION								DEUXIEME SESSION								TOTAL	
				Contrôle continu				Examen				Contrôle continu				Examen				Coeff.	ECTS
CODE UE	INTITULE	UE non dipl.		écrit	prat.	oral	écrit	prat.	oral	durée	écrit	prat.	oral	écrit	prat.	oral	durée				
<b>Groupe d'UE : Physique Méca / Mineure PALP</b>																					
3	X21P030	Mécanique générale 1: Statique des solides et des systèmes	N	obligatoire				2						2				2	2		
3	X21P020	Optique géométrique et ondulatoire	N	obligatoire				5						5				5	5		
3	X21A010	Anglais scientifique général	N	obligatoire				2						2				2	2		
3	X21P010	Electromagnétisme 1	N	obligatoire				5						5				5	5		
3	X21P040	Mécanique générale 2: dynamique des solides et des systèmes	N	obligatoire		1		4				1		4				5	5		
3	X21P060	Outils Mathématiques 2	N	obligatoire				4						4				4	4		
3	X21M100	Algèbre linéaire pour PC	N	obligatoire				4						4				4	4		
3	X21P050	Thermodynamique 2: Systèmes ouverts et changements de phases	N	obligatoire				2						2				2	2		
3	X21LT10	Construire son projet de licence professionnelle	N	obligatoire	0.5		0.5					0.5		0.5				1	1		
<b>Groupe d'UE : UEL</b>																					
3	X21T100	Stage libre	O	optionnelle														0	0		
<b>Groupe d'UE : Physique Méca / Mineure PALP</b>																					
4	X22A010	Anglais Scientifique Projet	N	obligatoire				0.6	0.6	0.8				2				2	2		
4	X22P020	Physique Moderne 1	N	obligatoire				5						5				5	5		
4	X22P030	Electronique	N	obligatoire				5						5				5	5		
4	X22P060	Physique expérimentale 2	N	obligatoire		1						0.5			0.5			1	1		
4	X22P050	Modélisation pour la physique 2	N	obligatoire		1.6	0.4					1.6	0.4					2	2		
4	X22P040	Mécanique des milieux déformables	N	obligatoire				5						5				5	5		
4	X22LP20	Projet integration LPro	N	obligatoire		0.5	0.5					0.5	0.5					1	1		
4	X22LP10	Comprendre, communiquer et évoluer en entreprise	N	obligatoire				4						4				4	4		
4	X22P010	Electromagnétisme 2	N	obligatoire				5						5				5	5		
<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

X21P030	Mécanique générale 1: Statique des solides et des systèmes
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	FRANCOIS MARC
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 22h Répartition : <b>CM</b> : 8h <b>TD</b> : 12h <b>CI</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>EAD</b> : 2h
Place de l'enseignement	
UE pré-requis(s)	
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
Evaluation	
Pondération pour chaque matière	Mécanique générale 1: Statique des solides et des systèmes <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<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	

X21P020	Optique géométrique et ondulatoire
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	LUPI CYRIL LEDUC DOMINIQUE
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)	

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

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

<b>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 Répartition : 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. 1. Développement du vocabulaire scientifique général 2. Analyse de textes scientifiques de différentes spécialités scientifiques 3. Analyse de documents audio ou video liés à différentes spécialités scientifiques 4. Pratique de l'oral en contexte
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Anglais
Bibliographie	Aucun ouvrage obligatoire.

