

Licence mention Physique, Chimie

Parcours Physique et Chimie

Objectifs

Le parcours "Physique et Chimie" vise à fournir aux étudiants une solide **formation théorique et expérimentale** de base dans l'ensemble des **grands domaines des deux disciplines** : mécanique, optique, physique quantique, électromagnétisme, thermodynamique, chimie moléculaire, chimie analytique, chimie du solide et des matériaux. Cette formation est associée à l'acquisition de compétences transversales comme la maîtrise d'une langue étrangère, des outils de communication et informatiques. Ce parcours a pour vocation principale la **poursuite d'études** en masters ou en écoles d'ingénieurs.



Compétences acquises

Compétences **disciplinaires** : Comprendre les éléments de base de la physique et de la chimie par la théorie et la pratique. Concevoir, synthétiser des molécules. Contrôler, analyser, caractériser des molécules. Concevoir des protocoles expérimentaux. Utiliser des logiciels d'acquisition et d'analyses adaptés. Utiliser des outils mathématiques et statistiques.

Compétences **transversales** : Capacité à échanger à l'écrit et à l'oral dans une langue étrangère (anglais). Aptitude à l'analyse et à la synthèse, à l'expression écrite et orale. Aptitude au travail individuel et collectif, à la conduite de projets, au repérage et à l'exploitation des ressources documentaires. Maîtrise des outils numériques.

Compétences **préprofessionnelles** fondées sur la connaissance des champs de métiers associés à la formation, sur l'élaboration du projet personnel et professionnel de l'étudiant ainsi que sur la capacité de ce dernier à réinvestir ses acquis dans un contexte professionnel.

Conditions d'accès

Possibilité d'accès en **L1**, *via* le **portail BCPG**, à tout titulaire d'un baccalauréat (ou d'un titre équivalent) . Vous devez passer par le site "Parcoursup". <https://www.parcoursup.fr/>

En **L2** ou **L3**, le recrutement se fait sur dossier. Les dates de campagne pour les candidatures sont accessibles en suivant ce lien <https://ecandidat.univ-brest.fr/ecandidat/>

L'accès à la formation est également possible si vous êtes en activité professionnelle, en recherche d'emploi, si vous avez interrompu vos études initiales depuis plus d'un an ou encore sur validation des acquis de l'expérience (VAE).

Poursuite d'études

Liste non exhaustive des **mentions de Masters** accessibles après ce parcours : Physique - Chimie - MEEF (Métiers de l'enseignement) - Physique fondamentale et applications - Physique appliquée et ingénierie physique - Physique du vivant - Sciences de la matière - Ingénierie nucléaire - Chimie physique et analytique - Chimie et sciences du vivant - Chimie moléculaire - Chimie et sciences des matériaux.

Ce parcours de Licence permet aussi une admission sur titre en **Ecole d'Ingénieurs** à l'issue de la L2 ou de la L3.

Il est également possible d'intégrer une **Licence professionnelle** (1 année) à l'issue de la L2 pour les étudiants désireux de suivre une formation plus courte et professionnalisante.

Insertion professionnelle

A l'issue de ce parcours, le diplômé pourra exercer les emplois suivants : Technicien de laboratoire en physique - Aide physicien - Technicien de maintenance d'appareil de régulation et de contrôle - Technicien de contrôle - Technicien mesures et essais - Technicien de laboratoire en chimie - Technicien qualité - Technicien environnement - Technico-commercial.

Après une poursuite d'études en Master, les diplômés pourront exercer les emplois suivants : Enseignant du secondaire ou professeur des écoles (après un concours) - Chargé d'études, recherche et développement dans l'industrie - Enseignant-chercheur dans un organisme d'enseignement supérieur et de recherche (après une thèse et un concours) - Chercheur dans un organisme de recherche (après une thèse et un concours).

Infos pratiques

Faculté des Sciences et Techniques à Brest

Contacts

Responsable pédagogique

Maryline Beyler - PC

Maryline.Beyler@univ-brest.fr

Responsable Secrétariat pédagogique

Département de Chimie

secretariat.chimie@univ-brest.fr

Tel. 02 98 01 61 37

Programme

Licence 2ème année

Semestre 3

Electromagnétisme 1	55h
Mathématiques	55h
Chimie des solutions 2	55h
Chimie organique 1	55h
Bloc transversal S3	
- Anglais	16h
- Culture scientifique	16h

Semestre 4

Ondes et électromagnétisme 2	55h
Thermodynamique physique	55h
Outils pour la physique	27.5h
Bases de la chimie inorganique	55h
Chimie Physique 2 : Cinétique Chimique	28h
Bloc transversal S4	
- Anglais	16h
- Option transversale S4	11h
- Culture scientifique	16h
- SEA-EU / Sport / Culture / Engagement étudiant	16h
- Expérience professionnelle	6h

Licence 3ème année

Dernière mise à jour le 02 mars 2026

Semestre 5

Electronique	55h
Optique Ondulatoire	55h
Chimie quantique	26h
Thermochimie	29h
Chimie organique approfondie	55h
Bloc transversal S5 PC	
- Choix ouverture master	
- Initiation recherche 1 : Projet bibliographique	18h
- Initiation à la recherche 1 : Outils pour la recherche	21h
- Anglais S5	16h
- Communication S5	12h

Semestre 6

Identification spectroscopique des composés organiques	55h
Ondes et matière	55h
Chimie inorganique approfondie	55h
Physique moderne	55h
Bloc transversal S6 PC	
- Initiation à la recherche 2 : modélisation numérique	22h
- Anglais S6	16h
- Communication S6	12h

Electromagnétisme 1

Présentation

Responsable : Souren POGOSSIAN

Causes de nombreux phénomènes de la vie quotidienne, l'électrostatique et la magnéto-statique ont donné naissance à d'importantes applications technologiques. Le but de ce cours est l'acquisition et l'approfondissement de connaissances en électrostatique et magnéto-statique pour pouvoir comprendre des phénomènes physiques importants. L'enseignement est réalisé à l'aide d'une méthode progressive. Les travaux dirigés permettront aux étudiants de manipuler les outils mathématiques du cours et de reformuler les équations introduites en cours pour les appliquer à des cas concrets. Les travaux pratiques permettront de visualiser certains concepts et de vérifier par l'expérience des formules démontrées en cours.

