

LICENCE MENTION PHYSIQUE

PRÉSENTATION GÉNÉRALE

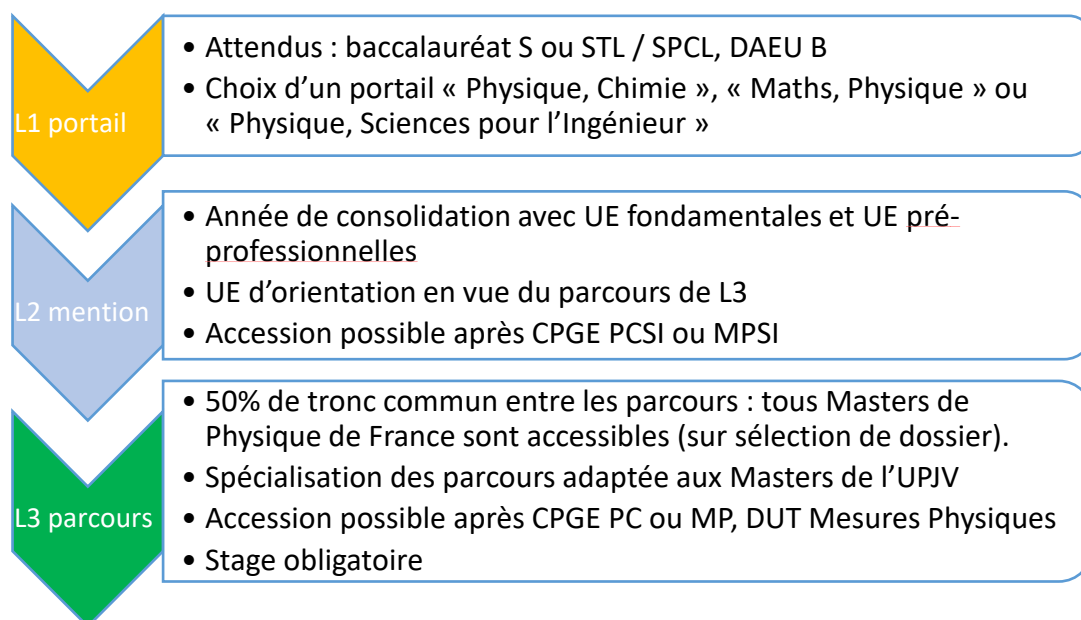
La Licence Sciences, Technologie et Santé mention Physique est une formation en six semestres de 30 ECTS chacun. Elle est accessible après un baccalauréat de préférence scientifique ou titre équivalent. Un accès au semestre 3 ou au semestre 5 est possible après examen par le jury de licence d'un dossier de validation d'études, ou dans le cas d'étudiants de Classe Préparatoire aux Grandes Écoles, par une commission mixte de dispense constituée d'enseignants du lycée originel et d'enseignants de la Licence.

- de poursuivre en Master des domaines de la Physique, de l'Énergétique, de la Thermique ou de la Mécanique, ainsi que vers les Master Enseignement à travers le parcours Physique-Chimie.

L'objectif principal de la licence STS mention Physique est l'acquisition de connaissances et de compétences de base en Physique, ou en Physique et Chimie, afin de permettre la poursuite d'études.

- Le parcours type Physique oriente les étudiants vers une carrière de chercheur ou enseignant-chercheur (après un doctorat), ou bien de cadre dans l'industrie après un Master ou une école d'ingénieur (automobile, aéronautique, conception et utilisation de matériaux nouveaux et d'instruments de mesure en physique, énergie, environnement...), ou dans le tertiaire (cabinets d'études techniques et de conseils, laboratoires de contrôle, d'analyse et de recherche, fonctions technico-commerciales).
- Le parcours type Physique-Chimie offre une double compétence plus particulièrement recherchée pour une carrière dans l'enseignement secondaire, à l'issue d'un Master MEEF 2nd degré parcours Physique-Chimie et à l'admission au concours du CAPES ou du CAFEP. Il offre également un débouché professionnel au niveau licence, pour des emplois publics de type technicien de laboratoire (sur concours).

Le diplôme de Licence Sciences, Technologie et Santé, mention Physique permet également d'intégrer certaines écoles d'Ingénieurs, au niveau L2 ou L3 et aussi d'intégrer la vie professionnelle comme assistant ingénieur.



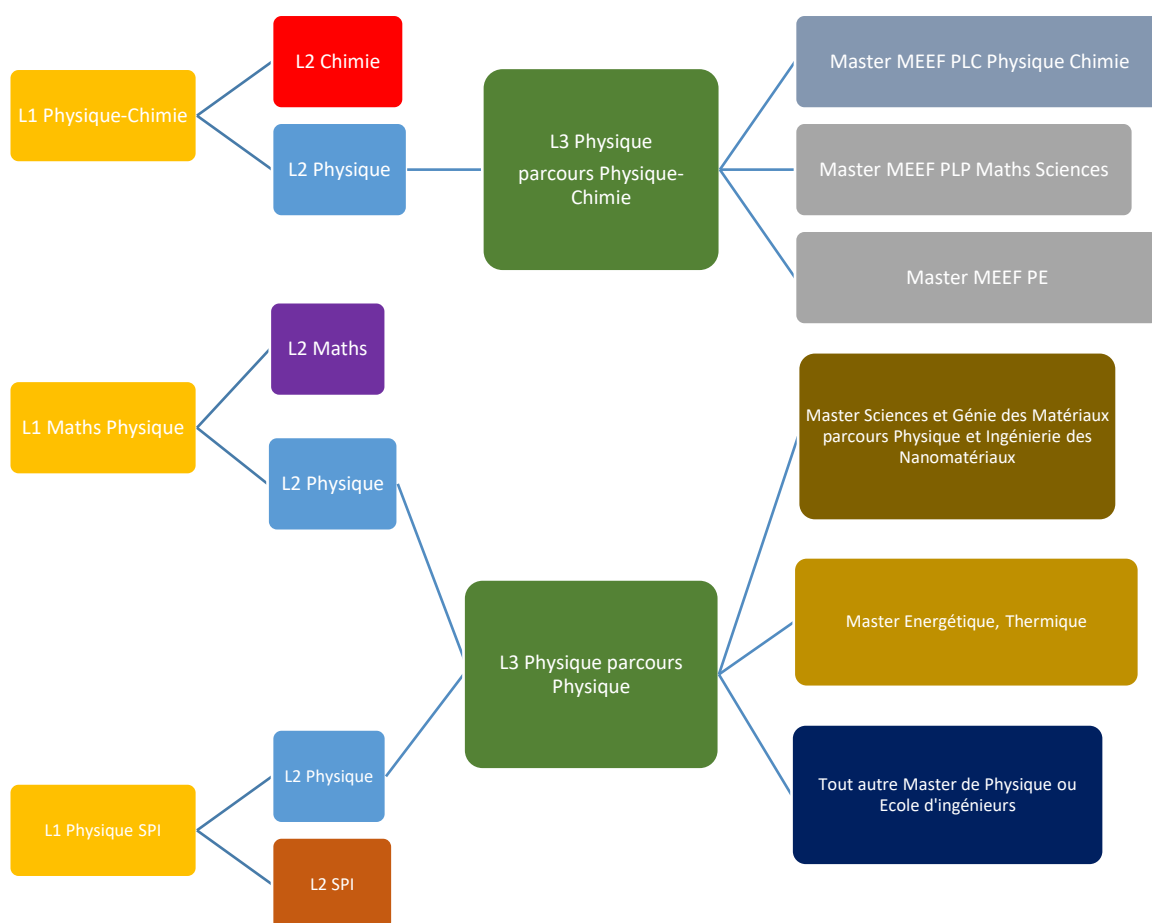
La réalisation de ces objectifs tient dans la formation progressive des étudiants depuis le baccalauréat, en instaurant en première année une année de formation fondamentale, qui revient sur les concepts vus lors du lycée avec un approfondissement et un retour sur des savoirs transversaux (Expression écrite et orale, Anglais, Méthodologie du Travail Universitaire, Préparation à l'insertion professionnelle, compétences liées au numérique). Lors de la première année, grandement mutualisée avec les autres mentions de l'UFR des Sciences, les étudiants reçoivent une formation générale en Outils Mathématiques et Physique (Électricité, Optique et Thermodynamique), pour développer ces savoirs fondamentaux qui les préparent aux années

supérieures. En première année, le contenu disciplinaire porte également sur une autre discipline scientifique, au choix de l'étudiant lors de son inscription administrative : la Chimie, les Mathématiques ou les Sciences pour l'Ingénieur. Cette double compétence ouvre l'accès aux L2 de cette autre discipline en plus du L2 Physique.

Lors de la deuxième année de formation, dite de consolidation, les enseignements sont diversifiés et les étudiants de la mention Physique reçoivent un enseignement en Outils Mathématiques (6 ECTS), en Physique (Mécanique (6 ECTS), en Électromagnétisme (6 ECTS), en Physique Expérimentale (6 ECTS) et en compétences transversales (12 ECTS : Anglais, Méthodologie axée sur le projet professionnel et l'expression écrite et orale). Ces enseignements sont complétés par des UE qui ouvrent pour 12 ECTS par semestre vers les parcours Physique et Physique-Chimie de troisième année.

Au L3, la Licence se décline en deux parcours visant à spécialiser l'étudiant : Physique et Physique-Chimie. On y trouve 12 ECTS d'enseignement transversaux (Anglais, Sensibilisation au Monde Professionnel, Stage de Découverte obligatoire, que l'on peut réaliser à n'importe quel moment des 3 années de licence). 12 ECTS d'UE de Physique sont également proposés en tronc commun. Il apparaît une distinction pour 12 ECTS par semestre entre les deux parcours :

- Le parcours Physique complète la formation en Mathématiques et renforce les compétences en mécanique, électromagnétisme et physique moderne. Ce parcours oriente plus spécifiquement les étudiants du baccalauréat scientifique vers le parcours « Physique et Ingénierie des Nanomatériaux » du Master mention « Génie et Sciences des Matériaux » à l'UPJV. Il est possible de s'orienter également vers d'autres Master au niveau national et vers des écoles d'ingénieurs.
- Le parcours « Physique-Chimie » apporte une compétence bidisciplinaire en Physique et Chimie, dont l'objectif essentiel est la préparation des concours de l'enseignement (CAPES Physique-Chimie, CAPLP Maths-Sciences). On devient professeur de l'enseignement secondaire après admission au concours et formation de Master MEEF à suivre à l'ESPE.



Les modalités de contrôle de connaissances en licence

Unité d'Enseignement (UE)

L'UE est validée :

- Soit lorsque la moyenne des éléments qui la constituent est supérieure ou égale à dix.
- Soit par compensation au sein du semestre, si la moyenne du semestre est supérieure à dix.

Dans les deux cas, l'UE est validée, l'étudiant ne repasse pas les éléments qui la composent.

Dans le cas contraire, l'UE n'est pas validée et l'étudiant repasse au choix les éléments qui ne sont pas validés. La meilleure des deux notes étant conservée d'une session à l'autre.

Le semestre

- a) Validation : Le semestre est validé lorsque la moyenne des UE, affectées des coefficients, qui le constituent est supérieure ou égale à dix.
- b) La compensation : Les modalités dépendent de l'étape :
 - Pour les étudiants en Licence première année : La compensation s'effectue entre les semestres S1 et S2.
 - Pour les étudiants en Licence deuxième année : La compensation s'effectue entre les semestres S3 et S4
 - Pour les étudiants en Licence troisième année : La compensation s'effectue entre les semestres S5 et S6

L'année

- a) Validation

L'année est validée quand les deux semestres qui la composent sont validés, ou obtenus par compensation lorsque la moyenne des deux semestres qui la constituent est supérieure ou égale à dix.

- b) La compensation : il n'y a pas de compensation entre les années de licence.

c) Le passage en année N+1. L'étudiant progresse automatiquement en année N+1 s'il n'a validé qu'un seul semestre dans son année N de licence. Dans ce cas, il doit repasser en priorité en année N+1 les unités non validées dans l'année N. Dans tous les autres cas le jury reste souverain.

Les diplômes

- a) Le diplôme intermédiaire (DEUG)

Le diplôme intermédiaire est calculé sur les deux premières années.

Le diplôme intermédiaire est obtenu lorsque les deux premières années qui le constituent (ou celles du portail si celui-ci est sur deux années) sont validées.

Le nom du domaine apparaît sur le parchemin.

- b) Le diplôme terminal (Licence)

La licence est obtenue lorsque les trois années qui la composent sont validées.

La mention du diplôme terminal est calculée sur la moyenne des trois années (L1, L2, L3).

Entre la L1 et la L2, le jury doit préciser la mention pour laquelle l'étudiant est destiné.

Le jury doit préciser les orientations entre différents parcours de L3 d'une même mention.

Chaque étudiant en fin de L3, qu'il la valide ou non, pourra se réorienter vers un parcours-type différent de la même mention de L3. Cela ne sera possible que sur avis favorable du jury.

Obtention de la licence : moyenne des trois années. Quand un étudiant arrive à l'UPJV directement en L2 ou en L3, seules comptent les notes des années faites dans la licence à l'UPJV.