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



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

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

Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X21P040</b>	<b>Mécanique générale 2: dynamique des solides et des systèmes</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	THOMAS JEAN-CHRISTOPHE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 44h Répartition : CM : 12h TD : 20h CI : 0h TP : 8h EAD : 4h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques, L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé, L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI, L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure PALP ,L2 Physique : Physique Mécanique / mineure PALP, L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca, L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Mécanique générale 2: dynamique des solides et des systèmes <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p><b>Résultats d'apprentissages non définitifs - à valider en réunion pédagogique de mécanique courant novembre</b></p> <p>A l'issue de cette UE, l'étudiant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• calcule les quantités cinétiques d'un système matériel constitué de solides rigides et (ou) de points matériels en mouvement</li> <li>• applique le Principe Fondamental de la Dynamique ou les théorèmes qui en découlent (résultante, moment, énergie) pour des solides et des systèmes matériels de façon autonome</li> <li>• modélise un problème simple de mécanique des solides indéformables en identifiant les différents paramètres (connus et inconnus) permettant d'étudier le comportement du système de façon autonome</li> <li>• analyse les résultats obtenus d'un point de vue homogénéité de la formulation et cohérence des résultats de façon autonome ou en groupe</li> <li>• sait utiliser les résultats de la dynamique pour déterminer les limites des conditions des mouvements</li> <li>• rédige un rapport d'étude scientifique en travaux pratiques de façon autonome ou en groupe</li> </ul>
Contenu	<p>1) Cinématique des solides champs des vitesses d'un solide, torseur cinématique, accélérations, dérivation dans un repère mobile, mouvements simples, compositions, roulement sans glissement</p> <p>2) Géométrie des masses masse, centre de masse, moment d'inertie, théorème de Huygens, opérateur d'inertie</p> <p>3) Cinétique des solides et des systèmes résultante cinétique, moment cinétique, torseur cinétique, résultante dynamique moment dynamique, torseur dynamique, énergie cinétique</p> <p>4) Principe Fondamental de la Dynamique (PFD) et théorèmes énergétiques Référentiel galiléen, PFD, théorème de la résultante dynamique, théorème du moment dynamique, conservation de la résultante cinétique, conservation du moment cinétique, puissance des intéréfforts dans un système, théorème de l'énergie cinétique, énergie potentielle, énergie mécanique</p> <p>5) Applications : problèmes types</p>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français

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

<b>X21P060</b>	<b>Outils Mathématiques 2</b>
Lieu d'enseignement	UFR des Sciences et des Techniques
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	HUNEAU CLEMENT
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)	913 17 LG 1 MA UE 388 S1 Maths Mathématiques 1 913 17 LG2 PHY UE 891 Outils Mathématiques 1
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME,L2 Physique : Physique Mécanique / mineure PALP,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Outils Mathématiques 2 <b>100%</b>
Obtention de l'UE	3 controles continus, pas d'examen Pour les DA le dernier CC tient lieu d'examen
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Au terme de cette unité d'enseignement l'étudiant saura : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Donner dans le cadre d'une expérience aléatoire, un modèle probabiliste en adéquation avec l'expérience.</li> <li>• Effectuer des calculs de dénombrement et de probabilités dans le cadre de ce modèle.</li> <li>• Déterminer les lois de variables aléatoires discrètes ou continues et faire les calculs de moments pour ces variables aléatoires.</li> <li>• Manier les variables aléatoires classiques usuelles.</li> <li>• Utiliser les théorèmes d'approximation dans des contextes adéquats.</li> <li>• Donner une estimation d'un paramètre inconnu d'une loi par le biais d'un intervalle.</li> <li>• Calculer des séries de Taylor et de Fourier.</li> </ul>
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probabilités et statistiques : Caractéristiques de position et de dispersion d'une loi. Distributions théoriques discrètes : loi discrète uniforme, loi hypergéométrique, loi binomiale, loi de Poisson.</li> <li>Distributions théoriques continues : loi continue uniforme, loi normale, loi exponentielle.</li> <li>Distributions statistiques à deux variables, covariance, ajustement polynomial d'un nuage de points.</li> <li>• Suites et séries numériques et de fonctions, convergence, développements en séries de Taylor et de Fourier.</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	Cours + TD
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X21M100</b>	<b>Algèbre linéaire pour PC</b>
Lieu d'enseignement	Nantes
Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	PETIT ROBERT

