

SEMESTRE 6_3e ANNEE IMACS

Présentation

Description

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)







Introduction aux réseaux

Présentation

Cours de Langage C, Système d'exploitation, Algorithmique et Programmation

Description

L'introduction du cours donne une vision générale des applications d'un réseau et de leurs besoins en communication, suivie d'un panorama des réseaux et de leur interconnexion dans le cadre de l'Internet. La partie centrale du cours présente et illustre les notions fondamentales associées à la conception d'un réseau : connectivité, partage des ressources, commutation, qualités de service et architecture (incluant les notions de service et de protocole). Ces concepts sont illustrés et approfondis dans le cadre des réseaux locaux standardisés et de leur connexion à l'Internet TCP/IP. Une étude de cas portant sur les réseaux locaux Ethernet connectés à l'Internet (réseaux équipant les salles de TP) ponctue le cours. Les concepts sont illustrés en travaux dirigés et en travaux pratiques.

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Objectifs

Ce cours s'intéresse aux réseaux informatiques (réseaux locaux, réseaux grande distance et Internet) sous l'angle de leurs principaux concepts : connectivité, adressage, partage des ressources + modèles de perte, commutation / routage + modèles de déséquencement, qualité de service, architecture / service / protocole, mécanismes protocolaires de base.

Pré-requis nécéssaires





Langage C et réseaux

Présentation

IMACS) Langage C (3e année IMACS)

Description

Le cours est structuré en 2 parties :

- La première partie présente l'interface de programmation par « socket » (API socket), technologie de base pour coder une application distribuée dans (en particulier) l'Internet
- La seconde partie consiste en un projet de programmation d'une application distribuée dans l'Internet de type client / serveur

L'évaluation des objectifs est faite sur la base d'un rapport de projet et d'une appréciation de l'implication des étudiants durant les séances de TP. Un examen écrit individuel est susceptible de compléter la validation des compétences théoriques.

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Objectifs

A la fin de ce module :

- l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer les notions fondamentales associées à la programmation d'applications distribuées dans l'Internet via l'API socket
- l'étudiant devra être capable d'utiliser l'API socket pour développer (en langage C) une application distribuée dans l'Internet de type client / serveur

Pré-requis nécéssaires

Introduction aux systèmes d'exploitation Introduction aux réseaux informatiques (3e année





Bases de données

Présentation

Description

L'objectif de ce cours, est l'étude des bases de données relationnelles. Les concepts fondamentaux de modèle relationnel est étudié. Ensuite, l'accent est mis sur l'algèbre relationnelle et le langage SQL pour la manipulation et l'interrogation des bases de données

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts).

- Les différents modèles de bases de données qui existent, leurs avantages et leurs inconvénients
- Le rôle d'un SGBD (Système de gestion de base de données)
- Les contraintes d'intégrité des données
- Les langages de manipulation et d'interrogation des bases de données relationnelles, en particulier l'algèbre relationnelle et le

langage SQL

En pratique, l'étudiant devra être capable de :

- Implémenter une base de données conçue tout en garantissant les contraintes d'intégrité
- Écrire des requêtes en algèbre relationnelle puis les implémenter en SQL pour la manipulation l'interrogation des bases de données relationnelles

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)





Langage d'assemblage

Présentation

Description

Définition et rôle du langage d'assemblage parmi les outils de programmation.

Notions génériques de langage d'assemblage : opération sur les données (arithmétiques, logiques), accès à la mémoire (modes d'adressage), contrôle d'exécution (traitements conditionnels).

Application à l'architecture ARM.

Appel et retour de sous-programmes, rôle de la pile, interruptions, cas particulier de l'architecture ARM.

Conventions d'appel de fonctions, passage d'arguments, valeur de retour, préservation du contexte.

Développement d'applications mixtes langage C - langage

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- Modèle Von Neuman
- Circuit de calcul, de mémorisation, d'entrée-sortie, unité de commande, mécanisme des interruptions, exécution pipeline du niveau instruction
- Jeu d'instructions et programmation en langage d'assemblage
- Les éléments d'une chaîne de développement : compilateur, assembleur, éditeur de liens, loader, déboqueur

L'étudiant devra être capable de :

- Comprendre les principes de mise d'un jeu

d'instructions

- Développer un programme en langage d'assemblage sur un microcontrôleur
- Utiliser les outils de développement croisés

Pré-requis nécéssaires

Algorithmique et Programmation de 1ere année.

