

Matériaux (bases)

Domaine	Ingénierie et Architecture
Filière	Systèmes industriels
Orientation	Conception (SIC)
Mode de formation	Plein temps

Informations générales

Nom	: Matériaux (bases)
Identifiant	: Matx
Années académiques	: 2018-2019, 2019-2020, 2020-2021, 2021-2022
Responsable	: Jean-Pascal Reymondin
Charge de travail	: 60 heures d'études
Périodes encadrées	: 32 (= 24 heures)

Semestre	E1	S1	S2	E2	S3	S4	E3	S5	S6
Cours			32						

Connaissances préalables recommandées

Base de chimie de la maturité professionnelle

Objectifs

L'étudiant-e devra connaître et savoir utiliser les notions suivantes :

Introduction - Décrire les grandes catégories de matériaux.

Structures atomiques et liaisons interatomiques - Identifier les électrons de valence dans le nuage électronique;- Décrire les liaisons atomiques Ioniques, Covalentes, Métalliques, Van der Waals et Hydrogènes;- Appliquer la règle de 8-N ainsi que celle permettant de calculer le % de caractère ionique d'une liaison;- Décrire dans quels matériaux on trouve les divers types de liaisons et expliquer l'influence de ces liaisons sur les caractéristiques des matériaux.

Structures des solides cristallins - Décrire les différences entre matériaux cristallins et matériaux non cristallins;- Dessiner les mailles élémentaires cubiques CC et CFC;- Etablir les relations liant la longueur de l'arrête de la maille élémentaire et le rayon atomique pour des structures CC et CFC;- Mettre en relation les dimensions des mailles élémentaires avec les masses volumiques des matériaux ayant des structures CC et CFC;- Connaître et appliquer les règles de représentation d'une direction ou d'un plan cristallographique à l'aide d'indices et connaître les diverses règles de notation;- Savoir calculer les densités atomiques linéaires et surfaciques;- Expliquer la notion de famille de plans ou de directions;- Etablir les relations entre structures CFC et HC et les empilements de plans compacts;- Comprendre les phénomènes de diffraction des rayons X; -Appliquer la loi de Bragg;- Utiliser les diagrammes de diffraction étudiés lors des exercices.

Défauts dans les solides - Décrire les défauts lacunaires et auto-interstitiels;- Appliquer la relation permettant de calculer le nombre de lacunes dans un matériau;- Nommer les deux types de solutions solides, les définir et les représenter schématiquement;- Calculer la taille d'un site interstitiel dans les mailles CC et CFC;- Calculer les pourcentages massiques et atomiques de chacun des éléments d'un alliage;- Identifier et décrire les divers types de dislocations et savoir représenter le vecteur de Burger.

Propriétés mécaniques des métaux - Définir la contrainte nominale et la déformation relative;- Énoncer la loi de Hook et en relever les conditions de validité;- Définir le coefficient de Poisson et énoncer la formule;- Savoir utiliser ces

relations dans des exercices traitant de déformations élastiques;- Exploiter la courbe force-déformation obtenue lors d'un essai de traction;- Décrire, pour la déformation en traction d'une éprouvette cylindrique ductile, les variations de la forme de l'éprouvette jusqu'à la rupture pour diverses catégories de matériaux;- Calculer la ductilité selon le pourcentage d'allongement;- Nommer et décrire les principales méthodes d'essais de dureté ; - Nommer pour quels matériaux et dans quelles situations on utilise ces méthodes.

Contenu et formes d'enseignement

Répartition des périodes indiquée à titre informatif.

Cours: 32 périodes

- Introduction	2
- Structure atomique et liaisons interatomiques	2
- Structure des solides cristallins	8
- Défauts dans les solides	8
- Propriétés mécaniques des métaux	8
- Travaux écrits (tests)	4

Bibliographie

William D. Callister Jr., Science et génie des matériaux, Ed. Modulo, 2001

Contrôle de connaissances

Cours : L'acquisition des matières de cet enseignement sera contrôlée au fur et à mesure par des tests et des travaux personnels tout au long de son déroulement. Il y aura au moins 2 tests d'une durée totale d'au moins 2 périodes.

Calcul de la note finale

Note finale = moyenne cours x 1