Volume horaire total	<b>TOTAL : 44h Répartition : CM : 16h TD : 24h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	Mathématiques 1 Outils Mathématiques 1
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure PALP ,L2 Physique : Physique Mécanique / mineure PALP,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca,L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Algèbre linéaire pour PC <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de ce module, l'étudiant saura utiliser les propriétés mathématiques liées à la linéarité :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifier qu'une opération est linéaire</li> <li>• Montrer qu'une partie d'un espace vectoriel est ou non un sous-espace vectoriel</li> <li>• Montrer qu'une famille de vecteurs est libre (ou non), montrer qu'une famille de vecteurs est une base (ou non) d'un espace vectoriel, compléter une famille libre de vecteurs en une base.</li> <li>• Calculer la dimension d'un sous-espace vectoriel</li> <li>• Transformer une base en base orthonormée</li> <li>• Montrer qu'une transformation est ou non linéaire</li> <li>• Ecrire la matrice d'une application linéaire, mettre en œuvre les calculs matriciels standard.</li> <li>• Calculer les déterminants de matrices 2x2 ou 3x3, utiliser le déterminant pour calculer des volumes.</li> <li>• Reconnaître les isométries du plan et de l'espace</li> <li>• Diagonaliser les matrices symétriques</li> </ul>
Contenu	<p>Ce module vise à intégrer les notions de linéarité, de transformation linéaire, de réduction perceptibles en physique dans un cadre mathématique, en présenter l'intérêt et en donner les principaux outils. Les conséquences sur la modélisation physique seront également présentées.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espace vectoriel <math>\mathbb{R}^n</math> et ses sous-espaces vectoriels : notion de linéarité, somme de vecteurs, définition d'un espace vectoriel, sous-espaces vectoriels, dépendance et indépendance linéaire, base et dimension. L'intuition sera fondée sur des exemples mécaniques dans <math>\mathbb{R}^2</math> ou <math>\mathbb{R}^3</math>.</li> <li>• Espaces euclidiens : produit scalaire, orthogonalité, bases orthonormées, produit vectoriel</li> <li>• Applications linéaires et matrices : notion de transformation linéaire, application linéaire et sous-espace vectoriel, notation matricielle, règles de calcul matriciel, déterminant et rang d'une matrice, isométries du plan et de l'espace.</li> <li>• Diagonalisation : principes de réduction d'une matrice, notion de valeur propre, vecteur propre. Polynôme caractéristique, application du théorème de Hamilton-Cayley. Diagonalisation de matrices symétriques.</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X21P050</b>	<b>Thermodynamique 2: Systèmes ouverts et changements de phases</b>
Lieu d'enseignement	

Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	RENOUD RAPHAEL
Volume horaire total	<b>TOTAL</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)	s2-phy- Thermodynamique 1
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure PALP ,L2 Physique : Physique Mécanique / mineure PALP,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca,L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Thermodynamique 2: Systèmes ouverts et changements de phases <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	

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

<b>X21LT10</b>	<b>Construire son projet de licence professionnelle</b>
Lieu d'enseignement	