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)





Architecture matérielle

Présentation

Description

- Description et programmation en langage d'assemblage Arm et x86
- Description et utilisation d'une chaîne de compilation du langage C standardisée via des scripts, ainsi que l'utilisation des outils de débogages associés.
- Description et analyse des principaux aspects des couches basses du logiciel (appels de fonctions, stockage des données, aspects de sécurité associés) au niveau C et langage d'assemblage.
- Description et optimisation de l'utilisation des ressources matérielles et en particulier mémoire.
- Description et analyse de vulnérabilités matérielles.

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant sera en mesure de programmer en langage d'assemblage, d'identifier et corriger des problèmes logiciels (sous-utilisation des ressources, bogues) en langage C et assembleur, et identifier des potentielles vulnérabilités matérielles.

Pré-requis nécéssaires

- Connaissance en architecture des ordinateurs et de la description fonctionnelle interne de celui-ci (processeur, mémoire, caches).
- Langage C.





Culture et compétences numériques 2

Présentation

Description

Le flot du Machine Learning
La préparation des données
Terminologie du Machine Learning
Types de données
Visualisation, qualité et taille des données
Fiabilité
Quelques fonctions d'activation
Performance du modèle
Impact environnemental

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Objectifs

A la fin de ce module, qui fait suite au module de 2A, l'étudiant.e aura consolidé sa connaissance du champ de l'IA: accuracy, fonction de perte, overfitting, taille de batch, techniques de visualisation, impact environnemental... Il aura aussi préparé et passé une certification PIX.

Pré-requis nécéssaires

Rudiments de Python



Bureau d'étude électronique

Présentation

polarisation, schéma équivalent dynamique

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en

continu tout le long du semestre. En fonction des

enseignements, elle peut prendre différentes formes :

examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit,

Description

- * formation LTspice (OP, AC, DC, Step, Sweep)
- * étude étage différentiel
- * étude étage émetteur commun, classique, à charge active
- * étude étage de sortie
- * échauffement des transistors, dimensionnement des dissipateurs thermiques
- optionnellement, routage, réalisation PCB de l'amplificateur Hifi étudié et conçu.

Lieu(x)

Toulouse

Évaluation

évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Objectifs

L'objectif de ce BE est de concevoir et de réaliser sur plaque d'essais un amplificateur à transistors discrets, dans le domaine audio, d'une puissance de 20W environ. Les étages de puissances sont étudiés (pushpull Darlington, composite etc...) ainsi que toute l'architecture classique d'un amplificateur opérationnel (différentiel, charge active...). La problématique de la dynamique de sortie est clairement posée (limite blocage/saturation). La technologie est le transistor bipolaire.

Pré-requis nécéssaires

- * indispensable : bonne maîtrise des lois de bases, (loi des mailles des nœuds, loi d'ohm...)
- * prérequis fortement conseillé : transistor bipolaire,



Signaux aléatoires

Présentation

Description

- Introduction : rappels signaux déterministes, caractérisation spectrale, échantillonnage
- Rappel de théorie des probabilités et variables aléatoires
- Processus aléatoires et signaux aléatoires : caractéristiques du premier et du deuxième ordre. Stationnarité, ergodicité, signaux aléatoires discrets
- Analyse spectrale : Théorème de Wiener-Kintchine
- Filtrage linéaire des signaux aléatoires

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Objectifs

Présenter les concepts de base permettant de caractériser les signaux aléatoires d'un point de vue temporel ou fréquentiel. On insiste notamment sur les propriétés de base : stationnarité, ergodicité, nécessaires à une caractérisation spectrale, utile en électronique ou en automatique. Le relations de filtrage linéaire concluent ce cours.

Pré-requis nécéssaires

Théorie des probabilités, variable aléatoire, série et transformée de Fourier, Systèmes linéaires invariants (Fonction de transfert),





Systèmes de télécommunications

Présentation

Description

Systèmes de télécommunications : débits, diagramme en œil, lignes de transmission, type de codage de l'information en bande de base, modulations analogiques et numériques, diagramme constellation, notion de trame, multiplexages, type d'accès au canal (FDMA, TDMA, CDMA), étalement de spectre,. Une introduction aux télécommunications spatiales sera également faite. Les TDs permettrons d'approfondir les concepts vus en cours et porterons sur des applications connus des systèmes télécommunications (exemple: système USB, Bluetooth, radio FM, etc). Les TPs mettrons en œuvre différents types de modulations analogiques et numériques.

