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 Fondamentale, Ingénierie Quantique et Matière Condensée

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

2026 / 2027

13 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 Fondamentale, Ingénierie Quantique et Matière Condensée 4

Liste des mentions / parcours d'UT3 conseillés : 5

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

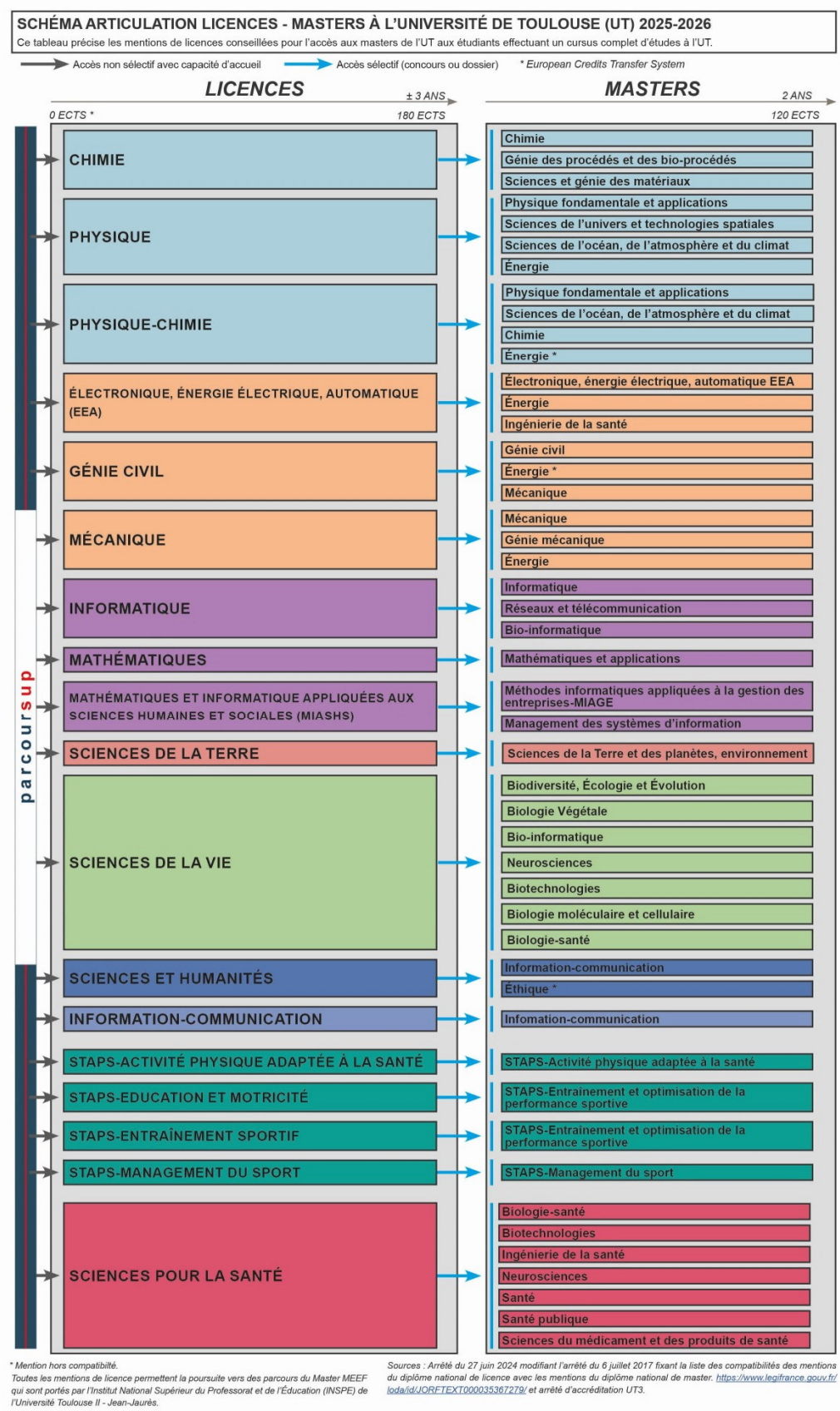
GLOSSAIRE 29

TERMES GÉNÉRAUX 29

TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES 29

TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS 30

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

Ce parcours est un parcours généraliste de M1 dont la formation se poursuit par le M2-PFIQMC.
Il offre une formation approfondie dans les grands secteurs de la physique : physique quantique, physique statistique, électromagnétisme, physique atomique et nucléaire, physique de la matière condensée, physique de la matière molle.
Il repose sur trois piliers : une formation sur les fondamentaux (voir ci-dessus), une formation expérimentale et une formation sur le volet numérique.
La formation expérimentale ne repose pas sur des TP ordinaires mais sur des projets encadrés autour de phénomènes physique à mettre en évidence grâce notamment à l'interfaçage d'instruments. Le M1 comporte également une formation sur le traitement de données.
Le volet numérique met l'accent sur deux langages de programmation C et Python. Il comporte également un projet encadré.
La formation se complète par un stage de six semaines en laboratoire le plus souvent.
Cette formation complétée de son M2 ouvre de nombreuses possibilités pour la suite, elle permet d'accéder à la quasi-totalité des offres de thèse en
physique y compris en astrophysique, à la R&D dans les entreprises et aux concours d'enseignement.

PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M1 PHYSIQUE FONDAMENTALE, INGÉNIERIE QUANTIQUE ET MATIÈRE CONDENSÉE

Ce parcours est un parcours généraliste de M1 dont la formation se poursuit par le M2-PFIQMC.
Il offre une formation approfondie dans les grands secteurs de la physique : physique quantique, physique statistique, électromagnétisme, physique atomique et nucléaire, physique de la matière condensée, physique de la matière molle.
