



5 crédits	30.0 h + 30.0 h	Q1 ou Q2
-----------	-----------------	----------

Enseignants	Latteur Pierre ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Notions avancées de Mathématiques, mécanique et physique <i>Le(s) prérequis de cette Unité d'enseignement (UE) sont précisés à la fin de cette fiche, en regard des programmes/formations qui proposent cette UE.</i>
Thèmes abordés	<ul style="list-style-type: none"> • Généralités et rappels sur les structures et les matériaux ; • Rappels de statique ; • Dimensionnement des structures isostatiques soumises à effort normal (y compris treillis, arcs et câbles) ; • Dimensionnement des poutres isostatiques en flexion simple ; • Déformation des poutres en flexion simple ; • Dimensionnement des éléments structuraux soumis à flexion bi axiale, composée et déviée ; • Contraintes de cisaillement (effort tranchant et torsion) ; • Critères de rupture et cercle de Mohr; • Flambement et déversement; • Energie, principe de la levée d'hyperstaticité.
Acquis d'apprentissage	<p>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 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • AA1.1, AA1.2, AA1.3 <p>Plus particulièrement, à l'issue de ce cours, l'étudiant doit être capable de :</p> <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre et appliquer les principes de la distribution des efforts, des contraintes et des déformations au sein des structures ; • Concevoir, calculer et dimensionner des structures isostatiques composées de barres comprimées ou tendues, de poutres fléchies, de câbles, d'arcs funiculaires, d'éléments soumis à des efforts combinés ; • Choisir les types d'éléments structuraux et les matériaux de construction en mesurant les conséquences de ses choix sur le comportement des structures. <p>-----</p> <p><i>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) ».</i></p>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	Examen à livre fermé d'environ heure, concernant les notions théoriques du cours + examen à livre ouvert d'environ 3 heures avec des problèmes pratiques à résoudre. L'examen théorique peut inclure la restitution d'une démonstration (la liste des démonstrations à connaître est donnée).
Méthodes d'enseignement	Enseignement ex-cathedra sur base de transparents pour le volume 1. Travaux pratiques encadrés en salle pour le volume 2.
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> • Chap. 1 : les lois de la MDS confirmées par les structures naturelles • Chap. 2 : la construction par empirisme pendant des millénaires • Chap. 3 : bref historique de la résistance des matériaux • Chap. 4 : construire en maîtrisant les lois de la nature • Chap. 5 : concevoir les structures • Chap. 6 : les catégories de structures • Chap. 7 : la démarche générale du calcul d'une structure • Chap. 8 : propriétés mécaniques des matériaux de construction • Chap. 9 : actions sur les structures, cas de charge, combinaisons de charge • Chap. 10 : force et moment • Chap. 11 : équilibre, 1er ordre, 2ème ordre, second ordre,... • Chap. 12 : appuis, rotules, isostaticité et hyperstaticité • Chap. 13 : caractéristiques géométriques basiques des sections : aire, inertie, moment statique • Chap. 14 : notion de (coefficient de) sécurité • Chap. 15 : dimensionnement des éléments soumis à l'effort normal, actions thermiques • Chap. 16 : les treillis

	<p>Projection d'un film sur la construction d'un grand ouvrage d'art</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chap. 17 : les arcs funiculaires • Chap. 18 : les câbles • Chap. 19 : efforts internes dans les poutres • Chap. 20 : contraintes dans les poutres et dimensionnement • Chap. 21 : déformation des poutres • Chap. 22 : flexion biaxiale, composée et déviée, notions de précontrainte • Chap. 23 : effort tranchant et cisaillement • Chap. 24 : torsion • Chap. 25 : critères de rupture • Chap. 26 : cercle de Mohr • Chap. 27 : flambement • Chap. 28 : flambement • Chap. 29 : énergie, théorème des travaux virtuels, théorème de la force unité • Chap. 30 : principe de la levée d'hyperstaticité
Ressources en ligne	Transparents du cours, énoncés des exercices conseillés, exercices résolus, examens des années précédentes résolus, livre suggéré
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> • Transparents du cours ; • Vivement conseillé : « Introduction à l'analyse des structures », F. Frey et M-A. Studer, Presses polytechniques et universitaires romandes ; • Suggéré : « Analyse des structures et milieux continus), Volume 2 : Mécanique des structures, F. Frey, Presses polytechniques et universitaires romandes ; • Suggéré (parties concernant les arcs et les câbles) : « calculer une structure, de la théorie à l'exemple », P. Latteur, Editions L'Harmattan/Academia.
Autres infos	<p>Un logiciel didactique de calcul des structures (voir www.issd.be) est utilisé pendant le cours et les TP et est mis à disposition des étudiants en salle informatique. Son utilisation est vivement conseillée.</p> <p>Version 26 Mai 2015.</p>
Faculté ou entité en charge:	GC

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] : ingénieur civil en chimie et science des matériaux	KIMA2M	5		
Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation ingénieur civil architecte	ARCH1BA	5	LFSAB1101A ET LFSAB1102 ET LFSAB1201 ET LFSAB1202	
Mineure en sciences de l'ingénieur: construction	LGCE100I	5		