Université de Toulouse

Faculté sciences et ingénierie Université de Toulouse

PÉRIODE D'ACCRÉDITATION : 2022 / 2026

UNIVERSITE DE TOULOUSE

SYLLABUS MASTER

Mention Physique Fondamentale et Applications

M1 Physique et Mécanique du Vivant

http://www.fsi.univ-tlse3.fr/

2026 / 2027

23 NOVEMBRE 2026

SOMMAIRE

SCHÉMA ARTICULATION LICENCE MASTER 3

PRÉSENTATION 4

PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS 4

Mention Physique Fondamentale et Applications 4

Parcours 4

PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M1 Physique et Mécanique du Vivant . . . 4

RUBRIQUE CONTACTS 6

CONTACTS PARCOURS 6

CONTACTS MENTION 6

CONTACTS DÉPARTEMENT : FSI.Physique 6

Tableau Synthétique des UE de la formation 7

LISTE DES UE 9

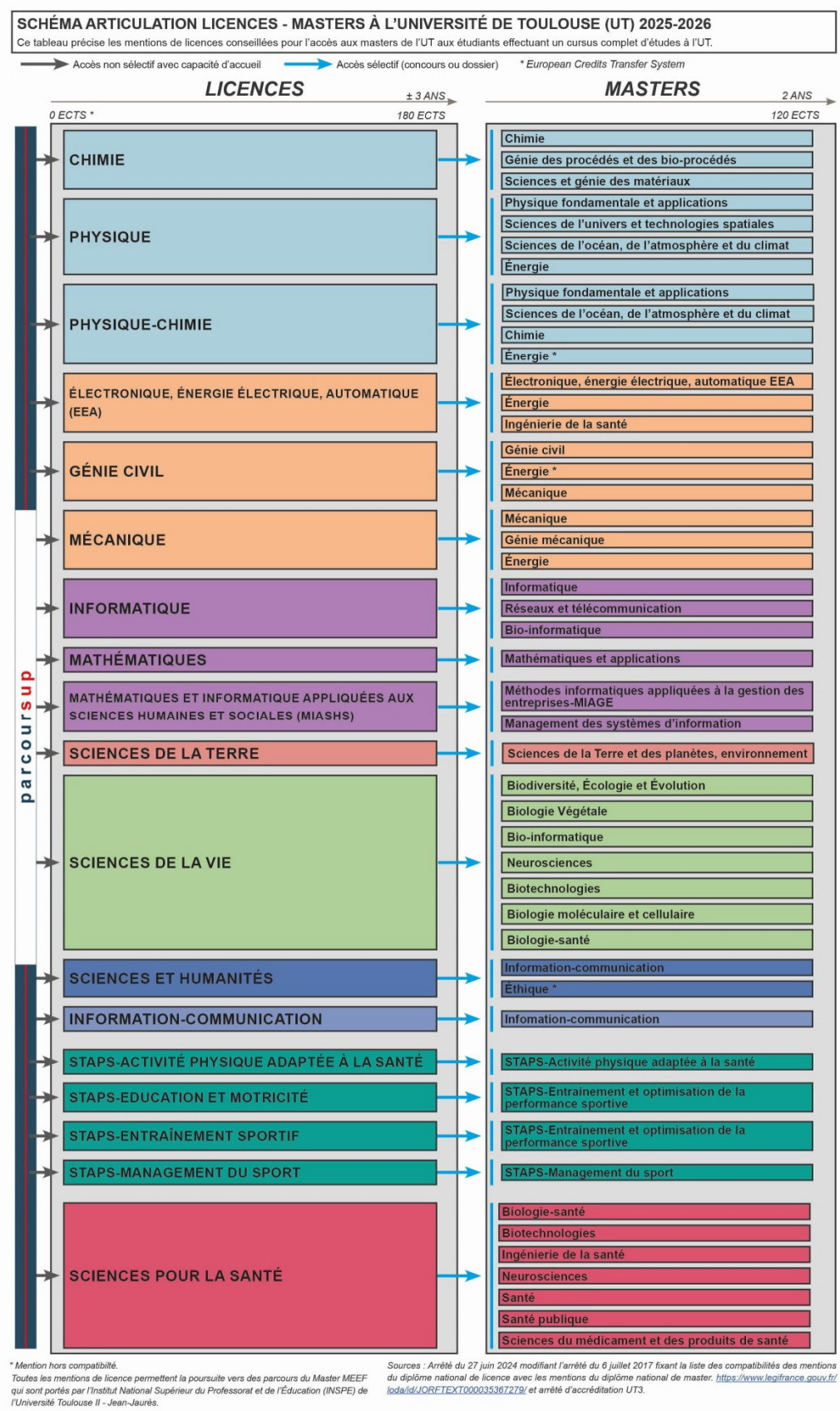
GLOSSAIRE 31

TERMES GÉNÉRAUX 31

TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES 31

TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS 32

SCHÉMA ARTICULATION LICENCE MASTER



PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS

MENTION PHYSIQUE FONDAMENTALE ET APPLICATIONS

La mention Physique Fondamentale et Applications (PFA) se décline suivant 4 parcours :
"Agrégation de sciences physiques et chimique, option physique (ASPCP),
"Ingénierie du diagnostic, de l'instrumentation et de la mesure" (IDIM),
"Physique fondamentale, ingénierie quantique et matière condensée" (PFIQMC),
"Physique et mécanique du vivant" (PMV).
L'objectif est d'insérer les étudiants dans le monde industriel ou dans le monde académique en sortie de master 2 ou de doctorat.
Cette formation structure les connaissances et les compétences techniques de l'étudiant dans les domaines de la physique, de la physique du vivant, de la modélisation, des propriétés physiques de la matière, de l'instrumentation. Les débouchés visés sont les métiers de l'ingénierie (ingénieurs physiciens, tests et essais, recherche et développement, biotechnologies/santé, matériaux avancés...), le doctorat en physique dans un laboratoire français ou étranger, et les métiers de l'enseignement dans le secondaire ou le supérieur.

PARCOURS

Le **Master 1 Physique Fondamentale et Applications - Physique pour le Vivant (M1 PFA-PV)** est suivi d'un Master 2 Physique pour le Vivant. L'objectif de ce parcours est de former des étudiants de haut niveau en **biophysique** , **physico-chimie** , **matière molle** , **physique de l'imagerie, physique des comportements sociétaux** afin qu'ils soient en mesure d'appréhender des problèmes de biologie avec les outils de la physique. Ceux-ci sont maintenant très utilisés en sciences du vivant à la fois pour observer et étudier le vivant (microscopie, analyses de données, suivi de trajectoires...) mais aussi pour modéliser et comprendre les mécanismes physiques à l'origine des phénomènes biologiques.
Le Master PFA-PV aborde les différentes échelles du vivant, de l'échelle moléculaire (ADN, membranes...) à l'échelle des populations (fourmis, poissons, humains...) en passant par l'échelle cellulaire (bactéries...) et des tissus biologiques (épithelium, sang...).

PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M1 PHYSIQUE ET MÉCANIQUE DU VIVANT

Différentes approches physiques pertinentes pour des problématiques biologiques seront étudiées :

- systèmes complexes à l'échelle de la molécule, de la cellule et des populations
- observer le vivant : imagerie moléculaire et médicale
- comprendre le vivant en tant que système dynamique hors équilibre

La formation comporte des volets expérimentaux, théoriques et de modélisation en lien direct avec les laboratoires toulousains.

1. Le 1er semestre est un **semestre de renforcement** des connaissances et compétences **en physique** avec 3 gros modules de **Physique statistique** (9 ECTS, physique statistique à l'équilibre et hors-équilibre, dynamique des fluides, physique non-linéaire), d'**Electromagnétisme et optique** (6 ECTS) et de **Physique expérimentale** (6 ECTS, instrumentation et TP de mécanique des fluides). A ceux-ci s'ajoutent les modules de **Mécanique quantique** , **Introduction à la biologie** et **Langues (** 3 ECTS chacun).
2. Le 2d semestre est un **semestre de spécialisation en physique pour le vivant** . Il est constitué de modules importants de 6 ECTS chacuns : **Biophysique** et **Physique numérique** (Langage C pour la physique, Analyse de données statistiques et projet numérique, simulation en mécanique des fluides), ainsi que de 2 modules de 3 ECTS interdisciplinaires : **Imageries médicales** et **Modélisation des macromolécules du vivant.**

3. Un **stage obligatoire de 2 mois** (avec soutenance en anglais) permettra aux étudiants de s'initier au monde professionnel que ce soit dans l'entreprise ou dans un laboratoire.

Une part importante du travail des étudiants se fera en **petit groupe** et en **autonomie** , que ce soit lors des montages de physique, des projets numériques ou des ateliers tuteurés en biophysique et modélisation des macromolécules du vivant.

RUBRIQUE CONTACTS

CONTACTS PARCOURS

RESPONSABLE M1 PHYSIQUE ET MÉCANIQUE DU VIVANT

BATTESTI Rémy
Email : remy.battesti@univ-tlse3.fr Téléphone : 05 62 17 29 77

MANGHI Manoel
Email : manghi@irsamc.ups-tlse.fr Téléphone : 61 77

SECRÉTAIRE PÉDAGOGIQUE

BESOMBES Valerie
Email : valerie.besombes@univ-tlse3.fr Téléphone : 0561556827

Université Paul Sabatier
Bâtiment U3- PORTE 110
118 route de Narbonne
31062 TOULOUSE cedex 9

CONTACTS MENTION

RESPONSABLE DE MENTION PHYSIQUE FONDAMENTALE ET APPLICATIONS

MANGHI Manoel
Email : manghi@irsamc.ups-tlse.fr Téléphone : 61 77

CONTACTS DÉPARTEMENT: FSI.PHYSIQUE

DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT

BATTESTI Rémy
Email : remy.battesti@univ-tlse3.fr Téléphone : 05 62 17 29 77

SECRETARIAT DU DÉPARTEMENT

THOMAS Jean-Christophe
Email : jean-christophe.thomas@univ-tlse3.fr Téléphone : 05.61.55.69.20

Université Paul Sabalier
1R2
118 route de Narbonne
31062 TOULOUSE cedex 9

TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES UE DE LA FORMATION

page	Code	Intitulé UE	semestre*	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	Cours-TD	TD	TP	Projet	Stage*
Premier semestre											
18	KPFV7AFU	ANALYSE DE DONNÉES	I	3	O	14		14			
20	KPFV7AIU	INSTRUMENTATION 1	I	3	O				21		
21	KPFV7ALU	LANGUE VIVANTE	I	3	O			24			
	KPFV7AAU	SOCLE DISCIPLINAIRE	I	12	O						
10	KPFX7AM1	Mécanique quantique				18		18			
12	KPFX7AM2	Électromagnétisme				18		18			
13	KSUX7AA1	Physique Statistique				18		18			
	KPFV7ACU	PHYSIQUE NON LINEAIRE	I	3	O						
16	KSOX7AB2	Phénomènes Hors Equilibre (PHE)				6		6			
17	KSOX7AC2	Physique Non Linéaire				6		6			
	KPFV7ABU	DYNAMIQUE DES FLUIDES	I	3	O						
14	KSOX7AB1	Dynamique des Fluides 1				12		12			
15	KSOX7AB3	Dynamique des fluides pratique (PHE)							8		
19	KPFV7AGU	HARMONISATION DES CONNAISSANCES EN BIOLOGIE	I	3	O			12			
Second semestre											
	KPFV8ABU	BIOPHYSIQUE	II	6	O						
24	KPFX8AB1	Biophysique 1					30				
23	KPFV8AB2	Biophysique 2				9		9			
26	KPFV8ADU	MATIÈRE MOLLE	II	3	O	10		8			
	KPFV8AEU	PHYSIQUE NUMÉRIQUE	II	9	O						
28	KPFX8AE1	Langage C pour la physique							18		
29	KPFX8AE2	Projet numérique								25	
27	KMKX8AC1	Simulation Numérique				15			15		

* **AN** :enseignenents annuels, **I** : premier semestre, **II** : second semestre
Stage: en nombre de mois

page	Code	Intitulé UE	semestre*	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	Cours-TD	TD	TP	Projet	Stage*
25	KPFV8ACU	MODÉLISATION DES MACROMOLÉCULES DU VIVANT	II	3	O	20		5	5		
22	KPFV8AAU	STAGE	II	6	O						1,5
30	KPFV8AFU	IMAGERIE MEDICALE (Imageries médicales1)	II	3	O	10		20			

* **AN** :enseignenents annuels, **I** : premier semestre, **II** : second semestre
Stage: en nombre de mois

LISTE DES UE

UE	SOCLE DISCIPLINAIRE	12 ECTS	1er semestre
Sous UE	Mécanique quantique		
KPFX7AM1	Cours : 18h , TD : 18h	Enseignement en français	Travail personnel 192 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

GUERY ODELIN David
Email : dgo@irsamc.ups-tlse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Les objectifs de ce cours sont
1) de découvrir des méthodes exactes (supersymétrie) et approchées pour des problèmes stationnaires
2) de résoudre des problèmes dépendant du temps de manière exacte
3) d'introduire les méthodes approchées pour les problèmes dépendant du temps
4) Méthode variationnelle et ansatz en mécanique quantique
5) de savoir composer les moments cinétiques
6) de comprendre les conséquences d'une symétrie en mécanique quantique
7) d'aborder la problématique des particules identiques
8) de découvrir le potentiel offert par mes corrélations quantiques
9) de découvrir la limite semiclassique de la mécanique quantique

