





Au vu du contexte sanitaire lié à la propagation du coronavirus, les modalités d'organisation et d'évaluation des unités d'enseignement ont pu, dans différentes situations, être adaptées ; ces éventuelles nouvelles modalités ont été -ou seront- communiquées par les enseignant-es aux étudiant-es.

5 crédits	30.0 h + 30.0 h	Q2
-----------	-----------------	----

Enseignants	Latteur Pierre ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Ce cours suppose acquises les notions élémentaires en Mathématiques, Physique (Mécanique) et Méthodes numériques de base de l'ingénieur telles qu'enseignées dans les cours LEPL1103, LEPL1202 et LEPL1104 <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	<p>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées.</p> <p>Examen à livre fermé d'environ une heure, concernant les notions théoriques du cours + examen d'exercices à livre fermé d'environ 3 heures avec des problèmes pratiques à résoudre. L'examen théorique peut inclure la restitution d'une démonstration dont la liste est fournie sur Moodle. Pour l'examen d'exercices, les étudiants peuvent uniquement disposer d'un résumé personnel écrit à la main sur une seule feuille A4, recto-verso.</p> <p>La réussite des deux parties est exigée. Si l'une des deux parties est en échec, la note résultante sera le minimum entre la note moyenne et 9/20.</p> <p>Une question éliminatoire portant sur des aspects très élémentaires du cours est prévue en début d'examen. La note finale sera 0/20 si cette question éliminatoire n'est pas réussie.</p>
Méthodes d'enseignement	<p>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées.</p> <p>Enseignement ex-cathedra sur base de transparents pour le volume 1. Travaux pratiques encadrés en salle pour le volume 2.</p>
Contenu	<p>Chap. 1 : les lois de la MDS confirmées par les structures naturelles</p> <p>Chap. 2 : la construction par empirisme pendant des millénaires</p>

	<p>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 Projection d'un film sur la construction d'un grand ouvrage d'art 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 : énergie, théorème des travaux virtuels, théorème de la force unité Chap. 29 : principe de la levée d'hyperstaticité</p>
Ressources en ligne	<p>Transparents du cours, syllabus d'exercices résolus avec examens des années précédentes résolus, livre suggéré. Les transparents du cours et le syllabus d'exercice sont téléchargeables sur http://www.issd.be/CoursLateur.html ou sur Moodle</p>
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. Lateur, 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>
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	LEPL1101 ET LEPL1102 ET LEPL1105 ET LEPL1201 ET LEPL1202	
Master [120] : ingénieur civil en chimie et science des matériaux	KIMA2M	5		
Mineure en sciences de l'ingénieur : construction (accessible uniquement pour réinscription)	LGCE100I	5		
Mineure en Construction	LFSA132I	5		
Filière en Construction	LGCE100P	5		