



Anglais M1 PFA



Niveau d'étude
BAC +4



ECTS
2 crédits



Composante
Faculté des
Sciences



Volume horaire
21h

En bref

- > **Langue(s) d'enseignement:** Anglais
- > **Méthode d'enseignement:** En présence
- > **Forme d'enseignement :** Travaux dirigés
- > **Ouvert aux étudiants en échange:** Non

Présentation

Description

Cours TD d'anglais, à l'intention des étudiants de la filière Master 1 Physique et qui visent l'autonomie professionnelle en langue anglaise scientifique.

Objectifs

- Mobiliser les 4 compétences langagières décrites par le Cadre Européen Commun de Références en Langues (CECRL) à un niveau B2
- Pratique de l'écoute et de la compréhension de documents de spécialités
- Rédaction de rapports de vulgarisation scientifique sur un phénomène

Pré-requis nécessaires

Compréhension écrite et orale, notions de grammaire et compétences d'expression écrite et orale élémentaires.

Prérequis recommandés :

Niveau B1+ du CECRL à l'oral comme à l'écrit

Contrôle des connaissances

Contrôle continu intégral

La présence et une participation active aux cours seront exigées.

Syllabus

- Compréhension orale – supports vidéo, échanges en groupe
- Compréhension écrite – à partir d'articles de la presse scientifique
- Expression orale en interaction – entretiens et travaux en groupe
- Expression écrite – entraînement à la traduction et à la rédaction de rapports scientifiques
- Expression orale en présentations individuelles sur la thématique de spécialité



Infos pratiques

Contacts

FdS master physique

✉ fds-master-physique@umontpellier.fr

Responsable pédagogique

Sonia Chalbi

✉ sonia.chalbi@umontpellier.fr

Lieu(x)

› Montpellier - Triolet



Astrophysique



Niveau d'étude
BAC +4



ECTS
3 crédits



Composante
Faculté des
Sciences



Volume horaire
24h

En bref

- **Méthode d'enseignement:** En présence
- **Forme d'enseignement :** Cours magistral
- **Ouvert aux étudiants en échange:** Non

- Comprendre les bases de la formation d'un spectre et son interprétation
- Connaître les méthodes de mesure de distance et leurs limitations
- Connaître les bases de la physique stellaire
- Construire un modèle simple de structure stellaire

Présentation

Description

Cette UE vise à apporter des notions de base en astronomie et en astrophysique, qui seront utiles dans les autres UE d'astrophysique du master. Elle est aussi une illustration de l'application des concepts de la physique pour la description des objets astrophysiques. La plupart des concepts abordés seront approfondis par la suite dans les UE de 2e année.

Objectifs

- Connaître la terminologie et les ordres de grandeur usuels en astrophysique
- Connaître les principaux instruments et techniques d'observation
- Réaliser des calculs de base d'astrométrie et photométrie
- Connaître les processus de rayonnement électromagnétique dans le contexte astrophysique

Pré-requis nécessaires

Prérequis recommandés :

Licence de physique

Contrôle des connaissances

CCI

Syllabus

Objets astrophysiques et ordres de grandeur

Astrométrie

Mesures de distances astrophysiques

Le rayonnement électromagnétique en astrophysique et son étude

Photométrie



Propriétés observationnelles des étoiles

Photosphères stellaires

Structure stellaire

Infos pratiques

Contacts

Responsable pédagogique

Bertrand Plez

✉ bertrand.plez@umontpellier.fr

FdS master physique

✉ fds-master-physique@umontpellier.fr

Lieu(x)

› Montpellier - Triolet



Atomes, Molécules et Rayonnement



Niveau d'étude
BAC +4



ECTS
5 crédits



Composante
Faculté des
Sciences



Volume horaire
42h

En bref

- > **Méthode d'enseignement:** En présence
- > **Forme d'enseignement :** Cours magistral
- > **Ouvert aux étudiants en échange:** Non

Présentation

Description

Cet enseignement fait partie du fondement de la physique moderne. Il fournit un socle de connaissances strictement nécessaire pour tous les parcours en physique puisque il pose les bases de la description théorique de l'interaction entre le champ électromagnétique et les éléments quantiques élémentaires tels que les systèmes à deux niveaux, les atomes et les molécules. Il fournit par ailleurs l'enseignement nécessaire à la compréhension du LASER, des dispositifs optiques modernes, ainsi que des méthodes et des analyses de spectroscopies.

