



## SCIENCE DES MATÉRIAUX

### DESCRIPTION ET CONTEXTE DE LA MATIÈRE

L'objectif fondamental de la matière est de fournir aux étudiants les connaissances théoriques et pratiques leur permettant de comprendre la relation entre la structure et les propriétés des différents matériaux en tenant également compte de l'influence du traitement. Il s'agit concrètement pour l'étudiant de connaître les différents types de matériaux, de comprendre leur comportement général, leurs propriétés caractéristiques et leurs potentialités et de reconnaître les effets de l'environnement et des conditions de service sur leur comportement. Cette compréhension est nécessaire pour être en mesure de sélectionner le bon matériau pour participer à la conception de composants, de systèmes et de processus fiables et économiques utilisant un large éventail de matériaux disponibles aujourd'hui.

### COMPÉTENCES / RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE DU SUJET

Le sujet est encadré dans les compléments fondamentaux de chimie, situés dans le module fondamental du diplôme et, à ce titre, partage les compétences attribuées à ce module. Parmi elles, les compétences spécifiques suivantes seront traitées et évaluées :

-[M02CM05] : « Comprendre les relations entre structure, propriétés et mise en œuvre des différents types de matériaux et leur choix en fonction des applications visées ».

De même, les 4 compétences transversales seront travaillées, avec un accent particulier sur la dernière :

-[M02CM08] : « Capacité à sélectionner différentes techniques, simples ou combinées, pour la caractérisation des substances chimiques ».

-[M02CM09] : « Être capable de présenter oralement et par écrit, de manière compréhensible, des phénomènes et processus liés à la chimie et aux matières voisines ».

-[M02CM10] : « Capacité à rechercher et sélectionner des informations dans le domaine de la chimie et d'autres domaines scientifiques à l'aide de la bibliographie et des technologies de l'information et de la communication. »

-[M02CM011] : « Être capable de relier la chimie à d'autres disciplines, ainsi que de comprendre son impact sur la société d'aujourd'hui et l'importance du secteur de la chimie industrielle. »

### CONTENU THÉORIQUE ET PRATIQUE

#### CONTENU THÉORIQUE

##### PARTIE 1

1.- Introduction : (1 heure). Perspective historique. Classement des matériaux. Matériaux avancés. Nouveaux besoins en matériaux

2.- Structure des polymères : (3,5 heures). Monomère, polymère, réactions de polymérisation, degré de polymérisation. Poids moléculaire. Structure moléculaire.



Thermoplastique et thermodurcissable. Configurations moléculaires. Copolymères. Cristaux polymères. État solide.

- 3.- Structures des métaux et céramiques : (0,5 heures : Révision des concepts).
- 4.- Imperfections dans les solides : (2 heures). Impuretés dans les solides. Défauts ponctuels dans les polymères. Défauts de ligne. Défauts interfaciaux. Microscopie optique et électronique.
- 5.- Diffusion : (1 heure). Facteurs affectant la diffusion. Diffusion et transformation. Diffusion dans les matériaux ioniques et polymères.
- 6.- Propriétés mécaniques (6 heures). Notions de tension (effort)-déformation. Déformation élastique. Comportement mécanique des métaux. Comportement mécanique de la céramique. Comportement mécanique des polymères. Dureté et autres propriétés mécaniques.

## PARTIE 2

- 7.- Mécanismes de déformation et de durcissement (5 heures). Mécanismes de déformation du métal. Mécanismes de durcissement des métaux. Récupération, recristallisation et croissance des grains. Mécanismes de déformation des matériaux céramiques. Mécanismes de déformation et de durcissement des polymères.
- 8.- Fracture (2 heures). Fondamentaux de la fracture. Rupture ductile. Fracture fragile. Essais de rupture par impact. Fatigue et fluage.

## CONTENU PRATIQUE

1. Diagrammes de phase (pratiques informatiques).

## CONTENU EXPÉRIMENTAL

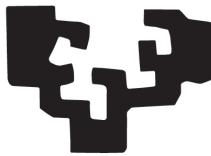
1. Microscopie électronique à balayage (pratiques de laboratoire).
2. Dureté (pratiques de laboratoire).
3. Essai de traction (pratiques de laboratoire)

## MÉTHODOLOGIE

La méthodologie consistera, dans le cas du programme théorique, en l'exposition de la matière à travers des classes magistrales dans lesquelles l'utilisation intensive de l'ordinateur sera faite pour la projection de son contenu.