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer les principes de fonctionnement des systèmes de télécommunication

L' étudiant saura concevoir l'architecture d'un système de télécommunication: choix de la modulation, de l'accès au canal, etc.

Pré-requis nécéssaires

Traitement de signal - 2IMACS Électronique analogique et numérique 2IMACS

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)





Commande des systèmes linéaires continus

Présentation

Description

Commande dans l'espace détats : spécifications, observabilité-commandabilité, retour d'état (placement de pôles), observateurs, méthodes algébriques (correcteurs à 1 et 2 degrés de liberté).

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) : Les principales méthodes de synthèse de lois de commande dans l'espace d'états pour les systèmes linéaires invariants dans le temps

Les principes de base de la synthèse d'observateur pour les systèmes linéaires invariants dans le temps L'étudiant devra être capable de :

Définir les caractéristiques majeures de la loi de commande à partir des spécifications

Concevoir la loi de commande dans l'espace d''état (placement de pôles)

Pré-requis nécéssaires

Algèbre linéaire

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)





Modélisation et commande des systèmes à événements discrets

Présentation

Infos pratiques

Description

Modélisation et Commande de Systèmes à Evénements Discrets: les outils de modélisation (machines à états finis, réseaux de Petri, Statecharts) et les techniques de mise en œuvre associées (Automate programmables, FPGA, cible temps réel)

Lieu(x)

Toulouse

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

Les principes de base des outils de modélisation des systèmes à événements discrets (Machines à Etats Finis, Statecharts, Réseaux de Petri),

Différentes techniques pour la commande d'un système à événements discrets (FPGA, API, cible temps réel).

L'étudiant devra être capable de :

De modéliser et d'implémenter la commande d'un système à événements discrets

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...





Business Game

Présentation

Description

Simulation de 5 années de vie de l'entreprise (prise de décisions en matière de production, de finance, de mercatique) grâce au jeu d'entreprise SIMGEST.

Objectifs

L'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer l'interdépendance des fonctions de l'entreprise (production, commerciale, financière, ressources humaines) à travers la prise de décisions et l'analyse des résultats économiques et financiers de l'entreprise. Il devra comprendre le mode de fonctionnement d'une entreprise, construire des états financiers, calculer des coûts, créer des outils simples de gestion, optimiser des ressources pour rentabiliser l'entreprise, présenter à l'oral un compte rendu d'activités (en anglais)

Pré-requis nécéssaires

Cours de Gestion Financière de 3A

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)





Gestion financière

Présentation

Description

Compte de résultat, Trésorerie, Bilan. Eléments sur les coûts. Le seuil de rentabilité. Prise en compte des stocks dans les états financiers. Financement par emprunts. Rentabilité de l'entreprise.

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Objectifs

L'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer les documents financiers de synthèse de l'entreprise ainsi que les bases du calcul des coûts dans l'entreprise industrielle

Pré-requis nécéssaires

aucun

Évaluation





Business Communication

Présentation

Aucun

Description

Les étudiants créeront une start-up fictive dans un marché de leur choix, réaliseront une analyse de marché et identifieront des concurrents. Ils créeront une vidéo GoFUND Me et participeront à des réunions en anglais pour résoudre des défis commerciaux. La présentation finale sera un concours de type "Shark Tank", où les étudiants pitcheront leur projet devant un jury d'investisseurs.

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Objectifs

Ce cours vise à développer les compétences essentielles en communication en entreprise. Les étudiants apprendront à comprendre un plan d'affaires simple et l'étude de marché, à animer des réunions et à utiliser le vocabulaire professionnel clé. Ils développeront des compétences pour décrire des graphiques et réaliser présentations percutantes. Les étudiants apprendront également à pitcher devant des investisseurs, à présenter une entreprise, et à aborder la responsabilité sociale et environnementale au travail.

Lieu(x)

Toulouse

Pré-requis nécéssaires





APS

Présentation

Description

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)







Projet Professionnel Individualisé

Présentation

Description

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)







Module d'Ouverture Sociétale

Présentation

Description

- Ouverture aux enjeux sociétaux (Transition énergétique, Transition écologique, Société numérique, Santé globale, Mobilités et infrastructures)
- Thématiques aux approches interdisciplinaires, mêlant Sciences & Techniques et Sciences Humaines et Sociales ou Thématiques en SHS complémentaires au socle proposé par l'INSA Toulouse.

évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Objectifs

Les Modules d'Ouverture Sociétale sont des enseignements ouverts aux 5 enjeux sociétaux adressés par l'INSA Toulouse, permettant d'appréhender des situations complexes et couvrant des thématiques non abordées dans les cursus INSA.

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit,





Thermodynamique

Présentation

Description

Programme (contenu détaillé):

Introduction: Les outils mathématiques fondamentaux de la thermodynamique: Dérivés partielles, Jacobien, différentielle totale exacte et inexacte, transformation de Legendre, notion de grandeurs extensive et intensives, facteur intégrant.

- I Partie : Le formalisme de la thermodynamique des états d'équilibre :
- Postulats pour les systèmes simples,
- Variables d'états, équation d'état des systèmes simples,
- Coefficients calorimétriques des systèmes simples,
- Transformées de Legendre,
- Les potentiels thermodynamiques, énergies libres de transformation, et leurs applications
- Les conditions de stabilité des systèmes simples,
- Paramètre d'ordre, transition de phase d'ordre 1 et 2.
- II Partie: Applications
- les machines thermiques bilan et rendement
- Gaz parfaits, Mélanges de gaz parfaits,
- Gaz réels. Modèle de Van der Waals
- Transformation solide-liquide-vapeur d'un système simple
- Changements d'états,
- Diagramme de phase,
- III Partie : Phénomènes de transport de chaleur et de matière
- Phénomène de diffusion.
- applications : effets thermoélectriques (Peltier, Seebeck, ...)

- IV Partie : Modèle thermodynamique de l'effet de serre.
- Modélisation, et influence de la composition de l'atmosphère.

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- Les lois de la thermodynamique, les notions de travail, chaleur, énergie associées à une transformation.
- l'application aux machines thermiques, aux cycles thermodynamiques, et le calcul de rendement.
- les changements d'état et les transitions de phase,
- les diagrammes de phase simple et de matériaux binaires.
- les concepts de diffusion et de transport de matière/chaleur.

L'étudiant devra intégrer des notions, les contextualiser puis être capable de les décontextualiser pour arriver à les projeter dans une situation adidactique.

Pré-requis nécéssaires

Bases d'analyse mathématique : fonction de plusieurs variables, dérivées, intégrations, équation différentielles.

Notions générales de thermodynamique des systèmes Physico-Chimiques





Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)



Défauts ponctuels et diffusion

Présentation

Description

Programme (contenu détaillé):

Introduction : Rôle des mécanismes de diffusion et des défauts dans les matériaux.

- I Nature des défauts : défaut volumique, surfacique, linéique, ponctuel, dans les matériaux cristallins, les cristaux ioniques, les solides amorphes.
- II Aspects thermodynamiques des défauts ponctuels : enthalpie de formation, enthalpie de migration, défauts concentration de à l'équilibre thermodynamique.
- III Les bases de la diffusion : équation du flux, lois de Fick, aspects macroscopiques, aspects microscopiques, calcul du coefficient de diffusion, influence de la température
- IV Génération et annihilation de défauts : génération de défauts par exposition aux rayonnements et par diffusion (lacune, amorphisation, dopage), annihilation de défauts par traitement thermique.
- V Propriétés électroniques et optiques : centres colorés dans les cristaux ioniques, effet de dopage dans les matériaux semi-conducteurs.
- VI Techniques de mesures de la concentration de défauts : mesures électriques, géométriques, chaleur spécifique.

VII - Applications.

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts):

- Les lois de la diffusion de matière dans les matériaux

solides.

- La nomenclature des défauts présents dans les matériaux solides, les mécanismes de création d'annihilation des défauts, les propriétés électroniques et optiques induites, et leurs applications.

L'étudiant devra intégrer des notions, les contextualiser puis être capable de les décontextualiser pour arriver à les projeter dans une situation adidactique.

Pré-requis nécéssaires

Bases d'analyse mathématique : fonction de plusieurs dérivées, variables. intégrations, équation différentielles.

Notions générales de thermodynamique des systèmes Physico-Chimiques

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)







Physique Quantique

Présentation

Description

Programme (contenu détaillé):

Bref rappel sur la fonction d'onde et introduction au formalisme de Dirac.

Les postulats fondamentaux de la mesure en mécanique quantique.

La dynamique des systèmes quantiques.