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 8h

Travaux Dirigés : 24h

Cours Magistral : 23h

Pré-requis nécessaires

- > dérivées partielles,
- > fonction exponentielle (propriétés, limite, intégration, produit et quotient)
- > vecteurs : produit scalaire et vectorielle de 2 vecteurs, norme d'un vecteur, somme de 2 vecteurs
- > calcul intégral (intégrale d'une exponentielle, intégration par partie, valeur moyenne)
- > trigonométrie (fonctions sinus, cosinus et tangente, identités trigonométriques, intégration des fonctions sinus et cosinus, développement limité)
- > différentielle : estimer la variation d'une grandeur en fonction de la variation d'une autre grandeur, les 2 grandeurs étant reliées par une relation linéaire simple (somme, produit, quotient)
- > développement limité de la fonction racine carré, cosinus, sinus
- > suite : somme des termes d'une suite géométrique.

Compétences visées

Électrostatique :

- > Savoir comment produire et détecter des charges.
- > Pouvoir fabriquer et utiliser un électroscope.
- > Connaître les méthodes de charge d'un corps neutre avec et sans contact.
- > Le chargement de répartition des charges sur des boules et la mesure de leurs charges par un coulomb-mètre (TP).
- > Pouvoir expliquer la série triboélectrique.
- > Pouvoir écrire la loi de conservation de charge électrique totale d'un système.
- > Pouvoir écrire la loi de Coulomb sous forme vectorielle.
- > Comprendre la notion du champ électrostatique créé par des charges ponctuelles.
- > Pouvoir énoncer le principe de superposition des champs et de l'appliquer pour un dipôle, et d'autres configurations élémentaires des charges ponctuelles.
- > Acquérir des notions des lignes de champ et compétences de calcul du flux électrostatique.
- > Pouvoir énoncer le théorème de Gauss et calculer le champ électrique sur des surfaces Gaussienne de symétrie élevée.
- > Pouvoir énoncer le principe de Curie et exploiter la symétrie pour la détermination des champs électrostatiques des distributions des charges des corps symétriques.
- > Vérification du principe de Curie par la mesure de la valeur du champ en des points conjugués par symétrie (TP).
- > Pouvoir appliquer le théorème de Gauss aux conducteurs en équilibre électrostatique.
- > Écrire et utiliser le gradient dans des coordonnées cartésiennes.
- > S'approprier de la notion du potentiel et de l'énergie potentielle électrostatique d'un ensemble de charges ponctuelles comme le dipôle.
- > Acquisition de connaissance et l'étude des champs et des potentiels électrostatiques avec des applets Java (TP).
- > Pouvoir énoncer les relations de continuité.
- > Etre capable de démontrer le lien direct entre le potentiel et le champ électrostatique.
- > L'application des notions acquises pour l'étude des condensateurs.
- > Etre capable de calculer des capacités électriques des associations des condensateurs parallèles et en série.

Magnétostatique :

- > Pouvoir résumer l'interaction de répulsion et de l'attraction des pôles des aimants.
- > Acquérir des notions du courant électrique continu.
- > Connaître les méthodes de production du champ magnétique.
- > Etre en capacité d'écrire la force magnétique de Laplace sur un fil parcouru par un courant.

- > Comprendre la notion de l'induction magnétique et le représenter par des lignes du champ magnétique.
- > Énoncer le principe de superposition pour les champs magnétiques.
- > Pouvoir écrire vectoriellement l'induction magnétique créée par un courant électrique.
- > Pouvoir décrire et expliciter l'interaction magnétique des lignes de courant rectilignes, parallèles.
- > Comprendre, décrire et calculer le moment de force agissant sur une boucle de courant dans un champ magnétique.
- > Connaître la notion du flux du champ magnétique.
- > Énonciation du théorème d'Ampère et de la loi de Biot et Savart.
- > Pouvoir exploiter la symétrie pour le calcul du champ magnétique dans un solénoïde à l'aide du théorème d'Ampère.
- > Pouvoir appliquer la loi d'Ampère et de Biot et Savart pour calculer le champ magnétique d'une bobine torique, des bobines de Helmholtz et d'autres configurations simples.
- > Compétences expérimentales de mesure de l'induction magnétique dans des bobines de Helmholtz par une sonde de Hall (TP).
- > Énoncer et calculer la force magnétique de Lorentz subit par une charge en mouvement dans un champ magnétique.
- > Utilisation des notions acquises pour le calcul du mouvement cyclotronique d'une charge électrique dans un champ magnétique constant.
- > La compréhension de l'accélérateur cyclotronique, d'un spectrographe de masse, et des aurores boréales.

Outils mathématiques nouveaux:

- > notion de gradient,
- > notion de la divergence,
- > notion de l'intégrale de surface

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Autre nature		4/15	Devoir maison ou devoir surveillé
UE	CC	Travaux Pratiques		1/5	
UE	CT	Écrit - devoir surveillé	180	8/15	note = max (CT, 2/3 CT + 1/3 CC) x 4/5 + TP x 1/5

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Écrit - devoir surveillé	180		note = max (CT, 2/3 CT + 1/3 CC) x 4/5 + TP x 1/5
	Report de notes	Autre nature		4/15	note CC reportée
	Report de notes	Travaux Pratiques		1/5	note TP reportée

Mathématiques

Présentation

Responsables UE: Olivier Rahavandrainy et Alfrédéric Josse

- > Analyse vectorielle : champ scalaire, champ vectoriel, opérateurs différentiels (gradient, divergence, rotationnel), combinaison d'opérateurs, théorème de Stokes et d'Ostrogradski.
- > Équations aux dérivées partielles, exemples en Physique (équation de la chaleur, équation de Schrödinger, équation d'onde,...).
- > Compléments d'algèbre linéaire : diagonalisation d'une matrice, valeurs et vecteurs propres, espaces vectoriel euclidiens et hermitiens de dimension finie, opérateurs hermitiens et unitaires.