Objectifs

Cet enseignement a pour objectif d'introduire les concepts et méthodes théoriques permettant de décrire les propriétés électroniques des atomes et des molécules et l'interaction lumière-matière atomique : atomes et molécules en interaction avec des champs électriques et magnétiques, spin et moment angulaire, permittivité diélectrique, oscillations de

Rabi, rayonnement thermique, introduction à la physique du LASER.

Pré-requis nécessaires

- Mécanique analytique
- Mécanique quantique

Prérequis recommandés

- Électromagnétisme

Contrôle des connaissances

Examen final écrit

Syllabus

- 1) Atome d'hydrogène
- 2) Algèbre des moments
- 3) Perturbations indépendants du temps
- 4) Magnétisme – Spin et moment magnétique
- 5) Description Classique de l'interaction rayonnement-matière
- 6) Rayonnement de corps noir



7) Description quantique de l'interaction rayonnement-matière

Infos pratiques

Contacts

Responsable pédagogique

Mauro Antezza

✉ mauro.antezza@umontpellier.fr

FdS master physique

✉ fds-master-physique@umontpellier.fr

Lieu(x)

➤ Montpellier - Triolet



Enseigner la chimie PFA

 ECTS
6 crédits

 Composante
Faculté des
Sciences



Hydrodynamique



Niveau d'étude
BAC +4



ECTS
4 crédits



Composante
Faculté des
Sciences



Volume horaire
33h

En bref

- **Méthode d'enseignement:** En présence
- **Forme d'enseignement :** Cours magistral
- **Ouvert aux étudiants en échange:** Non

Présentation

Description

Les fluides sont tout autour de nous en permanence à toutes les échelles. Comprendre la mécanique des fluides, c'est comprendre la mécanique de ce qui nous entoure : air et eau en particulier. A ce titre l'hydrodynamique fait partie du bagage de base du physicien.

L'UE Hydrodynamique constitue une introduction à la mécanique des fluides incompressibles parfaits (Euler) et visqueux Newtoniens (Navier-Stokes). Les écoulements classiques sont présentés, ainsi que la notion de couche limite, d'instabilité et de turbulence. L'accent est mis plus sur les idées physiques plus que sur les méthodes de résolutions mathématiques ou numériques avancées.

Objectifs

Maîtriser les concepts et les écoulements de base de la dynamique des fluides afin de pouvoir aborder des cours plus avancés, soit de résolution numérique des équations

de l'hydrodynamique, soit de fluides complexes en M2, soit de magnéto-hydrodynamique (UE Dynamique des fluides en astrophysique et cosmologie en M2) et les applications dans les domaines de la biophysique, de la physique des colloïdes, ou l'ingénierie côtière pour ne citer que quelques exemples.

Pré-requis nécessaires

Dynamique Newtonienne 1&2 en L

Prérequis recommandés :

Les UE Hydrodynamique, Élasticité et hydrodynamique, et Mathématiques pour la Physique de L sont utiles sans être obligatoires. D'une manière générale, un solide « background » de base de physique est nécessaire pour aborder ce cours.

Contrôle des connaissances

CCI 100 %

Syllabus

La description hydrodynamique. Points de vue Eulérien et Lagrangien. Équation de conservation de la quantité de matière, incompressibilité. Fluide parfait : équation d'Euler, bilan de quantité de mouvement et tenseur des contraintes du fluide idéal, conditions aux limites, hydrostatique, théorème de Bernoulli et applications, conservation de la vorticité, écoulement potentiel, exemples d'écoulements idéaux.