Annuaire des intervenants en Licence mention Physique

Site du Département de Physique : <https://www.u-picardie.fr/ufr/sciences/physique/>

NOM Prénom	E-MAIL	BUREAU	TELEPHONE
BONNET Véronique	veronique.bonnet@u-picardie.fr	LG2A	03.22.82.79.39
BOUYANFIF Houssny	houssny.bouyanfif@u-picardie.fr	LPMC - 1er étage	03.22.82.88.69
BOUGRIOUA Fatiha	fatiha.bougrioua@u-picardie.fr	LPSC - C204	03.22.82.79.21
BOULOY Christophe	christophe.bouloy@u-picardie.fr	Minimes - TP	03.22.82.76.50
BOUZERAR Robert	robert.bouzerar@u-picardie.fr	LPMC - RDC	03.22.82.76.18
CHADLI Mohammed	mohammed.chadli@u-picardie.fr	MIS	03.22.82.76.80
CHARVET Stéphane	stephane.charvet@u-picardie.fr	LPMC - 2ème étage	03.22.82.78.04
CLIN Martial	martial.clin@u-picardie.fr	LPMC - 2ème étage	03.22.82.76.64
DELLIS Jean-Luc	jean-luc.dellis@u-picardie.fr	LPMC - 1er étage	03.22.82.78.85
DOLHEM Franck	franck.dolhem@u-picardie.fr	LG2A	03.22.82.79.39
DURAND-DROUHIN Olivier	olivier.durand-drouhin@u-picardie.fr	LPMC - 2ème étage	03.22.82.88.66
EL MARSSI Mimoun	mimoun.elmarssi@u-picardie.fr	LPMC - 1er étage	03.22.82.78.84
GAGOU Yaovi	yaovi.gagou@u-picardie.fr	LPMC - 1er étage	03.22.82.78.86
GISSE Patrick	patrick.gisse@u-picardie.fr	LPSC - C203	03.22.82.88.26
HENAO Humberto	humberto.henao@u-picardie.fr	MIS	03.22.82.70.12
LEJEUNE Michaël	michael.lejeune@u-picardie.fr	LPMC - 2ème étage	03.22.82.76.28
LE MARREC Françoise	francoise.lemarrec@u-picardie.fr	LPMC - RDC	03.22.82.78.51
LEMEE-LECALVEZ Nathalie	nathalie.lemee@u-picardie.fr	LPMC - RDC	03.22.82.70.58
LIEVRE Catherine	catherine.lievre@u-picardie.fr	LG2A	
LUKYANCHUK Igor	lukyanc@ferroix.net	LPMC - 1er étage	03.22.82.78.83
MASQUELIER Christian	christian.masquelier@u-picardie.fr	LRCS	03.22.82.78.06
METTOUT Bruno	bruno.mettout@u-picardie.fr	LPSC - C207	03.22.82.76.19
MEYER Claire	claire.meyer@u-picardie.fr	LPSC - C205	03.22.82.79.21
PASCOLI Gianni	gianni.pascoli@u-picardie.fr	B207	03.22.82.76.30
PAVEL Jiri	jiry.pavel@u-picardie.fr	LPSC - C203	03.22.82.76.20
POTELLE Alexis	alexis.potelle@u-picardie.fr	MIS	03.22.82.76.71
RABHI Abdelhamid	abdelhamid.rabhi@u-picardie.fr	MIS	03.22.82.76.82
SENE Anaïs	anaïs.sene@u-picardie.fr	LPMC - 1er étage	
VASSEUR Hugues	hugues.vasseur@u-picardie.fr	LPSC - C206	03.22.82.76.18
VIALLET Virginie	virginie.viallet@u-picardie.fr		03.22.82.78.14
WADOUACHI Anne	anne.wadouachi@u-picardie.fr	LG2A	03.22.82.75.63
ZEINERT Andreas	andreas.zeinert@u-picardie.fr	LPMC - 2ème étage	03.22.82.78.04
BOURLET Caroline	caroline.bourlet@u-picardie.fr	B201	03.22.82.76.23
Secrétariat Dept Physique			
DERTIN Stéphanie	stephanie.dertin@u-picardie.fr	Scolarité	03.22.82.75.04
Gestionnaire administrative			
CHEVALLIER Eddy	eddy.chevallier@u-picardie.fr	B223	03.22.82.79.59
Adjoint technique TP			

DESCRIPTION SYNTHETIQUE DE LA FORMATION

Première année
(coordination UFR : Caroline ANSELME ; responsable Physique : Françoise LE MARREC)

La première année est articulée autour **d'un socle commun** à toutes les mentions de l'UFR des Sciences constitué de 6 ECTS au S1 et 9 ECTS au S2 où l'étudiant abordera sa formation au travers d'enseignements transversaux (Anglais, Méthodologie du Travail Universitaire, orthographe et grammaire du français) et d'UE d'outils mathématiques : « Méthodes et Techniques de Calcul » et « Probabilités et statistiques ».

Semestre 1	Méthodes et Techniques de Calcul	UE transverse (Anglais et Méthodologie)	Physique du Mouvement	Circuits Électriques	UE portail Maths, SPI ou Chimie		
	(3 ECTS)	(3 ECTS)	(6 ECTS)	(6 ECTS)	(12 ECTS)		
	UE disciplinaires fondamentales S1 proposées dans les 3 portails disponibles						
	portail Maths-Physique	Structures fondamentales	Calcul Matriciel				
		(6ECTS)	(6ECTS)				
	portail Physique-Chimie	De l'atome à la liaison	La réaction chimique et son contrôle	Les entités chimiques	La molécule organique en 2D		
		(3ECTS)	(3ECTS)	(3ECTS)	(3ECTS)		
	portail Physique-SPI	Bases de Programmation	Calcul Matriciel				
		(6ECTS)	(6ECTS)				

Semestre 2	Probabilités et Statistiques	UE transverse (Documentation, Anglais et Français)	Analyse réelle appliquée	Introduction à la thermodynamique	Optique géométrique	Physique expérimentale S2	UE portail Maths, SPI ou Chimie
	(3 ECTS)	(6 ECTS)	(3 ECTS)	(3 ECTS)	(3 ECTS)	(3 ECTS)	(9 ECTS)
	UE disciplinaires fondamentales S2 proposées dans les 3 portails disponibles						
	portail Maths-Physique	Analyse réelle fondamentale	Algèbre linéaire 1	Courbes paramétrées			
		(3 ECTS)	(3 ECTS)	(3 ECTS)			
	portail Physique-Chimie	Les équilibres chimiques en solution aqueuse	Outils pour l'expérimentation en chimie	La molécule organique en 3D			
		(3ECTS)	(3ECTS)	(3ECTS)			
	portail Physique-SPI	Electricité industrielle	Systèmes numériques	Scilab/Matlab			
		(3 ECTS)	(3 ECTS)	(3 ECTS)			

Un étudiant inscrit en L1 Domaine Sciences, Technologie et Santé (hors mention Santé) qui souhaite s'orienter vers la Physique suit les UE fondamentales propres à la Physique. Il s'agit de « Circuits Électriques » et « Physique du Mouvement » au 1^{er} semestre et « Introduction à la Thermodynamique », « Optique Géométrique », « Analyse réelle appliquée » et Physique Expérimentale S2 » au 2nd semestre. Il complète sa formation chaque semestre avec les UE fondamentales d'une autre discipline. Selon le portail choisi, l'étudiant pourra accéder au L2 de l'autre discipline aussi bien que le L2 Physique. La bidisciplinarité pourra être poursuivie en L2 afin d'accéder en L3 au parcours Physique-Chimie

Deuxième année responsable : Houssny BOUYANFIF (également responsable du diplôme)
--

La seconde année s'inscrit dans la consolidation des savoirs, en insistant sur les généralités disciplinaires propres à la mention Physique (12 ECTS en S3 et 12 ECTS en S4) tout en poursuivant les apprentissages transversaux (Anglais, Méthodologie, 12 ECTS au total). Des UE d'orientation déterminent progressivement le choix vers une spécialisation en L3 pour 12 ECTS par semestre. Ces UE d'orientation peuvent en particulier être choisies dans la mention Chimie, pour poursuivre la bidisciplinarité entamée en L1 et amener en L3 vers le parcours Physique-Chimie ou vers le L3 SPI parcours Matériaux et Energétique (passerelle possible). Les UE d'orientation SPI permettent, quant à elles, une passerelle vers le parcours EEA de la licence SPI.

Semestre 3	UE transverse (Anglais et PPE)	Outils Mathématiques	Mécanique du point	Électrostatique	Physique expérimentale S3	UE d'orientation		
	(6 ECTS)	(3 ECTS)	(3 ECTS)	(3 ECTS)	(3 ECTS)	(12 ECTS)		
	UE d'orientation S3 :							
	Chimie	Cristallochimie	Réactivité de la molécule organique 1		Physique et applications	Cristallochimie	Méthodes numériques 1	Electronique analogique 1
		(6 ECTS)	(6 ECTS)			(6 ECTS)	(3 ECTS)	(3ECTS)
	SPI	Electronique analogique 1	Méthodes numériques 1	Electronique numérique	Capteurs et instrumentation			
(3ECTS)		(3 ECTS)	(3ECTS)	(3ECTS)				

Semestre 4	UE transverse (Anglais, méthodologie, conférences)	Outils mathématique s	Mécanique du solide et des fluides	Électro- magnétisme	Physique expérimentale S4	UE d'orientation		
	(6 ECTS)	(3 ECTS)	(3 ECTS)	(3 ECTS)	(3 ECTS)	(12 ECTS)		
	UE d'orientation S4 :							
	Chimie	Diagrammes de phases	Réactivité de la molécule organique 2		Physique et applications	Diagrammes de phases	Méthodes numériques 2	Relativité restreinte
		(6 ECTS)	(6 ECTS)			(6 ECTS)	(3 ECTS)	(3ECTS)
	SPI	Electronique analogique 2	Notions de télécommunica tion	Systèmes et signaux linéaires				
		(3ECTS)	(3 ECTS)	(6 ECTS)				

Troisième année
responsable parcours Physique : Yaovi GAGOU
responsable parcours Physique-Chimie : Anne WADOUACHI

La troisième année de la Licence mention Physique est destinée à une spécialisation de l'étudiant dans l'un des deux parcours proposés : Physique, Physique-Chimie. Le tronc commun représente 18 ECTS par semestre, dont 6 ECTS d'UE transverse (Anglais, Sensibilisation au Monde du Travail, Stage de découverte). Les enseignements spécifiques représentent 12 par semestre.

Semestre 5	UE transverse (Anglais et PPI)	Physique Quantique	Optique Ondulatoire	Radioactivité et Physique subatomique	Physique expérimentale S5	UE de parcours		
	(6 ECTS)	(3 ECTS)	(3 ECTS)	(3 ECTS)	(3 ECTS)	(12 ECTS)		
	parcours S5 :							
	P h y s i q u e	Outils mathématiques S5	Mécanique analytique	Astrophysique	Electromagnétisme dans la matière			
		(3 ECTS)	(3 ECTS)	(3 ECTS)	(3 ECTS)			
	P h y s i q u e C h i m i e	Réactivité en synthèse organique	Synthèse organique 1	Chimie organique expérimentale	Chimie des solutions			
		(6 ECTS)	(3 ECTS)	(3 ECTS)	(3 ECTS)			

Semestre 6	UE transverse (Anglais et Stage)	Mécanique des milieux continus	Mécanique des systèmes	Thermodynamique et applications	Physique expérimentale S6	UE de parcours		
	(6 ECTS)	(3 ECTS)	(3 ECTS)	(3 ECTS)	(3 ECTS)	(12 ECTS)		
	parcours S6 :							
	Physique	Outils mathématiques S6	Mécanique ondulatoire	Initiation à la physique statistique				
		(3 ECTS)	(6 ECTS)	(3 ECTS)				
	Physique Chimie	Chimie du solide	Chimie inorganique expérimentale avancée	Structures et Propriétés des complexes d'éléments de transitions	RMN et spectrométrie de masse			
		(3 ECTS)	(3 ECTS)	(3 ECTS)	(3 ECTS)			

CONTENU DETAILLE DES ENSEIGNEMENTS

Semestre 1 :

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
Anglais S1	1	EC			10	
Objectifs Pédagogiques	Consolider et approfondir les différentes compétences langagières en réactivant les acquis, en brassant de nouvelles notions et des faits en langue en contexte. Acquérir une aisance écrite et orale dans la langue de communication générale et à coloration scientifique.					
Programme	Entraînement sur l'ensemble des activités langagières. Type de Supports : textes, vidéos, audios, diapos. Travail en ligne conseillé ou en présentiel à la Maison des Langues (remédiation ou approfondissement) Validation du travail supplémentaire visible sur le Passeport de langues à montrer en fin de semestre à l'enseignant de L1.					
Pré-requis	L'étudiant devra être capable de répondre aux exigences linguistiques adossées au niveau B1 du Cadre Européen Commun de Référence pour les langues					
Compétences attendues	B1 - Niveau Seuil Mots clés : début d'autonomie ; se débrouiller, exprimer son opinion L'étudiant peut comprendre les points essentiels quand un langage clair et standard est utilisé et s'il s'agit de choses familières dans le travail, à l'école, les loisirs... Il/elle peut se débrouiller dans la plupart des situations rencontrées en voyage dans une région où la langue est parlée. Il/elle peut produire un discours simple et cohérent sur des sujets familiers et dans ses domaines d'intérêt. Il/elle peut raconter un événement, une expérience ou un rêve, décrire un espoir ou un but et exposer brièvement des raisons ou explications pour un projet ou une idée.					
Équipe Pédagogique	Véronique Abdellaoui – Françoise Laubépin - Dominique Morel – Sébastien Vasseur					

A noter : Anglais S1 pourra être remplacé par Allemand S1 ou Espagnol S1 en cas de positionnement B2 en Anglais démontré en début d'année.