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 27.5h

Travaux Dirigés : 27.5h

Pré-requis nécessaires

- > Intégrales simple, curviligne, double, de surface et triple.
- > Notion d'espace vectoriel, calculs matriciels, déterminant, système linéaire d'équations.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Autre nature		1/3	Devoir maison ou devoir surveillé
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	2/3	note = max (CT, 2/3 CT + 1/3 CC)

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	1	

Chimie des solutions 2

Présentation

Responsable de l'UE : Christine LE ROY

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 22h

Travaux Pratiques : 15h

Travaux Dirigés : 18h

Pré-requis nécessaires

Chimie des solutions 1 (L1 - S2)

Compétences visées

Comprendre les interactions entre divers équilibres. Équilibres de complexation. Connaître les techniques d'analyse en chimie des solutions (pH-métrie, potentiométrie à courant nul, conductimétrie). Maîtriser les différents types de titrage. Formuler les bases d'un protocole expérimental en analyse.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Travaux Pratiques		1/4	
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	3/4	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	90		

Chimie organique 1

Présentation

Responsable de l'UE : Raphaël TRIPIER

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 15h

Cours Magistral : 22h

Travaux Dirigés : 18h

Pré-requis nécessaires

Introduction à la chimie organique (L1-S2)

Compétences visées

Appréhender la stéréochimie de composés possédant plusieurs stéréocentres. Maîtriser les différents types de diastéréoisoméries. Acquérir les principaux mécanismes réactionnels de la chimie organique au travers des grandes familles : alcanes, alcènes, alcynes, dérivés du benzène, fonctions monovalentes, divalentes, trivalentes. Connaître les différents intermédiaires réactionnels et leur réactivité.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	3/4	
UE	CC	Travaux Pratiques		1/4	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	90		

Bloc transversal S3

6 crédits ECTS

Anglais

Présentation

Thème général : Expliquer comment quelque chose fonctionne et à quoi ça sert

Objectifs

Être capable de présenter le fonctionnement d'un objet d'étude de votre choix, sous forme de poster, en utilisant

- des expressions du but et de la fonction, des moyens et procédés
- des expressions de la cause et de la conséquence,
- des formes impersonnelles, dont la voix passive.

3 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 16h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Ecrit et/ou Oral		100/100	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	100/100	

Culture scientifique

Présentation

L'UE Culture Scientifique est destinée à tous les étudiants de licence au semestre 3.

3 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 6h

Travaux Dirigés : 10h

Compétences visées

A partir de conférences en amphithéâtre sur quatre grands thèmes scientifiques, les étudiants acquièrent la méthodologie de la synthèse et la recherche de documents à travers des corpus de textes scientifiques en lien avec les thèmes abordés. Ils développent leur esprit critique sur le thème qui a retenu leur intérêt, et transmettent le résultat de leurs recherches par un écrit et un exposé oral avec rigueur et objectivité scientifiques.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Ecrit et/ou Oral		50/100	
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	50/100	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	100/100	

Ondes et électromagnétisme 2

Présentation

Responsable UE: Bruno ROUVELLOU

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 7h

Travaux Dirigés : 24h

Cours Magistral : 24h

- > Eléments d'analyse vectorielle
- > Equations de Maxwell (Rappel électrostatique et magnétostatique du S3, variations temporelles -> induction (fem, champs électromoteur, potentiel vecteur), équations de maxwell, équation de propagation dans le vide et les milieux LHI (3D))
- > Ondes mécaniques : perturbation d'une corde et d'une tranche d'air au repos, equation de propagation (1D), solution de l'équation : ondes progressive et régressive, description de l'onde plane sinusoïdale progressive et de l'onde stationnaire à l'aide de l'exemple de la corde vibrante.
- > Ondes électromagnétiques : équation propagation 3D, ondes EM : structure, relation de dispersion, polarisation, transport d'énergie, conditions aux limites.

4 TP de 1h45

- > TP1 induction
- > TP2 conservativité du flux magnétique
- > TP3 ondes centimétriques (polarisation + ondes stationnaires)
- > TP4 ondes mécaniques (effet Doppler)

Pré-requis nécessaires

Analyse vectorielle, électrostatique et magnéto-statique, mécanique du point

Compétences visées

Notions abordées :

- > Eléments d'analyse vectorielle
- > Equations de Maxwell
- > Rappel électrostatique et magnétostatique du S3
- > Variations temporelles -> induction (fem, champs électromoteur, potentiel vecteur)
- > Ondes: (1) cordes vibrantes, (2) équation de propagation (1D); solution de l'équation : ondes progressive et régressive; description de l'onde plane sinusoïdale progressive et de l'onde stationnaire, (3) ondes acoustiques, (4) ondes électromagnétiques
- > Equation propagation 3D; structure relation de dispersion, polarisation, transport d'énergie, conditions aux limites

Compétences attendues en fin d'UE :

- > Comprendre la notion d'onde
- > Savoir établir les équations d'ondes à partir de (1) la rfd d'une corde vibrante et d'une tranche d'air, (2) la rfd de la perturbation d'une tranche d'air au repos, (3) les équations de Maxwell
- > Savoir décrire les solutions
- > Savoir caractériser les propriétés d'une onde.
- > Comprendre les phénomènes d'induction, être capable de prédire l'apparition d'un courant induit et son sens
- > Identifier expérimentalement les caractéristiques d'une onde acoustique ou optique: longueur d'onde, fréquence, polarisation, paquet d'onde.

Outils mathématiques nouveaux

- > Eléments d'analyse vectorielle (opérateurs différentiels grad, div, rot, laplacien)
- > Théorème de calcul intégral (Stokes-Ampère, Green-Ostrogradsky)

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Autre nature		4/15	Devoir maison ou devoir surveillé
UE	CC	Travaux Pratiques		1/5	
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	8/15	note = max (CT, 2/3 CT + 1/3 CC) x 4/5 + TP x 1/5

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	8/15	note = max (CT, 2/3 CT + 1/3 CC) x 4/5 + TP x 1/5
	Report de notes	Autre nature		4/15	note CC reportée
	Report de notes	Travaux Pratiques		1/5	note TP reportée

Thermodynamique physique

Présentation

Responsable UE: Bruno ROUVELLOU

Pression au sein d'un fluide: aspect macroscopique. Théorie cinétique des gaz. Échange d'énergie : travail et chaleur. Premier et second principe. Machines thermiques. Potentiels thermodynamiques et transformations chimiques. Evolution des systèmes chimiques, Équilibres réactionnels. Déplacement des équilibres. Changements de phase des corps purs. Équilibres de phases. Diagrammes de phases.

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 7h

Travaux Dirigés : 24h

Cours Magistral : 24h

4 TP de 1h45

- > Chaleur latente d'évaporation d'eau
- > Mesures du rapport des chaleurs massique d'air
- > Capacité thermique des métaux
- > Pompe à chaleur

Pré-requis nécessaires

- > Calcul différentiel
- > Mécanique du point élémentaire.