Niveau	Licence
Semestre	3
Responsable de l'UE	PERCEVAUX MARIE-CHRISTINE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 22h Répartition : CM : 0h TD : 20h CI : 0h TP : 0h EAD : 2h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Informatique : Informatique / mineure PALP, L2 Maths : Maths / mineure PALP, L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure PALP, L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure PALP, L2 SV : Sciences de la Vie / mineure PALP, L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure PALP, L2 Physique : Physique Mécanique / mineure PALP, L2 Chimie : Chimie / mineure PALP
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Construire son projet de licence professionnelle <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Connaître la licence professionnelle et l'alternance  A l'issue de cette UE, l'étudiant saura :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>repérer les préjugés autour de la licence professionnelle et les lever en discutant et réajustant les écarts avec la réalité (quizz)</li> <li>identifier et se renseigner sur les licences professionnelles accessibles</li> <li>présenter à l'oral les conditions d'accès, le contenu de formation, les compétences développées durant la formation, les métiers/fonctions accessibles et l'employabilité à l'issue d'une licence professionnelle,</li> <li>les différents types de contrats proposés en alternance et saura présenter l'alternance à un futur employeur (avantages)</li> <li>évaluer sa capacité à réaliser une formation en alternance</li> </ul> <p>Construire son projet professionnel et personnel  A l'issue de cette UE, l'étudiant saura</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>identifier ses motivations, ses atouts, ses spécificités et construire son projet personnel</li> <li>prendre conscience de ses compétences développées en tant qu'étudiant en licence à l'Université et de ses compétences développées au cours de ses expériences hors études (jobs d'étudiant, vie associative...)</li> <li>faire le choix de sa poursuite d'études, en fonction de son projet</li> <li>apprendre à les valoriser de manière à construire son argumentaire dans la perspective d'intégrer une licence professionnelle ou une autre formation et de trouver une alternance, le cas échéant</li> <li>pratiquer la communication positive et expliquer la cohérence de son projet lors d'un entretien individuel, simulant un entretien de recrutement dans le cadre de la recherche d'un contrat d'alternance ou de l'entrée en licence professionnelle</li> </ul>
Contenu	<p>I ) Séances de TD (20h) :</p> <p>2h40 : TD 1 : Connaître la licence professionnelle ( quizz + présentation de l'alternance)  2h40 : TD 2 : <b>ce que je suis</b> : présentations croisées et construction de son blason  2h40 : TD 3 : <b>ce que je suis</b> : identification de ses atouts, de ses ressources et de ses points de vigilance  2h40 : TD 4 : <b>ce que je sais faire</b> : travail sur ses compétences universitaires et extra universitaires ;  1h20 : TD 5 : visite SUIO  2h40 : TD 6 : <b>ce que je veux faire</b> : travail sur la notion de projet, de réseau, d'enquête métier, d'identification de licences professionnelles ;  2h40 : TD 7 : <b>ce que je veux faire</b> : travail sur les débouchés métiers et la cohérence entre débouchés métiers et profil personnel, méthodologie pour une recherche d'alternance  2h40 : TD 8 : <b>présentation orale</b> des licences professionnelles identifiées et de leurs débouchés métiers</p> <p>Chaque séance de TD est précédée d'une séance de travail en distanciel</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, vidéos forum métiers)</li> </ul> <p>Pédagogie inversée : réflexion individuelle à partir de supports de réflexion (tableaux de compétences) et restitution en groupe, présentations orales faites par les étudiants</p>



Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<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>X22A010</b>	<b>Anglais Scientifique Projet</b>
Lieu d'enseignement	UFR Sciences et techniques, Nantes
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	VINCENT EMMANUEL
Volume horaire total	<b>TOTAL : 17.6h Répartition : CM : 0h TD : 12h CI : 0h TP : 4h EAD : 1.6h</b>

Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	Anglais 1 et 2, ou équivalent.
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Chimie : Chimie / mineure Biologie, L2 Chimie : Chimie / mineure Chimie Avancée, L2 SV : Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 Maths : Maths / mineure PALP, L2 SV : PECB (Préparation des Etudiants aux Concours B) ( LSV-PECB), L2 Maths : Maths / mineure Maths, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques, L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Informatique : Informatique / mineure Informatique, L2 Informatique : Maths Info / mineure Maths Info, L2 Informatique : Informatique / mineure PALP, L2 Informatique : Maths Info / mineure CMI OPTIM, L2 Chimie : Chimie / mineure PALP, L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure STU, L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé, L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie, L2 SVT : Biologie, Géologie, Environnement BGE / mineure BGE, L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure PALP ,L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure PALP ,L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur, L2 Maths : Maths / mineure CMI Ingénierie Statistique - CMI IS, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI, L2 SV : Sciences de la Vie / mineure PALP, L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure PALP ,L2 Physique : Physique Mécanique / mineure PALP, L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths, L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca, L2 SPI : LAS Sciences pour l'Ingénieur / mineure Sciences pour l'Ingénieur, L2 Informatique : LAS Informatique / mineure Informatique, L2 Chimie : LAS Chimie / mineure Chimie Avancée, L2 SV : LAS Sciences de la Vie / mineure Sciences de la Vie ,L2 SVT : LAS Biologie Ecologie BE / mineure Biologie Ecologie
Evaluation	
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>
Programme	
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.