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
Méthodologie S1	1	EC		5	7	
Programme	-Envoyer un email au contenu adapté à la situation d'énonciation -La licence du domaine Sciences, Technologies et Santé -Apprendre à apprendre -L'université -La gestion du temps -Notions scientifiques -Le travail en groupe Conférence sur le numérique : S'insérer dans le monde numérique / Sécuriser					

	l'environnement numérique / Protéger les données personnelles et la vie privée / Protéger la santé, le bien-être et l'environnement) Conférence sur la sensibilisation à l'orientation et à la construction du parcours : Boîte à outils, recherche documentaire : docs métiers, fiches métiers
Compétences attendues	Apprendre à apprendre : se documenter (niveau 1), démarche réflexive (niveau 1), autonomie (niveau 1)
Équipe Pédagogique	Estelle Bretagne

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
METHODES ET TECHNIQUES DE CALCUL	1	obligatoire	3	12	18	0
Objectifs Pédagogiques	Consolider les connaissances fondamentales d'analyse du secondaire, augmentées principalement d'une brève introduction aux équations différentielles. L'attention sera portée sur l'explication des méthodes et l'utilisation pratique des techniques de calcul : calculs sur les fractions, équation de degré deux, équations numériques simples (pouvant utiliser le logarithme) ou systèmes de quelques équations linéaires. On donnera aussi quelques exemples types d'utilisation dans d'autres sciences, de ces techniques					
Programme	<p>Notions de base sur les fonctions d'une variable réelle : domaine ; fonction inversible ; fonction réciproque ; représentation dans le plan ; fonction paire et impaire ; symétries du graphe.</p> <p>Fonctions usuelles (logarithme, exponentielles, fonctions puissances, fonctions trigonométriques). Notions de continuité et limites d'une fonction ; comportement asymptotique.</p> <p>Tangente et dérivée : monotonie, interprétation de la dérivée, explication pratique des accroissements finis.</p> <p>Compléments sur le calcul de primitives et leur application au calcul d'intégrales : Intégration par partie, changement de variables, fractions rationnelles (cas simples).</p> <p>Equations différentielles du premier ordre ; équations différentielles linéaires du second ordre à coefficients constants.</p>					
Pré-requis	Bac					
Compétences attendues	Savoir étudier une fonction numérique et exploiter son graphe. Savoir résoudre des équations différentielles simples et calculer des intégrales.					
Équipe Pédagogique	A. Rivière, MCF, 25 ;L. Pernas, PRAG ; A. Ouagga, MCF, 25					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
CIRCUITS ELECTRIQUES	1	obligatoire	6	21	21	6
Programme	Circuits en régime continu (lois de Kirchhoff, dipôles passifs, dipôles actifs, théorème de Millman, théorèmes de Thévenin et Norton, théorème de superposition) Régimes transitoires : étude des circuits RC et RL Courants alternatifs : propriétés des réseaux en régime sinusoïdal, étude du courant dans un circuit RLC, impédances complexes, introduction au filtrage. TP : Circuits en régime continu, mesures de grandeurs électriques.					
Équipe Pédagogique	Françoise LE MARREC (MCF 30), Nathalie LEMEE (MCF 28)					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
PHYSIQUE DU MOUVEMENT	1	obligatoire	6	21	21	6
Objectifs Pédagogiques	Rappeler et développer les notions de base en mécanique du point					
Programme	Cinématique du point : éléments de calcul vectoriel (produit scalaire, projection d'un vecteur) ; position, vitesse, accélération ; trajectoire ; systèmes de coordonnées cartésiennes et polaires Les différents types de mouvement de translation. Mouvement balistique. Principes fondamentaux : équilibre et mouvement ; Théorème de l'énergie cinétique. Principe de conservation de l'énergie mécanique. Notion de quantité de mouvement. Chocs élastiques et inélastiques. Oscillateurs libres (en TP)					
Équipe Pédagogique	Fatiha BOUGRIOUA (MCF 28) ; Yaovi GAGOU (MCF 28)					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
BASES DE PROGRAMMATION	1	Portail Physique-SPI	6	12	24	12
Objectifs Pédagogiques	Apprendre à l'étudiant des techniques de bases sur l'algorithmique et la programmation. A la fin de cet enseignement, l'étudiant doit être capable de mettre en œuvre correctement un programme répondant à un problème simple.					
Programme	Algorithmique : notion de problème (données, résultats) et d'algorithmes pour le résoudre, programmes, sous-programmes (paramètres), instructions, instructions conditionnelles, instructions répétitives (boucle avec ou sans compteur), indentation, variables, types (entier, réel, chaîne, booléen), expressions, affectations, éléments de logique, structure de données (tableau à plusieurs dimensions), étude d'un tri (tri par sélection), fonctions, passage de paramètres. En TP, Machines et logiciels : connaissances de bases d'un système de					

	fichiers (répertoires ou dossiers, fichiers, création, déplacement, copier-coller...), En TP, Programmation en langage C (compilation, exécution, débogage)
Compétences attendues	Se servir aisément de plusieurs styles/paradigmes algorithmiques et de programmation (approches impérative, fonctionnelle, objet et multitâche) ainsi que plusieurs langages de programmation.
Équipe Pédagogique	

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
CALCUL MATRICIEL	1	Portails Maths-Physique et Physique-SPI	6	20	28	0
Objectifs Pédagogiques	Consolider et approfondir la connaissance des nombres complexes, introduire sous une forme pratique les outils matriciels (principalement mais non exclusivement en basse dimension. L'expression d'un vecteur comme combinaison linéaire d'un ensemble générateur, et aussi la géométrie euclidienne élémentaire en dimension 2 ou 3 (sans axiomatisation nouvelle), seront utilisées comme champs d'application.					
Programme	<p>Nombres complexes : représentations d'un nombre complexe : conjugué, module, argument. Exponentielle complexe. Forme d'Euler, de Moivre. Racines n-ièmes d'un nombre complexe. Applications à la trigonométrie.</p> <p>Systèmes d'équations linéaires, méthode du pivot de Gauss, rang. On traitera divers exemples d'application aux sciences (électricité, biologie,...)</p> <p>Calcul matriciel (somme produit, transposée, inverse).</p> <p>Exemples d'utilisation issus de la géométrie : Equations de droite ou de plan, intersection; produit scalaire, transformations géométriques, changement de repère (cas orthonormé), exemple des coordonnées polaires, cylindriques, sphériques.</p> <p>Notions élémentaires sur le déterminant d'une matrice : méthodes de calcul pour les déterminants 2x2 et 3x3, interprétation géométrique, applications. Formules de Cramer 2x2 et 3x3. Produit mixte et produit vectoriel dans \mathbf{R}^3.</p> <p>Espaces vectoriels sur le corps des nombres réels: Sous-espace, espace engendré par une partie, somme d'espaces vectoriels, somme directe, sous-espace supplémentaire. Base, dimension.</p>					
Compétences attendues	Savoir utiliser les nombres complexes, la résolution de systèmes, le calcul matriciel et les déterminants, notamment pour la recherche des bases, et pour la géométrie en basse dimension. Savoir déterminer si une famille de vecteurs réels est libre et savoir compléter une famille libre en une base.					
Équipe Pédagogique	Mohammed Eftekhari, MCF, 25 ; SungSoon Kim, MCF HDR, 25					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
DE L'ATOME A LA LIAISON	1	Portail Physique- Chimie	3	12	12	0
Programme	<p>Séance préparatoire : A la découverte de la matière :</p> <p>Notion d'élément - Représentation et constituants de l'atome Notion de nucléide (isotope/isobare) La mole et le Nombre d'Avogadro La masse molaire / concentration molaire et massique / dilution / rendement</p> <p>La masse atomique et l'unité de masse atomique (u.m.a)</p> <p>Corps simples - corps composés - Formule brute</p> <p>Séances suivantes : De l'atome à la liaison :</p> <p>L'atome d'hydrogène et les atomes hydrogénoïdes :</p> <p>I - Modèle classique</p> <p>ii - Modèle quantique</p> <p>Les atomes polyélectroniques - Modèle de Slater Configuration électronique Classification périodique – Familles et propriétés des éléments</p> <p>Les entités moléculaires : fondements de base en liaison chimique :</p> <p>i - Modèle de Lewis</p> <p>ii - Théorie VSEPR et mésomérie</p> <p>iii - Notions d'hybridation et de recouvrement orbitalaire</p>					
Pré-requis	Acquis du Lycée en Chimie (révisés au cours de la séance préparatoire)					
Compétences attendues	Fondements de base en atomistique (Structure électronique des atomes, atome de Bohr, orbitales atomiques et nombres quantiques, géométrie des entités moléculaires, liaison covalente, ...)					
Équipe Pédagogique						

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
LA REACTION CHIMIQUE ET SON CONTRÔLE	1	Portail Physique- Chimie	3	12	12	0
Programme	<p>Thermo I - Définitions (Energie/systèmes/1er principe)</p> <p>II - Application aux Gaz Parfaits (Q / W / Mayer)</p> <p>III - applications aux réactions (Hess / Enthalpie / Kirchoff)</p>					

	<p>IV – Entropie</p> <p>V - Enthalpie Libre Energie Libre</p> <p>VI - Equilibres Chimiques (K/tableau avancement/Le Chatelier)</p> <p>Cinétique I – Définitions (vitesse de réaction, ordre de réaction, énergie d'activation)</p> <p>II - Etude théorique (cinétique d'ordre 0, 1 et 2)</p> <p>III - Etude expérimentale (Méthode différentielle, méthode intégrale, détermination de Ea)</p> <p>IV – Catalyse (Généralités, principe de Bodenstein, catalyse homogène, catalyse enzymatique)</p>
Pré-requis	<p>-mathématiques : intégrations, dérivées</p> <p>-Contenu de la terminale (chaleur/énergie)</p>
Compétences attendues	<p>-Connaitre les fonctions thermodynamiques et cinétiques de base</p> <p>-appliquer ces notions aux réactions chimiques afin de prédire le sens d'évolution d'un système et sa vitesse</p>
Équipe Pédagogique	

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
LES ENTITES CHIMIQUES	1	Portail Physique-Chimie	3	8	4	12
Programme	<p>Rappels sur l'histoire de la Chimie Moderne et de la notion d'atome</p> <p>Historique et Description de la Classification Périodique moderne</p> <p>La Réactivité des atomes vs. leur Structure électronique</p> <p>Quatre exemples (Les gaz rares, L'Hydrogène, Les Alcalins, les Halogènes) seront ensuite utilisés pour illustrer comment la connaissance de la Classification Périodique et de quelques notions de base permettent de comprendre la chimie de ces éléments, leur applications industrielles, leur production, leur état naturel, leurs composés ...</p>					
Pré-requis	<p>Savoir prendre des notes</p> <p>Bases de Chimie/Physique de Terminale</p>					
Compétences attendues	<p>Comprendre l'origine de la classification périodique moderne et savoir en extraire les informations nécessaires pour prévoir la réactivité, les mécanismes, les réactions, la nature des liaisons, la stœchiométrie ...</p> <p>Utiliser ses connaissances pour comprendre une réaction et la mettre en œuvre pratiquement.</p> <p>Acquérir une certaine autonomie dans la capacité à comprendre l'implication de la réactivité chimique dans notre quotidien et l'industrie.</p>					
Équipe Pédagogique						

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
STRUCTURES FONDAMENTALES	1	Portail Mathématiques-Physique	6	20	28	0
Objectifs Pédagogiques	Introduire les notions de base de la logique mathématique et de la théorie des ensembles. Introduire des structures mathématiques (groupe, anneau) et leurs propriétés, à travers des cas classiques (groupe des permutations et des restes modulo n , anneaux des entiers et des polynômes, corps de nombres réels, espaces vectoriels réels). Préciser les notions de borne supérieure, et de limite de suite numérique. Le cours traitera beaucoup d'exemples.					
Programme	<p>Langage du calcul propositionnel (négation, connecteurs logiques, quantificateurs) et de la théorie naïve des ensembles (inclusion, intersection, réunion, complémentaire, produit, applications, injectivité, surjectivité, bijectivité, relations d'équivalence et d'ordre).</p> <p>Groupe des permutations (cardinalité, ordre d'un élément, transposition, cycle, parties génératrices, signature) et groupe des restes modulo n (structure, congruence, ordre d'un élément, groupe, sous-groupe).</p> <p>Anneau des entiers (division euclidienne, divisibilité, éléments irréductibles, décomposition en facteurs premiers, ppcm, pgcd et algorithme d'Euclide).</p> <p>Anneau des polynômes à coefficients réels ou complexes (racines et multiplicité, division euclidienne, divisibilité, décomposition en polynômes irréductibles, ppcm, pgcd et algorithme d'Euclide, théorème de Bézout).</p> <p>Anneau des restes modulo n (invertibilité, lemme chinois, exemples simples d'équations diophantiennes).</p> <p>Corps des nombres réels. Partie entière, densité des rationnels et irrationnels.</p> <p>Suites de nombres réels et complexes (monotonie, arithmétique, géométrie, somme des premiers termes). Bornes supérieure et inférieure, limites supérieure et inférieure. Caractérisation des limites de suites. Critère de Cauchy, théorème de Bolzano-Weierstrass.</p>					
Pré-requis	Bac					
Compétences attendues	Etre capable de comprendre et rédiger des énoncés mathématiques. Pouvoir effectuer une division euclidienne sur les polynômes. Savoir calculer le pgcd/ppcm de deux nombres et deux polynômes. Savoir déterminer si une suite est bornée ou convergente, en utilisant les règles usuelles ou la définition.					
Équipe Pédagogique	Louis Pernas, PRAG, 25 ; Ai-Hua Fan, PR, 25 ; Elise Janvresse. PR, 26 SungSoon Kim, MCF HDR, 25 ; Moussa Saïbi, MCF, 25					