Compétences visées

Notions abordées :

- > Pression au sein d'un fluide: aspect macroscopique
- > Théorie cinétique des gaz,
- > Échange d'énergie : travail et chaleur,
- > Premier et second Principe,
- > Machines thermiques,
- > Potentiels thermodynamiques, évolution des systèmes chimiques, déplacement des équilibres réactionnels,
- > Changements de phase des corps purs, équilibres de phases, diagrammes de phases.

Compétences attendues en fin d'UE :

- > Assimiler les concepts de base : énergie, travail, chaleur et entropie.
- > Apprendre à les utiliser pour étudier les transformations d'un système et le fonctionnement des machines thermiques

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Autre nature		4/15	Devoir maison ou devoir surveillé
UE	CC	Travaux Pratiques		1/5	
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	8/15	note = max (CT, 2/3 CT + 1/3 CC) x 4/5 + TP x 1/5

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	180		note = max (CT, 2/3 CT + 1/3 CC) x 4/5 + TP x 1/5
	Report de notes	Autre nature		4/15	note CC reportée
	Report de notes	Travaux Pratiques		1/5	note TP reportée

Outils pour la physique

Présentation

Responsable UE: Stéphane Rioual

3 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 8.5h

Travaux Dirigés : 9h

Travaux Pratiques : 10h

Pré-requis nécessaires

- > Mécanique
- > Optique

Compétences visées

- > Apprentissage des outils expérimentaux et numériques permettant la réalisation de travaux pratiques de physique et de chimie
- > Conversion analogique/numérique - mise en oeuvre en TP de Sciences Physiques
- > Outils mathématiques et numériques associés à la chaîne de mesure et aux traitements des données
- > Notions de modélisation, d'incertitudes et de statistiques

Outils mathématiques nouveaux

- > Convolution
- > Transformée de Fourier
- > Série de Fourier

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	4/5	note=4/5 CT+1/5 TPexposé
	CC	Oral - exposé	20	1/5	exposé sur les TP

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	4/5	note=4/5 CT+1/5 TPexposé
	Report de notes	Oral - exposé			note TPexposé reportée

Bases de la chimie inorganique

Présentation

Responsable de l'UE : Nathalie COSQUER

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 18h

Travaux Dirigés : 17h

Travaux Pratiques : 20h

Pré-requis nécessaires

Chimie inorganique et organique (L1-S1)

Introduction à la chimie inorganique (L1 -S2)

Compétences visées

Connaitre les différents types de liaisons chimiques dans les composés inorganiques et les structures des solides métalliques et ioniques. Appréhender la chimie de quelques éléments du tableau périodique et de celle des métaux de transition. Maitriser le concept de la théorie du champ cristallin et de ses conséquences sur les propriétés des complexes de coordination. Construire et utiliser un diagrammes d'état d'oxydation et un diagramme potentiel-pH.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Pratiques	CC	Travaux Pratiques		1/4	
Cours Magistral	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	3/4	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	90		

Chimie Physique 2 : Cinétique Chimique

Présentation

Responsable de l'UE : Franck THETIOT

Objectifs

Maîtriser les méthodes permettant d'étudier et de modéliser la cinétique d'une réaction chimique que ce soit dans le cas de réactions simples, composées élémentaires, complexes ou catalysées. Acquérir les principes mathématiques de quelques méthodes numériques simples et les appliquer via l'outil informatique aux cas rencontrés en cinétique chimique.

3 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 11h

Travaux Dirigés : 5h

Travaux Pratiques : 12h

Pré-requis nécessaires

Chimie générale (L1-S1), Mathématiques (L1-S1/S2), Introduction à la thermodynamique (L1-S2), et Notions de base d'utilisation de logiciel tableur type Excel ou Libre Office

Compétences visées

Appréhender les notions de cinétique et maîtriser les méthodes permettant d'étudier et de modéliser la cinétique d'une réaction chimique.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Pratiques	CC	Travaux Pratiques		1/3	
Cours Magistral	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	2/3	Possibilité d'épreuve anticipée

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	90		

Bloc transversal S4

6 crédits ECTS

Anglais

Présentation

Thème général : Résoudre les problèmes, faire une réclamation

Objectifs

Être capable d'exprimer ce qui ne fonctionne pas, d'exprimer son mécontentement et demander une réparation, notamment en écrivant une lettre de réclamation formelle.

Vous devrez maîtriser :

- le discours indirect, pour rapporter ce que vous aurez entendu ou lu par ailleurs,
- les auxiliaires de modalité, pour exprimer l'obligation et la probabilité,
- les expressions du souhait et de la suggestion.

2 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 16h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	70/100	
UE	CC	Ecrit et/ou Oral		30/100	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	100/100	

Option transversale S4

2 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 11h

Culture scientifique

Présentation

L'UE Culture scientifique est optionnelle au semestre 4.

2 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 16h

Compétences visées

Les étudiants développent leurs compétences rédactionnelles par la réalisation d'une revue scientifique à partir d'un des quatre thèmes scientifiques abordés lors des conférences du semestre 3. Ils élaborent en parallèle un podcast qui met en lumière le sujet retenu et objet de leurs recherches.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Oral	15	100%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Oral	15	100%	

SEA-EU / Sport / Culture / Engagement étudiant

Présentation

Une UE transversale est une unité d'enseignement dispensée en licence. Elle propose des activités complémentaires à la discipline initiale et ce dans des domaines aussi variés que le sport, les langues, la culture ou l'engagement étudiant. Une occasion de découvrir et d'acquérir de nouveaux savoirs !

Cette UE étant optionnelle, les différentes activités sont présentées ci-dessous :

Sport <https://www.univ-brest.fr/deve/menu/Formation/unites-enseignement-transversales?onglet=Activit%C3%A9s%20sportives>

Activités culturelles <https://www.univ-brest.fr/deve/menu/Formation/unites-enseignement-transversales?onglet=Activit%C3%A9s%20culturelles>

Engagement étudiant UBO: <https://www.univ-brest.fr/deve/menu/Formation/unites-enseignement-transversales?onglet=Engagement%20%C3%A9tudiant>

Engagement étudiant Sciences :

Travail en mode projet par groupe de 3 à 5 étudiants

Production de contenus de communication

Aide aux actions de communication (JPO, médiation, etc.).