La théorie de l'oscillateur harmonique.

La théorie du moment cinétique.

Principales difficultés habituellement rencontrées par les étudiants :

Les difficultés sont essentiellement d'ordre mathématique (formalisme et notations nouvelles, résolution de l'équation aux valeurs propres d'une matrice...)

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

Les postulats fondamentaux de la mesure en mécanique quantique.

L'évolution temporelle d'un système quantique.

La notion d'onde plane et de paquet d'ondes localisé.

La théorie de l'oscillateur harmonique et ses applications

La théorie du moment cinétique et ses applications.

L'étudiant devra être capable de :

Résoudre l'équation de Schrödinger (Énergie et états

propres) en formalisme matriciel.

Appliquer les postulats fondamentaux relatifs à la mesure d'une grandeur physique.

Calculer l'évolution temporelle d'un état quantique.

Manipuler les opérateurs « échelles» de l'oscillateur harmonique et du moment cinétique.

Pré-requis nécéssaires

-Nanophysique: Optique, Photonique, Nanotechnologies

- -Électrostatique
- -Mécanique du point

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)





Physique statistique

Présentation

Description

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts):

Les principes de bases de la physique statistique (origine de l'entropie).

La distribution microcanonique, la température, la fonction de partition et les fonctions U, S.

Les distributions canonique et grand canonique Les distributions de Fermi-Dirac et de Bose Einstein.

L'étudiant devra être capable de :

Calculer les propriétés d'équilibre d'un système fermé et ouvert simple.

utiliser les distributions de Fermi Dirac ou Bose Einstein en physique du solide.

Objectifs

Hypothèses fondamentales de la physique statistique. Etats macroscopiques, états microscopiques et densité d'états.

distribution Systèmes fermés équilibre, microcanonique. Température et distribution de Boltzmann. Fonction Z, U et S. Lien thermodynamique. Systèmes fermés en contact avec un thermostat, distribution canonique.

Systèmes en contact avec un réservoir de particule, distribution grand canonique. Potentiel chimique.

Fermions et Bosons. Distribution de Fermi Dirac et Bose Einstein. Exemples d'applications.

Pré-requis nécéssaires

- Classical mechanics
- Hamiltonian mechanics
- Thermodynamics
- Electrostatics
- Electromagnetism

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)







Cohésion

Présentation

Description

Cohésion des solides :

- Description des modèles d'énergie de cohésion de l'état solide - Potentiel de Lennard-Jones - Courbe de Condon-Morse
- Propriétés et grandeurs physiques liées à la cohésion : compressibilité, dilatation thermique, température de fusion, transformations allotropiques
- Applications aux cristaux ioniques et aux cristaux basés sur l'interaction de van der Waals

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) les modèles physiques de cohésion des matériaux solides à l'échelle atomique et moléculaire, ainsi que les liens entre ces modèles et des grandeurs physiques macroscopiques.

Pré-requis nécéssaires

Licence L2 de Physique ou Sciences des Matériaux

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)





Dislocations et déformations

Présentation

Description

Déformation plastique et rupture des matériaux cristallins :

- Fragilité, ductilité, plasticité des matériaux cristallins
- Dislocation : définition, théorie élastique des dislocations, interaction, mobilité et plasticité.
- Rupture fragile, clivage.

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) les relations entre les défauts et dislocations au niveau de la structure atomique et les propriétés mécaniques macroscopiques des matériaux cristallins.

Il devra être capable de décrire du point de vue géométrique et énergétique les dislocations et leurs interactions, et les mettre en relations avec les propriétés mécaniques du matériau cristallin pour expliquer la fragilité et la ductilité des matériaux.

Pré-requis nécéssaires

Savoir utiliser la notation tensorielle (vue en parallèle dans le cours d'anisotropie)

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)





Anisotropie

Présentation

Description

Chapitre 1: les tenseurs

- Définition de tenseur (utilisation, ordre, règles de transformation)
- Écriture des relations tensorielles: notation mathématique classique, convention d'Einstein, notation matricielle.
- Les tenseurs et les symétries (tenseurs symétriques, invariances et symétries du système)

Chapitre 2: les tenseurs et le propriétés mécaniques

- Définition des tenseurs de contrainte, déformation, élasticité et rigidité.
- Les différents types de contrainte/déformation (traction, cisaillement).
- Notation de Voigt/de l'ingénieur (notation à 6 composantes).
- Tenseur d'élasticité isotrope
- Constantes physiques de l'élasticité isotrope (modules de Young, Poisson, Coulomb et coefficients de Lamé).

