

Ingénieur

ESPCI 2^{ème} année

Langue du programme: Français

- Physiologie
- Matériaux Cristallins
- Chimie et matériaux inorganiques
- Colloïdes
- Sciences Analytiques
- Introduction à la physique des polymères
- Ondes et Acoustique
- Mécanique des solides et des matériaux II
- Projet professionnel

PHY Physiologie

Cours : 14 h - Præceptorat : 6 h - Travaux pratiques : 30 h

Objectifs L'objectif principal du cours et des travaux pratiques est de présenter des notions fondamentales de physiologie (telles qu'homéostasie, signalisation neuro-endocrinienne, réaction), en s'appuyant bien sûr sur les notions de biologie moléculaire et cellulaire présentées en première année. La dimension temporelle de l'organisme, contrôlée par des horloges biologiques qui rythment nos jours et nos nuits, sera évoquée brièvement. Elle sera davantage développée dans le module "Le temps" de la 2^{ème} semaine d'échange PSL.

Contenu

Au niveau de l'organisme, nous nous intéresserons plus en détail à quatre grands systèmes ou fonctions : le système nerveux et le système endocrinien (et leurs interactions), le système cardio-vasculaire et le sommeil.

Plan général du cours :

La physiologie : de la molécule à l'organisme dans son environnement

Introduction à la communication intercellulaire

Un exemple de voie neuro-endocrinienne : de la réline à la synthèse de mélatonine, "l'hormone de la nuit"

Introduction au système cardio-vasculaire

Le sommeil, un état physiologique en quête d'une fonction

Præceptorat Étude d'articles scientifiques sur les thèmes suivants :

Utilisation de techniques novatrices pour l'étude des Neurosciences (optogénétique, imagerie sensible au potentiel, imagerie ultrasonore hyper-rapide). Chaque tuteur choisit un de ces articles.

Etude des mécanismes à l'origine des alternances veille/sommeil par optogénétique.

Article de Neurosciences (portant sur les altérations cérébrales associées à la maladie d'Alzheimer) en transversalité avec la RMN

Travaux pratiques Etude de l'activité cardiaque chez l'homme par l'électrocardiogramme (ECG)

Etude de la régulation de la glycémie

Mesure de la pression artérielle et de la fréquence cardiaque in vivo chez le rat anesthésié

Etude du système sensoriel auditif chez l'homme

Modélisation de l'activité électrique d'une cellule nerveuse

Interface cerveau/machine : Analyse de signaux EEG chez la souris Éveillée/endormie.

Niveau requis

Connaissances de base en biologie.

Modalités d'évaluation

L'évaluation des connaissances du cours se fait par un examen écrit constitué de deux parties A et B. Il s'agit de questions de cours (A) et d'une analyse d'article scientifique (B). L'évaluation des travaux pratiques se fait par la notation (par binôme) d'un compte rendu court (rendu en classe, coefficient 1) et d'un compte rendu long (à préparer chez soi, coefficient 2).

Responsable : André Klarsfeld, Sophie Pezet, Thierry Gallopin

Période : tronc commun

Nombre d'heures : 50

Crédits ECTS : 4

Dernière mise à jour : jeudi 02 mars 2017

MC Matériaux Cristallins

Cours : 17 h - Travaux dirigés : 8 h - Præceptorat : 2 h - Travaux Pratiques : 44 h

Objectifs Ce cours est destiné à fournir aux étudiants des outils de base pour décrire la structure et les propriétés des matériaux cristallins. Le cours débute par l'étude des symétries et la classification des cristaux. Il se poursuit par une description poussée des méthodes d'investigations par diffraction des rayons X. La dernière partie du cours aborde les structures des cristaux ioniques et covalents ainsi que les écarts au cristal parfait, afin d'appréhender les relations entre la structure des principaux solides cristallins et leurs propriétés physiques.