L'évaluation se tient en fin de semestre pair.

2 crédits ECTS

Volume horaire

UE : 16h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Autre nature		1/1	Modalités définies selon l'activité

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Autre nature		1/1	Modalités définies selon l'activité

Expérience professionnelle

Présentation

Il s'agit d'une période d'activité obligatoire pour les étudiants de la 2^{ème} année de Licence STS dans un milieu professionnel d'une durée minimale de 2 semaines (70h). Son acquisition se fait soit par une validation de l'expérience professionnelle (travail saisonnier, activité professionnelle antérieure, activité salariée pendant les études, ...), soit par un stage que l'étudiant choisit de faire en fonction de son projet professionnel (métiers accessibles après le master auquel il se prédestine, aux activités de l'enseignement ou de la recherche, métiers de la licence professionnelle pressentie pour la 3^{ème} année d'études, etc.).

2 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 6h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - rapport		1/2	Si possible carnet de stage renseigné dans e-portfolio. Validation par badge.
	CT	Oral - soutenance	20	1/2	Validation par badge.

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	Report de notes	Rapport écrit et soutenance orale		1/1	Validation par badge.

Electronique

Présentation

Responsable UE : Mourad CHERID

- # Chapitre 1 : Rappels sur la théorie des circuits électriques.
- # Chapitre 2 : Etude de circuits RLC en régime libre et forcé.
- # Chapitre 3 : Circuits électriques en régime sinusoïdal : Notation complexe, diagramme de Bode et filtres.
- # Chapitre 4 : Notions sur les matériaux semi-conducteurs : la jonction PN.
- # Chapitre 5 : La diode et ses applications.
- # Chapitre 6 : Le transistor à effet de champ : montages fondamentaux
- # Chapitre 7 : Le transistor bipolaire : montages fondamentaux
- # Chapitre 8 : L'amplificateur opérationnel : régime linéaire et saturé, applications.

TP (5x3H)

- TP n°1 : Circuits RLC en régime libre et forcé.
- TP n°2 : Etude de la diode: caractéristiques et applications (redressement, etc,...)
- TP n°3 : Le transistor à effet de champ.
- TP n°4 : Le transistor bipolaire.
- TP n°5 : L'amplificateur opérationnel

6 crédits ECTS

Volume horaire
 Travaux Dirigés : 22h
 Travaux Pratiques : 11h
 Cours Magistral : 22h

Compétences visées

- > Connaître la notion d'impédance des éléments passifs
- > Comprendre les caractéristiques courant - tension de différents éléments (sources, résistances, condensateurs, bobine, diode, transistor)
- > Utiliser des diagrammes de Nyquist.
- > Caractériser des filtres analogiques passifs (nature, ordre ...)
- > Reconnaître les différents types de diodes
- > Etre capable de modéliser un composant (diode, transistor bipolaire, AOp ...)
- > Analyser un circuit afin de déterminer sa fonctionnalité
- > Réaliser un circuit pour obtenir une fonctionnalité particulière
- > Comprendre le fonctionnement d'un transistor
- > Analyser un amplificateur afin de déterminer son gain et ses résistances d'entrée et de sortie
- > Comprendre la notion d'adaptation d'impédance.
- > Utiliser des montages simples à base d'AOp
- > Réaliser des montages permettant différentes fonctions : addition, soustraction, dérivation ...
- > Réaliser des montages afin de pouvoir obtenir une information issue d'un capteur (température, gaz, pression, pH, potentiel de corrosion ...)
- > Comprendre la notion d'oscillateurs
- > Réaliser des oscillateurs

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Autre nature		1/4	Devoir maison ou devoir surveillé
UE	CT	Travaux Pratiques		1/4	
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1/2	note = max (CT, 2/3 CT + 1/3 CC) x 3/4 + TP x 1/4

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	1/2	note = max (CT, 2/3 CT + 1/3 CC) x 3/4 + TP x 1/4
	Report de notes	Autre nature		1/4	note CC reportée
	Report de notes	Travaux Pratiques		1/4	note TP reportée

Optique Ondulatoire

Présentation

Responsable UE: Matthieu DUBREUIL

Chapitre 1 : Sources et ondes lumineuses (chemin optique, théorème de Malus, différents types de sources lumineuses, largeur spectrale et longueur de cohérence)

Chapitre 2 : Interférences à 2 ondes (conditions d'obtention, défauts de cohérence spatiale et temporelle, interféromètres à division du front d'onde et d'amplitude, interférences à 2 ondes en lumière polychromatique).

Chapitre 3 : Interférences à N ondes (Fabry-Perot et réseau de diffraction).

Chapitre 4 : Diffraction des ondes lumineuses (principe de Huygens, diffraction de Fresnel et Fraunhofer, figures de diffraction de motifs simples).

Chapitre 5 : Polarisation des ondes lumineuses (définitions, formalisme de Jones, transformateurs de polarisation : polariseurs et lames de phase, production et analyse d'une lumière polarisée.

TP (5x3H)

- > TP1 : Polarisation
- > TP2 : Fentes d'Young et diffraction
- > TP3 : Interféromètre de Michelson
- > TP4 : Spectromètre à réseau
- > TP5 : Interféromètre de Fabry-Pérot

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 15h

Travaux Dirigés : 23h

Cours Magistral : 17h

Objectifs

Il s'agira d'acquérir et de manipuler les concepts associés à la nature cohérente et vectorielle de la lumière, de façon à étudier les phénomènes d'interférence, de diffraction et de polarisation, et aborder l'utilisation d'appareils de spectrométrie, de polarimétrie et de mesures interférométriques. Les compétences et connaissances acquises dans cette UE permettront d'aborder l'étude des phénomènes d'interaction lumière-matière et la physique des lasers au niveau Master.

Pré-requis nécessaires

Disciplinaire :

- > Ondes et électromagnétisme (S4) : notion d'onde (période, fréquence, pulsation, longueur d'onde, amplitude, vitesse de propagation), champ électrique et magnétique, notion d'onde électromagnétique.
- > Optique géométrique (S2) : objet/image (réel, virtuel, à l'infini), lentille mince convergente, miroir plan, tracé de rayons dans un montage utilisant une ou plusieurs lentilles convergentes et/ou des miroirs plans.