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1) Rappels Oscillateur harmonique rappel, états quasi-classiques, en 2D, Système à deux niveaux
2) Méthode variationnelle et ansatz en mécanique quantique
3) Perturbations stationnaires
4) Rappel moment cinétique / Composition moment cinétique
5) Problèmes dépendant du temps (méthode des moments oscillateurs dépendant du temps, expansion non adiabatique, résonance magnétique nucléaire, formalisme de Lewis riesenfeld)
6) Perturbations dépendantes du temps - Règle d'or de Fermi -Approximation adiabatique, phase de Berry
7) Symétries en mécanique quantique (parité, continue et diiscrète) Application : théorème de Bloch
8) Particules identiques et principe de Pauli
9) Corrélations quantiques (intrication, paradoxe EPR + Hou-Mandel, cryptographie quantique)
10) Introduction à la limite semiclassique, formulation hydrodynamique
11) Théorie de la diffusion

PRÉ-REQUIS

Equation de Schrödinger, formalisme de Dirac, oscillateur harmonique, spin 1/2, notion de mesure

COMPÉTENCES VISÉES

Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale (Expertise)
Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines (Maîtrise)
Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines (Maîtrise)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Mecanique quantique, A. Messiah
Mécanique quantique 1 et 2, Claude Cohen-Tannoudji, Franck Laloe, Bernard Diu

MOTS-CLÉS

UE	SOCLE DISCIPLINAIRE	12 ECTS	1er semestre
Sous UE	Électromagnétisme		
KPFX7AM2	Cours : 18h , TD : 18h	Enseignement en français	Travail personnel 192 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CHALOPIN Benoît
Email : benoit.chalopin@irsamc.ups-tlse.fr

FRUIT Gabriel
Email : gabriel.fruit@utoulouse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce cours est un prolongement des cours d'électromagnétisme et d'optique ondulatoire étudiés en licence. On étudiera en profondeur les ondes électromagnétiques pour comprendre comment décrire la génération, la propagation et l'interaction avec la matière dans le cadre de milieux plus ou moins complexes. On étudiera comment décrire et manipuler de manière adaptée les différents degrés de libertés associés à une onde (temporel, spatial et polarisation).

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Rappels sur les équations de Maxwell, les ondes planes et la polarisation
- Sources de rayonnement du champ, potentiels retardés, diagrammes de rayonnement
- Diffusion dans un milieu dilué
- Équations de Maxwell dans la matière et propagation d'une onde dans la matière
- Ondes aux interfaces
- Modes de propagation d'une onde
- Diffraction et optique de Fourier

PRÉ-REQUIS

Électromagnétisme et optique ondulatoire de niveau licence. Analyse vectorielle.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Electrodynamique classique, J.D. Jackson (Dunod)
Modern electrodynamics, A. Zangwill (Cambridge University Press)

MOTS-CLÉS

Onde électromagnétique, rayonnement, propagation, diffraction.

UE	SOCLE DISCIPLINAIRE	12 ECTS	1er semestre
Sous UE	Physique Statistique		
KSUX7AA1	Cours : 18h , TD : 18h	Enseignement en français	Travail personnel 192 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

COMBE Nicolas
Email : Nicolas.Combe@cemes.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif principale de ce cours est de traiter les ensembles statistiques en appliquant le principe d'indiscernabilité. Les statistiques quantiques de Fermi Dirac pour les Fermions et de Bose Einstein pour les bosons seront introduites et illustrées par de nombreux exemples issus de domaines différents.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

-Rappels de physique statistique (Ensemble de Gibbs,principe ergodique, principe d'entropie maximale, distribution de probabilités dans les différents ensembles)
- Exemples utilisant le principe d'indiscernabilité : capacité calorifiques de solides, gaz parfait, Modèle d'Ising en champ moyen, Gaz parfait quantique polyatomique.
-Statistiques quantiques (Particules bosoniques/fermioniques, statistiques de Bose Einstein et de Fermi-Dirac, exemples)

PRÉ-REQUIS

Physique statistique classique de niveau L3

COMPÉTENCES VISÉES

Physique statistique classique de niveau L3

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

B. Diu, C. Guthmann, D. Lederer, B. Roulet, Physique statistique, Hermann 1989
Couture et Zitoun, Physique statistique, Ellipse 1998,

MOTS-CLÉS

indiscernabilité, statistique de Fermi-Dirac, Statistique de Bose Einstein

UE	DYNAMIQUE DES FLUIDES	3 ECTS	1er semestre
Sous UE	Dynamique des Fluides 1		
KSOX7AB1	Cours : 12h , TD : 12h	Enseignement en français	Travail personnel 43 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

AUCLAIR Francis
Email : francis.auclair@utoulouse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

le cours de Dynamique des Fluide 1 propose en 24 heures (12h de cours magistral, 12h de travaux dirigés) une approche rigoureuse et appliquée de la dynamique et de la thermodynamique des fluides.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

— **Physique, Cinématique et dynamique des fluides**

Description macroscopique, tenseur déformation et tenseur des contraintes, équation de continuité, loi(s) de comportement, équations du mouvement en écoulement compressible, équations de conservation des traceurs.

— **Thermodynamiques des fluides**

Equation d'état, 1er et 2nd principes de la thermodynamique (équation de l'énergie interne, de la chaleur et de l'entropie...).

— **Ecoulements de fluides réels**

Analyse dimensionnelle et notion de similitude. Ecoulement de couche limite (équations de Prandtl, application à la couche limite de Blasius). Principales classes d'hypothèses pour les modèles fluides (Boussinesq...), force exercée par un fluide visqueux sur un solide à petit et grand nombre de Reynolds.

— **Dynamique des fluides en rotation**

Modèle fluide en milieu tournant, nombre sans dimension caractéristiques, écoulement géostrophique, colonnes de Taylor-Proudman, vent thermique.

— **Ondes dans les fluides**

Notion de perturbation d'un écoulement, équations vérifiées par les perturbations d'amplitude infinitésimale. Ondes acoustiques. Ondes de surface capillaire et de gravité. Ondes internes.

PRÉ-REQUIS

Statique des fluides et dynamique des fluides parfaits.

COMPÉTENCES VISÉES

Voir Compétences de la Mention.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Guyon, Hulin, Petit : Hydrodynamique physique. EDP Sciences/ CNRS Edition.

MOTS-CLÉS

dynamique des fluides, thermodynamique des fluides, processus ondulatoires en milieu fluide.