Tenseur des contraintes visqueuses, viscosité, fluide Newtonien, couche limite. Équation de Navier-Stokes et conditions aux limites. Passage Euler # Navier-Stokes, rôle du nombre de Reynolds, exemples et ordres de grandeurs. Exemples classiques simples des écoulements visqueux stationnaires et non stationnaires : écoulement de Couette plan et cylindrique, écoulement dans un tuyau, formule de Poiseuille. Fluide visqueux mis en mouvement par une contrainte tangentielle et relation avec la diffusion. Fluide très visqueux, écoulement et formule de Stokes.

Couche limite laminaire, théorie de Prandtl, forme de la couche limite. Décollement de la couche limite et rôle pour la turbulence. Notions sur la couche limite turbulente.

Instabilité : le principe de calcul des conditions de stabilité. Conditions empiriques et nombre de Reynolds, écoulements instables. Exemples : allée de Von Karman, instabilité de Couette dans des cylindres en rotation, instabilité de Kelvin Helmholtz, instabilité de l'écoulement dans un tuyau (Reynolds) et entre 2 plans parallèles, instabilité de Rayleigh Taylor ... la marche vers la turbulence.

Turbulence : description statistique du fluide turbulent, corrélations, tenseur de Reynolds, rôle et interprétation. Exemple d'application : le profil logarithmique de vitesse près d'un obstacle. Cascade de Kolmogorov et dissipation de l'énergie dans un fluide.

Ondes de gravité : la condition limite à l'interface entre deux fluides (avec et sans tension de surface). Limite linéaire, vagues en eau profonde et en profondeur finie, relation de dispersion, interprétation et rôle de la vitesse de phase et de la vitesse de groupe. Ondes de Stokes (solution non linéaire périodique). Applications.

Le cours est illustré de nombreuses applications de la physique et de la vie quotidienne, ainsi qu'environnementales.

Contacts

Responsable pédagogique

Frederic GENIET

✉ Frederic.Geniet@univ-montp2.fr

FdS master physique

✉ fds-master-physique@umontpellier.fr

Lieu(x)

➤ Montpellier - Triolet

Infos pratiques



Physique de la matière condensée 1



Niveau d'étude
BAC +4



ECTS
5 crédits



Composante
Faculté des
Sciences



Volume horaire
42h

En bref

- **Méthode d'enseignement:** En présence
- **Forme d'enseignement :** Cours magistral
- **Ouvert aux étudiants en échange:** Non

Présentation

Description

A travers deux exemples particuliers (la diffraction de rayons X et les vibrations), ce module montre en détail comment on modélise les propriétés physiques d'un solide. Le formalisme sera aussi appliqué aux systèmes finis, comme des nanoparticules, et restera valable pour les matériaux amorphes, mais une attention particulière sera accordée aux systèmes périodiques (de la chaîne linéaire aux cristaux de protéines en passant par le graphène et le silicium). Associée à cette périodicité apparaîtra naturellement la notion de réseau réciproque.

Objectifs

Donner des bases robustes de physique des solides.

Développer le sens du détail et la rigueur scientifique.

Pré-requis nécessaires

- Mécanique newtonienne

- Physique des ondes

Prérequis recommandés :

- Bases de physique quantique

- Mécanique analytique

Contrôle des connaissances



Contrôle Terminal

Syllabus

Diffraction des Rayons X (~ ¼)

Vibrations (~ ¾)

- Systèmes 1D:

Chaînes linéaires monoatomiques, diatomiques, ...

infinies ou finies (conditions aux limites)

- Matériaux 2D ou 3D

- Quantification (phonons)

- Capacité thermique, densité d'états

Contacts

Responsable pédagogique

Jean-Roch Huntzinger

✉ Jean-Roch.Huntzinger@umontpellier.fr

FdS master physique

✉ fds-master-physique@umontpellier.fr

Lieu(x)