Il repose sur trois piliers : une formation sur les fondamentaux (voir ci-dessus), une formation expérimentale et une formation sur le volet numérique.
La formation expérimentale ne repose pas sur des TP ordinaires mais sur des projets encadrés autour de phénomènes physique à mettre en évidence grâce notamment à l'interfaçage d'instruments. Le M1 comporte également une formation sur le traitement de données.
Le volet numérique met l'accent sur deux langages de programmation C et Python. Il comporte également un projet encadré.

La formation se complète par un stage de six semaines en laboratoire le plus souvent.
Cette formation complétée de son M2 ouvre de nombreuses possibilités pour la suite, elle permet d'accéder à la quasi-totalité des offres de thèse en
physique y compris en astrophysique, à la R&D dans les entreprises et aux concours d'enseignement.

LISTE DES MENTIONS / PARCOURS D'UT3 CONSEILLÉS :

Licence Physique parcours Physique (P),
Licence Physique parcours Spécial Physique (PS Physique)

RUBRIQUE CONTACTS

CONTACTS PARCOURS

RESPONSABLE M1 PHYSIQUE FONDAMENTALE, INGÉNIERIE QUANTIQUE ET MATIÈRE CONDENSÉE

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

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	TD	TP	Projet	Stage*
Premier semestre										
12	KPFP7ACU	ÉLECTROMAGNÉTISME	I	3	O	18	18			
13	KPFP7ADU	PHYSIQUE DE LA MATIÈRE CONDENSÉE 1	I	3	O	18	18			
14	KPFP7AEU	PHYSIQUE STATISTIQUE	I	3	O	18	18			
11	KPFP7ABU	DYNAMIQUE DES FLUIDES 1	I	3	O	12	12			
16	KPFP7AGU	MÉCANIQUE QUANTIQUE	I	3	O	18	18			
17	KPFP7AHU	MONTAGES	I	3	O			24		
18	KPFP7AIU	INSTRUMENTATION 1	I	3	O			21		
15	KPFP7AFU	ANALYSE DE DONNÉES	I	3	O	14	14			
10	KPFP7AAU	OUTILS MATHÉMATIQUES	I	3	O	14	14			
19	KPFP7ALU	LANGUE VIVANTE	I	3	O		24			
Second semestre										
20	KPFP8AAU	LASER ET MATIÈRE	II	3	O	14	14			
	KPFP8ADU	PHYSIQUE DE LA MATIERE	II	6	O					
23		KPFX8AD2 Physique de la matière condensée 2				18	18			
22		KPFX8AD1 Matière molle				10	8			
27	KPFP8AFU	PHYSIQUE NUCLÉAIRE, ATOMIQUE ET MOLÉCULAIRE	II	3	O	20	20			
21	KPFP8ABU	INSTRUMENTATION 2	II	3	O			21		
	KPFP8AEU	PHYSIQUE NUMERIQUE	II	6	O					
24		KPFX8AE1 Langage C pour la physique						18		
26		KPFX8AE3 Langage Python						18		
25		KPFX8AE2 Projet numérique							25	
28	KPFP8ASU	STAGE	II	9	O					1