UE	DYNAMIQUE DES FLUIDES	3 ECTS	1er semestre
Sous UE	Dynamique des fluides pratique (PHE)		
KSOX7AB3	TP : 8h	Enseignement en français	Travail personnel 43 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

FOURNIER Richard
Email : richard.fournier@laplace.univ-tlse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Mise en œuvre des concepts de la physique des phénomènes hors-équilibre au sein d'un projet collectif. Approfondissement par confrontation à une situation professionnelle de conception d'une expérience ou de d'exploitation de données expérimentales.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

La promotion sera divisée en 5 groupes engagés dans un même projet collectif, chaque groupe ayant la responsabilité d'une des dimensions complémentaires du projet. A titre illustratif, le projet pourra concerner un phénomène de morphogénèse résultant d'un couplage réacto-diffusif. Trois groupes travailleront sur des alternatives de modélisation de la diffusion (diffusion macroscopique, mouvement brownien, marche aléatoire sans mémoire) et deux groupes travailleront sur la question des données expérimentales (analyse des données existantes au regard de l'un des trois modèles, production de données synthétique pour la validation des outils d'analyse). Le concret de cette mise en situation est avant tout un moyen de justifier un approfondissement des concepts abordés en cours de PHE et PNL.

PRÉ-REQUIS

Phénomènes hors-équilibre & Physique non-linéaire

MOTS-CLÉS

Modélisation, Diffusion, Mouvement brownien, Marche aléatoire sans mémoire, Démarche expérimentale (phase de conception), Traitement statistique.

UE	PHYSIQUE NON LINEAIRE	3 ECTS	1er semestre
Sous UE	Phénomènes Hors Equilibre (PHE)		
KSOX7AB2	Cours : 6h , TD : 6h	Enseignement en français	Travail personnel 51 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

FOURNIER Richard
Email : richard.fournier@laplace.univ-tlse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cet enseignement donnera un premier éclairage de la pratique scientifique associée aux questions transversales de la physique, chimie et biologie dans des situations de proches ou lointain hors équilibre. Ce cours ne prétend à l'exhaustivité ni sur le plan des modèles, ni sur le plan méthodologique mais doit permettre, au travers d'applications issues de la pratique actuelle, de parcourir les concepts dans une contextualisation de type questionnements de recherche.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Espace des phases, milieux continus et applications, physique des fluides, descriptions lagrangienne et eulérienne : les équations de conservation de la physique des fluides. Fonction de distribution, théorie du transport, théorie cinétique, équation de Boltzmann. Analyse intégrale (passage au point de vue probabiliste - Feynman Kac), méthodes statis-tiques, Simulation Monte Carlo (linéaire et extension vers le non linéaire).

PRÉ-REQUIS

Mathématiques : algèbre linéaire, transformées de Fourier et Laplace, distributions.Physique de niveau licence, dynamique des fluides.

MOTS-CLÉS

Hors équilibre - Fonction de distribution - Formulations statistiques - Monte Carlo

UE	PHYSIQUE NON LINEAIRE	3 ECTS	1er semestre
Sous UE	Physique Non Linéaire		
KSOX7AC2	Cours : 6h , TD : 6h	Enseignement en français	Travail personnel 51 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BLANCO Stéphane
Email : stephane.blanco@laplace.univ-tlse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cet enseignement donnera un premier éclairage de la pratique scientifique associée aux questions transversales de la physique, chimie et biologie concernant les spécificités des modèles non linéaires dans des situations de proches ou lointain hors équilibre.
Ce cours ne prétend à l'exhaustivité ni sur le plan des modèles, ni sur le plan méthodologique mais au doit permettre au travers d'applications issues de la pratique actuelle de parcourir les concepts dans une contextualisation de type questionnements de recherche.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Les notions abordées au travers de ce cours concernent :
Point fixe, cycle limite, portrait de phase, Fonction de Lyapunov, Système linéarisé tangent circulant, Analyse de stabilité linéaire (systèmes spatialisés), Analyse de rétroaction et analyse de sensibilité (modèles adjoint, modèle de sensibilité), Chaos et exposant de Lyapounov

PRÉ-REQUIS

Mathématiques : Algèbre linéaire, Transformées de Fourier et Laplace, distributions.
Physique de licence, dynamique des fluides, Physique statistique de L3.

MOTS-CLÉS

Non Linéaire - Stabilité

UE	ANALYSE DE DONNÉES	3 ECTS	1er semestre
KPFV7AFU	Cours : 14h , TD : 14h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

GAUGUET Alexandre
Email : alexandre.gauguet@irsamc.ups-tlse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cet enseignement donne un aperçu de notions de traitement du signal et de traitement statistique des données utilisées dans la littérature scientifique. Les méthodes abordées dans cette UE sont utiles aux sciences de l'ingénieur et en physique expérimentale, numérique et théorique.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Modélisation des signaux déterministes (continu et discret)
Filtrage linéaire
Modélisation des signaux aléatoires
Propriétés spectrales des processus aléatoire : densité spectrale, théorème de Wiener-Kinchine
Approche générale du bruit
Notion d'estimation (information de Fisher, inégalité de Cramer-Rao, maximum de vraisemblance)
Estimation : applications à l'ajustement de donnée
TDO Estimation de densités spectrales
TDO ajustement de données 1D, matrice de corrélation et incertitudes
TDO analyse d'image, application de l'analyse par composantes principales

PRÉ-REQUIS

Cours d'outils mathématiques de licence
Cours de physique statistique de licence

COMPÉTENCES VISÉES

Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale (Expertise)
Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines (Maîtrise)
Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines (Maîtrise)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Measurements and their uncertainties, Oxford University Press, I.G. Hughes
Traitement statistique du signal, ellipse, Michel Barret

UE	HARMONISATION DES CONNAISSANCES EN BIOLOGIE	3 ECTS	1er semestre
KPFV7AGU	TD : 12h	Enseignement en français	Travail personnel 63 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MANGHI Manoel
Email : manghi@irsamc.ups-tlse.fr

ROUSSEAU Philippe
Email : philippe.rousseau@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

'objectif est de fournir un enseignement de mise à niveau en Biologie Cellulaire, Biologie Moléculaire et Génétique à des étudiants venant de licences en Physique ou en Bioinformatique.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

L'objectif est de fournir un enseignement de mise à niveau en Biologie Cellulaire, Biologie Moléculaire et Génétique à des étudiants venant de licences en Physique ou en Bioinformatique.
- Biologie Cellulaire : Introduction générale à la biologie cellulaire. Notion de cellule procaryote et eucaryote. Organisation de la cellule (compartimentation et dynamique intracellulaire). Expression génique et régulation. Mouvements cellulaires. Prolifération, différenciation et mort cellulaire. Enseignement intéractif privilégiant un travail collectif.
- Analyse Génétique : Relation gène-fonction. Notions de mutation et d'allèle. Lois de transmission de caractères héréditaires chez les eucaryotes (*i.e.* : monogénique et digénique). Notions d'indépendance et de liaison génique. Transmission génétique chez les procaryotes.
- Biologie Moléculaire : Structure du matériel génétique, notions de gène et de génôme. Présentation des grands processus moléculaires de la cellule (*i.e.* : réplication, transcription, traduction).