➤ Montpellier - Triolet

Infos pratiques



Physique expérimentale



Niveau d'étude
BAC +4



ECTS
5 crédits



Composante
Faculté des
Sciences



Volume horaire
42h

En bref

- **Méthode d'enseignement:** En présence
- **Forme d'enseignement :** Travaux dirigés
- **Ouvert aux étudiants en échange:** Non

Le panel des expériences proposées couvre les domaines de la physique enseignés dans les différents parcours de Physique. L'étudiant doit choisir parmi ses différentes expériences celles qui lui semblent le plus proche de ses centres d'intérêts. Un effort important est fait pour intégrer les nouvelles technologies d'acquisition des données et l'utilisation des outils informatiques afin de comparer expérience et théorie.

Présentation

Description

Ce module a pour but de permettre aux étudiants de confronter la réalité expérimentale à leurs connaissances théoriques. Une attention particulière est portée sur la rédaction des résultats et leurs présentations sous forme de communication orale. Le travail s'organise en séance de huit heures pour laquelle un thème est choisi par les étudiants. Ils consignent leurs résultats et leurs analyses dans un cahier d'expériences sur le modèle des protocoles appliqués dans les laboratoires. A l'issue du semestre, l'étudiant choisit une thématique, qu'il développe sous forme d'un rapport final qu'il soutient oralement. Cet enseignement est une préparation des stages effectués par les étudiants au cours de leur cursus.

Exemples d'expériences mises à disposition : spectroscopies optique (IR, Visible), gamma, RX, acoustique ; photoluminescence à basse température ; spectroscopie en champ proche (AFM, STM) ; microscopie électronique...

Objectifs

- Tenue d'un cahier d'expérience.
- Conception, mise au point, développement des démarches, méthodologies, protocoles, instruments et montages expérimentaux.
- Utiliser l'outil numérique et les langages de programmation pour simuler un problème physique, contrôler une expérience et analyser des données.
- Communiquer à des fins de formation ou de transfert de connaissances, par oral et par écrit,

Contrôle des connaissances

Suivi de la tenue du cahier d'expériences, rapport écrit, présentation orale.

Syllabus



Ce module a pour but de permettre aux étudiants de confronter la réalité expérimentale à leurs connaissances théoriques. Une attention particulière est portée sur la rédaction des résultats et leurs présentations sous forme de communication orale. Le travail s'organise en séance de huit heures pour laquelle un thème est choisi par les étudiants. Ils consignent leurs résultats et leurs analyses dans un cahier d'expériences sur le modèle des protocoles appliqués dans les laboratoires. L'étudiant doit choisir parmi ses différentes expériences celles qui lui semblent le plus proche de ses centres d'intérêts. Un effort important est fait pour intégrer les nouvelles technologies d'acquisition des données et l'utilisation des outils informatiques afin de comparer expérience et théorie. A l'issue du semestre, l'étudiant choisit une thématique, qu'il développe sous forme d'un rapport final qu'il soutient oralement. Cet enseignement est une préparation des stages effectués par les étudiants au cours de leur cursus.

Exemples d'expériences mises à disposition : spectroscopies optique (IR, Visible), gamma, RX, acoustique ; photoluminescence à basse température ; spectroscopie en champ proche (AFM, STM) ; microscopie électronique ...

Compétences à acquérir dans ce module :

- o Tenue d'un cahier d'expérience.
- o Conception, mise au point, développement des démarches, méthodologies, protocoles, instruments et montages expérimentaux.
- o Utiliser l'outil numérique et les langages de programmation pour simuler un problème physique, contrôler une expérience et analyser des données.
- o Communiquer à des fins de formation ou de transfert de connaissances, par oral et par écrit.

Infos pratiques

Contacts

Responsable pédagogique

Thierry Bretagnon

✉ thierry.bretagnon@umontpellier.fr

Responsable pédagogique

Didier Laux

✉ didier.laux@umontpellier.fr

FdS master physique

✉ fds-master-physique@umontpellier.fr

Lieu(x)

➤ Montpellier - Triolet