INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES TOULOUSE

# 3e ANNEE IMACS ORIENTATION GP SEMESTRE 6

## Infos pratiques

### Lieu(x)

Toulouse



Informations non contractuelles

# Thermodynamique & Diffusion

ECTS
5 crédits

Volume horaire
54h

# Présentation

## 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

# Infos pratiques

## Lieu(x)

Toulouse


Informations non contractuelles

# Physique des matériaux

ECTS
4 crédits

Volume horaire
85h

# Présentation

## 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.
- la diffraction des rayons X et des électrons par les atomes du réseau cristallin
- les relations entre les défauts et dislocations au niveau de la structure atomique et des propriétés mécaniques macroscopiques des matériaux cristallins.
- l'outil mathématique tensoriel permettant d'exprimer et quantifier certaines grandeurs physiques, et les propriétés physiques anisotropes des cristaux.
- les relations entre les symétries cristallines et l'anisotropie des propriétés physiques macroscopiques des matériaux cristallins : principes de Curie et de von Neumann.

L' étudiant devra être capable de :
- caractériser structurellement et orienter un cristal : mise en œuvre des techniques de base de diffraction des rayons X et des électrons, puis analyse des résultats.
- 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 : fragilité et la ductilité
- calculer et prévoir des effets (électriques, thermiques, mécaniques) résultants de contraintes (électriques, thermiques, mécaniques) appliquées au cristal selon des directions particulières.
- maitriser l'effet piézoélectrique pour des applications de capteurs et de micro-actionneurs, et les effets acousto-optiques et électro-optiques pour des applications de filtrage, de modulation ou d'adressage optique et de composants optoélectroniques.

# Infos pratiques

## Lieu(x)

Toulouse


Informations non contractuelles

# Physique Appliquée des Matériaux

ECTS
5 crédits

Volume horaire
64h

# Présentation

## 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

- UF Physique des matériaux qui doit être terminée avant les TPs.
- UF thermodynamique. Les notions suivantes doivent être vues avant les TP : enthalpie, capacité calorifique et diagramme de phases.

# Infos pratiques

## Lieu(x)

Toulouse


Informations non contractuelles

# Physique Quantique et Statistique

ECTS
6 crédits

Volume horaire
57h

# Présentation

## 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.
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 :
Résoudre l'équation de Schrödinger (Energie 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 « échelle » de l'oscillateur harmonique et du moment cinétique.
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.

## Pré-requis nécéssaires

-Nanophysique: Optique, Photonique, Nanotechnologies
-Électrostatique
-Mécanique du point

# Infos pratiques

## Lieu(x)

Toulouse


Informations non contractuelles