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

LISTE DES UE

UE	OUTILS MATHÉMATIQUES	3 ECTS	1er semestre
KPFP7AAU	Cours : 14h , TD : 14h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

PUJOL Pierre
Email : pierre.pujol@irsamc.ups-tlse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de ce cours et de faire acquérir aux étudiants les concepts et les outils mathématiques nécessaires pour aborder plusieurs domaines de la physique moderne. Ces techniques sont enseignées en insistant sur les aspects physiques fondamentaux et en systématiquement prenant des exemples dans divers domaines de la physique, comme la mécanique quantique, l'électrodynamique, la mécanique des fluides, etc..

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Analyse complexe :

- Dérivation dans le plan complexe
- Fonctions analytiques
- Intégration, paramétrage des contours
- Pôles, développement de Taylor et Laurent
- théorèmes de Morera, Cauchy, résidus

Equations différentielles et aux dérivées partielles

- Fonction d'une variable, opérateurs différentiels linéaires, fonction de Green
- Equation de Laplace-Helmholtz, Unicité des solutions et conditions aux bords (C. B.), interprétation physique des C. B. , fonctions de Green avec C. B. à l'infini par la transformée de Fourier, méthode opératorielle pour des C. B. génériques.
- Equation de diffusion, unicité des solutions et conditions initiales et aux bords, fonctions de Green avec C. B. à l'infini par la transformée de Fourier et Laplace,
- Equation d'Alembert, unicité des solutions et conditions initiales et aux bords, fonctions de Green avec C. B. à l'infini par la transformée de Fourier et Laplace,

PRÉ-REQUIS

Une maitrise de niveau Licence en analyse et calcul différentiel et intégral en Rn

COMPÉTENCES VISÉES

Les compétences visées avec ce cours concernent la maitrise technique des outils et concepts les plus avancés qui jouent un rôle primordial dans plusieurs domaines de la physique. Ces acquis permettront aux étudiants d'aborder des cours de physique avancée avec tous les outils techniques et conceptuels nécessaires. Ce cours donnera aussi une capacité aux étudiants à être opérationnel pour résoudre des problèmes réalistes qu'ils pourront rencontrer lors des cours plus avancés, mais aussi dans leur travaux de recherche.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

George B. Arfken, Hans J. Weber, Frank E. Harris, « Mathematical Methods for Physicists : A Comprehensive Guide »
Alastuey et al., « Physique et outils mathématiques *Méthodes et exemples* », EDP SCIENCES, Collection Savoirs Actuels

UE	DYNAMIQUE DES FLUIDES 1	3 ECTS	1er semestre
KPFP7ABU	Cours : 12h , TD : 12h	Enseignement en français	Travail personnel 51 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	ÉLECTROMAGNÉTISME	3 ECTS	1er semestre
KPFP7ACU	Cours : 18h , TD : 18h	Enseignement en français	Travail personnel 39 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	PHYSIQUE DE LA MATIÈRE CONDENSÉE 1	3 ECTS	1er semestre
KPFP7ADU	Cours : 18h , TD : 18h	Enseignement en français	Travail personnel 39 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