Dans les séminaires, les étudiants, individuellement ou en groupe, présenteront les sujets proposés suffisamment à l'avance pour leur préparation.

Les pratiques de laboratoire seront réalisées en sessions de 3-4 heures, les après-midis, et en fonction du calendrier correspondront à la période des cours théoriques. Les travaux pratiques se feront en groupe de 3-4 personnes. Après l'explication des activités à réaliser et la manipulation du matériel à utiliser, les étudiants réaliseront le travail expérimental, compilant les incidents enregistrés et les données expérimentales obtenues. Enfin, l'analyse



et la discussion des résultats seront effectuées. Tout cela sera reflété pour chaque travail pratique dans le rapport qui doit être préparé et remis par le groupe pour la qualification. Les travaux pratiques informatiques seront réalisés individuellement et dédiés à l'analyse approfondie des diagrammes de phases de différents systèmes binaires.

### **SESSION ORDINAIRE : LIGNE DIRECTRICE ET RENONCEMENT**

**Session ordinaire** : Contrôle continu des activités théoriques-pratiques (TP) et expérimentales (EX). Note finale : moyenne des notes TP (85%) et EX (15%).

-Évaluation de la partie TP : 3 examens partiels sur chacune des trois parties qui composent le syllabus, plus une épreuve finale sur l'ensemble du syllabus. Les examens partiels seront validés à partir d'une note de 7. Chaque examen partiel comptera pour 10% de la note finale, et l'examen final 40%. Les épreuves écrites compteront pour 70% de la note finale.

Bilan des séminaires et des travaux proposés : chaque étudiant présentera oralement un thème proposé pour les séminaires. L'évaluation de l'exposition comptera pour 5% de la note finale. L'évaluation de la documentation présentée comme support comptera pour 5% supplémentaires.

-Évaluation des travaux pratiques informatiques : Ils seront évalués via la résolution d'une série de problèmes proposés : 5%.

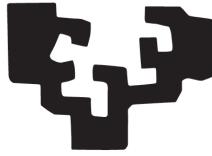
-Évaluation de la partie EX : Qualité des résultats obtenus, rapports présentés, cahier et travail de groupe (10% de la note finale). Épreuve finale orale ou écrite à réaliser le dernier jour du stage ou le jour de l'examen final : Exécution d'un cas pratique et/ou réponse aux questions liées au cas pratiques (5% de la note finale). La présence aux séances de travaux pratiques est obligatoire.

Conditions pour valider la matière :

- Note : 4.0 en théorie (examens), activités de séminaire et travaux pratiques en laboratoire.
- Note moyenne : 5,0.

**NON PRÉSENTÉ** : uniquement les étudiants ne se présentant à aucun test d'évaluation continue (examen, séminaire ou séance d'entraînement) ou **RENONÇANT** dans les délais indiqués.

**Renonciation** : l'étudiant inscrit en modalité de contrôle continu peut renoncer à la session en le communiquant au moins un mois avant la fin de la période d'enseignement par écrit à l'enseignant. Il est entendu par conséquent qu'en l'absence d'une telle notification, même si l'étudiant ne se présente pas à l'examen, il sera considéré comme recalé de la matière, selon les règles décrites au chapitre 2, article 12 du règlement régissant l'évaluation des étudiants diplômants : « La demande d'évaluation, par épreuve unique ou évaluation finale, sera faite au personnel enseignant dans un délai de 9 semaines, à compter du début du semestre ou du cours, conformément aux dispositions du chapitre 2, article 8 du règlement de l'évaluation des étudiants des diplômes de l'EHU ». Il consistera en un examen de



l'ensemble du contenu théorique et pratique de la matière et un examen pratique en laboratoire.

**SESSION DE RATTRAPAGE : LIGNES DIRECTRICES ET ABANDON**

Session de rattrapage : Examen final, qui comptera pour 100 % de la note. Les parties non validées lors de la session ordinaire (TP et/ou EX) seront examinées, selon la méthodologie d'évaluation pour épreuve unique. Conformément à la réglementation de l'UPV/EHU, la non-réalisation de ce test entraînera la qualification de NON PRÉSENTÉ.