Semestre 2 :

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
Anglais S2	2	EC			20	
Objectifs Pédagogiques	Consolider et approfondir les différentes compétences langagières en réactivant les acquis, en brassant de nouvelles notions et des faits en langue en contexte. Acquérir une aisance écrite et orale dans la langue de communication générale et à coloration scientifique.					
Programme	Entraînement sur l'ensemble des activités langagières : Type de Supports : textes, videos, audios, diapos. Travail en ligne conseillé ou en présentiel à la Maison des Langues (remédiation ou approfondissement) Validation du travail supplémentaire visible sur le Passeport de langues à montrer en fin de semestre à l'enseignant de L1.					
Pré-requis	L'étudiant devra être capable de répondre aux exigences linguistiques adossées au niveau B1 du Cadre Européen Commun de Référence pour les langues					
Compétences attendues	B1 - Niveau Seuil Mots clés : début d'autonomie ; se débrouiller, exprimer son opinion L'étudiant peut comprendre les points essentiels quand un langage clair et standard est utilisé et s'il s'agit de choses familières dans le travail, à l'école, les loisirs... Il/elle peut se débrouiller dans la plupart des situations rencontrées en voyage dans une région où la langue est parlée. Il/elle peut produire un discours simple et cohérent sur des sujets familiers et dans ses domaines d'intérêt. Il/elle peut raconter un événement, une expérience ou un rêve, décrire un espoir ou un but et exposer brièvement des raisons ou explications pour un projet ou une idée.					
Équipe Pédagogique	Véronique Abdellaoui – Françoise Laubépin - Dominique Morel – Sébastien Vasseur					

A noter : Anglais S2 pourra être remplacé par Allemand S2 ou Espagnol S2 en cas de positionnement B2 en Anglais démontré en début d'année.

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
Outils pour la documentation	2	EC			4	
Programme	S'adapter à son environnement par les outils à disposition : Savoir mener une recherche documentaire et une veille d'information Identifier et sélectionner diverses ressources Savoir exploiter les outils et ressources des bibliothèques universitaires Comprendre l'architecture de l'offre documentaire					
Équipe Pédagogique						
Modalités de Contrôles de Connaissances	Assiduité obligatoire					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
Méthodologie S2	2	EC			10	
Programme	Travail des compétences en grammaire et orthographe (sur plateforme pédagogique Voltaire). Inscription dès le S1.					
Compétences attendues	Communiquer : numérique (niveau 1)					
Équipe Pédagogique	Virginie VIALLET					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
PROBABILITES, STATISTIQUES	2	Obligatoire	3	12	18	0
Objectifs Pédagogiques	Introduire les éléments de probabilités et de statistiques qui pourront être utilisés ou approfondis en L2 et L3, en privilégiant les applications scientifiques liées au programme de licence.					
Programme	Vocabulaire de la statistique. Statistique descriptive à une et deux variables : représentations graphiques, paramètres de position et de dispersion. Droite de régression des moindres carrés. Introduction au calcul des probabilités. Probabilité conditionnelle. Indépendance. Notions de variables aléatoires réelles discrètes et à densité. Moments. Lois usuelles (dont Binomiale, Poisson, Normale). Approximations de lois, dont celle de la Binomiale par la Normale.					
Compétences attendues	Disposer des notions de probabilités et statistiques nécessaires à tout étudiant se destinant à une carrière scientifique ou technique					
Équipe Pédagogique	Stéphane Ducay, PRAG					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
INTRODUCTION A LA THERMODYNAMIQUE	2	Obligatoire	3	12	16	0
Objectifs Pédagogiques	L'objectif de l'UE est d'acquérir les notions de base en thermodynamique macroscopique. L'accent sera porté sur les concepts fondamentaux de la thermodynamique et sur la méthodologie propre à cette discipline (apprendre à définir un système, à effectuer un bilan énergétique, un bilan entropique en commençant par des problèmes académiques pour aller progressivement vers les applications.					
Programme	Notion de calorimétrie et de thermométrie. Notion de gaz parfait. Premier principe : fondement et applications. Deuxième principe : notion d'entropie. Application du deuxième principe aux machines thermiques.					
Équipe Pédagogique	Nathalie LEMEE (MCF 28) ; Françoise LE MARREC (MCF 30)					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
OPTIQUE GEOMETRIQUE	2	Obligatoire	3	12	16	0
Programme	<p>Principe de Fermat et établissement de la relation de Snell-Descartes. Prismes.</p> <p>Formation des images en optique géométrique. Définition des systèmes optiques. Images et objets, espaces images et objets, réalité, virtualité Stigmatisme rigoureux et approché, surfaces stigmatiques. Conservation spatiale du stigmatisme. Approximation de Gauss. Dioptries et miroirs étudiés à partir du dioptré sphérique.</p> <p>Propriétés générales des systèmes centrés dans l'approximation de Gauss. Systèmes dioptriques à foyers. Systèmes dioptriques afocaux. Association de systèmes centrés (microscope, télescope...). Association de systèmes dioptriques. Systèmes catadioptriques à foyers et afocaux. Lentilles épaisses. Lentilles minces.</p>					
Équipe Pédagogique	Patrick GISSE (MCF 28)					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
PHYSIQUE EXPERIMENTALE S2	2	Obligatoire	3	0	4	15
Programme	<p>Rédaction d'un compte-rendu, Analyse dimensionnelle, Ajustement linéaire</p> <p>TP optique : Principe de Fermat, Lentilles minces, Prismes</p> <p>TP Thermodynamique : Calorimétrie, lois des gaz parfaits</p>					
Équipe Pédagogique						

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
ANALYSE REELLE APPLIQUEE	2	Obligatoire	3	12	16	0
Objectifs Pédagogiques	Approfondissement de l'étude des limites (développements limités) et des divers procédés de sommation (séries, intégrales généralisées).					
Programme	<p>Relations de comparaison, Formule de Taylor. Développements limités.</p> <p>Intégrales généralisées : définition, cas positif, convergence absolue, usage des relations de comparaisons.</p> <p>Séries numériques : Convergence. Cas positif. Critère de Cauchy, de d'Alembert. Convergence absolue. Séries alternées et règle d'Abel. Théorèmes de comparaisons. Relations avec l'intégrale.</p>					

Compétences attendues	Savoir utiliser un développement limité et les relations de prépondérance entre fonctions usuelles, pour lever une indétermination de limite ou pour étudier la convergence d'une série numérique ou d'une intégrale généralisée. Savoir calculer la somme d'une série ou la valeur d'une intégrale.
Équipe Pédagogique	Abderrahmane Ouagga, MCF, 25 ; Louis Pernas, PRAG

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
ELECTRICITE INDUSTRIELLE	2	Portail Physique-SPI	3	10	10	6
Objectifs Pédagogiques	Acquérir les connaissances de base dans les méthodes d'étude des systèmes électriques industriels.					
Programme	Généralités Description et schématisation des éléments (sources, récepteurs,) Mesure de tension, courant, puissance en continu, en alternatif Les réseaux triphasés Présentation de la machine à courant continu et du panneau photovoltaïque					
Pré-requis	Circuits électriques S1					
Compétences attendues	Savoir identifier les différents éléments électriques qu'on trouve dans les applications industrielles de l'électricité et acquérir la maîtrise de la mesure et du calcul des tensions, courants et puissances.					
Équipe Pédagogique	H. HENAO (CNU63), S. HEDAYATI (CNU63), G. CAPOLINO (CNU63), X. PIERRE (CNU63), ATER (CNU63)					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
SYSTEMES NUMERIQUES	2	Portail Physique-SPI	3	10	10	6
Objectifs Pédagogiques	Approche systémique d'objets programmables. Appréhender les composants programmables.					
Programme	Ingénierie système Logique combinatoire : Algèbre de Boole, composants combinatoires et exemples de circuits intégrés (portes, multiplexeurs, codeurs). Logique séquentielle : Bascules, registres, compteurs asynchrones et synchrones Composants programmables : analyse structurelle, du PAL au FPGA. TPs : Feux tricolores avec circuits intégrés, robot suiveur de ligne avec FPGA.					

Pré-requis	UE S1 : Circuits électriques
Compétences attendues	Contrôler un système complexe par des fonctions logiques simples
Équipe Pédagogique	Yoan CLOUET (PRAG), Djemaa KACHI (MCF 61ème)

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
SCILAB / MATLAB	2	Portail Physique-SPI	3	9	9	12
Objectifs Pédagogiques						
Programme	Eléments de base (calcul sur les nombres complexes, calcul matriciel) Zéros de fonctions, calcul numérique, calcul littéral et formel. Langage de programmation et utilisation des scripts.					
Compétences attendues						
Équipe Pédagogique						

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
LES EQUILIBRES CHIMIQUES EN SOLUTION AQUEUSE	2	Portail Physique-Chimie	3	12	16	0
Programme	I. Les équilibres acido-basiques, les solutions tampons II. Les équilibres de solubilité III. Les équilibres d'oxydo-réduction IV. Applications					
Pré-requis	UE du semestre 1 : <ul style="list-style-type: none"> • Réaction chimique et son contrôle (fonctions thermodynamiques de base, constantes d'équilibres) • Les Entités chimiques (souhaité mais non indispensable) 					
Compétences attendues	Maîtriser les bases théoriques des équilibres chimiques en solutions pour pouvoir les appliquer dans les divers domaines de la chimie.					
Équipe Pédagogique						

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
OUTILS POUR L'EXPERIMENTATION EN CHIMIE	2	Portail Physique- Chimie	3	10	0	18
Programme	<p>Les Cours Magistraux de cette UE aborderont des notions i) d'Hygiène et Sécurité ainsi que des bonnes pratiques en laboratoire (4h), ii) de calculs d'erreurs (4h) et enfin iii) de traitements de données à l'aide d'outils informatiques (2h)</p> <p>Pour chaque TP, les notions vues en CM seront appliquées.</p> <p>TP1 : intro (dilution, préparation de solution, pesée, %massique, %molaire, pureté, lecture d'étiquette, etc...)</p> <p>TP2 : Thermochimie</p> <p>TP3 : Acide-base</p> <p>TP4 : Solubilité</p> <p>TP5 : Redox</p> <p>TP6 : Bilan</p>					
Pré-requis	UE de L1S1 en Chimie					
Compétences attendues	Connaitre et respecter les règles de bonnes pratiques en laboratoire					
Équipe Pédagogique						

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
LA MOLECULE ORGANIQUE EN 3D	2	Portail Physique- Chimie	3	10	18	0
Programme	<p>La représentation des molécules en 3D</p> <p>Les isoméries conformationnelles</p> <p>Stereoisoméries optiques et géométriques</p> <p>Les effets électroniques inductifs et mésomères</p>					
Pré-requis	<p>Maîtrise de l'atomistique</p> <p>Maîtrise de la représentation en 2D</p>					
Compétences attendues	Maîtriser les structures spatiales et électroniques des molécules organiques.					
Équipe Pédagogique						

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
ANALYSE REELLE FONDAMENTALE	2	Portail Mathématiques- Physique	3	12	16	0
Objectifs Pédagogiques	Acquisition des outils et modes de raisonnement fondamentaux d'Analyse. Construction de l'intégrale définie, révision des règles de calcul ou d'encadrement d'intégrales.					
Programme	Fonctions numériques (à valeurs réelles et complexes) de la variable réelle : Limite d'une fonction en un point. Continuité. Valeurs intermédiaires, image d'un intervalle. Dérivabilité, égalité et inégalité des accroissements finis, cas des fonctions à valeurs complexes. Inégalités de convexité. Intégrale définie (fonctions continues par morceaux), convergence des sommes de Riemann, théorème fondamental de l'Analyse.					
Pré-requis	MTC, Structures Fondamentales					
Compétences attendues	Savoir restituer et utiliser les résultats et raisonnements fondamentaux d'Analyse. Savoir majorer ou minorer une fonction, ou une intégrale.					
Équipe Pédagogique	Alain Rivière, MCF 25 ; Abderrahmane Ouagga, MCF, 25					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
ALGEBRE LINEAIRE 1	2	Portail Mathématiques- Physique	3	12	16	0
Objectifs Pédagogiques	Acquérir les notions de base sur les applications linéaires sur \mathbb{R} ou \mathbb{C} .					
Programme	Applications linéaires sur \mathbb{R} ou \mathbb{C} : images, noyau, espace vectoriel des applications linéaires, endomorphismes linéaires, forme linéaire. Matrices : Définition, sommes et produits de matrice. Espace vectoriel des matrices. Groupe des matrices inversibles. Formule de Cramer en dimension 2 et 3. Matrices transposée. Matrice d'une application linéaire relativement à des bases données. Matrice d'un endomorphisme. Changement de bases. Matrice de passage. Rang d'une matrice. Rang d'une application linéaire. Formule du rang. Matrices équivalentes. Matrices semblables. Matrices de projections, de rotations, de symétries.					
Pré-requis	Structures Fondamentales et Calcul Matriciel					
Équipe Pédagogique	Elise Janvresse, PR 26					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
COURBES PARAMETREES	2	Portail Mathématiques- Physique	3	12	16	0
Objectifs Pédagogiques	Se familiariser avec les arcs paramétrés. Comprendre les différentes façons de définir une courbe et comment passer de l'une à l'autre.					
Programme	<p>Définition d'une courbe paramétrée. Exemples de courbes paramétrées du plan et de l'espace.</p> <p>Etude locale d'un paramétrage : points réguliers et points singuliers, tangente en un point, position locale par rapport à la tangente, plan osculateur.</p> <p>Changement de paramètre.</p> <p>Propriétés métriques de courbes : longueur d'un arc, abscisse curviligne, courbure, torsion.</p> <p>Courbes planes : coordonnées polaires ; courbes définies par une équation polaire ; courbes définies par une équation implicite</p> <p>Trace des courbes planes. Asymptote des courbes planes.</p>					
Compétences attendues	Savoir étudier un arc paramétré.					
Équipe Pédagogique	Abderrahmane Ouagga, MCF, 25 ; Clemence Labrousse, MCF, 25					