PRÉ-REQUIS

aucun

MOTS-CLÉS

Mots-clés : Biologie cellulaire, Biologie Moléculaire, Génétique mendélienne et moléculaire

UE	INSTRUMENTATION 1	3 ECTS	1er semestre
KPFV7AIU	TP : 21h	Enseignement en français	Travail personnel 54 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

HOYET Hervé
Email : herve.hoyet@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Introduction au logiciel LabVIEW, largement exploité dans l'industrie et dans de nombreux laboratoires de recherche pour contrôler des dispositifs. Ce logiciel s'appuie sur un langage de programmation non pas textuel mais graphique. Les techniques d'acquisition et de pilotage à distance d'instruments sont également abordées.
Exploitation de LabVIEW pour (i) contrôler une carte d'acquisition multifonctions (entrées/sorties), et (ii) piloter des instruments (GBF, oscilloscope) via le port GPIB.
Analyse de diagrammes LabVIEW (actions à réaliser) et des faces avant associées (interface utilisateur). Configuration de l'acquisition et/ou du pilotage. Traitement de données.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Travaux dirigés : Cette initiation montre comment LabVIEW implémente des structures de programmation classiques (FOR, WHILE, IF, etc...) ou plus spécifiques. Elle donne ensuite un aperçu des outils qui sont utilisés pour créer rapidement des interfaces homme-machine complexes et réaliser quelques traitements du signal dans le domaine temporel ou fréquentiel (corrélation, analyse spectrale par FFT).
Travaux pratiques :

- Présentation des fonctions pour interagir avec des instruments via le bus GPIB.
- Présentation des fonctions pour utiliser des cartes d'acquisition.
- Exploitation de ces fonctions dans le cadre de deux expériences de mesures physiques : relever la fonction de transfert d'un quadripôle électronique et mesurer la distance et la vitesse relative entre un émetteur et un récepteur par un calcul de corrélation croisée.

PRÉ-REQUIS

Connaissance de l'électronique de base,des GBF et des oscilloscopes numériques. Bases du traitement du signal et des systèmes.

SPÉCIFICITÉS

« LabVIEW for everyone » - Jeffrey Travis, Jim Kring
« LabVIEW : programmation et applications » - Francis Cottet, Michel Pinard
« LabVIEW programming, acquisition and analysis » - Jeffrey Y. Beyon

MOTS-CLÉS

Interfaces logicielles, LabVIEW, instrumentation, carte d'acquisition (DAQ), pilotage d'instruments , traitement du signal.

UE	LANGUE VIVANTE	3 ECTS	1er semestre
KPFV7ALU	TD : 24h	Enseignement en français	Travail personnel 51 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MARTIN-GOMEZ Laura
Email : laura.martin-gomez@univ-tlse3.fr

MURAT Julie
Email : julie.murat@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Niveau C1/C2 du CECRL (Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues)
L'objectif de cette UE est de permettre aux étudiants de développer les compé-tences indispensables à la réus-site dans leur future vie professionnelle en con-textes culturels variés.
Il s'agira d' acquérir l'autonomie linguistique nécessaire et de perfectionner les outils de langue spécialisée permettant l'intégration professionnelle et la com-munication d'une expertise scientifique dans le contexte inter-national.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Les étudiants développeront :
- les compétences liées à la compréhension de publications scientifiques ou pro-fessionnelles rédigées en an-glais ainsi que les compétences nécessaires à la compréhension de communications scientifiques orales.
- les outils d'expression permettant de maîtriser une présentation orale et/ou écrite et d'aborder une discussion critique dans le domaine scientifique, (ex. rhétorique, éléments linguistiques, prononciation...) .
- la maîtrise des éléments d'argumentation critique à l'oral et/ou à l'écrit d'une publication scientifique
- une réflexion plus large sur leur place, leur intégration et leur rayonnement en tant que scientifiques dans la société, abordant des questions d'actualité, d'éthique, d'intégrité...

PRÉ-REQUIS

Niveau B2 du CECRL

COMPÉTENCES VISÉES

S'exprimer avec aisance à l'oral, devant un public, en usant de registres adaptés aux différents contextes et aux différents interlocuteurs.
Se servir aisément d'une langue vivante autre que le français : compréhension et expression écrites et orales :
- Comprendre un article scientifique ou professionnel rédigé en anglais sur un sujet relatif à leur domaine.
- Produire un écrit scientifique ou technique dans un anglais adapté, de qualité et respectant les normes et usages de la communauté scientifique anglophone.
-Interagir à l'oral en anglais : réussir ses échanges formels et informels lors des colloques, réunions ou entretiens professionnels.
Bloc de compétences : COMPETENCES TRANSVERSALES, COMMUNICATION SPECIALISEE POUR LE TRANSFERT DE CONNAISSANCES

MOTS-CLÉS

Projet - Anglais scientifique - Rédaction - Publication - Communications - esprit critique scientifique - interculturel

UE	STAGE	6 ECTS	2nd semestre
KPFV8AAU	Stage : 1,5 mois minimum	Enseignement en français	Travail personnel 150 h

[Retour liste des UE]

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Stage de 2 mois (43 jours ouvrés) de début avril à fin mai dans un laboratoire de recherche public ou privé.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Initiation à la recherche dans un contexte professionnel.

COMPÉTENCES VISÉES

2.3. Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines.
2.4. Apporter des contributions novatrices dans le cadre d'échanges de haut niveau, et dans des contextes internationaux
3.2. Communiquer à des fins de formation ou de transfert de connaissances, par oral et par écrit, en français et dans au moins une langue étrangère
4.2. Prendre des responsabilités pour contribuer aux savoirs et aux pratiques professionnelles et/ou pour réviser la performance stratégique d'une équipe
4.3 Utiliser des méthodes de travail permettant la conception et la réalisation d'un projet,

UE	BIOPHYSIQUE	6 ECTS	2nd semestre
Sous UE	Biophysique 2		
KPFV8AB2	Cours : 9h , TD : 9h	Enseignement en français	Travail personnel 102 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MANGHI Manoel
Email : manghi@irsamc.ups-tlse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette seconde partie de Biophysique completera l'UE de Biophysique 1 avec des notions plus techniques et calculatoires. Seront abordés la physique statistique hors d'équilibre et l'influence des fluctuations à l'équilibre des objets biologiques.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Physique statistique hors d'équilibre : retour sur la marche aléatoire, marche aléatoire dirigée, cliquet Brownien, dynamique du cytosquelette, équation de Langevin
Fluctuations en biophysique : Longueur de persistance des polymères, condensation de Manning, fluctuations des membranes, physique de la dénaturation de l'ADN

PRÉ-REQUIS

Biophysique 1 (M1 PMV)

COMPÉTENCES VISÉES

2.1. Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale (Expert)
2.2. Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines (Expert)
2.3. Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines. (Expert)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

