MSE-171

Matériaux

Boehm Courjault Emmanuelle, Dénéréaz Cyril, Drezet Jean-Marie, Scrivener Karen, Sofia Lionel

Cursus	Sem.	Type
Génie civil	BA2	Obl.

Langue d'enseignement	français
Coefficient	6
Session	Eté
Semestre	Printemps
Examen	Ecrit
Charge	180h
Semaines	14
Heures	**6 hebdo**
Cours	4 hebdo
TP	2 hebdo
Nombre de places	

Résumé

Une introduction à la science des matériaux appliquée aux matériaux de construction courants, en particulier le béton et les métaux. Description de leur fabrication, leurs comportements mécanique et thermique et leur utilisation en construction.

Contenu

• **Matériaux à base de ciment (bétons)** : Fabrication et réactions chimiques, formation de microstructure. Technologie de l'utilisation, exigences et contraintes pratiques. Evolution des propriétés à jeune âge. Comportement mécanique et son évolution dans le temps, fissuration et rupture, viscoélasticité. Durabilité : les causes de dégradation et l'impact des paramètres de la fabrication, corrosion des armatures, carbonatation, réaction alkali granulat, gel/dégel, attaque sulfatique etc... Tendances dans le développement des matériaux à base de ciment. Les aspects environnementaux de la fabrication du ciment et du béton et leur utilisation.

• **Verres** : Composition, fabrication et utilisation.

• **Liants** (autres que cimentaires) : Composition des liants à base d'argile, de chaux et de gypse, leurs fabrications et utilisations.

• **Bois** : les différentes espèces d'arbres, leur constitution du macro au micro, leur utilisation dans la construction, leur comportement mécanique.

• **Briques et maçonneries** : La fabrication et les propriétés des briques (briques en terre cuite, briques silico-calcaires, briques en béton cellulaire etc...), leur utilisation dans la contruction.

• **Métaux** : les structures atomiques des métaux et alliages utilisés en génie civil, l'élaboration et la mise en forme des aciers et alliages d'aluminium, les propriétés mécaniques de base des métaux, la protection contre la corrosion, les diagrammes de phases, les traitements thermiques et les divers modes de durcissement.

Mots-clés

Matériaux de construction, béton, liants, verres, bois, briques, maçonnerie, métaux, aciers, alliages d'aluminium, propriétés mécaniques, propriétés thermiques

Compétences requises

Cours prérequis obligatoires

Rien

Cours prérequis indicatifs

Rien

Concepts importants à maîtriser

Connaissance des éléments du tableau périodique et des réactions chimiques de base.
Compréhension des concepts basiques de la rupture et du comportement mécanique.

Acquis de formation

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Décrire la composition des matériaux de construction courants, comment ils sont produits et utilisés
- Expliquer la réaction d'hydratation du ciment et la formulation d'un béton
- Distinguer les différents processus de dégradation du béton
- Décrire la composition des verres sodocalciques et spéciaux ainsi que leur fabrication et leurs propriétés,
- Décrire la structure atomique des métaux et alliages utilisés en génie civil, la production et les procédés de mise en forme des aciers et alliages d'aluminium
- Analyser à partir d'un essai de traction les propriétés mécaniques d'un alliage
- Identifier les modes de durcissements des matériaux métalliques et les moyens de les protéger de la corrosion
- Décrire l'utilisation du bois dans la construction, le comportement mécanique d'un élément en bois
- Reconnaitre les modes de transfert thermique
- Distinguer un feuillu d'un résineux, que ce soit au niveau macro ou microscopique
- Décrire la fabrication des différents types de briques, leur usage et leur comportement dans une maçonnerie
- Résoudre des cas simples de transfert thermique

Compétences transversales

- Utiliser une méthodologie de travail appropriée, organiser un/son travail.

Méthode d'enseignement

Ex-cathedra avec séance(s) d'exercices. Démonstrations.

Travail attendu

Venir aux cours, être attentif et poser des questions pertinentes.

Méthode d'évaluation

Examen propédeutique écrit (+ test de mi-semestre écrit obligatoire)

Ressources

Bibliographie

MERCIER JP, ZAMBELLI G et KURZ W : Introduction à la Science des Matériaux, Traité des Matériaux, Presses Polytechniques Universitaires Romandes
ASHBY M et al : Matériaux, Ingéniérie, sciences et procédés, version française, Presses Polytechniques Universitaires Romandes
BARRALIS J et MAEDER G : Précis de Métallurgie, AFNOR 1997.

Ressources en bibliothèque

- Introduction à la Science des Matériaux, Traité des Matériaux / Mercier
- Matériaux, Ingéniérie, sciences et procédés / Ashby
- Précis de Métallurgie / Barralis

Liens Moodle

- http://Sera disponible en février 2019

Préparation pour

Béton armé et précontraint, Constr. métallique, Constr. en bois, Voies de circulation, Constr. hydrauliques, Méc. des sols, Mec. des roches.