Contenu

Cristallographie : réseaux périodiques - symétrie - groupes ponctuels et d'espace

Radiocristallographie : réseau réciproque - facteur de structure - résolutions de structure - diffusion diffuse - méthodes expérimentales

Structures cristallines : cristal ionique et covalent

Défauts ponctuels - défauts étendus - non stœchiométrie - conductivité ionique

Désordre dans les cristaux

Quasi-cristaux

Relations structures - propriétés : principe de Curie

Matériaux piézoélectriques et ferroélectriques

Præceptorat

Structure, propriétés et synthèses des pérovskites

Structure atomique locale dans les verres d'oxydes

Électrolytes solides

Métallurgie

Caractérisation des matériaux désordonnés par diffusion de rayons X

Travaux pratiques

Cet enseignement s'accompagne d'une partie pratique de synthèses de matériaux solides cristallins (céramiques pour l'électronique, silice mésoporeuse par procédé sol-gel, zéolites, ferrofluides, nanoparticules d'or plasmoniques et quantum dots) et de caractérisations des matériaux cristallins (diffraction des rayons X sur monocristal et poudre, microscopie électronique à balayage, BET,

caractérisations électriques, magnétiques et optiques).

Niveau requis

Théorie des groupes - Transformée de Fourier

Modalités d'évaluation

examen écrit : QCM et un problème général

Responsable : Nicolas Lequeux, Sandrine Ithurria

Période : tronc commun

Nombre d'heures : 71

Crédits ECTS : 4.5

Dernière mise à jour : mardi 28 mars 2017

CMI Chimie et matériaux inorganiques

Cours : 28 h - Travaux dirigés : 4 h - Præceptorat : 8 h - Travaux Pratiques : 42 h

Objectifs Par l'étude d'applications faisant appel à des matériaux ayant des propriétés optiques, magnétiques, électroniques ou catalytiques spécifiques, les concepts fondamentaux de la chimie inorganique sont exposés. Les aspects moléculaires et collectifs sont traités parallèlement. Les progrès réalisés en chimie de synthèse et dans la compréhension des propriétés permettent le développement de nouveaux matériaux et de nouvelles applications.

Contenu

Propriétés optiques

Champ cristallin et pierres précieuses

Luminescence et lasers

Propriétés électroniques

Transfert de charge et diode électroluminescente

Défauts cristallins et photographie argentique

Semiconducteurs et jonctions p-n

Propriétés magnétiques

Magnétisme moléculaire et bleu de Prusse

Lanthanides

Synthèse et réactivité

Chimie douce et polymérisation inorganique

Chimie de substitution vs chimie de transfert électronique

Isomères et caractérisations

Chimie organometallique et cycles catalytiques

Chimie des liaisons (F. Volatron)

Complexes inorganiques

Symétrie et nature des ligands

Travaux dirigés

Champs de ligands

Chimie douce

Réactivité

Chimie organométallique

Præceptorat

Diagrammes de Tanabe-Sugano

Lanthanides et luminescence

Chimie organométallique et catalyse

Identification des Composés Inorganiques

Travaux pratiques

Quatre sujets sont proposés en relation directe avec le cours. Ils permettent d'approfondir les notions fondamentales tout en démontrant l'utilité de la chimie et des matériaux inorganiques dans des applications modernes et parfois quotidiennes :

Théorie du champ de ligands : arc-en-ciel de cobalt ; alcool test complexe ; mordantage

Gel de V2O5 : chimie douce ; cellule électrochrome ; plaque semiconductrice

Photographie : cyanotype, bleu de Prusse, vitrage électrochrome, photographie argentique

Fabrication d'une diode électroluminescente avec [Ru(bpy)3]2+ (OLED) et synthèse d'un luminophore

Niveau requis

Synthèse, cristallographie, électrochimie, spectroscopies (UV, RMN, IR).

Modalités d'évaluation

partie A (1h) : post-requis de TP, sans document (8/20), partie B (2h) : problème avec documents (12/20), chimie des liaisons (0.5h) : problème sans document (bonus 0-3 pts).