Semestre 3 :

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
Anglais S3	3	EC			20	
Objectifs Pédagogiques	<p>Consolider et approfondir les différentes compétences langagières en réactivant les acquis, en brassant de nouvelles notions et des faits en langue en contexte.</p> <p>Acquérir une aisance écrite et orale dans la langue de communication générale et enrichissement du lexique scientifique.</p>					
Programme	<p>Entraînement sur l'ensemble des activités langagières :</p> <p>Type de Supports : textes, videos, audios, diapos.</p> <p>Travail en ligne conseillé ou en présentiel à la Maison des Langues (remédiation ou approfondissement)</p> <p>Validation du travail supplémentaire visible sur le Passeport de langues à montrer en fin de semestre à l'enseignant de L2.</p>					
Pré-requis	L'étudiant devra être capable de répondre aux exigences linguistiques adossées au niveau B1 du Cadre Européen Commun de Référence pour les langues					
Compétences attendues	<p>B1 - Niveau Seuil</p> <p>Mots clés : début d'autonomie ; se débrouiller, exprimer son opinion</p> <p>L'étudiant peut comprendre les points essentiels quand un langage clair et standard est utilisé et s'il s'agit de choses familières dans le travail, à l'école, les loisirs... Il/elle peut se débrouiller dans la plupart des situations rencontrées en voyage dans une région où la langue est parlée. Il/elle peut produire un discours simple et cohérent sur des sujets familiers et dans ses domaines d'intérêt. Il/elle peut raconter un événement, une expérience ou un rêve, décrire un espoir ou un but et exposer brièvement des raisons ou explications pour un projet ou une idée.</p>					
Équipe Pédagogique	Véronique Abdellaoui, Françoise Laubépin, Chantal Maciborko, Dominique Morel, Sébastien Vasseur					

A noter : Anglais S3 pourra être remplacé par Allemand S3 ou Espagnol S3 en cas de positionnement B2 en Anglais démontré en début d'année.

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
Méthodologie S3	3	EC		6	14	
Programme	<p>Conférence sur la mobilité internationale</p> <p>Conférence sur la sensibilisation à l'entrepreneuriat</p> <p>Conférences sur la réglementation des stages (plateforme et convention)</p> <p>Technique du poster appliquée au projet professionnel de l'étudiant.</p>					
Compétences attendues	<p>Apprendre à apprendre : se documenter (niveau 2), autonomie (niveau 1)</p> <p>Agir et interagir : coopérer (niveau 1), initiative (niveau 1), réglementations et respect (niveau 1)</p> <p>Communiquer : numérique (niveau 2), expression (niveau 1)</p>					
Équipe Pédagogique						

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
OUTILS MATHÉMATIQUES S3	3	Obligatoire	3	18	18	0
Objectifs Pédagogiques	Donner les outils mathématiques en calcul différentiel et intégral et en analyse vectorielle nécessaire pour aborder les concepts de Physique des semestres supérieurs					
Programme	<ul style="list-style-type: none"> • Formes n-linéaires alternées – Notion de déterminant. • Calcul différentiel (différentielle d'une fonction de R_n dans R_p, formes différentielles, produit extérieur de formes différentielles.) • Analyse vectorielle : gradient, divergence, rotationnel, laplacien scalaire, laplacien vectoriel en coordonnées cartésiennes, cylindriques, sphériques et dans un système de coordonnées généralisées. • Calcul d'intégrale simple, d'intervalle curviligne, d'intégrale double, d'intégrale de surface, d'intégrale triple, d'intégrale de volume • Formule d'Ostrogradski, formule de Stokes-Ampère, formule de Green-Riemann et généralisation 					
Pré-requis	Mathématiques S1 et S2					
Compétences attendues	L'étudiant maîtrise le calcul différentiel et intégral et l'analyse vectorielle					
Équipe Pédagogique	Claire MEYER (MCF 28)					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
MECANIQUE DU POINT	3	Obligatoire	3	18	18	0
Programme	<p>Rappels de cinématique du point.</p> <p>Systèmes de coordonnées. Changement de référentiel. Composition de mouvements</p> <p>Dynamique du point matériel ; lois de conservation ; systèmes à deux corps ; Chocs et diffusion</p> <p>Mouvements vibratoires en régime sinusoïdal ; Equation différentielle du mouvement – amortissement – oscillations libres et forcées – impédance</p>					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
ELECTROSTATIQUE	3	Obligatoire	3	18	18	0
Objectifs Pédagogiques	Bases de l'électrostatique dans le vide et de l'électrocinétique.					
Programme	<ul style="list-style-type: none"> • Électrostatique : loi de Coulomb, théorème de Gauss, potentiel scalaire. dipôle électrique, théorème de Coulomb, capacité, condensateur, énergie potentielle électrostatique, travail des forces électrostatiques. • Électrocinétique : densité de courant, intensité. Loi d'Ohm. 					
Équipe Pédagogique	Mimoun EL MARSSI (PR 28), Hugues VASSEUR (MCF 28)					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
PHYSIQUE EXPERIMENTALE S3	3	Obligatoire	3	0	4	18
Programme	TD : Moyenne, écart-type, intervalle de confiance. TP Mécanique : Mouvements de translation 1D et 2D, Décomposition en série de Fourier ; Oscillations libres et forcées TP Electrostatique : e/m , expérience de Millikan					
Équipe Pédagogique	Stéphane CHARVET (MCF 28)					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
CRISTALLOCHIMIE	3	Option	6	24	24	12
Programme	Relations entre structures cristallines et propriétés physicochimiques 1) Éléments de symétrie d'une molécule et notion de groupe ponctuel de symétrie 2) Notions de cristallographie : - Nœuds et réseaux, mailles, systèmes cristallins, réseaux de Bravais - Symétrie dans les cristaux et notions de groupes d'espaces, tables internationales de cristallographie 3) Les cristaux monoatomiques et les alliages : - Les métaux purs : description des empilements de type ABAB et ABCA, structures cfc, cc, cs, hc et autres) et des interstices disponibles - Les « alliages » (solutions solides par substitution et par insertion) 4) Les cristaux ioniques : description de quelques structures types : NaCl, CsCl, ZnS, CaF ₂ , TiO ₂ rutile, spinelle, pérovskite 5) Propriétés physicochimiques des grandes familles de matériaux Techniques d'analyses par Diffraction des Rayons X 1) Production des Rayons X et interaction rayonnement-matière 2) Plans réticulaires 3) Diffraction des rayons X, loi de Bragg, facteur de structure, diagrammes de diffraction de poudres, applications					
Pré-requis	Bases de Chimie Générale et Inorganique. Notions de liaisons chimiques et de géométrie des molécules					
Compétences attendues	Savoir retrouver les éléments et opérations de symétrie ponctuelle d'une molécule ou d'une maille cristalline. Savoir décrire une structure cristalline. Savoir lire les Tables Internationales de Cristallographie et les exploiter pour comprendre ou dessiner une structure cristalline. Connaître les appareillages utilisés pour la diffraction des rayons X et savoir exploiter les données issues des acquisitions.					

Équipe Pédagogique	
---------------------------	--

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
REACTIVITE DE LA MOLECULE ORGANIQUE 1	3	Option	6	24	24	12
Programme	<p>1. Propriétés et réactivités des dérivés organiques : une étude des propriétés et de la réactivité de grandes familles de molécules organiques et leurs voies de synthèse seront menées. La sélectivité des transformations (régio- et stéréosélectivité) sera appréhendée.</p> <p>Après avoir décrit les différents types de réactions chimiques organiques, l'étude se portera sur les familles suivantes :</p> <p>1.1 : Les alcanes et cycloalcanes</p> <p>1.2 : Les alcènes</p> <p>1.3 : Les alcynes</p> <p>1.4 : Les dérivés du benzène</p> <p>1.5 : Les dérivés halogénés</p> <p>2. Extraction liquide/liquide</p> <p>Après avoir décrit les propriétés de solvants usuellement utilisés en synthèse organique, la solubilité des molécules organiques dans ces solvants sera abordée. La notion de coefficient de partage sera expliquée et mis à profit. L'extraction liquide/liquide de molécules organiques sera explicitée.</p>					
Pré-requis	Théorie VSEPR et les structures de Lewis, isoméries, mésoméries, les effets électroniques sur les molécules organiques, les réactions acide-base au sens de Brönsted et les notions de nucléophilie-électrophilie.					
Compétences attendues	<p>Après avoir acquis les notions fondamentales de la synthèse organique autour des grandes familles de composés, l'apprenant est capable de comprendre et de prévoir les transformations chimiques les plus significatives impliquant les fonctions organiques principales.</p> <p>L'apprenant sera capable de choisir le solvant optimal pour réaliser l'extraction liquide/liquide d'une molécule donnée en fonction de sa nature et de ses propriétés. Il sera également capable de prévoir le partage de cette molécule dans les solvants usuels.</p>					
Équipe Pédagogique						

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
METHODES NUMERIQUES 1	3	Option	3	0	12	18
Programme	<p>Erreurs en calcul numérique ; Algorithmique</p> <p>Résolution d'équations différentielles, modélisation de systèmes linéaires</p>					

Équipe Pédagogique	Yaovi GAGOU (MCF 28)
---------------------------	----------------------

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
ELECTRONIQUE ANALOGIQUE 1	3	Option	3	16	12	12
Objectifs Pédagogiques	Acquérir les connaissances de base de l'électronique analogique (théorèmes et concepts généraux); Connaître les montages des principaux composants élémentaires (diodes ; transistors ; amplificateurs opérationnels). Sensibilisation au traitement du signal (amplification ; filtres ; immunisation au bruit et aux parasites).					
Programme	Bases de l'électronique analogique -Réseaux, signaux, fonctions de transfert, quadripôles linéaires. -Notions sur les semi-conducteurs, diodes. Montages à transistors -Polarisation des transistors en fonctionnement statique. -Amplification en régime de petits signaux. -Impédance d'entrée, de sortie, gain en tension, en courant, en puissance. Montages à amplificateurs opérationnels -Montages linéaires : amplificateur, sommateur, intégrateur. -Montages non linéaires : comparateurs, Trigger et générateurs de signaux. Travaux Pratiques cellule RC et diode ; transistor ; amplificateur opérationnel ; amplificateur audio.					
Compétences attendues	Savoir analyser le fonctionnement des montages utilisés en électronique analogique. Savoir concevoir des montages utilisant des diodes, des transistors, des amplificateurs opérationnels.					
Équipe Pédagogique	Jean-Luc DELLIS (MCF 28), Yoan CLOUET (PRAG)					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
ELECTRONIQUE NUMERIQUE	3	Option	3	9	9	12
Objectifs Pédagogiques	Description comportementale de systèmes événementiels. Programmation haut niveau de composants d'électroniques numériques.					
Programme	Systèmes événementiels : rappels logiques combinatoires et séquentiels. Description comportementale de systèmes événementiels par machine états transitions. Composants programmables : programmation par un langage de description haut niveau (VHDL). TP : Animation à LED, robot mobile (codeur incrémental), télémètre à ultra son, ...					