H Schiessel, Biophysics for Beginners, Pan Stanford Publishing 2014

MOTS-CLÉS

marche aléatoire, cliquet Brwonien, polymère semi-flexible, modèle d'Helfrich des membranes

UE	BIOPHYSIQUE	6 ECTS	2nd semestre
Sous UE	Biophysique 1		
KPFX8AB1	Cours-TD : 30h	Enseignement en français	Travail personnel 102 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DESTAINVILLE Nicolas
Email : destain@irsamc.ups-tlse.fr

MANGHI Manoel
Email : manghi@irsamc.ups-tlse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Le but de cet enseignement est d'acquérir des connaissances en biophysique à l'échelle moléculaire, cellulaire et des tissus.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Projet tuteuré (4 à 8h) bibliographique et/ou numérique
Elasticité : rappels, élasticité des filaments (courbure, torsion, ADN, microtubules, actuation de la propulsion), élasticité des plaques (géométrie des surfaces, hamiltonien d'Helfrich, modèle ADE et forme des vésicules)
Hydrodynamique à bas Reynolds : rappels, frottement fluide, théorème de la coquille saint-Jacques, propulsion des bactéries
Introduction aux fluides et solides biologiques : fluides non-newtoniens, matériaux exotiques, gels...
Interaction ligand-récepteur : rappels de physique statistique, isotherme de Langmuir, constante d'équilibre, équation maîtresse, problème de Kramers
Electrostatique dans la cellule : écrantage (Debye-Hückel), surfaces chargées, régulation de charge (protéines)

PRÉ-REQUIS

Biophysique0 (M1 CSILS) ou L3 de physique : outils mathématiques, bases de l'hydrodynamique et élasticité, physique statistique

COMPÉTENCES VISÉES

2.1. Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale (Maîtrise)
2.2. Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine
et/ou à l'interface de plusieurs domaines (Maîtrise)
2.3. Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de
nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines. (Maîtrise)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Physical Biology of the cell, R. Philipps et al. (Garland Science, 2009)
Biological Physics. Energy, information, life. P. Nelson (Freeman and Commagny 2004)

MOTS-CLÉS

Elasticité des filaments et membranes, propulsion à bas Reynolds, ligand-récepteur, écrantage électrostatique

UE	MODÉLISATION DES MACROMOLÉCULES DU VIVANT	3 ECTS	2nd semestre
KPFV8ACU	Cours : 20h , TD : 5h , TP : 5h	Enseignement en français	Travail personnel 45 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

JOLIBOIS Franck
Email : franck.jolibois@utoulouse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce module d'enseignement a pour objectif de fournir et d'appréhender certaines bases théoriques associées à certaines méthodes de modélisation que l'on trouve dans différents domaines en lien avec les sciences du vivant et de la santé.
A la fin de cet enseignement, les étudiants seront capables :
- de comprendre et appréhender les bases de la modélisation des macromolécules appliquée à des systèmes de grande taille en lien avec les sciences du vivant
- d'avoir un regard critique sur les travaux réalisés et publiés dans le domaine
- de concevoir et effectuer des modélisations physico-chimiques simples

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Sur la base de projets guidés et encadrés par les enseignants, les thématiques suivantes seront abordées :
« *Pourquoi modéliser ?* » : Les principaux domaines d'application de la modélisation moléculaire, leur intérêt en biologie (interactions substrats-macromolécules, organisation, découverte de molécules bioactives par criblage virtuel, ...), et en caractérisation structurale (propriétés spectroscopiques, électroniques, ...).
« *Quoi modéliser ?* » : La notion de modèles physico-chimiques (Qu'est-ce qu'une macromolécule ? Est-il nécessaire de la traiter dans sa globalité ? Quels modèles utiliser pouvant aller du plus simpliste au plus compliqué ?). Un lien sera fait avec la notion de calcul d'énergie (des méthodes de chimie quantique aux approches « gros grains » en passant par une hiérarchie de méthodes).
« *Comment modéliser ?* » : Les approches employées pour déterminer différentes propriétés structurales, spectroscopique ou de réactivité chimique (Optimisation locale et globale ; Exploration de surfaces d'énergie potentielle, Docking moléculaire, Analyse Thermo-statistique, Propriétés spectroscopiques et électroniques).

PRÉ-REQUIS

Connaissances en chimie générale et chimie-physique de niveau Licence

COMPÉTENCES VISÉES

- Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale (*Maîtrise*)
- Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines (*Maîtrise*)
- Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines. (*Maîtrise*)

MOTS-CLÉS

Modélisation moléculaire, Calcul d'énergie, Exploration de surface d'énergie potentielle, Docking moléculaire

UE	MATIÈRE MOLLE	3 ECTS	2nd semestre
KPFV8ADU	Cours : 10h , TD : 8h	Enseignement en français	Travail personnel 57 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DANTRAS Eric
Email : eric.dantras@univ-tlse3.fr

MANGHI Manoel
Email : manghi@irsamc.ups-tlse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

En marge de la physique de la matière condensée, s'est développée la physique des cristaux liquides puis celle des polymères. Un champ très vaste de la physique, la matière molle, est ainsi apparu. Il s'intéresse aux systèmes complexes ayant une réponse forte sous l'action de contraintes extérieures. Ces milieux composites et dispersés sont présents partout, que ce soit dans la vie quotidienne, le monde industriel ou les objets de technologie de pointe. Ce cours de physique de la matière molle présentera un grand nombre d'exemples variés. Nous introduirons ainsi les forces de surface, le rôle de l'entropie, l'auto-organisation et les comportements rhéo-physiques exotiques.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1. Introduction à la matière molle : désordre, auto-similarité, interactions faibles et fortes réponses. Quelques systèmes expérimentaux.
2. Interfaces déformables : Tension de surface : loi de Laplace, instabilités de Rayleigh et de Marangoni, fluctuations d'une interface. Capillarité, surfactants, vitesse capillaire.
3. Auto-organisation dans la matière molle : films de Langmuir-Blodgett, membranes, vésicules, bulles. Introduction aux cristaux liquides : phases nématiques, cholestériques, smectiques. Elasticité des nématiques et application à l'affichage.
4. Polymères en solution : polymère idéal, ressort entropique, chaîne gonflée, structure fractale, introduction aux polymères aux interfaces
5. Polymères à l'état solide : transition vitreuse, métastabilité des phases amorphes, paramètres d'ordre et vieillissement physique
6. Introduction à la rhéo-physique : modélisations dynamiques de l'état fondu à l'état solide, visco-élasticité.