Responsable : Sophie Norvez, Corinne Soulié, François Volatron, Renaud Nicolaÿ

Précédent : tronc commun

Nombre d'heures : 82

Crédits ECTS : 5,5

Dernière mise à jour : vendredi 22 février 2019

COL Colloïdes

Cours : 18 h

Objectifs Les Colloïdes sont des objets de taille intermédiaire (microscopique), comprise entre 10⁻⁸ m et 10⁻⁶ m. Les colloïdes correspondent à un état transitoire de la matière où le rôle des interfaces est prédominant. De tels systèmes sont très courants dans la vie de tous les jours. On peut citer les cas des aérosols liquides (brouillard) ou solides (fumées), les mousses, les émulsions comme le lait, la mayonnaise, les crèmes cosmétiques, les suspensions comme l'encre de Chine, les peintures, les boues de forage, les précurseurs de catalyseurs ou de céramiques. Le champ d'application industriel de ces systèmes est extrêmement diversifié et se caractérise par un couplage étroit entre synthèse, formulation et fonctionnalisation du produit. Les systèmes colloïdaux sont en général des systèmes relativement instables ou l'on observe un équilibre précaire entre différentes forces antagonistes. L'objectif de ce cours est d'introduire ce domaine au niveau de la 3^{ème} année de l'option de chimie. Le but est de présenter les principales classes de colloïdes, de discuter des différentes interactions structurants ces systèmes et d'étudier les principales stratégies de stabilisation et/ou de déstabilisation de ces "phases colloïdales". Ce cours s'appuie et utilise l'acquis d'autres enseignements de l'école dont il fournit des exemples d'application. Il permet d'introduire certains problèmes rencontrés dans les domaines des matériaux, de la chimie de spécialités, de la pharmacie, des cosmétiques, des peintures et revêtements, des liants hydrauliques.

Contenu

Systèmes à l'équilibre

Introduction générale ; l'atmosphère ; les condensés ; liquide
Les interactions moléculaires
Les liquides purs et diagramme de phases
Solution de molécules amphiphiles
Tension superficielle et interfaciales des solutions
Mouillage et détergence
Etats métastables
Dispersions
Emulsions
Gels

Responsable : Jérôme Bibette

Précipité : tronc commun

Nombre d'heures : 18

Crédits ECTS : 2

Dernière mise à jour : vendredi 10 février 2017

SAN Sciences Analytiques

Cours : 10 h - Travaux dirigés : 6 h - Præceptorat : 6 h - Travaux pratiques : 45 h

Objectifs Il n'existe pratiquement aucun domaine socio-économique ou scientifique qui puisse s'affranchir des apports de l'analyse chimique (sécurité alimentaire, environnement, fraudes et contrefaçons, dopage, patrimoine historique et archéologique...). Les caractéristiques des demandes sont : rapidité, faible coût, fiabilité, possibilité de réaliser les analyses à partir de microéchantillons (une goutte de sang...), utilisation sur le terrain, détermination d'un très grand nombre de composés dans un même échantillon (produits pharmaceutiques, échantillons biologiques ou environnementaux), recherche de composés à l'état de traces et d'ultratraces, spéciation des éléments, etc.

Pour répondre à ces demandes, la chimie analytique a beaucoup évolué ces dernières années, grâce en partie à de nombreuses avancées technologiques notamment dans le domaine des sciences comparatives et de leur couplage avec la spectrométrie de masse. On assiste également à une miniaturisation des techniques d'analyse, ce qui permet des analyses plus rapides et consommant moins de réactifs et solvants pour le diagnostic rapide. Les laboratoires-sur-puces (LOC pour lab-on-chip) sont en plein développement et font appel aux technologies MEMS et à la microfluidique.

Ce cours est destiné à fournir aux étudiants les connaissances de base nécessaires à la résolution d'un problème analytique, quelle que soit l'origine de la demande. Il vise également à fournir les concepts nécessaires au développement de nouvelles méthodologies, le plus souvent miniaturisées, secteur actuellement en plein essor.

Il repose sur la connaissance et la compréhension des divers types d'interactions et modes de transport aux interfaces. En effet, quelle que soit l'information recherchée sur une substance chimique (concentration, structure, état chimique, prévision de son transport ou de son élimination, etc.) et la nature du milieu dans lequel elle se trouve (chimique, biochimique, biologique), la conception d'une stratégie analytique requiert toujours une bonne connaissance des interactions qui lient cette substance à son propre milieu et dans la plupart des cas la mise en oeuvre d'une méthode de séparation. Ensuite, les aspects fondamentaux des méthodes comparatives sont présentés de manière synthétique et approfondis lors des séances de præceptorat et de TD alors que leurs aspects

pratiques sont abordées via les TP.