PAILLARD Vincent
Email : vincent.paillard@cemes.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Le cours est une introduction à la physique des solides en appréhendant tout d'abord la structure cristallographique des matériaux et les outils mathématiques (réseau cristallin, réseau réciproque) permettant de décrire et classer ces objets. Avec les notions de symétrie de translation et de périodicité, il sera possible d'aborder les propriétés vibratoires des cristaux et leur description en structure de bandes. Ces propriétés seront abordées d'un point de vue classique, puis d'un point de vue quantique (notion de phonon) pour décrire les propriétés thermodynamiques. Ces mêmes notions seront d'ailleurs essentielles pour l'UE de second semestre traitant de la structure électronique des solides. Les éléments théoriques seront accompagnés d'une description de méthodes expérimentales.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Cohésion de la matière et aspects énergétiques : liaisons dans les solides ; stabilité ; relation entre les aspects microscopiques et macroscopiques.
- Symétries et structures des cristaux, cristallographie : groupes de symétrie ; effet des symétries sur les propriétés physiques.
- réseaux réciproques
- Diffraction et méthodes d'analyse de la structure atomique des cristaux
- Dynamique vibrationnelle des cristaux : Théorème de Floquet-Bloch et vibrations atomiques
- Approche classique de la dynamique vibrationnelle : d'un oscillateur à N oscillateurs couplés ; modes propres ; dispersion et densités d'états.
- Approche quantique de la dynamique vibrationnelle : phonons et gaz de bosons
- Capacité calori&#64257 ;que des cristaux, modèles d'Einstein et Debye
- Diffusion inélastique de la lumière, effets Raman et Brillouin
- Milieux continus : tenseur des déformations, relation déformation-contrainte, coefficients élastiques, ondes élastiques.
- Défauts dans les cristaux : défauts ponctuels (lacunes, interstitiels), défauts étendus (dislocations).

PRÉ-REQUIS

niveau de licence de physique (ondes, électromagnétisme, physique quantique, physique statistique)

COMPÉTENCES VISÉES

acquérir les connaissances et outils de base pour l'étude de la structure et de quelques propriétés de matériaux solides macroscopiques.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Solid State Physics, N. Ascroft & D. Mermin, Editions Brooks/Cole
Physique de l'état solide, C. Kittel, Ed. Wiley

MOTS-CLÉS

structure atomique des solides, cristallographie, structure de bandes, dynamique de réseau, phonons

UE	PHYSIQUE STATISTIQUE	3 ECTS	1er semestre
KPFP7AEU	Cours : 18h , TD : 18h	Enseignement en français	Travail personnel 39 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	ANALYSE DE DONNÉES	3 ECTS	1er semestre
KPFP7AFU	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	MÉCANIQUE QUANTIQUE	3 ECTS	1er semestre
KPFP7AGU	Cours : 18h , TD : 18h	Enseignement en français	Travail personnel 39 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

Mécanique quantique

UE	MONTAGES	3 ECTS	1er semestre
KPFP7AHU	TP : 24h	Enseignement en français	Travail personnel 51 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BATTESTI Rémy
Email : remy.battesti@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Cet enseignement a pour but de développer la prise d'initiative et l'autonomie des étudiants face à une problématique scientifique expérimentale.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Il se compose de 8 séances au cours desquelles les étudiants aborderont les thèmes suivants : prise en main des instruments d'acquisition, étude détaillée d'un circuit RLC, d'oscillateurs couplés, de thermométrie, d'optique géométrique, d'optique ondulatoire, de spectrométrie et d'ondes acoustiques.
Les étudiants devront mettre en place les expériences de leur choix pour illustrer ces thèmes. Une place importante sera laissée à l'autonomie pendant ces séances. Les étudiants devront proposer leurs propres protocoles expérimentaux qu'ils pourront discuter avec l'enseignant.
L'évaluation finale se fera sur la présentation d'une des expériences étudiées devant un enseignant. Cette présentation sera suivie d'une séance de questions portant sur les choix expérimentaux ainsi que sur la physique sous-jacente des phénomènes présentés.