X22P020	Physique Moderne 1
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	WERNER KLAUS
Volume horaire total	<b>TOTAL : 44h</b> Répartition : <b>CM : 20h TD : 20h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h</b>
Place de l'enseignement	
UE pré-requise(s)	MECANIQUE DU POINT ONDES

Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques,L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Maths : Maths / mineure Maths,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé,L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI,L2 Physique : Physique Mécanique / mineure PALP,L2 Maths : LAS Maths / Mineure Maths,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Physique Moderne 1 <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	

Objectifs (résultats d'apprentissage)

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

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

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

<b>X22P030</b>	<b>Electronique</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	MORSLI SABER
Volume horaire total	<b>TOTAL : 44h Répartition : CM : 14.66h TD : 14.67h CI : 0h TP : 10.67h EAD : 4h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Physique Mécanique / mineure PALP,L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Electronique <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● connaîtra le schéma équivalent électrique d'un amplificateur</li> <li>● saura déterminer les paramètres d'un amplificateur</li> <li>● saura étudier les circuits amplificateurs à base d'amplificateurs opérationnels</li> <li>● connaîtra la structure d'un oscillateur sinusoïdal</li> <li>● connaîtra le principe de fonctionnement d'un oscillateur sinusoïdal</li> <li>● saura déterminer les conditions pour obtenir des oscillations quasi-sinusoïdales</li> <li>● saura étudier un oscillateur à réaction ou à résistance négative</li> <li>● saura déterminer la fonction de transfert d'un filtre et l'écrire sous la forme canonique</li> <li>● saura étudier un filtre et tracer son diagramme de Bode</li> <li>● saura à partir de la décomposition en série de Fourier donnée d'un signal, déterminer la réponse d'un filtre</li> <li>● connaîtra le principe de fonctionnement d'une diode</li> <li>● connaîtra les modèles linéaires d'une diode</li> <li>● saura expliquer le principe de modulation- démodulation comme application des diodes</li> <li>● connaîtra d'autres applications classiques comme le redressement d'une tension sinusoïdale ou l'obtention d'une tension quasi continue (régulation)</li> <li>● connaîtra le principe de fonctionnement d'un transistor bipolaire</li> <li>● connaîtra le principe de fonctionnement d'un amplificateur de puissance de classe A</li> <li>● connaîtra le principe de fonctionnement d'un amplificateur de puissance de classe B</li> <li>● connaîtra les avantages et les inconvénients de chaque classe</li> <li>● saura effectuer les calculs de puissances mises en jeu dans un amplificateur de puissance</li> <li>● saura déterminer le rendement d'un amplificateur de puissance</li> <li>● A l'issue de cet enseignement, l'étudiant saura utiliser les appareils électriques de base (voltmètre, ampèremètre, ohmmètre, source de tension, batterie, transformateur monophasé, GBF, oscilloscope)</li> <li>● A l'issue de cet enseignement, l'étudiant saura choisir et mettre en œuvre un appareil de mesure adapté à la grandeur électrique à mesurer.</li> </ul>
Contenu	<p>Le contenu de cette unité d'enseignement est le suivant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fonction amplification de tension</li> <li>- Les oscillateurs sinusoïdaux</li> <li>- Fonction filtrage. Fonction de transfert</li> <li>- Les diodes et leurs applications</li> <li>- Fonction amplification de puissance</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