Contenu

Introduction ; définition des caractéristiques de la chimie analytique actuelle par rapport aux besoins

Grandeurs fondamentales et cinétique des échantillons

Chromatographie en phase gazeuse

Chromatographie de partage

Chromatographie d'échange d'ions

Chromatographie de paires d'ions et exclusion stérique

Instrumentation

Chromatographie en phase liquide couplée à la spectrométrie de masse (LC-MS)

Analyse quantitative

Electrophorèse capillaire

Travaux dirigés

Grandeurs fondamentales et optimisation

Chromatographie en Phase Gazeuse

Miniaturisation en CPL, chromatographie d'Adsorption

Chromatographie de Partage

Chromatographie Ionique / Exclusion stérique

Electrophorèse Capillaire

Précepteur

Chromatographie en phase supercritique, avantages-inconvénients/intérêts par rapport aux CPG et

CPL + un article sur les séparations rapides (utilisation et interprétation des « kinetic plots »)

Chromatographie d'échange d'ions simple et apport des réactions couplées à la sélectivité,

chromatographie de paires d'ions + un article sur la chromatographie d'interaction hydrophile (HILIC)

Microsystèmes Electrophorétiques + un exposé sur une thématique de recherche proposée par chaque tuteur (GCxGC, LCxLC, traitement de l'échantillon...)

Travaux pratiques

Le stage de travaux pratiques de quatre semaines permet d'approfondir par l'expérience les différentes

méthodes que sont les chromatographies en phase gazeuse et en phase liquide, et l'électrophorèse. Il

est abordé pour ces méthodes les grandeurs fondamentales et les différentes techniques

(séparation, détection, couplages divers) permettant de les mettre en oeuvre. Le traitement de

l'échantillon associé à la chromatographie en phase liquide et à celle en phase gazeuse est

également mis en oeuvre sur les exemples que sont l'analyse de traces de pesticides dans les eaux de

surface et de la caractérisation des composés volatils dans le vin.

Les élèves au cours de ces travaux pratiques réalisent quinze manipulations différentes. De façon

générale chaque manipulation traite, outre l'aspect plus théorique de la méthode, un cas concret de

la caractérisation/analyse de composés issus de domaines aussi variés que sont l'environnement,

l'agro-alimentaire, l'industrie pharmaceutique et celle pétrolière. Une large place est désormais faite

aux TP de mise en situation où les étudiants doivent appliquer les connaissances qu'ils ont acquises

pour optimiser librement une séparation ou définir la meilleure stratégie permettant d'identifier les

composants d'un mélange inconnu.

Il est important de noter que les élèves manipulent du matériel si possible de dernière génération

(exemple du couplage de la chromatographie en phase gazeuse et liquide avec la spectrométrie de

masse) de façon par la suite à être rapidement opérationnel aussi bien dans le milieu industriel que

celui de la recherche.

Niveau requis

Chimie analytique de base (Chimie des solutions, pH et complexes, oxydo-réduction).

Modalités d'évaluation

Un examen écrit sur le cours et notation du cahier de laboratoire + la participation pour le stage de travaux pratiques.

Responsable : Jérôme Vial, Josée Dugay

Période : tronc commun

Nombre d'heures : 67

Crédits ECTS : 7

Dernière mise à jour : mercredi 31 mai 2017

IPP Introduction à la physique des polymères

Cours : 20 h - Præceptorat : 6 h

Objectifs Ce cours traite de l'étude des propriétés physiques des polymères par une approche de physique statistique qui s'appuie en grande partie sur une compréhension intuitive des phénomènes. L'objectif est de donner aux étudiants une bonne intuition des propriétés physiques de ces systèmes, en insistant sur les échelles de longueur importantes et des échelles de temps impliquées dans les matériaux polymères.

Contenu

Tout d'abord, sont présentés les concepts, mécanismes et forces motrices en présence, en insistant sur le rôle joué par les principales interactions en compétition. Ensuite, sont développés des calculs simples qui permettent presque toujours, en les comparant aux résultats expérimentaux, de valider le cadre théorique.

Entropie des chaînes polymères (en relation avec le module de Physique statistique appliquée)

Dimensions intrinsèques d'une chaîne polymère (idéale, réelle, chaîne tirée/chaîne confinée, mesure de sa taille par diffusion de rayonnement)

Mélanges polymères et solutions de polymères (Énergie libre d'un mélange binaire : entropie vs enthalpie, concept de volume exclu pour les solutions de polymères, dimension des chaînes et longueur de corrélation en bon solvant)

Elasticité caoutchoutique (modèle du réseau affine et ses limites, propriétés de gonflement)

Dynamique des changements conformationnels

Énergie thermique vs Énergie des interactions faibles (Van der Waals, liaisons H...)