Mathématiques :

- > fonction exponentielle (propriétés, limite, intégration, produit et quotient)
- > nombres complexes (forme exponentielle, module et argument, produit et quotient de 2 nombres complexes, complexe conjugué)
- > vecteurs : produit scalaire et vectorielle de 2 vecteurs, norme d'un vecteur, somme de 2 vecteurs
- > calcul intégral (intégrale d'une exponentielle, intégration par partie, valeur moyenne)
- > trigonométrie (fonctions sinus, cosinus et tangente, identités trigonométriques, intégration des fonctions sinus et cosinus, développement limité)
- > matrices (matrices 2x2, produit de matrices, produit scalaire de 2 vecteurs, valeur et vecteurs propres)
- > différentielle : estimer la variation d'une grandeur en fonction de la variation d'une autre grandeur, les 2 grandeurs étant reliées par une relation linéaire simple (somme, produit, quotient)
- > développement limité de la fonction racine carré, cosinus, sinus
- > suite : somme des termes d'une suite géométrique

Compétences visées

Associées à la licence (référentiel national)

- > Aborder et résoudre par approximations successives un problème complexe.
- > Proposer des analogies, faire des estimations d'ordres de grandeur et en saisir la signification.

- > Identifier les techniques courantes dans les domaines du génie civil, de la mécanique des fluides et des solides et du génie mécanique, de la thermodynamique et de la thermique, de la physique des matériaux, des sciences chimiques, des géosciences, de l'informatique.
- > Mobiliser les concepts mathématiques, informatiques, de la physique et de la chimie pour aborder et résoudre des problématiques à fort niveau d'abstraction.
- > Mobiliser les concepts fondamentaux pour modéliser, analyser et résoudre des problèmes simples de physique.
- > Exploiter des logiciels d'acquisition et d'analyse de données avec un esprit critique.

Plus spécifiques à l'optique ondulatoire

- > Connaître les différents types de sources lumineuses (thermique, spectrale, laser) et leurs caractéristiques (cohérence spatiale et temporelle). Savoir estimer les ordres de grandeurs associés aux différents types de sources (longueur de cohérence temporelle, durée des trains d'onde, largeur spectrale).
- > Manipuler les concepts d'amplitude et d'intensité lumineuse grâce aux nombres complexes (superposition de 2 ou N ondes).
- > Relier l'aspect ondulatoire à l'aspect géométrique de la lumière (théorème de Malus) dans l'analyse théorique d'un interféromètre afin d'estimer une différence de marche et un déphasage.
- > Calculer et décrire une figure d'interférence et de diffraction pour des dispositifs simples (fente simple, fentes d'Young, Fabry-Perot, lame d'épaisseur fixe, lame d'épaisseur variable, réseau plan).
- > Exploiter l'expression d'une intensité lumineuse afin d'en extraire des paramètres quantitatifs (distance, diamètre angulaire, largeur spectrale, biréfringence...)
- > Connaître le principe et les applications des principaux interféromètres (fentes d'Young, Michelson, Fabry-Perot, réseau plan).
- > Identifier l'état de polarisation d'une onde totalement polarisée.
- > Connaître les moyens de production et de transformation de la polarisation de la lumière.
- > Réaliser un montage expérimental permettant de mettre en évidence des phénomènes d'interférence (fentes d'Young, Michelson, Fabry-Perot, réseaux plan), de diffraction (fente simple, ouverture circulaire) et de polarisation (loi de Malus, pouvoir rotatoire, biréfringence).

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Autre nature		2/9	Devoir maison ou devoir surveillé
UE	CC	Travaux Pratiques		1/3	
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	4/9	note = max (CT, 2/3 CT + 1/3 CC) x 2/3 + TP x 1/3

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	180		note = max (CT, 2/3 CT + 1/3 CC) x 2/3 + TP x 1/3
	Report de notes	Autre nature		2/9	note CC reportée
	Report de notes	Travaux Pratiques		1/3	note TP reportée

Chimie quantique

Présentation

Responsable de l'UE : Antony MEMBOEUF

3 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 10h

Travaux Dirigés : 16h

Pré-requis nécessaires

Chimie générale (L1-S1) Mathématiques (L1-S1/S2) Chimie-Physique 1 (L2-S3)

Compétences visées

Connaitre les conditions ayant nécessité l'émergence de la théorie quantique (expériences clefs et échecs théoriques). Connaitre le formalisme de base de la théorie quantique (approche ondulatoire et opérationnelle). Maîtriser le modèle quantique décrivant atomes et molécules simples. Connaitre les étapes conduisant à la résolution de l'équation de Schrödinger pour un système hydrogénoïde. Savoir interpréter l'expression mathématique des orbitales atomiques et les différentes fonctions de densité électronique. Connaitre les théories de Heitler-London et des orbitales moléculaires.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Cours Magistral	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	1	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Cours Magistral	CT	Ecrit - devoir surveillé	75		

Thermochimie

Présentation

Responsable de l'UE : Edouard KRAFFE

3 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 12h

Travaux Dirigés : 8h

Travaux Pratiques : 9h

Pré-requis nécessaires

Introduction à la thermodynamique (L1-S2)

Compétences visées

Maîtriser les fondements de la thermodynamique classique au travers de ses 3 principes. Adapter les notions de thermodynamique aux mécanismes réactionnels (thermochimie). Savoir utiliser les grandeurs thermodynamiques dans le cadre des transformations chimiques.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Pratiques	CC	Autre nature		1/4	
Cours Magistral	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	3/4	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	1	

Chimie organique approfondie

Présentation

Responsable de l'UE : Hélène BERNARD

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 20h

Travaux Dirigés : 15h

Travaux Pratiques : 20h

Pré-requis nécessaires

Chimie organique 2 (L2-S3)

Compétences visées

Maîtriser la stéréochimie, la réactivité des grandes fonctions organiques (composés carbonylés, amines,...), l'utilité des organométalliques. Savoir appliquer ces notions aux molécules polyfonctionnelles en abordant la notion de groupements protecteurs. Acquérir des compétences dans des nouveaux thèmes comme l'aromaticité, les cycloadditions, les réactions électrocycliques, la chimie des polymères.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	3/4	
	CC	Travaux Pratiques		1/4	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90		