UE	INSTRUMENTATION 1	3 ECTS	1er semestre
KPFP7AIU	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
KPFP7ALU	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	LASER ET MATIÈRE	3 ECTS	2nd semestre
KPFP8AAU	Cours : 14h , TD : 14h	Enseignement en français	Travail personnel 47 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BOUCHENE Mohamed Aziz
Email : aziz@irsamc.ups-tlse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce module propose aux étudiants la maîtrise des éléments fondamentaux de l'interaction entre un champ Laser et la matière. Ces éléments sont abordés dans le cadre de la physique atomique et la nanophotonique. Certains exemples importants et/ou récents seront choisis pour illustrer la grande variété d'applications des processus optiques en physique (lasers, plasmonique, spectroscopie)

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Interaction atome-laser

- Modèle classique interaction atome-laser (Drude, Absorption, Dispersion)
- Les rudiments de la matrice densité pour l'interaction atome-lumière. Introduction phénoménologique des relaxations.
- Le formalisme semi-classique (différents régimes, RWA, équations de taux, coefficients d'Einstein).
- Formes de raies (homogène, inhomogène) ; spectres (absorption, émission).
- Le point de vue énergétique de l'interaction atome - laser
- Application : Cavités optiques et faisceaux gaussiens, effet LASER.

Plasmonique et diffusion :

- Plasmon de surface. Cas des nanoparticules et nanostructures métalliques (métaux nobles).
- Diffusion cohérente et incohérente.
- Spectroscopies de diffusion dans les matériaux (Raman, Brillouin, Rayleigh, Thomson, Compton)

PRÉ-REQUIS

Mécanique Quantique (programme L3 et M1). Electromagnétisme de la matière (programme L3)

COMPÉTENCES VISÉES

A la fin du module, l'étudiant devrait maitriser les fondements de l'interaction entre un champs électromagnétique et la matière traitée quantiquement.
Il devra notamment pour la partie atomique :- Connaitre les différents niveaux d'approximation dans le traitement de l'interaction et de l'équation de propagation du champ.-Distinguer le régime impulsionnel et le régime continu et savoir quand et comment introduire les relaxations par l'environnement dans les équations d'état.-Savoir quand et comment utiliser le modèle énergétique de l'IRM.-Connaitre le principe de fonctionnement d'un laser et les propriétés des faisceaux lasers.
D'autre part, il devrait aussi :-Comprendre l'origine des plasmons à la surface des métaux et comment les générer. -Comprendre les propriétés optiques des nanoparticules de métaux nobles-Connaitre les différents régimes de diffusion d'un rayonnement et comment extraire l'information spectroscopique associée.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

G. Grynberg, A. Aspect, C Fabre : *Introduction aux lasers et à l'optique quantique* . Editions Ellipses
Cagnac : *Lasers* . Editions CNRS
S. A Maier : *Plasmonics, fundamentals ans applications.* Edition Springer

MOTS-CLÉS

Interaction rayonnement-matière, Laser, Absorption, Emission stimulée, Raies spectrales, Diffusion, Spectroscopie, Plasmonique, Nanophotonique.

UE	INSTRUMENTATION 2	3 ECTS	2nd semestre
KPFP8ABU	TP : 21h	Enseignement en français	Travail personnel 54 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CAFARELLI Pierre
Email : cafarelli@irsamc.ups-tlse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Répondre à un cahier des charges décrivant l'expression d'un besoin. Pour cela l'étudiant devra confronter modélisation et simulation d'un phénomène physique à des mesures fournies par un banc de mesure qu'il faudra configurer puis contrôler avec LabVIEW.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Chaque binôme doit, dans un temps limité, analyser un cahier des charges puis y répondre en mobilisant ses connaissances scientifiques et en utilisant les ressources logicielles et matérielles fournies. Pour être mené à bien l'exercice demande, au préalable, de bien définir les tâches à réaliser, leur partage au sein du binôme et la manière de les réaliser. Chaque tâche doit faire l'objet, avant réalisation, d'une réflexion sur le moyen de la valider. Le travail réalisé fait l'objet d'un rapport rédigé en anglais mis au format d'un article scientifique puis d'une soutenance orale en anglais suivie d'une série de questions.