Temps d'observation versus temps des changements conformationnels

Les différentes échelles de longueurs : i) diffusion des chaînes : diffusion d'une chaîne enchevêtrée (reptation) ; ii) transition vitreuse : mouvements pour des échelles de longueur allant de celle du segment de $K\frac{1}{4}h_n$ et la distance entre enchevêtrements ; iii) temps caractéristiques de réarrangement d'une chaîne et sollicitation mécanique : variation du module mécanique $E(T, t)$ en fonction de la température et du temps d'observation, viscoélasticité et équivalence temps-température (loi WLF)

Præceptorat

Dimensions d'une chaîne : conformations et propriétés en solution

Transition vitreuse

Elasticité caoutchoutique

Liens avec d'autres modules d'enseignement

Les concepts sont présentés en relation avec d'autres cours : Physique statistique appliquée, Optique, Mécanique des solides et des matériaux II et Matériaux cristallins.

Niveau requis

Relation contrainte- déformation des solides visco-élastiques ; définition de l'entropie, énergie interne ; description statistique d'une marche aléatoire ; interactions courte portée : VdW, H, etc. ; conformation et configuration d'une chaîne polymère ; thermodynamique des mélanges binaires.

Modalités d'évaluation

Examen dirigé en anglais en 2 parties (réponses en anglais ou en français autorisées) : partie I, 10 questions de cours ; partie II, 5 problèmes courts.

Responsable : Héliane Montes

Période : tronc commun

Nombre d'heures : 26

Crédits ECTS : 2,5

Dernière mise à jour : jeudi 07 septembre 2017

OA Ondes et Acoustique

Cours : 19 h - Travaux dirigés : 6 h - Præceptorat : 4 h - Travaux pratiques : 45 h

Objectif

L'objectif de ce cours est de présenter un cadre conceptuel très général pour appréhender la propagation des différents types d'ondes dans les milieux les plus divers. Ce cadre d'étude repose sur l'idée que l'évolution d'une onde, quelle que soit sa nature, est toujours gouvernée par une équation différentielle présentant certaines propriétés de symétrie : invariance par translation dans le temps, réciprocity spatiale, invariance par renversement du temps.

A titre d'illustration, nous nous attachons à décrire la propagation d'ondes acoustiques dans des milieux fluides (homogènes, hétérogènes ou présentant des frontières). Les travaux dirigés, les travaux pratiques et les præceptorats donnent l'occasion d'aborder des sujets importants pour l'industrie (imagerie médicale, contrôle non destructif par ultrasons, sonar) et d'autres d'intérêt plus académique (ex. la sonoluminescence).

Contenu

Introduction

Comment fabrique-t-on une onde ?

Comparaison des propriétés de l'équation d'ondes et de l'équation de la diffusion

Acoustique des fluides

Génération d'une onde acoustique dans un fluide

Équations de conservation et équation d'état

Acoustique linéaire

Acoustique non-linéaire

Théorie de la diffraction

Théorème d'unicité

La fonction de Green spatio-temporelle

La fonction de Green monochromatique

Théorème de réciprocity

Théorème intégral de la diffraction en régime monochromatique

Théorème intégral de la diffraction dans le domaine temporel

Du principe d'Huygens au théorème de Fermat

Propagation d'ondes et théorie du signal
La diffraction vue comme un filtre pour les fréquences spatiales
Transformée de Fresnel et transformée de Fourier
La lentille vue comme un filtre adaptatif spatial
Radar et sonar – compression d'impulsion
Travaux dirigés
Propagation acoustique dans un guide d'ondes
Diffraction impulsionnelle
Imagerie passive par corrélation de bruit
Précepteurs
La cohérence en physique des ondes
Miroirs – Retournement Temporel en milieux désordonnés en communications sans fils
Travaux pratiques
Imagerie ultrasonore
Propagation en milieux complexes
Sonoluminescence
Liens avec les autres cours
Ondes électromagnétiques (1re année)
Mathématiques II (2e année)
Optique (2e année)
Ondes en milieux complexes (3e année)

Niveau requis

Transformée de Fourier

Analyse vectorielle: gradient, divergence, rotationnel, laplacien.

Modalités d'évaluation

Un examen écrit (2h30). Un cahier de laboratoire pour les travaux pratiques.