Bloc transversal S5 PC

6 crédits ECTS

Choix ouverture master

2 crédits ECTS

Initiation recherche 1 : Projet bibliographique

Présentation

Responsable UE: **Matthieu Dubreuil**

2 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 18h

Compétences visées

Associées au référentiel RNCP

- > Utiliser les outils numériques de référence et les règles de sécurité informatique pour acquérir, traiter, produire et diffuser de l'information ainsi que pour collaborer en interne et en externe.
- > Se servir aisément des différents registres d'expression écrite et orale de la langue française.
- > Identifier, sélectionner et analyser avec esprit critique diverses ressources dans son domaine de spécialité pour documenter un sujet et synthétiser ces données en vue de leur exploitation.
- > Identifier le processus de production, de diffusion et de valorisation des savoirs.
- > Travailler en équipe et en réseau ainsi qu'en autonomie et responsabilité au service d'un projet

Propres à l'UE projet bibliographique

- > Effectuer une recherche bibliographique en utilisant diverses ressources.
- > Comprendre le principe d'un sujet de Physique en lien avec la recherche de pointe.
- > Synthétiser des informations.
- > Appréhender un article scientifique en anglais.
- > Rédiger un rapport écrit.
- > Présenter à l'oral.
- > Travailler en groupe.
- > Gérer la répartition et le temps de travail.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - mémoire		1/2	
UE	CT	Oral - soutenance	20	1/2	

Initiation à la recherche 1 : Outils pour la recherche

Présentation

Responsable de l'UE : Françoise CONAN

2 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 8h

Travaux Dirigés : 10h

Travaux Pratiques : 3h

Pré-requis nécessaires

Connaissances en chimie

Compétences visées

Connaître les différents parcours professionnels en lien avec le domaine de la chimie. Appréhender les mesures de sécurité applicables dans un environnement professionnel et notamment dans un laboratoire de recherche. Connaître les bases de la réglementation REACH.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	30	1	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Oral	15		

Anglais S5

Présentation

Thème général : Synthétiser, présenter des résultats et les commenter

Objectifs

Être capable de commenter un graphique et de présenter des résultats, en utilisant

- des expressions de comparaison élaborées,
- le vocabulaire des graphiques,
- le vocabulaire et les structures permettant de décrire une tendance, une évolution.

Être capable de rédiger une synthèse de plusieurs documents

2 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 16h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Dirigés	CC	Ecrit et/ou Oral		30/100	
Travaux Dirigés	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	70/100	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Dirigés	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	100/100	

Communication S5

Présentation

L'UE communication est destinée à tous les étudiants de licence au semestre 5.

Objectifs

L'objectif est de permettre aux étudiants de candidater avec efficacité au master et/ou au stage de leur choix.

Compétences visées

Ils acquièrent des compétences écrites et orales par la réalisation de dossiers de candidatures et le passage de simulation d'entretiens en face à face.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Ecrit et/ou Oral		100/100	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	100/100	

2 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 12h

Identification spectroscopique des composés organiques

Présentation

Responsable de l'UE : Raphaël TRIPIER

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 20h

Travaux Dirigés : 16h

Travaux Pratiques : 19h

Pré-requis nécessaires

Méthodes d'analyses spectroscopiques (L2-S4)

Compétences visées

Acquérir des compétences approfondies en résonance magnétique nucléaire (RMN). Maîtriser la RMN 13C et d'autres noyaux d'importance (31P, 15N, 19F). Appréhender des études RMN à 2 dimensions (2D). Élucider la structure de molécules organiques à l'aide de données combinées de RMN, d'infrarouge et de spectrométrie de masse.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	180	3/4	
	CT	Oral	20	1/4	Oraux liés aux séances de travaux pratiques

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Oral	20		

Ondes et matière

Présentation

Responsables UE: Stéphane Rioual et Bruno Rouvellou

6 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 27h

Cours Magistral : 28h

- > Equations de propagation; Onde Plane Progressive Monochromatique, structure de l'onde; relation de dispersion, polarisation; transport d'énergie : vecteur de Poynting, impédance caractéristique, milieux dispersifs : vitesse phase/groupe, paquet d'ondes.
- > Ondes électromagnétique dans le vide (Rappel)
- > Ondes électromagnétique dans les milieux: (1) modèle de Drude Lorentz; (2) milieu diélectrique parfait (dispersion et absorption, type de polarisation; susceptibilité. permittivité), (3) milieu conducteur (épaisseur de peau, modèle de la conductivité statique), (4) milieu plasma
- > Application de l'équation d'Helmutz pour l'étude de la propagation dans des milieux à pertes
- > Reflexion d'une onde sur une interface
- > Ligne de transmission, en théorie des champs
- > Théorie des lignes de transmission

Pré-requis nécessaires

Électromagnétisme 2 du L2 (S4)

Compétences visées

- > Comprendre la notion d'onde
- > Savoir établir les équations d'ondes à partir des équations de Maxwell pour tous les milieux linéaires homogènes isotropes en distinguant les charges libres des charges liées.
- > Savoir décrire les solutions
- > Savoir caractériser les propriétés d'une onde et les relier à celles du milieu.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CC	Autre nature		1/6	CC Partie 1 Devoir maison ou devoir surveillé
	CC	Autre nature		1/6	CC Partie 2 Devoir maison ou devoir surveillé
	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	1/3	Partie 1. Note Partie 1 : max (CT1, 2/3 CT1+ 1/3 CC1)
	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	1/3	Partie 2. Note Partie 2 : max (CT2, 2/3 CT2+ 1/3 CC2). Note finale = (partie 1 + partie 2) / 2

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	2/3	Note finale = max (CT, 2/3 CT+ 1/6 CC1+1/6 CC2)
	Report de notes	Autre nature		1/6	note CC1 reportée
	Report de notes	Autre nature		1/6	note CC2 reportée

Chimie inorganique approfondie

Présentation

Responsables de l'UE : Philippe SCHOLLHAMMER et Françoise CONAN

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 23h

Travaux Dirigés : 13h

Travaux Pratiques : 19h

Pré-requis nécessaires

Bases de la chimie inorganique (L2- S4)

Compétences visées

Connaître les différents types de solides inorganiques, métalliques et ioniques. Connaître les grandes classes de matériaux inorganiques : pérovskite, spinelle. Savoir interpréter les diagrammes binaires solides liquides. Utiliser les diagrammes d'Ellingham et des notions de thermodynamique pour comprendre la préparation industrielle des métaux et l'utilisation des oxydes et sulfures métalliques. Interpréter des spectres électroniques à partir de la connaissance des termes spectroscopiques.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	3/4	
	CC	Travaux Pratiques		1/4	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Oral	20		

Physique moderne

Présentation

Responsable UE : Bruno Rouvellou

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 28h

Travaux Dirigés : 27h

Pré-requis nécessaires

- > Mécanique classique
- > Algèbre linéaire, valeurs propres et vecteurs propres, calcul matriciel.