PRÉ-REQUIS

Formation en sciences physiques (programmation Matlab , Python, LabVIEW) , traitement du signal, analyse de données, contrôle d'instruments avec LabVIEW

COMPÉTENCES VISÉES

Lire et comprendre un cahier des charges et la documentation fournie.
Rechercher des documents pour clarifier certaines notions
Savoir définir (spécification) les tâches à réaliser
Savoir expliciter comment les réaliser (conception)
Réaliser des mesures à l'aide d'appareils contrôlés par un ordinateur équipé de LabVIEW
Simuler ou recueillir, analyser, valider puis discuter des données
Rédiger un rapport sous forme d'article de revue (anglais)
Présenter des résultats par oral (anglais)
Travailler en équipe (organisation, gestion du temps et des risques, communication...)
Mise en situation professionnelle
Prise d'autonomie

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Fonction du cahier des charges (livres, articles scientifiques,...)

MOTS-CLÉS

Projet, Instrumentation, Mesures physiques, Simulation, Modélisation, Python, Matlab, LabVIEW, Anglais, Travail en équipe

UE	PHYSIQUE DE LA MATIERE	6 ECTS	2nd semestre
Sous UE	Matière molle		
KPFX8AD1	Cours : 10h , TD : 8h	Enseignement en français	Travail personnel 96 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 DE LA MATIERE	6 ECTS	2nd semestre
Sous UE	Physique de la matière condensée 2		
KPFX8AD2	Cours : 18h , TD : 18h	Enseignement en français	Travail personnel 96 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CALMELS Lionel
Email : Lionel.Calmels@cemes.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce module propose une formation de base en propriétés électroniques des solides cristallins : le cours permet de comprendre comment les électrons se comportent dans un cristal massif (ondes électroniques de Bloch) et donne une analyse détaillée de leur structure de bandes, de leurs propriétés magnétiques, ainsi que de leur réponse diélectrique. Ce module décrit les méthodes théoriques basées sur la physique quantique, ainsi que les expériences qui permettent d'étudier la structure électroniques et magnétiques des cristaux. Il donne également une description détaillée de la nature des porteurs de charge dans les cristaux semiconducteurs et du contrôle de la densité de ces porteurs par l'introduction d'atomes dopants.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Structure électronique des cristaux : théorème de Bloch et états électroniques de Bloch ; théorie des bandes ; surface de Fermi ; densité d'états électroniques.
- Méthodes de calcul de la structure de bandes d'un cristal : électrons quasi-libres, méthode des liaisons fortes, méthodes ab-initio. Méthodes de mesure de la structure de bandes d'un cristal.
- Classification des cristaux en fonction de leur structure de bandes : métaux (alcalins, de transition, nobles) ; semi-métaux, semiconducteurs (IV-IV, II-V et II-VI) ; isolants.
- Introduction à la physique des semiconducteurs : notion d'électron et de trous, masse réduite, mobilité, conductivité, densités de porteurs intrinsèques, dopage n et p, densité de porteurs extrinsèques, jonction *pn* à l'équilibre et hors-équilibre, effet Hall, propriétés optiques.
- Magnétisme et cristaux magnétiques : diamagnétisme ; paramagnétisme ; ferromagnétisme (domaines de Weiss, parois de Bloch et de Néel, cycle d'hystérésis, principaux métaux magnétiques) ; ferrimagnétisme et antiferromagnétisme ; anisotropie magnétique des cristaux magnétiques massifs.
- Ecrantage : polarisabilité du gaz d'électrons ; fonction diélectrique

PRÉ-REQUIS

Modules « mécanique quantique », « physique statistique » et « Physique des Solides 1 » du 1er semestre du M1-PFIQMC.

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

- Solid state physics, Mermin and Ashcroft (Brooks Cole,1976)
- Magnetism and Magnetic Materials, Michael Coey (Cambridge University Press, 2010)

MOTS-CLÉS

Etats électroniques dans les cristaux ; structure de bandes ; métaux, semiconducteurs et isolants ; propriétés des cristaux magnétiques.