PRÉ-REQUIS

physique statistique, hydrodynamique et milieux continus (niveau L3)

COMPÉTENCES VISÉES

2.1. Mobiliser des savoirs hautement spécialisés, dont certains sont à l'avant-garde du savoir dans un domaine de travail ou d'études, comme base d'une pensée originale (Maîtrise)
2.2. Développer une conscience critique des savoirs dans un domaine et/ou à l'interface de plusieurs domaines (Maîtrise)
2.3. Résoudre des problèmes pour développer de nouveaux savoirs et de nouvelles procédures et intégrer les savoirs de différents domaines (Maîtrise)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Physique de la matière molle, F. Brochard-Wyart, P. Nassoy, P.-H. Puech (Dunod, 2018)
La juste argile, C. Williams, M. Daoud (EDP Sciences, 1998)

MOTS-CLÉS

Interface, tension de surface, polymères, rhéologie, visco-élasticité

UE	PHYSIQUE NUMÉRIQUE	9 ECTS	2nd semestre
Sous UE	Simulation Numérique		
KMKX8AC1	Cours : 15h , TP : 15h	Enseignement en français	Travail personnel 177 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

TANGUY Sébastien
Email : tanguy@imft.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cette mineure a pour objectif de présenter les différentes méthodes de discrétisation et les algorithmes les plus couramment utilisés en simulation numérique appliquée à la mécanique des fluides. Une attention particulière est portée à la méthode des volumes finis pour la résolution numérique des équations de Navier-Stokes incompressibles et compressibles. A travers des exemples simplifiés nous illustrerons les différences fondamentales existant entre les algorithmes de résolution pour les écoulements incompressibles et les écoulements compressibles. Cette option vise à mettre en œuvre les acquis du cours au travers de nombreux TP. Ces séances de TP conduiront l'étudiant au développement d'un code de résolution numérique des équations de Navier-Stokes incompressibles ou compressibles.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Introduction et rappels d'analyse numérique
- La méthode des volumes finis
- Résolution numérique des équations de Navier-Stokes incompressible
- Résolution numérique des équations de Navier-Stokes compressible
- Introduction aux problèmes aux interfaces

PRÉ-REQUIS

Résolution d'équations différentielles ordinaires, résolution de systèmes linéaires, méthodes directes et méthodes itératives, différences finies

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Computational methods for fluid dynamics, J.H. Ferziger et M. Peric, 2002
Finite Volume methods for hyperbolic problems, R.J. Leveque, 2012
High-Resolution methods for incompressible and low-speed flows, D. Drikakis et W. Rider, 2005

MOTS-CLÉS

Equation aux dérivées partielles, Volumes finis, écoulements incompressibles et compressibles, méthode de projection

UE	PHYSIQUE NUMÉRIQUE	9 ECTS	2nd semestre
Sous UE	Langage C pour la physique		
KPFX8AE1	TP : 18h	Enseignement en français	Travail personnel 177 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

TOUBLANC Dominique
Email : dominique.toublanc@utoulouse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cet enseignement vise à installer chez l'étudiant les réflexes élémentaires de la programmation pour la physique numérique. Même si le langage C est choisi pour son caractère fondamental et universel, les outils seront facilement transposables à un autre langage standard. Après un cours magistral installant les premières notions indispensables à la programmation, l'essentiel de l'apprentissage se fera sur machine, dans le contexte de travaux pratiques dont les sujets sont des grands classiques des méthodes numériques pour la physique.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

— Cours :

1. Pourquoi l'outil numérique en physique ? Pourquoi le C ?
2. Variables et types
3. Opérateurs arithmétiques (+ ; - ; * ; /)
4. Test (if, then, else)
5. Boucles (for ; while)
6. Tableaux et chaînes de caractères
7. Pointeurs
8. Entrées/sorties

— Travaux Pratiques :

1. Prise en main de Linux et du Langage C
2. Intégration des équation différentielles ordinaires (Méthodes d'Euler, de Heun et de Runge-Kutta)
3. Initiation à la Dynamique Moléculaire
4. Résolution de l'équation de la chaleur
5. Initiation aux méthodes de Monte Carlo

PRÉ-REQUIS

Rudiments de programmation dans un langage courant (Matlab, Phyton, C, Fortran, Mathematica...)

COMPÉTENCES VISÉES

— Connaître les concepts de programmation.
— Maîtriser le langage de programmation C.
— Solutionner les problèmes (origine, correctifs, mise en ligne des correctifs).
— Se montrer créatif et imaginatif pour trouver de nouvelles solutions et innover.
— Avoir une bonne culture générale informatique.
— Maîtriser l'anglais informatique

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

B.W. Kernighan, D.M. Ritchie, *Le langage C* (Dunod, 1990)
W.H. Press et al., *Numerical Recipies* , (CUP, 2007)
L.M. Barone, et al., *Scientific programming - C-Language, algorithms and models in science*

UE	PHYSIQUE NUMÉRIQUE	9 ECTS	2nd semestre
Sous UE	Projet numérique		
KPFX8AE2	Projet : 25h	Enseignement en français	Travail personnel 177 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

TOUBLANC Dominique
Email : dominique.toublanc@utoulouse.fr

PRÉ-REQUIS

Programmation dans un langage courant (Matlab, Python, C, Fortran, Mathematica...)

COMPÉTENCES VISÉES

- Connaître les concepts de programmation.
- Maîtriser le langage de programmation C.
- Solutionner les problèmes (origine, correctifs, mise en ligne des correctifs).
- Se montrer créatif et imaginatif pour trouver de nouvelles solutions et innover.
- Avoir une bonne culture générale informatique.
- Maîtriser l'anglais informatique

UE	IMAGERIE MEDICALE (Imageries médicales1)	3 ECTS	2nd semestre
KPFV8AFU	Cours : 10h , TD : 20h	Enseignement en français	Travail personnel 45 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

ARRIBARAT Germain
Email : germain.arribarat@inserm.fr

FRANCERIES Xavier
Email : xavier.franceries@inserm.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Maîtriser les bases de la résonance magnétique nucléaire (RMN), des rayonnements X et gamma.
- Comprendre l'interaction capteur/milieu biologique/ondes.
- Appréhender les méthodes les plus utilisées, appliquées à l'imagerie et à la thérapie médicale.
- Mettre en œuvre les techniques de traitement du signal et de l'image dédiées à l'imagerie par RMN, et à l'imagerie X et gamma.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Introduction et présentation des principales techniques d'imageries médicales
- Fonctionnement des dispositifs d'imagerie et de thérapie médicale : principes physiques, les différents modes d'imagerie et le traitement des signaux associés.
- Résonance Magnétique Nucléaire : moment cinétique de spin, rapport gyromagnétique, fréquence de Larmor, codage de phase et en fréquence, gradient de champ magnétique.
- Images des tissus en T1, T2, T2*, diffusion et tenseur de diffusion : quantification et application à des pathologies.
- Rayonnements X et &#947 ; : production de rayons X, génération de photons de haute énergie, physique des capteurs en radiologie, scanner et tomographie de positron.