Pré-requis	Circuits électriques (S1), systèmes numériques (S2).
Compétences attendues	Programmer un composant. Tester et valider le comportement d'un composant programmable.
Équipe Pédagogique	Yoan CLOUET (PRAG)

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
CAPTEURS ET INSTRUMENTATION	3	Option	3	9	9	12
Objectifs Pédagogiques	Connaître les principes physiques utilisés pour transformer un phénomène physique en un signal électrique et être capable de choisir le plus adapté à une situation particulière.					
Programme	1. Introduction 2. Caractéristiques générales 3. Capteurs de position et de déplacements 4. Capteurs de température et de flux 5. Capteurs divers 6. Conditionnement des signaux					
Pré-requis	Connaître les notions de base de l'électronique analogique et des semi-conducteurs. Connaître l'électrostatique, la magnétostatique, l'électromagnétisme, les ondes et l'optique.					
Compétences attendues	Capacité à mettre en œuvre des capteurs industriels. Etre capable de relier un capteur à un circuit électronique en préservant au mieux l'intégrité du signal.					
Équipe Pédagogique	A. Rabhi MCF 61 section ; Y. Clouet PRAG S2I					

Semestre 4 :

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
Anglais S4	4	EC			20	
Objectifs Pédagogiques	<p>Consolider et approfondir les différentes compétences langagières en réactivant les acquis, en brassant de nouvelles notions et des faits en langue en contexte.</p> <p>Acquérir une aisance écrite et orale dans la langue de communication générale et enrichissement du lexique scientifique.</p>					
Programme	<ul style="list-style-type: none"> - Entraînement sur l'ensemble des activités langagières : - Type de Supports : textes, videos, audios, diapos. - Travail en ligne conseillé ou en présentiel à la Maison des Langues (remédiation ou approfondissement) <p>Validation du travail supplémentaire visible sur le Passeport de langues à montrer en fin de semestre à l'enseignant de L2</p>					
Pré-requis	L'étudiant devra être capable de répondre aux exigences linguistiques adossées au niveau B1 du Cadre Européen Commun de Référence pour les langues					
Compétences attendues	<p>B1 - Niveau Seuil</p> <p>Mots clés : début d'autonomie ; se débrouiller, exprimer son opinion</p> <p>L'étudiant peut comprendre les points essentiels quand un langage clair et standard est utilisé et s'il s'agit de choses familières dans le travail, à l'école, les loisirs... Il/elle peut se débrouiller dans la plupart des situations rencontrées en voyage dans une région où la langue est parlée. Il/elle peut produire un discours simple et cohérent sur des sujets familiers et dans ses domaines d'intérêt. Il/elle peut raconter un événement, une expérience ou un rêve, décrire un espoir ou un but et exposer brièvement des raisons ou explications pour un projet ou une idée.</p>					
Équipe Pédagogique	<p>Véronique Abdellaoui – Françoise Laubépin - Chantal Maciborko</p> <p>Dominique Morel – Sébastien Vasseur</p>					

A noter : Anglais S4 pourra être remplacé par Allemand S4 ou Espagnol S4 en cas de positionnement B2 en Anglais démontré en début d'année.

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
Méthodologie S4	4	EC			14	
Programme	Techniques de la présentation orale et du diaporama (4h + 8h présentations) et du rapport (2h). Répartition des heures sur les UE disciplinaires.					
Équipe Pédagogique						

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
Cycle de conférences scientifiques et rencontres métiers	4	EC		20		
Programme						
Équipe Pédagogique						
Modalités de Contrôles de Connaissances						

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
OUTILS MATHEMATIQUES S4	4	Obligatoire	3	18	18	0
Objectifs Pédagogiques	Donner à l'étudiant des outils mathématiques nécessaires pour aborder certains problèmes physiques des semestres supérieurs					
Programme	Notions de suites et séries de fonctions. Application aux séries de Fourier Algèbre linéaire : Diagonalisation, trigonalisation d'une matrice. Calcul des puissances de matrices, des exponentielles de matrices. Application aux systèmes différentiels linéaires					
Pré-requis	Mathématiques S1, S2 et S3					
Compétences attendues	L'étudiant maîtrise les séries de Fourier et les matrices qu'il pourra utiliser pour réaliser des modélisations de phénomènes physiques					
Équipe Pédagogique	Olivier DURAND-DROUHIN (MCF 30)					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
MECANIQUE DES SOLIDES ET DES FLUIDES	4	Obligatoire	3	18	18	0
Objectifs Pédagogiques	Donner aux étudiants les moyens de résoudre des problèmes simples de mécanique du solide et des fluides, en formalisant les paramètres sous forme d'équation.					
Programme	1ère partie : Composition de mouvements. Cinématique dans un référentiel non galiléen. Dynamique dans un référentiel non galiléen. Éléments cinétiques des systèmes (moment et centre d'inertie). Théorèmes généraux de la dynamique du solide, frottement (loi de Coulomb) 2ème partie : Fluides : bases de la cinématique de l'écoulement des fluides ; vitesse dans un fluide. Statique des fluides : pression dans un fluide au repos ; loi d'Archimède. Dynamique des fluides. Fluides parfaits : écoulements					

	permanents, incompressibles ; théorèmes de Bernoulli
Équipe Pédagogique	Anaïs SENE (MCF 28), Fatiha BOUGRIOUA (MCF 28), Gianni PASCOLI (MCF 34)

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
ELECTROMAGNETISME	4	Obligatoire	3	18	18	0
Programme	<ul style="list-style-type: none"> • Magnétostatique : force de Lorentz, relations de Biot-Savart, conservation du flux, théorème d'Ampère. Force de Laplace. • Induction magnétique : loi de Faraday (force électromotrice), loi de Lenz, auto-induction, induction mutuelle. • Électromagnétisme : Equations de Maxwell et ondes électromagnétiques dans le vide. 					
Équipe Pédagogique	Mimoun EL MARSSI (PR 28) ; Yaovi GAGOU (MCF 28), Houssny BOUYANFIF (MCF 28)					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
PHYSIQUE EXPERIMENTALE S4	4	Obligatoire	3	0	4	18
Programme	TD : propagation d'incertitudes TP Mécanique : Rotation, Aérodynamique, Corde vibrante TP Electromagnétisme : Propagation sur câble coaxial, Ondes centimétriques, Bobines de Helmholtz					
Équipe Pédagogique	Stéphane CHARVET (MCF 28)					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
LES DIAGRAMMES DE PHASES	4	Option	6	24	24	12
Programme	Diagrammes de phases appliqués à la synthèse - Qu'est-ce qu'un solide, un liquide, un gaz ? - Rappels sur les grandes fonctions énergétiques de la thermodynamique : Enthalpie, Entropie, Enthalpie libre, Energie libre. - Energies associées aux changements d'état d'un corps pur et équilibres hétérogènes de phases - Principe de l'établissement d'un diagramme de phases et méthodes expérimentales associées. - Les diagrammes d'équilibres unaires et binaires. - Utilisation raisonnée des diagrammes de phase en synthèse inorganique : purification, trempe, cristallisation, ... - Diagramme d'Ellingham et stabilités des oxydes					

	Techniques d'analyses thermiques - Analyses thermiques gravimétrique (ATG), différentielle (ATD) et enthalpique différentielle (AED) - Détermination expérimentale d'un diagramme de phases
Pré-requis	Bases de Chimie Générale, de Chimie Inorganique et de Thermochimie
Compétences attendues	Comprendre les transformations de la matière. Savoir exploiter un diagramme de phases, unaire ou binaire. Savoir construire et interpréter un diagramme d'Ellingham. Connaître les appareillages utilisés pour chaque technique d'analyse et savoir exploiter les données issues des acquisitions.
Équipe Pédagogique	

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
REACTIVITE DE LA MOLECULE ORGANIQUE 2	4	Option	6	24	24	12
Programme	<p>1. Propriétés et réactivités des dérivés organiques - suite : L'étude des propriétés et de la réactivité de grandes familles de molécules organiques et leurs voies de synthèse sera poursuivie. La sélectivité des transformations (chimio-, régio- et stéréosélectivité) sera étendue et approfondie. Les familles de composés organiques étudiées sont :</p> <p>1.1 : Les organomagnésiens et les organolithiens</p> <p>1.2 : Les alcools et les thiols</p> <p>1.3 : Les phénols</p> <p>1.4 : Les amines</p> <p>1.5 : Les aldéhydes et cétones</p> <p>1.6 : Les acides carboxyliques et leurs dérivés</p> <p>2. Réalisation et analyse de spectres Infra Rouge de composés organiques L'analyse simple de molécules organiques par Spectrométrie Infra-Rouge à Transformée de Fourier sera menée. L'accent sera mis sur les différents modes de vibration et sur les bandes caractéristiques associées aux différents groupes fonctionnels organiques.</p>					
Pré-requis	Les compétences acquises lors du module « Réactivité de la molécule organique 1 »					
Compétences attendues	Après avoir acquis les notions fondamentales de la synthèse organique autour des grandes familles de composés, l'apprenant est capable de comprendre et de prévoir les transformations chimiques les plus significatives impliquant les principales fonctions organiques. L'apprenant sera capable pour une molécule organique usuelle, de réaliser un spectre FTIR et d'en mener une analyse simple, avec pour objectif principal la reconnaissance des groupements fonctionnels présents sur la structure carbonée.					
Équipe Pédagogique						

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
RELATIVITE RESTREINTE	4	Option	3	12	18	0
Objectifs Pédagogiques	Donner des notions de la théorie de la relativité restreinte d'Einstein, en montrant quelles sont les limites de la théorie classique de Newton et quels sont les formalismes mathématiques permettant de modéliser le comportement de systèmes se déplaçant à des vitesses proches de celle de la lumière.					
Programme	<p>Introduction historique</p> <p>Transformation de Galilée – hypothèse de l'éther – expérience de Michelson et Morley</p> <p>Principe de relativité d'Einstein</p> <p>Conséquences : relativité du temps et de l'espace</p> <p>Postulats d'Einstein sur la vitesse de la lumière dans le vide</p> <p>Transformation spéciale de Lorentz</p> <p>Relativité du temps (simultanéité ; temps propre et impropre ; dilatation des durées)</p> <p>Relativité des longueurs (contraction ; longueur propre et impropre)</p> <p>Applications : durée de vie apparente des muons ; paradoxe des jumeaux ; paradoxe de la barre et de l'ouverture ; effet Doppler – Fizeau ; aberration des étoiles ; GPS</p> <p>Espace-temps</p> <p>Structure métrique et espace de Minkowski ; quadrivecteurs</p> <p>Relativité et causalité : cône de lumière ; passé, futur, ailleurs</p> <p>Dynamique relativiste</p> <p>Quadrivecteur énergie – quantité de mouvement : énergie d'une particule au repos ; relation énergie – quantité de mouvement ; application aux particules de masse nulle</p> <p>Équivalence masse-énergie</p> <p>Force</p> <p>Illustration en physique des particules élémentaires</p> <p>Accélérateurs de particules : linéaire, cyclotron, synchrotron</p> <p>Collisions élastique et inélastique ; lois de conservation</p>					
Équipe Pédagogique	Bruno METTOUT (MCF 28)					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
METHODES NUMERIQUES 2	4	Option	3	0	12	18
Programme	<p>Interpolation ; Systèmes d'équations non linéaires</p> <p>Notions d'optimisation</p>					
Équipe Pédagogique	Yaovi GAGOU (MCF 28)					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
ELECTRONIQUE ANALOGIQUE 2	4	Option	3	16	12	12
Objectifs Pédagogiques	Acquérir les connaissances de base dans les principes de montage de circuit analogiques basés sur l'utilisation de l'amplificateur opérationnel. Etudier les circuits de conversion analogique-numérique et numérique-analogique.					
Programme	Amplificateurs opérationnels réels, amplificateurs fonctionnels Oscillateurs sinusoïdaux, non sinusoïdaux, filtres Fonctions à seuil, commutation. Conversion A/N, N/A. Conversion V/f, f/V. Boucle à verrouillage de phase. Composants dédiés.					
Pré-requis	Circuits électriques S1, Electronique analogique 1 S3					
Compétences attendues	Savoir analyser les circuits analogiques basés sur l'utilisation de l'amplificateur opérationnel.					
Équipe Pédagogique	H. HENAO (CNU63), ATER (CNU63)					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
NOTIONS DE TELECOMMUNICATIONS	4	Option	3	10	8	12
Objectifs Pédagogiques	Appréhender les télécommunications.					
Programme	Codage de l'information : binaire, hexadécimale, ASCII, ... Caractéristiques d'un canal de transmission. Structure d'un dispositif communicant. Codage source/canal. TP : Codage source/canal, Liaison série (application Bluetooth) gérée par composant programmable FPGA.					
Pré-requis	Circuits électriques (S1), systèmes numériques (S2), électronique analogique (S3), électronique numérique (S3).					
Compétences attendues	Etablir une transmission simple entre deux dispositifs communicants. Relever et comprendre une trame d'une liaison simple.					
Équipe Pédagogique	Yoan CLOUET (PRAG)					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
SIGNAUX ET SYSTEMES LINEAIRES	4	Option	6	16	16	8
Objectifs Pédagogiques	Donner les notions de base et les outils permettant d'analyser le comportement d'un système linéaire sous forme d'équation différentielle et fonction de transfert					
Programme	<p>I. Introduction : Signaux et Systèmes</p> <p>II. Transformée de Laplace (Propriétés, Théorèmes valeurs initiales et finales,...)</p> <p>III. Systèmes linéaires : Réponse indicielle, impulsionnelle, harmonique, opérations sur schéma bloc, Performances des systèmes asservis</p> <p>IV. Stabilité des systèmes linéaires : Représentation des lieux de transfert (Lieux de Bode/Nyquist/Black) Critère algébrique de stabilité (Routh) Plan de Bode : Précision, Rapidité, Marge de phase, Marge de gain</p> <p>V. Systèmes de premier ordre/ deuxième ordre</p>					
Pré-requis	Aucun					
Compétences attendues	<p>Être capable d'analyser le comportement d'un système linéaire (1er et 2nd ordre) dans le domaine fréquentiel :</p> <ul style="list-style-type: none"> *modélisation par fonction de transfert, *opération sur fonction de transfert, *analyse de stabilité *diagramme de Bode : Marge de phase, Marge de gain, 					
Équipe Pédagogique	M. Chadli (61section), Dept EEA, UFR Science.					