UE	PHYSIQUE NUMERIQUE	6 ECTS	2nd semestre
Sous UE	Langage C pour la physique		
KPFX8AE1	TP : 18h	Enseignement en français	Travail personnel 114 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 NUMERIQUE	6 ECTS	2nd semestre
Sous UE	Projet numérique		
KPFX8AE2	Projet : 25h	Enseignement en français	Travail personnel 114 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	PHYSIQUE NUMERIQUE	6 ECTS	2nd semestre
Sous UE	Langage Python		
KPFX8AE3	TP : 18h	Enseignement en français	Travail personnel 114 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

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

WIECHA Peter
Email : pwiecha@laas.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Acquérir une vue d'ensemble de l'utilisation des méthodes numériques en scienceApprendre à implémenter un algorithme pour faire de la simulation numériqueEstimer la complexité computationnelle d'un algorithme et notions d'optimisationSavoir mettre en oeuvre les concepts du cours

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1) Notions de base en simulation numérique : discrétisation, méthodes d'intégration2) Méthodes d'algèbre linéaire, méthode stochastiques3) Intégration des équations différentielles et équations aux dérivées partielles : méthodes d'Euler, de Heun, de Runge-Kutta. Stabilité linéaire des méthodes explicites ou implicites. Application à la dynamique moléculaire et à la résolution de l'équation de Schrödinger.4) Apprentissage et utilisation du langage Python : notions de base, utilisation de bibliothèques5) Mise en oeuvre d'algorithmes dans le cadre d'un projet numérique

PRÉ-REQUIS

aucun

COMPÉTENCES VISÉES

Savoir choisir un algorithme approprié pour résoudre un problème donné. Savoir l'implémenter de façon efficaceAnalyser les données produites pour l'interprétation des résultats

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

aucun livre particulier, il existe beaucoup de ressources libres en ligne pour apprendre le langage Python

MOTS-CLÉS

simulation numérique ; langage Python

UE	PHYSIQUE NUCLÉAIRE, ATOMIQUE ET MOLÉCULAIRE	3 ECTS	2nd semestre
KPFP8AFU	Cours : 20h , TD : 20h	Enseignement en français	Travail personnel 35 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DOTSENKO Igor
Email : igor.dotsenko@irsamc.ups-tlse.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Acquérir quelques notions générales de physique atomique, moléculaire et nucléaire. Savoir bien différencier ces systèmes en fonction évidemment des échelles mises en jeu (échelles spatiale, énergétique) mais aussi en fonction notamment des interactions mises en jeu, interactions qui conditionnent en particulier la nature des liaisons à l'intérieur de ces différents systèmes. Au-delà des aspects de structure, acquérir quelques notions sur les propriétés dynamiques de ces systèmes, comme par exemple le comportement des atomes et molécules en champ laser.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Physique Atomique- bases de la structure atomique, interactions, structure, structure fine...- systématiques de rayons, de potentiel d'ionisation - transitions atomiquesPhysique moléculaire- différents type de liaison- symétries, vibrations et rotations- interactions avec un laserPhysique nucléaire- introduction à la physique subatomique, constituants fondamentaux de la matière et interactions - propriétés générales des noyaux et modèles simples (goutte liquide, gaz de Fermi, modèle en couche)- dynamique des réactions nucléaires fission, radioactivités...).

PRÉ-REQUIS

Bases de mécanique quantique, équation de Schrödinger, spin, bosons et fermions.

COMPÉTENCES VISÉES

Compte tenu du volume horaire consacré au champ à couvrir les compétences visées sont d'abord des compétences générales. Le but est de bien identifier les échelles caractéristiques des systèmes considérés, échelles d'espace, de temps et d'énergie. Au niveau structural il s'agira d'avoir bien acquis comment les constituants de chacun de ces systèmes s'organisent, à partir de quelles interactions et en fonction de quels mécanismes (rôle du principe de Pauli par exemple). Au-delà des aspects structuraux il s'agira également d'acquérir quelques notions de base de la dynamique de ces systèmes. L'exemple du couplage d'un atome ou d'une molécule à un laser, la fission et les radioactivités sont des exemples typiques de tels processus.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Physical Chemistry, Atkins, 2014 (10th edition), Oxford Univ. Press.
Physique subatomique, Luc Valentin, Hermann, 2018

MOTS-CLÉS

Atomes, molécules, liaisons moléculaires, symétries, noyaux, nucléons, interactions fondamentales

UE	STAGE	9 ECTS	2nd semestre
KPFP8ASU	Stage : 1 mois minimum	Enseignement en français	Travail personnel 225 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

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

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