PRÉ-REQUIS

bases de physique

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

A. Séret et coll., Imagerie Médicale, Deuxième édition, Ed. de l'Université de Liège
M. Bruneau et coll., Matériaux et Acoustique, volume 3, éd. Hermès.
M.-F. Bellin et coll., Traité d'imagerie médicale Tome 1 et 2, éd. Flammarion.

MOTS-CLÉS

imagerie médicale, tomodensitométrie, imagerie par résonance magnétique nucléaire, tomographie d'emission mono-photonique, tomographie de positrons

GLOSSAIRE

TERMES GÉNÉRAUX

SYLLABUS

Dans l'enseignement supérieur, un syllabus est la présentation générale d'un cours ou d'une formation. Il inclut : objectifs, programme de formation, description des UE, prérequis, modalités d'évaluation, informations pratiques, etc.

DÉPARTEMENT

Les départements d'enseignement sont des structures d'animation pédagogique internes aux composantes (ou facultés) qui regroupent les enseignantes et enseignants intervenant dans une ou plusieurs mentions.

UE : UNITÉ D'ENSEIGNEMENT

Un semestre est découpé en unités d'enseignement qui peuvent être obligatoires, à choix ou facultatives. Une UE représente un ensemble cohérent d'enseignements auquel sont associés des ECTS.

UE OBLIGATOIRE / UE FACULTATIVE

L'UE obligatoire fait référence à un enseignement qui doit être validé dans le cadre du contrat pédagogique. L'UE facultative vient en supplément des 60 ECTS de l'année. Elle est valorisée dans le supplément au diplôme. L'accumulation de crédits affectés à des UE facultatives ne contribue pas à la validation de semestres ni à la délivrance d'un diplôme.

ECTS : EUROPEAN CREDITS TRANSFER SYSTEM

Les ECTS constituent l'unité de mesure commune des formations universitaires de licence et de master dans l'espace européen. Chaque UE obtenue est ainsi affectée d'un certain nombre d'ECTS (en général 30 par semestre d'enseignement, 60 par an). Le nombre d'ECTS varie en fonction de la charge globale de travail (CM, TD, TP, etc.) y compris le travail personnel. Le système des ECTS vise à faciliter la mobilité et la reconnaissance des diplômes en Europe.

TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES

Les diplômes sont déclinés en domaines, mentions et parcours.

DOMAINE

Le domaine correspond à un ensemble de formations relevant d'un champ disciplinaire ou professionnel commun. La plupart des formations de l'UT3 relèvent du domaine « Sciences, Technologies, Santé ».

MENTION

La mention correspond à un champ disciplinaire. Il s'agit du niveau principal de référence pour la définition des diplômes nationaux. La mention comprend, en général, plusieurs parcours.

PARCOURS

Le parcours constitue une spécialisation particulière d'un champ disciplinaire choisie par l'étudiant·e au cours de son cursus.

LICENCE CLASSIQUE

La licence classique est structurée en six semestres et permet de valider 180 crédits ECTS. Les UE peuvent être obligatoires, à choix ou facultatives. Le nombre d'ECTS d'une UE est fixé sur la base de 30 ECTS pour l'ensemble des UE obligatoires et à choix d'un semestre.

LICENCE FLEXIBLE

À la rentrée 2022, l'université Toulouse III - Paul Sabatier met en place une licence flexible. Le principe est d'offrir une progression "à la carte" grâce au choix d'unités d'enseignement (UE). Il s'agit donc d'un parcours de formation personnalisable et flexible dans la durée. La progression de l'étudiant·e dépend de son niveau de départ et de son rythme personnel. L'inscription à une UE ne peut être faite qu'à condition d'avoir validé les UE pré-requises. Le choix de l'itinéraire de la licence flexible se fait en concertation étroite avec une direction des études (DE) et dépend de la formation antérieure, des orientations scientifiques et du projet professionnel de l'étudiant·e. L'obtention du diplôme est soumise à la validation de 180 crédits ECTS.

DIRECTION DES ÉTUDES ET ENSEIGNANT·E RÉFÉRENT·E

La direction des études (DE) est constituée d'enseignantes et d'enseignants référents, d'une directrice ou d'un directeur des études et d'un secrétariat pédagogique. Elle organise le projet de formation de l'étudiant·e en proposant une individualisation de son parcours pouvant conduire à des aménagements. Elle est le lien entre l'étudiant·e, l'équipe pédagogique et l'administration.

TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS

CM : COURS MAGISTRAL(AUX)

Cours dispensé en général devant un grand nombre d'étudiantes et d'étudiants (par exemple, une promotion entière), dans de grandes salles ou des amphithéâtres. Ce qui caractérise également le cours magistral est qu'il est le fait d'une enseignante ou d'un enseignant qui en définit les structures et les modalités. Même si ses contenus font l'objet de concertations avec l'équipe pédagogique, chaque cours magistral porte donc la marque de la personne qui le crée et le dispense.

TD : TRAVAUX DIRIGÉS

Ce sont des séances de travail en groupes restreints (de 25 à 40 étudiantes et étudiants selon les composantes), animées par des enseignantes et enseignants. Les TD illustrent les cours magistraux et permettent d'approfondir les éléments apportés par ces derniers.

TP : TRAVAUX PRATIQUES

Méthode d'enseignement permettant de mettre en pratique les connaissances théoriques acquises durant les CM et les TD. Généralement, cette mise en pratique se réalise au travers d'expérimentations et les groupes de TP sont constitués de 16 à 20 étudiantes et étudiants. Certains travaux pratiques peuvent être partiellement encadrés ou peuvent ne pas être encadrés du tout. A contrario, certains TP, du fait de leur dangerosité, sont très encadrés (jusqu'à une enseignante ou un enseignant pour quatre étudiantes et étudiants).

PROJET OU BUREAU D'ÉTUDE

Le projet est une mise en pratique en autonomie ou en semi-autonomie des connaissances acquises. Il permet de vérifier l'acquisition de compétences.

TERRAIN

Le terrain est une mise en pratique encadrée des connaissances acquises en dehors de l'université.

STAGE

Le stage est une mise en pratique encadrée des connaissances acquises dans une entreprise ou un laboratoire de recherche. Il fait l'objet d'une législation très précise impliquant, en particulier, la nécessité d'une convention pour chaque stagiaire entre la structure d'accueil et l'université.

SESSIONS D'ÉVALUATION

Il existe deux sessions d'évaluation : la session initiale et la seconde session (anciennement appelée "session de rattrapage", constituant une seconde chance). La session initiale peut être constituée d'examens partiels et terminaux ou de l'ensemble des épreuves de contrôle continu et d'un examen terminal. Les modalités de la seconde session peuvent être légèrement différentes selon les formations.

SILLON

Un sillon est un bloc de trois créneaux de deux heures d'enseignement. Chaque UE est généralement affectée à un sillon. Sauf cas particuliers, les UE positionnées dans un même sillon ont donc des emplois du temps incompatibles.


Université
de Toulouse