Semestre 5 :

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
Anglais S5	5	EC			20	
Objectifs Pédagogiques	<p>Consolider et approfondir les différentes compétences langagières en réactivant les acquis, en brassant de nouvelles notions et des faits en langue en contexte.</p> <p>Comprendre un discours oral ou écrit technique et scientifique en lien avec la spécialité</p>					
Programme	<p>Entraînement sur l'ensemble des activités langagières :</p> <p>Type de Supports : textes, videos, audios, diapos.</p> <p>Travail en ligne conseillé ou en présentiel à la Maison des Langues (remédiation ou approfondissement)</p> <p>Validation du travail supplémentaire visible sur le Passeport de langues à montrer en fin de semestre à l'enseignant de L3.</p>					
Pré-requis	<p>L'étudiant devra être capable de répondre aux exigences linguistiques adossées au niveau B1+ du Cadre Européen Commun de Référence pour les langues</p>					
Compétences attendues	<p>B2 - Niveau Avancé ou Indépendant</p> <p>Mots clés : compréhension courante et capacité à converser ; émettre un avis, soutenir une argumentation</p> <p>Acquisition du niveau B2 : L'étudiant peut comprendre le contenu essentiel de sujets concrets ou abstraits dans un texte complexe, y compris une discussion technique dans sa spécialité. Il/elle peut communiquer avec un degré de spontanéité et d'aisance tel qu'une conversation avec un locuteur natif ne comporte de tension ni pour l'un ni pour l'autre. Il/elle peut s'exprimer de façon claire et détaillée sur une grande gamme de sujets, émettre un avis sur un sujet d'actualité et exposer les avantages et inconvénients de différentes possibilités.</p>					
Équipe Pédagogique	<p>Véronique Abdellaoui – Dominique Morel – Sébastien Vasseur</p>					
Modalités de Contrôles de Connaissances	<p>Contrôle Continu et examen</p>					

A noter : Anglais S5 pourra être remplacé par Allemand S5 ou Espagnol S5 en cas de positionnement B2 en Anglais démontré en début d'année.

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
Préparation à l'insertion professionnelle	5	EC			20	
Programme	Technique du CV (3h), de la lettre de motivation (3h), préparation à l'entretien d'embauche (9h). Travail sur les compétences numériques du référentiel PIX (5h)					
Compétences attendues	Apprendre à apprendre : se documenter (niveau 3), démarche réflexive (niveau 2), autonomie (niveau 3) Agir et interagir : coopérer (niveau 2), initiative (niveau 2), réglementations et respect (niveau 2) Communiquer : numérique (niveau 3), expression (niveau 2)					
Équipe Pédagogique						

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
PHYSIQUE QUANTIQUE	5	Obligatoire	3	18	18	0
Objectifs Pédagogiques	Ce module constitue en fait une première prise de contact avec les idées et le vocabulaire quantiques. Il introduit, à travers des exemples, les concepts fondamentaux de la physique quantique, ainsi que leur formalisation mathématique.					
Programme	<ul style="list-style-type: none"> • L'émergence des concepts quantiques : le rayonnement du corps noir et la loi de Planck ; l'effet photoélectrique et les photons ; les spectres atomiques et le modèle de Bohr ; le laser. • Le domaine quantique : les expériences de diffraction et d'interférences (lumière, électrons, neutrons, atomes froids....) ; relation de De Broglie ; l'action caractéristique h ; les inégalités de Heisenberg. • Amplitudes de probabilités et formalisme de Dirac : l'exemple de la polarisation de la lumière ; formalisme de Dirac (limité aux systèmes 2D) ; règles de calcul sur les amplitudes de probabilités ; une application en astrophysique : l'expérience Hanbury-Brown et Twiss. • Le spin $1/2$: l'expérience de Stern-Gerlach ; application du formalisme de Dirac au spin $1/2$; cryptographie quantique. • Évolution temporelle : équation d'évolution ; opérateur d'évolution ; états stationnaires ; inégalité de Heisenberg temporelle ; point de vue de Schrödinger et de Heisenberg. • De la mécanique quantique à la mécanique ondulatoire : espaces de Hilbert fini et infini ; opérateurs linéaires ; décomposition spectrale ; produit tensoriel, vecteurs d'états et grandeurs physiques. ... 					
Équipe Pédagogique	Bruno METTOUT (MCF 28)					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
OPTIQUE ONDULATOIRE	5	Obligatoire	3	18	18	0
Programme	<p>Onde scalaire sphérique. Amplitude et intensité.</p> <p>Interférences de deux ondes sphériques cohérentes. Interfranges. Source non ponctuelle éclairant deux trous ponctuels (incohérence due à l'élargissement de la source), Source non monochromatique (incohérence temporelle). Critère de visibilité des franges.</p> <p>Diffraction de Fraunhofer, réseaux, spectrographe</p> <p>Retour sur la notion d'onde sphérique en partant des équations de Maxwell, propriétés spécifiques de l'onde électromagnétique : vectorielle et transversale, polarisation.</p> <p>Notions sur l'émission stimulée, laser</p>					
Équipe Pédagogique	Gianni PASCOLI (MCF 34), Anaïs SENE (MCF 28)					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
RADIOACTIVITE ET PHYSIQUE SUBATOMIQUE	5	Obligatoire	3	18	18	0
Objectifs Pédagogiques	Se familiariser avec les phénomènes et concepts fondamentaux de la physique nucléaire et de la physique des particules élémentaires.					
Programme	<p>Considérations générales. Dimensions nucléaires. Constituants du noyau – Interaction forte. Défaut de masse et énergie de liaison. Rudiments de relativité restreinte. Modèle de la goutte liquide. Formule de Bethe-Von Weizsäcker. Energie de séparation d'un nucléon. (In-) Stabilité nucléaire et transformations radioactives. Réactions nucléaires. Méthodes d'études du noyau atomique. Introduction aux modèles nucléaires. Spectres d'excitation (individuelle et collective) du noyau. Diffusion de particules. Spectroscopies nucléaires. Applications.</p>					
Équipe Pédagogique	Robert BOUZERAR (MCF 28), Claire MEYER (MCF 28)					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
PHYSIQUE EXPERIMENTALE S5	5	Obligatoire	3	0	4	18
Programme	<p>TD : Projet expérimental en autonomie (sur l'année)</p> <p>TP Physique Quantique : Corps noir, Effet photoélectrique</p> <p>TP Optique ondulatoire : Interférences, Polarisation, Diffraction, Michelson</p>					
Équipe Pédagogique	Patrick GISSE (MCF 28), Stéphane CHARVET (MCF 28)					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
OUTILS MATHÉMATIQUES S5	5	Parcours Physique	3	18	18	0
Objectifs Pédagogiques	Savoir utiliser les outils mathématiques pour résoudre des problèmes physiques concrets					
Programme	Espaces fonctionnels, bases orthonormées. Algèbre linéaire de fonctions orthogonales. Fonctions spéciales : Bessel, Hermite, Laguerre, Série de Fourier, Transformation de Fourier et de Laplace et son application à la solution des équations différentielles ordinaires. Équations différentielles aux dérivées partielles. Équations paraboliques, hyperboliques et elliptiques. Applications à des problèmes de physique					
Équipe Pédagogique	Igor LUKYANCHUK (PR 28)					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
MECANIQUE ANALYTIQUE	5	Parcours Physique	3	16	18	0
Programme	Problèmes variationnels classiques. Stabilité des systèmes. Equation de Euler-Lagrange et formalisme de Hamilton. Principe de moindre action. Application des méthodes de Hamilton et de Lagrange dans l'électrodynamique, la théorie de la relativité, la théorie de l'élasticité. Formulation de la mécanique quantique.					
Équipe Pédagogique	Igor LUKYANCHUK (PR 28), Yaovi GAGOU (MCF 28)					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
ASTROPHYSIQUE	5	Parcours Physique	3	12	18	0
Objectifs Pédagogiques	Acquisition de la connaissance de certaines bases de l'astrophysique relatives aux problèmes gravitationnels et à l'évolution stellaire					
Programme	Théories de la gravitation et problèmes associés (loi de Newton et lois de Kepler, réinterprétation en termes de champ, distributions de matière, équation de newton poisson et théorème de Gauss, symétries de l'équation de Poisson, énergie gravitationnelle, applications : problème de la matière noire, instabilité de Rayleigh-Taylor), initiation à la relativité générale Genèse et évolution des étoiles (instabilité du nuage interstellaire, réactions thermonucléaires (CNO, p-p), novæ, naines blanches, nébuleuses planétaires, supernovæ) Classification et analyse spectrale des étoiles, diagramme Hertzsprung-Russel, étoiles variables, méthodes de détermination de distance (parallaxes					

	trigonométrique, spectrale et photométrique), méthodes de détection d'exoplanètes
Pré-requis	Niveau mathématique et physique L2
Compétences attendues	Maîtrise à un niveau élémentaire d'outils théoriques et expérimentaux de l'astrophysique
Équipe Pédagogique	Robert BOUZERAR (MCF 28), Andreas ZEINERT (PR 28)

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
ELECTROMAGNETISME DANS LA MATIERE	5	Parcours Physique	3	12	18	0
Programme	Retour sur les équations de Maxwell dans les milieux matériels. Polarisation, Champ dépolarisant, induction électrique. Aimantation et champ magnétique.					
Équipe Pédagogique	Andreas ZEINERT (PR 28), Houssny BOUYANFIF (MCF 28)					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
REACTIVITE EN SYNTHÈSE ORGANIQUE	5	Parcours Physique-Chimie	3	14	16	0
Programme	<p>1. Théorie HSAB</p> <p>Dureté-mollesse des espèces chimiques par famille. Transmission sur les sites réactionnels. Prédiction des réactions à caractère SN ou E par HSAB. Effet du solvant.</p> <p>2. SN/E</p> <p>La Substitution nucléophile et les différents facteurs réactionnels (intermédiaires, nucléofuge, nucléophile, solvant, mécanismes intra- et intermoléculaires...)</p> <p>La réaction d'élimination (les différents mécanismes ; notion de mécanisme frontière, contrôle et orientation des réactions d'éliminations...). Mécanismes réactionnels et effets électroniques.</p> <p>Produits/contrôle cinétique et thermodynamique.</p> <p>3. Chimie du carbonyle (cuprates, Li, magnésien)</p> <p>Addition des espèces nucléophiles sur les dérivés carbonyles (addition syn et anti). Modèles prédictifs avec états de transition favorisés. Utilisation de la théorie HSAB.</p>					
Pré-requis	<p>Diagramme d'énergie - éléments de stéréoisomérisation – représentation 2D et 3D des composés</p> <p>Fonctions chimiques, leurs propriétés et réactivités</p>					

Compétences attendues	Percevoir la réactivité d'une molécule en fonction des paramètres réactionnels et de la structure de la molécule. Proposer les structures des produits probables issus de réactions chimiques et expliquer leur formation
Équipe Pédagogique	

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
SYNTHESE ORGANIQUE 1	5	Parcours Physique-Chimie	3	14	16	0
Programme	1. Les orbitales frontières -approche permettant de prédire la réactivité chimique -les réactions de cycloadditions -les réarrangements sigmatropiques 2. Name reactions Oxydation (Baeyer-Villiger, Dess-Martin periodinane, Jones, Oppenauer, Swern...) Réduction (Birch, Clemmensen, Meerwein-Ponndorf-Verley, Wolff Kishner...) Formation de la liaison C-C (Friedel Crafts, Grignard, Horner-Wadsworth-Emmons, Michaël, Mitsunobu, Reformatsky, Reimer-Tiemann, Wittig, Wurtz...) Réarrangements (Beckmann, Claisen, Cope/oxy-Cope, Favorskii, Pinacolique...)					
Pré-requis	Connaitre les fonctions chimiques, leurs propriétés et réactivités					
Compétences attendues	Etre capable d'appréhender la réactivité via la théorie des orbitales frontières Connaitre les grandes réactions organiques, comprendre les mécanismes associés et leur associer leur nom.					
Équipe Pédagogique						

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
CHIMIE ORGANIQUE EXPERIMENTALE	5	Parcours Physique-Chimie	3	0	0	30
Programme	-Synthèses multi-étapes -Utilisation des techniques chromatographiques pour le suivi des réactions(CCM,HPLC,GC) et la purification des composés. -Utilisation des outils de caractérisation (UV-Visible,IR, ...)					
Pré-requis	UEs de Chimie organique et de chimie expérimentales depuis la L1					

	L3S5 Synthèse organique 1 L3S5 Réactivité en synthèse organique
Compétences attendues	Comprendre et appliquer la méthodologie en synthèse organique dans sa globalité.
Équipe Pédagogique	

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
CHIMIE DES SOLUTIONS	5	Parcours Physique- Chimie	3	14	12	4
Programme	CM : 1- Principe et théorie de la chromatographie 2- La CCM et la chromatographie Flash 3- La chromatographie liquide haute performance 4- La chromatographie gazeuse 5- Les méthodes de dosage et l'analyse quantitative TD : Résolution d'exercice sur la séparation par les différentes techniques. Etudes et analyses de chromatogrammes « bruts » en salle info. TP : Introduction à la chromatographie en phase gazeuse et à la chromatographie en phase liquide (découverte des appareillages)					
Pré-requis	Maîtriser la notion de polarité et de groupes fonctionnels					
Compétences attendues	Etre capable de choisir une technique de chromatographie, d'utiliser les appareils et d'interpréter un chromatogramme.					
Équipe Pédagogique						

