

En raison de la crise du COVID-19, les informations ci-dessous sont susceptibles d'être modifiées, notamment celles qui concernent le mode d'enseignement (en présentiel, en distanciel ou sous un format comodal ou hybride).





| | | |
|-----------|-----------------|----|
| 5 crédits | 30.0 h + 30.0 h | Q1 |
|-----------|-----------------|----|

| | |
|---|--|
| Enseignants | Doghri Issam ; |
| Langue d'enseignement | Français |
| Lieu du cours | Louvain-la-Neuve |
| Thèmes abordés | <ul style="list-style-type: none"> • Mécanique des solides déformables sous chargements quasi-statiques : notions de base • Théorie des poutres (« résistance des matériaux ») • Stabilité et flambement de poutres • Torsion de poutres • Thermo-élasticité linéaire • Introduction à la dynamique des systèmes élastiques: impacts, vibrations libres et forcées, résonance, amortissement, facteur d'amplification dynamique et déphasage, non-linéarité. • Analyse modale de systèmes discrets: théorème spectral, fonction de réponse en fréquence, amortissement, troncature, méthode approchée de Rayleigh-Ritz. • Analyse modale de systèmes continus: vibrations longitudinales et transversales d'une poutre. |
| Acquis d'apprentissage | <p>Eu égard au référentiel AA du programme " Master ingénieur civil mécaniciens", 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 • AA2.2, AA2.4, AA2.5 • AA3.1, AA3.2 • AA5.3, AA5.5, AA5.6 • AA6.2, AA6.4 <p>1</p> <p>Plus précisément, au terme du cours, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Résolution analytique de plusieurs problèmes de mécanique des solides par la théorie de l'élasticité linéaire et isotrope. • Calculer des poutres isostatiques ou hyperstatiques par la résistance des matériaux. <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 | En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées. Examen écrit. |
| Méthodes d'enseignement | En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées. De nombreux exercices sont résolus en classe et en séances de travaux pratiques de manière à asseoir la théorie. |
| Contenu | <p>Le cours se subdivise en 7 chapitres :</p> <ul style="list-style-type: none"> • (1) Notions de base en mécanique des solides déformables : rappels de mécanique des milieux continus, contraintes et déformations, équilibre et conditions frontière, élasticité linéaire et isotrope, critères de plasticité et de rupture, énergie de déformation. • (2) Théorèmes du travail et de l'énergie: travaux virtuels, énergies potentielle et complémentaire, théorèmes de Castigliano et de Maxwell-Betti, introduction aux méthodes numériques (Ritz, éléments finis de Galerkin) • (3) Théorie des poutres (« résistance des matériaux ») : hypothèses sur la géométrie et les efforts externes, hypothèses de Navier-Bernoulli, coupes fictives, contraintes et efforts internes (moment de flexion, effort tranchant et effort normal), conditions d'appui, calcul de structures isostatiques et hyperstatiques (essentiellement des poutres droites à plan de symétrie). • (4) Stabilité et flambement de poutres : approches directe et énergétique, charge critique de flambement par la méthode d'Euler, influences des conditions frontière, méthode énergétique approchée. • (5) Vibrations de systèmes linéaires à un degré de liberté : vibrations libres non amorties, vibrations libres amorties, vibrations forcées avec ou sans amortissement, applications. |

| | |
|------------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • (6) Vibrations de systèmes discrets à N degrés de liberté : équations du mouvement, équation de Lagrange, vibrations libres sans amortissement, identification des modes propres, théorème de Rayleigh, systèmes contraints, troncature et méthodes approchées d'analyse modale (Rayleigh-Ritz), vibrations libres avec faible amortissement, vibrations forcées sans et avec faible amortissement. • (7) Vibrations de poutres continues élastiques: vibrations longitudinales et de flexion: équations du mouvement et conditions aux limites, méthodes de résolution, applications aux vibrations libres longitudinales et de flexion |
| Ressources en ligne | <u>Les notes de cours</u> (syllabus et transparents) écrites par les enseignants sont disponibles sur moodle |
| Bibliographie | <ul style="list-style-type: none"> • Les notes de cours (syllabus et transparents) écrites par les enseignants sont disponibles sur moodle • Doghri, Mechanics of deformable solids • Meirovith, Analytical methods in Vibrations • Tse, Morse, Hinkle, Mechanics Vibrations. • Lalanne, Berthier, Der Hagopian, Mechanical Vibrations for Engineers. • Craig R.R., Structural Dynamics. • Dimaragonas, Vibration for Engineers. • Geradin, Rixen, Théorie des Vibrations. Matière : Dynamique appliquée : 50.14. |
| Faculté ou entité en charge: | MECA |

Force majeure

| | |
|---|---|
| Modes d'évaluation des acquis des étudiants | Lors de la session de janvier 2021, l'examen écrit aura lieu en mode distanciel. Les informations détaillées seront transmises aux étudiants durant la semaine du 14 décembre 2020. |
|---|---|

| Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE) | | | | |
|---|-----------|---------|-----------|---|
| Intitulé du programme | Sigle | Crédits | Prérequis | Acquis d'apprentissage |
| Master [120] : ingénieur civil en mathématiques appliquées | MAP2M | 5 | |  |
| Mineure en Mécanique | LMINOMECA | 5 | |  |
| Filière en Mécanique | FILMECA | 5 | |  |
| Mineure en sciences de l'ingénieur : mécanique (accessible uniquement pour réinscription) | MINMECA | 5 | |  |