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

Objectifs (résultats d'apprentissage)	Au cours de cette UE, l'étudiant effectuera un travail expérimental en partie guidé et en partie sous forme de projet. À l'issue de cet enseignement il saura : - réaliser un montage d'optique simple - utiliser un goniomètre - réaliser des mesures de champs électriques et magnétiques - réaliser un montage pour mettre en évidence et mesurer le phénomène d'induction - mesurer et interpréter les spectres d'émission de vapeurs atomiques
Contenu	Travaux pratiques : - optique géométrique et ondulatoire - électromagnétisme - physique moderne
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X22P050</b>	<b>Modélisation pour la physique 2</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	RAHMANI AHMED CLAVEAU YANN
Volume horaire total	<b>TOTAL : 22h Répartition : CM : 0h TD : 0h CI : 0h TP : 20h EAD : 2h</b>
<b>Place de l'enseignement</b>	
UE pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques, L2 Physique : Physique Mécanique ,L2 Physique : Parcours Scientifique Renforcé, L2 Physique : Physique-Chimie DOUBLE DIPLOME, L2 Physique : Physique Mécanique Mathématiques - CMI, L2 Physique : Physique Mécanique / mineure PALP, L2 Physique : LAS Physique Mécanique / mineure phys. méca
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Modélisation pour la physique 2 <b>100%</b>
Obtention de l'UE	Cette UE expérimentale se déroule sous forme de projet. Les étudiants ayant une dispense d'assiduité doivent obligatoirement suivre cette UE pour valider le projet. Cette UE sera évaluée de la façon suivante : 1. La correction des comptes rendus des projets donnera une note N1 sur 20 2. La présentation orale donnera une note N2 sur 20 La note finale sera donnée par la relation suivante : Note = $(80*N1 + 20*N2) / 100$
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir programmer en langage Python</li> <li>• Savoir choisir et appliquer une méthode numérique pour trouver les solutions aux problèmes traités</li> <li>• Analyser un problème donné en physique sous ses aspects techniques et scientifiques afin de permettre à l'étudiant de le traduire en langage informatique</li> <li>• Rechercher et utiliser les ressources adéquates.</li> <li>• Respecter les normes, les procédures et les codes de programmation notamment lors des conceptions de programmes informatique en langage Python.</li> <li>• Savoir créer et utiliser une class et des objets en python</li> <li>• Savoir écrire un rapport en Latex</li> </ul>

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

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



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

<b>X22LP20</b>	<b>Projet integration LPro</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	PERCEVAUX MARIE-CHRISTINE
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-requise(s)	NA
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Informatique : Informatique / mineure PALP, L2 Maths : Maths / mineure PALP, L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure PALP , L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure PALP , L2 SV : Sciences de la Vie / mineure PALP, L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure PALP , L2 Physique : Physique Mécanique / mineure PALP, L2 Chimie : Chimie / mineure PALP
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Projet integration LPro <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	Présenter le projet construit en groupe, selon la méthodologie et les outils de gestion de projet
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X22LP10</b>	<b>Comprendre, communiquer et évoluer en entreprise</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	PERCEVAUX MARIE-CHRISTINE
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-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'UE	L2 Informatique : Informatique / mineure PALP, L2 Maths : Maths / mineure PALP, L2 SVT : Sciences de la Terre et de l'Univers STU / mineure PALP , L2 SVT : Biologie Ecologie BE / mineure PALP , L2 SV : Sciences de la Vie / mineure PALP, L2 SPI : Sciences pour l'Ingénieur / mineure PALP , L2 Physique : Physique Mécanique / mineure PALP, L2 Chimie : Chimie / mineure PALP
<b>Evaluation</b>	
Pondération pour chaque matière	Comprendre, communiquer et évoluer en entreprise <b>100%</b>
Obtention de l'UE	
<b>Programme</b>	

Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Communication : outils de communication et communication professionnelle</p> <p>A l'issue de cette UE, l'étudiant saura :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- optimiser sa méthodologie de recherche de stage</li> <li>- décrypter une offre de stage</li> <li>- réactualiser ses compétences et remettre son CV à jour</li> <li>- le fonctionnement des réseaux sociaux professionnels et créer son profil</li> <li>- utiliser les services de l'université pour ses recherches de stage ou d'emploi</li> <li>- les principes fondamentaux de la communication systémique et interpersonnelle, utiles pour communiquer en milieu professionnel</li> <li>- la manière d'exprimer un message clair, précis, bienveillant, à la reformulation et à l'expression d'un feedback</li> </ul> <p>Découverte et connaissance du monde du travail</p> <p>A l'issue de cette UE, l'étudiant aura :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- travaillé en équipe sur les différentes structures et organisations possibles rencontrées dans le monde du travail (statut juridique, services, organigramme, taille, valeurs, partenaires..), sur les différents contrats de travail, les différentes conventions collectives et instances représentatives</li> <li>- étudié une structure en particulier, en lien avec son projet professionnel</li> <li>- connaissance de ses droits et devoirs en tant que stagiaire et aura travaillé sur sa manière de s'intégrer et de s'adapter dans un nouveau milieu professionnel</li> <li>- connaissance de ce qu'est l'entrepreneuriat et des dispositifs en lien à l'université</li> </ul> <p>Gestion de projet</p> <p>A l'issue de cette UE, l'étudiant connaîtra :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les différentes étapes d'un projet (avec les deux méthodes : cycle en V traditionnel et méthode agile SCRUM)</li> <li>- les différentes responsabilités des acteurs d'un projet et la manière de communiquer efficacement entre ces différents acteurs</li> <li>- la manière de prioriser les besoins, les différentes tâches (matrice RACI)</li> <li>- la manière de réaliser un feedback, dans le cadre de l'amélioration continue en particulier (LEAN)</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 de travailler en mode projet sur la recherche de stage et la communication orale : méthodologie, CV, lettre de motivation, utilisation du réseau professionnel LinkedIn, de l'outil CareerCenter et certains réseaux pour les scientifiques tels que Researchgate.</li> <li>2. Des séances de TD permettant de vivre et de comprendre le fonctionnement d'une structure professionnelle. Ces séances permettront également à l'étudiant de réfléchir à son positionnement en tant que stagiaire dans un environnement professionnel.</li> <li>3. Des séances de TD autour de la méthodologie de gestion de projet</li> </ol> <p>Communication</p> <p>4h00 : TD 1 : <b>Méthodologie de recherche de stage</b> : réflexion sur les objectifs pour ce stage, construction des différentes étapes de la recherche, décodage d'une offre, mise à jour des compétences, du CV et personnalisation de la lettre de motivation. <b>Outils de recherche de stage</b> : CareerCenter, LinkedIn : présentation et temps pour remplir son profil.</p> <p>4h00 : TD 2 : <b>Communication orale</b> : les fondamentaux de la communication, le non verbal, comment construire une présentation professionnelle pour se présenter à un recruteur (pitch), adopter une posture professionnelle.</p> <p>2*4h00 : TD 3 et TD 4 : <b>Simulations d'entretiens</b> en sous-groupes autonomes et <b>présentation du pitch</b> (évaluation)</p> <p>Comprendre le fonctionnement d'une structure professionnelle</p> <p>4h00 : TD 5 : Les différentes structures et organisations possibles dans le monde du travail / Droits et devoirs du stagiaire.</p> <p>2*4h00 : TD 6&amp;7 : Jeu de rôle autour des différents services de l'entreprise</p> <p>4h00 : TD 8 : Les contrats de travail, les conventions collectives, les instances représentatives du personnel</p> <p>Gestion de projet</p> <p>4 séances de 4h00 : les différentes étapes du projet, émergence d'un projet, déroulement du projet avec l'aide des outils présentés</p>
Méthodes d'enseignement	
Langue d'enseignement	Français
Bibliographie	

<b>X22P010</b>	<b>Electromagnétisme 2</b>
Lieu d'enseignement	
Niveau	Licence
Semestre	4
Responsable de l'UE	GUIFFARD BENOIT FERNANDEZ MARIE CLAUDE
Volume horaire total	<b>TOTAL : 44h Répartition : CM : 16h TD : 24h CI : 0h TP : 0h EAD : 4h</b>

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

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
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 / 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 ISABELLE BEAUDET, le 2020-05-27 18:49:32