Semestre 6 :

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
Anglais S6	6	EC			20	
Objectifs Pédagogiques	<p>Consolider et approfondir les différentes compétences langagières en réactivant les acquis, en brassant de nouvelles notions et des faits en langue en contexte.</p> <p>Comprendre un discours oral ou écrit technique et scientifique en lien avec la spécialité.</p>					
Programme	<p>Entraînement sur l'ensemble des activités langagières :</p> <p>Type de Supports : textes, videos, audios, diapos.</p> <p>Travail en ligne conseillé ou en présentiel à la Maison des Langues (remédiation ou approfondissement)</p> <p>Validation du travail supplémentaire visible sur le Passeport de langues à montrer en fin de semestre à l'enseignant de L3.</p>					
Pré-requis	<p>L'étudiant devra être capable de répondre aux exigences linguistiques adossées au niveau B1+ du Cadre Européen Commun de Référence pour les langues</p>					
Compétences attendues	<p>B2 - Niveau Avancé ou Indépendant</p> <p>Mots clés : compréhension courante et capacité à converser ; émettre un avis, soutenir une argumentation</p> <p>Acquisition du niveau B2 : L'étudiant peut comprendre le contenu essentiel de sujets concrets ou abstraits dans un texte complexe, y compris une discussion technique dans sa spécialité. Il/elle peut communiquer avec un degré de spontanéité et d'aisance tel qu'une conversation avec un locuteur natif ne comporte de tension ni pour l'un ni pour l'autre. Il/elle peut s'exprimer de façon claire et détaillée sur une grande gamme de sujets, émettre un avis sur un sujet d'actualité et exposer les avantages et inconvénients de différentes possibilités.</p>					
Équipe Pédagogique	Véronique Abdellaoui – Dominique Morel – Sébastien Vasseur					
Modalités de Contrôles de Connaissances	Contrôle Continu et examen					

A noter : Anglais S6 pourra être remplacé par Allemand S6 ou Espagnol S6 en cas de positionnement B2 en Anglais démontré en début d'année.

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
Stage de découverte	6	EC à choix				
Programme	Stage de Découverte de 3 à 8 semaines en entreprise ou laboratoire de recherche. Peut être réalisé à n'importe quel moment pendant la licence avant la délibération du L3, il sera pris en compte pour le S6.					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
MECANIQUE DES MILIEUX CONTINUS	6	Obligatoire	3	18	18	0
Objectifs Pédagogiques	Donner à l'étudiant des connaissances sur la déformation des solides soumis à une contrainte extérieure et le comportement des fluides en mouvement					
Programme	<ul style="list-style-type: none"> Mécanique des solides : tenseurs de déformation et contrainte ; élasticité ; lois de comportement ; loi de Hooke Mécanique des fluides réels : description eulérienne, lagrangienne ; écoulements plans ; notion de viscosité ; fluides newtoniens ; écoulements laminaires, turbulents, nombre de Reynolds, vorticité 					
Équipe Pédagogique	Patrick GISSE (MCF 28), Fatiha BOUGRIOUA (MCF 28)					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
MECANIQUE DES SYSTEMES	6	Obligatoire	3	18	18	0
Programme	Propagation d'ondes longitudinales à une dimension. Cas des fluides: Equation hydrodynamique – Onde sonore - Onde réfléchie – Changement de milieu – Changement de section. Cas des solides ou fluides visqueux: Propagation dans un barreau solide - Propagation dans un fluide visqueux Propagation d'ondes transversales à une dimension. Équations de propagation Propagation dans un milieu à trois dimensions. Etude des cavités résonantes. Application à l'acoustique, la sismologie et aux instruments de musique.					
Équipe Pédagogique	Patrick GISSE (MCF 28)					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
THERMODYNAMIQUE ET APPLICATIONS	6	Obligatoire	3	18	18	0
Programme	Rappels sur premier et second principes de la Thermodynamique. Propriétés thermoélastiques des gaz réels. Thermodynamique des corps purs. Diagrammes thermodynamiques (Clapeyron, Mollier...) Potentiels chimiques, équilibres chimiques (potentiels de Gibbs et d'Helmholtz) Transferts thermiques (conduction, convection, rayonnement) Transitions de phase d'une substance pure ; transitions de phase d'un mélange ; solutions diluées. Applications : machines thermiques, effets thermoélectriques (Seebeck, Peltier)...					
Équipe Pédagogique	Gianni PASCOLI (MCF 34)					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
PHYSIQUE EXPERIMENTALE S6	6	Obligatoire	3	0	4	18
Programme	TD : Projet expérimental en autonomie (sur l'année) TP Mécanique : Coefficients élastiques (extensométrie, méthode ultrasonore) TP Thermodynamique : coefficient adiabatique de l'air, moteur de Stirling TP Mécanique Ondulatoire : Franck et Hertz Séance de présentation du projet expérimental.					
Équipe Pédagogique	Stéphane CHARVET (MCF 28)					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
OUTILS MATHEMATIQUES S6	6	Parcours Physique	3	18	18	0
Objectifs Pédagogiques	Donner des outils nécessaires à la résolution mathématique de problèmes physiques.					
Programme	Fonctions d'une variable complexe Théorème de Cauchy, théorème de Cauchy-Goursat, séries de Taylor et séries de Laurent. Singularités dans le plan complexe, points de branchements. Application à l'électrostatique et à la mécanique des fluides, en deux dimensions. Calcul de la somme d'une série et réciproque d'une série.					

	Eléments des fonctions elliptiques
Équipe Pédagogique	Gianni PASCOLI (MCF 34)

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
MECANIQUE ONDULATOIRE	6	Parcours Physique	6	30	30	0
Objectifs Pédagogiques	Assimiler les formalismes mathématiques et les postulats de la Mécanique quantique pour comprendre et interpréter les phénomènes physiques à l'échelle atomique et subatomique					
Programme	<ul style="list-style-type: none"> • Mécanique ondulatoire : diagonalisation de X et P ; fonctions d'ondes ; équations de Schrödinger ; potentiels simples ; potentiel périodique ; généralisation à 3 dimensions. • L'opérateur moment angulaire : diagonalisation de J^2 et J_z ; moment orbital ; distributions angulaires des désintégrations ; composition des moments angulaires ; potentiels centraux. • Symétries, relations de commutation, lois de conservation. • L'oscillateur harmonique : l'oscillateur harmonique simple ; états cohérents ; introduction aux champs quantifiés ; mouvement dans un champ magnétique constant. • Particules identiques : bosons et fermions ; diffusion de particules identiques ; états collectifs. 					
Équipe Pédagogique	Bruno METTOUT (MCF 28) , Robert BOUZERAR (MCF 28)					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
INITIATION A LA PHYSIQUE STATISTIQUE	6	Parcours Physique	3	16	18	0
Programme	<p>Éléments de théorie cinétique et phénomènes irréversibles : section efficace, temps de vol, libre parcours moyen ; température, pression ; exemples de lois physiques irréversibles ; approximation du libre parcours moyen, conductibilité thermique, coefficient de diffusion.</p> <p>Statistique de Boltzmann : facteur de Boltzmann ; valeurs moyennes ; théorème d'équipartition ; distribution de Maxwell des vitesses ; fonction de partition et énergie libre ; fonction de partition d'un système composé ; fonction de partition et thermodynamique du gaz parfait.</p> <p>Approche élémentaire des phénomènes de transport : exemples d'équations de transport phénoménologiques ; mouvement Brownien. marche aléatoire ; diffusion de particules ; diffusion de la chaleur ; viscosité.</p>					
Équipe Pédagogique	Gianni PASCOLI (MCF 34), Pierre BARROY (MCF 28)					

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
CHIMIE DU SOLIDE	6	Parcours Physique- Chimie	3	15	15	0
Programme	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Introduction à la chimie des solides ✚ Procédés de synthèse – Caractéristiques des céramiques – Frittage ✚ Propriétés magnétiques <ul style="list-style-type: none"> i – Généralités sur le magnétisme ii – Les matériaux ferromagnétiques, ferrimagnétiques et antiferromagnétiques iii – Les matériaux paramagnétiques iv – Les matériaux diamagnétiques v – Le mécanisme de super échange pour les matériaux antiferro-magnétiques ✚ Conduction ionique <ul style="list-style-type: none"> i – Définitions générales : transport, conduction électrique, ... ii – Nomenclature de Kröger-Vink et règles de formation des défauts ponctuels – écriture des réactions iii – Défauts d'un composé stœchiométrique pur iv – Défauts d'un composé non stœchiométrique pur v – Evolution de la conductivité en fonction de pO_2 vi – Dopage vii – Comparaison des performances de différentes familles – critères de sélection d'électrolytes solides – dispositifs SOFC,... viii – Phénomène d'association des défauts – Lois d'Arrhenius ✚ Conduction électronique <ul style="list-style-type: none"> i - De la molécule au solide : genèse des bandes d'énergie ii – Isolant/semi-conducteur/métal iii – Propriétés des métaux iv – Propriétés des semi-conducteurs intrinsèques v – Dopage n/p des semi-conducteurs ✚ Couleur des cristaux et centres colorés, LED 					

Pré-requis	Fondements de base en cristallographie et en liaisons chimiques – théorie orbitale					
Compétences attendues	Préparation des matériaux, principales caractéristiques physico-chimiques de différentes classes de solides, compréhension des thématiques liées au magnétisme, à la conductivité ionique, électronique ou mixte, à la coloration des cristaux. Présentation de quelques applications (<i>e.g.</i> Solid Oxide Fuel Cells, LED, ...)					
Équipe Pédagogique						
Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
STRUCTURES ET PROPRIETES DES COMPLEXES D'ELEMENTS DE TRANSITION	6	Parcours Physique-Chimie	3	18	14	8
Objectifs Pédagogiques						
Programme	<p>I Introduction, nomenclature des complexes</p> <p>II Théorie de la liaison de valence de Pauling : hybridation et propriétés magnétiques</p> <p>III Théorie du Champ cristallin, groupes Oh, Td et D4h</p> <p>IV Théorie des Orbitales Moléculaires diagrammes énergétiques avec : liaisons σ et π pour les complexes de symétrie Oh, Td et D4h</p> <p>IV Micro-états électroniques, termes Spectroscopiques : Diagrammes de Tanabe Sugano.</p> <p>VI Spectroscopie UV-visible : transitions électroniques, règles de sélection de symétrie, de spin et couplage vibro-nique.</p> <p>VII Propriétés Optiques des Complexes, groupes ponctuels Oh et Td Méthode de symétrie décroissante pour les complexes des groupes D4h, C4v, D3, C3v, C2v. Spectres polarisés.</p>					
Pré-requis	-atomistique, liaison chimique, théorie des groupes appliquée à la chimie, tableaux de caractères, bases, représentations réductibles et irréductibles.					
Compétences attendues	-Rendre compte de la structure, des propriétés optiques et magnétiques des complexes. Interpréter les Spectres UV-visible des complexes des métaux de transition.					
Équipe Pédagogique						

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
CHIMIE INORGANIQUE EXPERIMENTALE AVANCEE	6	Parcours Physique- Chimie	3	0	0	30
Programme	A partir de recherches documentaires (type publication scientifiques) personnelles autour de thèmes ciblés, les étudiants devront mettre en place des protocoles de synthèses et des analyses appropriées afin de caractériser des matériaux inorganiques.					
Pré-requis	UEs de chimie inorganique et chimie expérimentale depuis la L1 UEs de techniques de caractérisation (UV/Vis, IR, RMN, DRX, Analyses thermiques,...) UEs transversales depuis la L1 (notamment Anglais et Expression Orale et écrite)					
Compétences attendues	Savoir faire des recherches documentaires Savoir utiliser les bases de données et les moteurs de recherche scientifiques. Savoir utiliser les différentes voies de synthèses inorganiques. Rédiger un rapport scientifique Gestion du temps de travail Maîtriser les méthodes d'analyses en fonction des besoins					
Équipe Pédagogique						

Intitulé exact	Semestre	Type	ECTS	Heures CM	Heures TD	Heures TP
RMN ET SPECTROMETRIE DE MASSE	6	Parcours Physique- Chimie	3	14	16	0
Programme	Spectrométrie de masse (CM 4h, TD 4h) : - Principes de base, sources IE, IC et ESI, notion d'amas isotopique et introduction à la fragmentation. Résonance magnétique nucléaire (CM 10h, TD 12h) : - Principes de base, le déplacement chimique en RMN du proton et l'influence des effets électroniques inductifs et mésomères, effet des courants de cycle, le couplage scalaire et la multiplicité des signaux. - Application à l'analyse de spectres RMN du proton. - Introduction à la RMN du carbone et à la RMN 2D (COSY, Corrélation carbone-proton, Dept) : principes et exemples de lectures.					
Pré-requis	Connaitre les différentes familles de molécules organiques et savoir les représenter					
Compétences attendues	Savoir attribuer un spectre de masse et un spectre RMN de molécules simples. Savoir identifier la formule développée d'un composé simple à partir de son spectre de masse et de ses spectres RMN.					
Équipe Pédagogique						