Chapitre 3: les couplages statiques

- Piézoélectricité directe et inverse
- Le tenseur piézoélectrique.
- L'effet acousto-optique
- Les couplages entre propriétés statiques: concepts généraux et définition des effets (pyroélectricité, dilatation thermique ...).
- Théorie statistique des couplages et représentation matricielle (notation de Voigt).
- Les effets primaires et secondaires (ex. pyroélectricité primaire et secondaire)

Chapitre 4: optique anisotrope

- La représentation d'un tenseur d'ordre 2: l'ellipsoïde des indices et son interprétation géométrique.

- Les tenseur des permittivités et les indices optiques.
- La propagation optique selon l'un des axes principaux d'un système anisotrope et les retardateurs (lames quart d'onde et demi onde).
- La propagation optique dans une direction quelconque dans un système anisotrope: biréfringence et beam-splitters .

Objectifs

Étudier les principes de base concernant la théorie et le fonctionnement des tenseurs, et comment ils peuvent être utilisés pour décrire les caractéristiques anisotropes des cristaux. Dans le contexte des couplages (piézoélectricité, effet acousto-optique...) et de l'optique anisotrope (lames d'onde, biréfringence...), plusieurs exemples d'applications seront présentés.

Pré-requis nécéssaires

Algèbre linéaire, analyse mathématique des fonctions a plusieurs variables, mécanique du solide, optique ondulatoire.

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...





Infos pratiques

Lieu(x)





Structure des solides

Présentation

Description

Structure des matériaux cristallins Partie 1. Cristallographie géométrique Partie 2. Symétries dans les cristaux Partie 3. Radiocristallographie

Partie 1. Description des solides cristallins:

- Le cristal parfait : définition et description de structures types ioniques et covalentes.
- Réseau ponctuel et motif : définitions
- plans et directions réticulaires, indices de Miller
- Réseau réciproque : définition et propriétés

Partie 2. Symétrie des cristaux

- Définitions des éléments de symétrie ponctuelle, notions de théorie des groupes;
- Projection stéréographique et représentations des groupes ponctuels ;
- Description des éléments de symétrie translatoire, unité asymétrique, groupes d'espace et représentations.

Partie3. Radiocristallographie

- Diffusion et absorption des rayons X,
- Diffraction des rayons X : conditions de diffraction(conditions de Laue, relation de Bragg, sphère d'Ewald); calcul des intensités diffractées (facteur de structure)
- Principales méthodes de caractérisation structurale des cristaux, des poudres et des couches minces
- Mise en œuvre et analyse de diffractogramme sur poudres et sur couches minces

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- la structure et la symétrie des solides cristallins
- la diffraction des rayons X par les solides cristallins

L'étudiant devra être capable de :

- caractériser la structure d'un cristal, classer les solides cristallins par leurs éléments de symétrie, orienter un cristal, mettre en œuvre des techniques de base de diffraction des rayons X et analyser les résultats d'une expérience de radiocristallographie.

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)





Physique appliquée des matériaux

Présentation

Description

Les expériences vues en TP sont : la métallographie quantitative, la calorimétrie, les essais de traction, les essais de dureté, la mise en évidence et la compréhension des défauts cristallins, les techniques de cristallisation et de recristallisation, et les études des propriétés anisotropes.

Les concepts abordés sont la microscopie optique, les diagrammes de phase, le traitement d'images, la calorimétrie, les transitions de phases, les propriétés mécaniques, le durcissement structural, les défauts et la croissance cristalline, la propagation des ondes dans les milieux anisotropes.

Objectifs

Cette UF constitue une approche expérimentale de la physique des matériaux. Les objectifs pédagogiques sont :

- acquérir les connaissances scientifiques relatives aux techniques adaptées à la science des matériaux.
- acquérir un savoir faire pratique sur ces techniques,
- acquérir une méthode de travail expérimentale en physique (comment choisir les paramètres expérimentaux, réaliser l'expérience, analyser les résultats)

L'étudiant devra être capable de :

- reproduire et appliquer certaines techniques d'élaboration et de caractérisation des matériaux parmi les techniques citées dans le programme.

Pré-requis nécéssaires

- Les cours de physique des matériaux qui se déroulent en parallèle au cours du semestre
- Les notions suivantes doivent être vues avant les TP : enthalpie, capacité calorifique et diagramme de phases.