Responsable : Arnaud Tourin, Fabrice Lemoult

Période : tronc commun

Nombre d'heures : 74

Crédits ECTS : 6

Dernière mise à jour : mardi 28 février 2017

MSM2 Mécanique des solides et des matériaux II

Cours : 18 h - Travaux dirigés : 6 h - Préceptorat : 4 h

Objectifs Ce cours de mécanique du solide est orienté vers l'aspect propriétés mécaniques des matériaux. Après des rappels des concepts fondamentaux de contrainte, déformation et énergie élastique (traités en 1^{re} année), il développe les principaux types de comportement en dégageant leur origine physique. Les caractéristiques viscoélastiques, plastiques et de rupture des grandes classes de matériaux sont abordées en parallèle avec l'étude des lois comportements correspondantes. Une étude des sollicitations simples dégage les idées directrices guidant le choix d'un matériau en fonction de l'application visée (structure et chargement). Une méthodologie à formalisme léger sera employée pour approcher la modélisation physique des situations plus complexes rencontrées dans la vie commune ou dans les applications modernes.

Contenu

Généralités sur la résistance des matériaux

Classes de matériaux et familles de comportement

Rappels de mécanique du continu (tenseur de déformation et de contraintes, équation fondamentale de l'équilibre)

Rappels de élasticité linéaire 3D (loi de Young et de Lamé, modules élastiques, énergie élastique)

Approfondissements sur le comportement élastique linéaire (théorèmes énergétiques, analyse de stabilité, solution de problèmes en loi d'échelle)

Ondes et vibrations

Le comportement viscoélastique : modèles rhéologiques, représentation en temps et en fréquence, équivalence temps-température

Le comportement plastique : modèles rhéologiques, critères de plasticité

Plasticité parfaite, écrouissage, viscoplasticité

Le paradoxe de la résistance théorique à la rupture

Mécanique linéaire élastique de la fracture (LEFM)

Critère local: le facteur d'intensité des contraintes (Irwin)

Critère énergétique : la longueur de Griffith et le travail de fracture

Fragilité et ductilité : mécanismes de dissipation, échelles de longueur et de temps

Fracture lente et fracture rapide

Matériaux hétérogènes: inclusions, composites

Contact, adhésion et frottement

Travaux dirigés Les sujets de TD traitent un ensemble variable de problèmes extraits des sujets d'examen des années précédentes, et fournissent donc une bonne préparation à l'examen.

Préceptorat Des sujets renouvelés chaque année permettent d'appréhender la méthode de calcul en loi d'échelles, ainsi que d'approfondir des applications qui vont au-delà du cours.

Liens avec d'autres modules d'enseignement Dans le cadre des travaux pratiques du cours

d'Hydro-mécanique et transport, 4 expériences sont dédiées à la mécanique des solides : mesure du champ de contrainte autour d'une pointe de fissure

vibration de poutres

déclivage de cloques

étude du comportement élastoplastique d'un polymère

Niveau requis

Bases de mécanique du continu et élasticité linéaire (cours de Mécanique des solides et des matériaux I).

Modalités d'évaluation

Examen écrit (partie A : QCM, partie B : problèmes en loi d'échelle).

Responsable : Matteo Ciccotti, Josée Bico, Pascal Kurowski

Précédent : tronc commun

Nombre d'heures : 28

Crédits ECTS : 4,5

Dernière mise à jour : jeudi 01 juin 2017

CRS2 Projet professionnel

Ateliers : 12 h

Objectifs Les objectifs principaux de ce second module sont de :

Savoir affirmer son projet professionnel en maîtrisant les techniques/processus de recrutement

Mieux comprendre les leviers individuels de motivation des collaborateurs en organisation

Comprendre certains mécanismes d'adhésion et d'engagement d'une équipe autour d'un but commun

Etre sensibilisé ; travailler en lien avec des personnes et cultures différentes

Prendre du recul et réfléchir ; sa manière de s'intégrer dans une équipe

Contenu Processus de recrutement : outils et stratégies de recherche de stage, rédaction de lettres de candidature, de motivation et de curriculum vitae (CV), processus de candidature on-line, etc.

Bilan personnel, travail sur le projet professionnel et sur les compétences nécessaires à l'orientation choisie (savoir, savoir-faire, savoir-être, savoir-voluer)

Les séances comprennent une étude de cas, des mises en situation et une participation active des étudiants. Il s'agit d'ateliers interactifs avec jeux de rôle et mises en situation.

Modalités d'évaluation

Pour déterminer la note, nous évaluons trois points : i) l'implication dans l'atelier, ii) la présence aux conférences des entreprises, iii) les actions pour la recherche de stage et la qualité du suivi vis-à-vis des entreprises et de la DE.

Responsable : Brigitte Beaussart

Prérogative : tronc commun

Nombre d'heures : 12

Crédits ECTS : 1

Dernière mise à jour : samedi 25 février 2017