Compétences visées

Notions abordées:

- > Concilier les aspects corpusculaires et ondulatoires du comportement des objets microscopiques
- > Amplitudes de probabilité et principe de superposition
- > Postulats de la mécanique quantique. Mesure d'une grandeur, préparation d'un état.
- > Evolution temporelle d'un système à N états. Equation de Schrödinger, états stationnaires, constantes du mouvement
- > Evolution spatiale : équation de Schrödinger à une dimension. Bases orthonormées, Représentations, position et impulsion, relations de commutation canoniques. Puits infini et puits de profondeur finie, puits double
- > L'espace et le temps dans la physique de Galilée
- > Postulats d'Einstein et transformation de Lorentz
- > Espace et temps relativiste (notion de temps propre, longueur propre)
- > Loi de composition des vitesses
- > L'invariant en physique relativiste
- > Notion de quadrivecteur
- > Dynamique relativiste
- > Lois de la radioactivité
- > Particules subatomiques

Compétences attendues en fin d'UE :

- > Comprendre les règles d'interprétation du formalisme qui permettent de confronter les prévisions théoriques et les résultats expérimentaux
- > Modéliser l'interaction subie par une particule et étudier son comportement. Dégager des conséquences générales à partir de cas simples.
- > Maîtriser les outils mathématiques indispensables pour exprimer les lois de la mécanique quantique
- > Appliquer l'équation fondamentale de la dynamique quantique à l'étude de plusieurs systèmes décrits par un hamiltonien simple
- > Maîtriser les techniques basées sur l'utilisation des opérateurs pour résoudre les problèmes aux valeurs propres. Savoir construire les fonctions propres.
- > Interprétation quantique des fentes d'Young, expériences de Stern et Gerlach
- > Connaître l'expérience de Michelson - Morley.
- > Savoir définir des temps propres et longueurs propres.
- > Maîtriser les notions de temps propres et longueurs propres.
- > Comprendre les relations entre masse et énergie

Outils mathématiques nouveaux

- > Opérateurs hermitiques et unitaires

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Autre nature		2/9	CC1 Devoir maison ou devoir surveillé
UE	CC	Autre nature		1/9	CC2 Devoir maison ou devoir surveillé
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	4/9	note Partie 1= max(CT1, 2/3 CT1 + 1/3 CC1)
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	2/9	note Partie 2= max(CT2, 2/3 CT2 + 1/3 CC2) ; Note finale =(2 x partie 1 + 1 x partie 2) / 3

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	2/3	note finale= max(CT, 2/3 CT + (2 CC1+CC2)/9)
	Report de notes	Autre nature		2/9	note CC1 reportée
	Report de notes	Autre nature		1/9	note CC2 reportée

Bloc transversal S6 PC

6 crédits ECTS

Initiation à la recherche 2 : modélisation numérique

Présentation

Responsable UE : Mikhail Indenbom

1. Calcul vectoriel (module numpy) et graphiques (module matplotlib.pyplot)
2. Ajustement des mesures par une courbe théorique
3. Équations différentielles ordinaires (ODE)
4. Cinétique chimique
5. Oscillations et résonance
6. Paquet d'ondes (vitesse de phase, vitesse de groupe et dispersion)
7. Électrostatique 2D (Méthode de potentiel complexe).
8. Isothermes de l'équation d'état de van der Waals, palier de Maxwell et diagramme des phases
9. Lois de Kepler
10. Calculs symboliques (module sympy)

2 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Pratiques : 22h

Pré-requis nécessaires

- > L'ensemble du programme de physique de la licence.
- > Intégration et dérivation.
- > Equations différentielles

Compétences visées

- > Utiliser un langage de programmation (Python 3, bibliothèques numpy, scipy et matplotlib) pour modélisation.
- > Aborder un problème de physique ou de chimie et le modéliser.
- > Savoir analyser les résultats obtenus après simulation et leurs dépendances de paramètres arbitraires.
- > Savoir présenter graphiquement les résultats obtenus.
- > Avoir un esprit critique sur les résultats de simulation.
- > Savoir importer un fichier de données expérimentales, les traiter, les présenter graphiquement.
- > Savoir ajuster des résultats expérimentaux à un modèle ("fitter").
- > Valider un modèle par comparaison de ses prévisions aux résultats expérimentaux et apprécier ses limites de validité.
- > Synthétiser un ensemble de résultats par écrit (rapport).
- > Développer une argumentation avec esprit critique.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Autre nature		70%	Devoir maison ou devoir surveillé
UE	CT	Écrit - devoir surveillé	120	30%	Epreuve anticipée

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Écrit - devoir surveillé	120		

Anglais S6

Présentation

Les sources des enseignements de toutes les disciplines enseignées à l'Institut, et des autres travaux (mémoires ou ateliers) permettent d'assimiler progressivement le vocabulaire et les expressions spécifiques de l'aménagement, de l'urbanisme et de l'environnement. Un laboratoire de langues est disponible en permanence.

2 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 16h

Objectifs

Une partie des articles et des sources de référence dans le domaine de l'aménagement et de l'environnement sont publiés par des revues éditées en anglais. Les diplômés doivent en outre avoir la capacité de produire des textes de synthèse dans leur spécialité.

Être capable de débattre avec un contradicteur, de rechercher un compromis, en utilisant

- le conditionnel,

- les quantificateurs appropriés,

- le vocabulaire et les structures permettant d'exprimer son point de vue et de contredire

Le niveau attendu pour la fin de la licence est le B2 du [CECRL](#) pour tous les étudiants.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Dirigés	CC	Ecrit et/ou Oral		100/100	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
Travaux Dirigés	CT	Oral	15	100/100	

Communication S6

Présentation

L'UE Communication est destinée à tous les étudiants de licence au semestre 6.

2 crédits ECTS

Volume horaire

Travaux Dirigés : 12h

Objectifs

L'objectif est d'acquérir les compétences nécessaires pour défendre un projet avec pour support de communication un poster scientifique.

Compétences visées

Les étudiants développent leurs capacités rédactionnelles et oratoires.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Ecrit et/ou Oral		50/100	
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	50/100	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	100/100	