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)





Projet scientifique

Présentation

Description

A partir d'une thématique définie par un tuteur, généralement un enseignant du département de Génie Physique, les étudiants réalisent une recherche bibliographique pour développer une meilleure connaissance de la thématique proposée.

Ce projet se fait en appui des cours de physique et de matériaux qui se déroulent en parallèle du semestre. L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Objectifs

Le projet permet de mettre les étudiants en situation réelle, et de leur montrer des exemples concrets de la physique des matériaux.

Il permet de réaliser une recherche scientifique à partir de données bibliographique et de restituer cette recherche sous forme d'une présentation orale.

Pré-requis nécéssaires

Pas de prérequis spécifiques.

Les cours dispensés en parallèle du semestre suffisent.

Évaluation





Culture et compétences numériques 2

Présentation

Description

Le flot du Machine Learning
La préparation des données
Terminologie du Machine Learning
Types de données
Visualisation, qualité et taille des données
Fiabilité
Quelques fonctions d'activation
Performance du modèle
Impact environnemental

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Objectifs

A la fin de ce module, qui fait suite au module de 2A, l'étudiant.e aura consolidé sa connaissance du champ de l'IA: accuracy, fonction de perte, overfitting, taille de batch, techniques de visualisation, impact environnemental... Il aura aussi préparé et passé une certification PIX.

Pré-requis nécéssaires

Rudiments de Python





Business Game

Présentation

Description

Simulation de 5 années de vie de l'entreprise (prise de décisions en matière de production, de finance, de mercatique) grâce au jeu d'entreprise SIMGEST.

Objectifs

L'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer l'interdépendance des fonctions de l'entreprise (production, commerciale, financière, ressources humaines) à travers la prise de décisions et l'analyse des résultats économiques et financiers de l'entreprise. Il devra comprendre le mode de fonctionnement d'une entreprise, construire des états financiers, calculer des coûts, créer des outils simples de gestion, optimiser des ressources pour rentabiliser l'entreprise, présenter à l'oral un compte rendu d'activités (en anglais)

Pré-requis nécéssaires

Cours de Gestion Financière de 3A

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)





Gestion financière

Présentation

Description

Compte de résultat, Trésorerie, Bilan. Eléments sur les coûts. Le seuil de rentabilité. Prise en compte des stocks dans les états financiers. Financement par emprunts. Rentabilité de l'entreprise.

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Objectifs

L'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer les documents financiers de synthèse de l'entreprise ainsi que les bases du calcul des coûts dans l'entreprise industrielle

Pré-requis nécéssaires

aucun

Évaluation





Business Communication

Présentation

Aucun

Description

Les étudiants créeront une start-up fictive dans un marché de leur choix, réaliseront une analyse de marché et identifieront des concurrents. Ils créeront une vidéo GoFUND Me et participeront à des réunions en anglais pour résoudre des défis commerciaux. La présentation finale sera un concours de type "Shark Tank", où les étudiants pitcheront leur projet devant un jury d'investisseurs.

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Objectifs

Ce cours vise à développer les compétences essentielles en communication en entreprise. Les étudiants apprendront à comprendre un plan d'affaires simple et l'étude de marché, à animer des réunions et à utiliser le vocabulaire professionnel clé. Ils développeront des compétences pour décrire des graphiques et réaliser présentations percutantes. Les étudiants apprendront également à pitcher devant des investisseurs, à présenter une entreprise, et à aborder la responsabilité sociale et environnementale au travail.

Lieu(x)

Toulouse

Pré-requis nécéssaires





APS

Présentation

Description

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)







Projet Professionnel Individualisé

Présentation

Description

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)







Module d'Ouverture Sociétale

Présentation

Description

- Ouverture aux enjeux sociétaux (Transition énergétique, Transition écologique, Société numérique, Santé globale, Mobilités et infrastructures)
- Thématiques aux approches interdisciplinaires, mêlant Sciences & Techniques et Sciences Humaines et Sociales ou Thématiques en SHS complémentaires au socle proposé par l'INSA Toulouse.

évaluation par les pairs...

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Objectifs

Les Modules d'Ouverture Sociétale sont des enseignements ouverts aux 5 enjeux sociétaux adressés par l'INSA Toulouse, permettant d'appréhender des situations complexes et couvrant des thématiques non abordées dans les cursus INSA.

Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit,

