USMC7U - Sciences de l'ingénieur appliquées (UE5-A)

Mis à jour le 27-01-2026

Code : USMC7U

Unité spécifique de type mixte

10 crédits

Responsabilité nationale :
EPN04 - Ingénierie mécanique et matériaux / Mathieu AUCEJO

Présentation

Objectifs pédagogiques

L'UE5-A "Sciences de l'ingénieur appliquées" est constituée cinq ECUE :

ECUE USMEC7U-1 - Dimensionnement mécanique - Coefficient 1

- Partie 1 :
  - Orientation : Révision des outils mécaniques.
  - Méthode pédagogique : A partir de supports techniques et d'un questionnement ciblé, les bases de la cinématique, de la dynamique et de la résistance des matériaux sont rappelées et utilisées.
- Partie 2 :
  - Orientation : mise en oeuvre des connaissances sur une thématique technologique.
  - Méthode pédagogique : A partir d'un support technique et d'une problématique (pas de questionnement précis) les apprentis sont amenés à faire un travail de synthèse sur le fonctionnement et les performances du système étudié. Chaque séance se termine par une synthèse orale du travail effectué.

ECUE USMEC7U-2 - Machines thermiques - Coefficient 1

- Premier principe appliqué aux systèmes ouverts (fluides en écoulement)
- Second principe : entropie et irréversibilités.
- Changement de phase (application aux fluides)
- Diagrammes thermodynamiques
- Machines thermiques : étude de cas, cycles moteurs, turbine à gaz, production du froid, PAC,...

ECUE USMEC7U-3 - Ingénierie des matéraiux composites - Coefficient 1

- Généralités sur les matériaux composites (classification des matériaux composites, lois de comportement, caractéristiques mécaniques)
- Détermination des propriétés effectives de matériaux composites par des techniques d'homogénéisation (approches théoriques simplifiées et notions d'homogénéisation numérique)
- Loi de comportement d'une couche orthotropes (changement de base selon l'orientation des fibres)
- Principaux critères de rupture
- Etude de plaques stratifiées (théorie des plaques minces, couplages dans les plaques stratifiées, modules apparents)
- Comportement thermoélastique des composites stratifiés

ECUE USMEC7U-4 - Mécanique des fluides appliquée - Coefficient 1

- Similitude et analyse dimensionnelle.
  - Techniques d'approximation et simplification des équations de Navier-Stokes.
  - Etude de la lubrification (graissage hydrodynamique : coin d'huile, palier tournant,...)
- Eléments de la théorie des turbomachines.
  - Machines à fluide incompressible - Machine axiale et radiale - Théorie d'Euler.
  - Etude de cas spécifiques : dimensionnement d'une éolienne, d'une hydrolienne, d'un ventilateur axial ou radial.
- Charges et pertes de charge.
  - Dimensionnement d'un système de ventilation.

ECUE USMEC7U-5 - Mesures des vibrations et acoustique - Coefficient 1

- Vibrations : déplacement, vitesse et accélération et fréquences associées
- Analyse temporelle / fréquentielle et traitement du signal
- Vibrations à un degré de liberté
- Analyse modale d'une structure à un degré de liberté

- Vibrations d'un système continu fini et de systèmes admettant plusieurs degrés de liberté
- Notions de base sur le son (émission, propagation et réception)
- Effet du bruit sur l'homme
- Acoustique de l'environnement et des locaux
- Applications industrielles

Compétences

Compétences en lien avec la fiche RNCP du diplôme :

- C1.3 Réaliser une veille concurrentielle afin d'intégrer les innovations scientifiques et techniques et de déterminer la faisabilité du produit industriel au prix du marché.
- C2.1 Réaliser et tester la maquette numérique du produit ou du système industriel en utilisant des logiciels CAO afin de valider son principe de fonctionnement.
- C2.2 Simuler le comportement du produit et/ou système industriel à l'aide de la maquette numérique et de logiciels de calcul de dimensionnement (ABAQUS, NASTRAN, CATIA, FLUENT) afin de vérifier son comportement mécanique (statique, dynamique, acoustique et aérodynamique) en service et d'optimiser le modèle du produit.
- C2.3 Rédiger le cahier des charges d'un prototype fonctionnel de tout ou partie du produit ou du système industriel, en tenant compte des ressources et des contraintes du projet (temps, coût, développement durable, etc.).
- C2.5 Conduire les essais (statique, dynamique, acoustique, aérodynamique, etc.), analyser et interpréter les résultats de mesure et/ou de calcul en vue de valider une solution technique en conformité avec le cahier des charges.
- C4.4 Analyser les journaux de bord du système industriel afin d'identifier ses dysfonctionnements et d'améliorer ses performances du point de vue de la qualité, des coûts, des délais et du suivi des évolutions réglementaires (hygiène, sécurité, ergonomie du poste de travail, environnement, recyclage, …).
- C4.6 Assurer la maintenance préventive du système et prévoir des modifications (changements de pièces, évolution des logiciels,) ou des adaptations (remplacement d'équipements,) afin de conserver le niveau de performance et d'innovation du système industriel conformément aux exigences contractuelles.

Programme

Modalités de validation

- Contrôle continu
- Projet(s)
- Examen final