LAUCE1031

2015-2016

Matériaux structuraux

5.0 crédits	30.0 h + 25.0 h	2q

Enseignants:	Cap Jean-François ; Zastavni Denis ;
Langue d'enseignement:	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Ressources en ligne:	Transparents du cours, énoncé du travail de recherche
Préalables :	Mathématiques 1, 2 (LFSAB1101, 02), Physique 1, 2 (LFSAB1201 et 02)
Thèmes abordés :	- Structure microscopique des solides ; - Introduction à la mécanique des matériaux ; - Formes et typologies structurales; - Propriétés mécaniques des matériaux, défaillance et rupture ; - Propriétés physiques des matériaux , comportement différé; - Aciers de construction ; - Ciments et granulats ; - Béton - Béton armé ; - Maçonneries ; - Bois ; - Comportement d'une poutre en béton armé soumise à la flexion simple.
Acquis d'apprentissage	Eu égard au référentiel AA du programme « Master ingénieur civil des constructions », ce cours contribue au développement, à l'acquisition et à l'évaluation des acquis d'apprentissage suivants : (AA1.1) Identifier et mettre en oeuvre les concepts, lois, raisonnements applicables à une problématique donnée dans les disciplines du génie civil (AA3.1) Se documenter et résumer l'état des connaissances actuelles dans le domaine considéré (AA3.3) Mettre en forme un rapport de synthèse rédigé de telle manière que les résultats et productions présentés soient exploitables ultérieurement et par d'autres personnes, expliciter s'il y a lieu les potentialités d'innovation théoriques et/ou technique résultant de ce travail de recherche (AA4.2) S'engager collectivement sur un plan de travail, un échéancier et des rôles à tenir. (AA5.2) Argumenter et convaincre en s'adaptant au langage et au niveau de connaissances de ses interlocuteurs : techniciens, collègues, clients, supérieurs hiérarchiques (AA5.3) Communiquer sous forme graphique et schématique ; interpréter un schéma, présenter les résultats d'un travail, structurer des informations (AA5.4) Lire, analyser et exploiter des documents techniques (normes, plans, cahier de charge...) (AA5.5) Rédiger des documents écrits en tenant compte des exigences contextuelles et des conventions sociales en la matière (AA5.6) Faire un exposé oral efficace, en utilisant les techniques modernes de communication Plus spécifiquement, à l'issue de ce cours, l'étudiant sera capable de : -- Décrire les principales propriétés mécaniques et physiques des matériaux solides utilisés en structure et expliquer leurs liens avec leur structure microscopique. -- Expliquer les principes de fonctionnement mécanique des typologies structurales de base. -- Décrire et expliquer les processus de défaillance des matériaux (rupture, fatigue) et leur comportement différé dans le temps (fluage, relaxation). -- Décrire les caractéristiques principales des matériaux les plus utilisés en construction : le ciment hydraulique, le béton, l'acier, le bois et la maçonnerie ; pouvoir faire une analyse critique de l'opportunité de leur choix pour une application structurale particulière. -- Faire le lien entre les formulations théoriques des propriétés mécaniques et leur évaluation empirique lors d'un essai en laboratoire. -- Synthétiser les notions générales exposées au cours en les appliquant à la caractérisation d'un matériau de construction particulier sous la forme d'un document synthétique et d'une présentation orale. *La contribution de cette UE au développement et à la maîtrise des compétences et acquis du (des) programme(s) est accessible à la fin de cette fiche, dans la partie « Programmes/formations proposant cette unité d'enseignement (UE) ».*

Modes d'évaluation des acquis des étudiants :	Cours magistraux sur base de transparents. Séances de laboratoires (Laboratoire LEMSC). Travail de recherche en groupe et présentation orale.
Contenu :	Structure microscopique des solides : Structure atomique - Liaisons atomiques - Solides cristallins / non cristallins - Défauts - Classes de matériaux. Bases de la mécanique des matériaux : Équilibre - Système isostatique et système hyperstatique - Coupe - Efforts internes - Contrainte et déformation. Formes et typologies structurales : Câbles - Barres articulées - Poutres - Voûtes - Membranes - Plaques - Coques. Propriétés physiques et mécaniques des matériaux structuraux : Relation contrainte-déformation - Comportement élastique - Comportement plastique et élastoplastique - Ductilité - Ténacité - Comportement dépendant du temps (fluage et relaxation) - Modèles rhéologiques - Défaillance et rupture - Variabilité des propriétés - Densité - Effets de la température - Caractéristiques de surface - Rupture ductile/fragile - Mécanique de la rupture - Endommagement et rupture par fatigue. Matériaux de construction particuliers : Aciers - Ciments et granulats - Béton - Béton armé - Maçonnerie - Bois. Séances de laboratoire (LEMSC) : propriétés du béton frais, propriétés du béton durci, propriétés mécaniques des aciers, comportement à la flexion simple d'une poutre en béton armé.
Bibliographie :	- Transparents du cours ; - Callister, William D. Science et génie des matériaux, Mont-Royal : Modulo, 2002. - Charles Massonet, Serge Cescotto.Mécanique des matériaux, De Boeck Université.
Faculté ou entité en charge:	GC

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)

Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil architecte	ARCH1BA	5	-	
Mineure en sciences de l'ingénieur: construction	LGCE100I	5	-	