USMC7V - Activités de projets (UE5-B)

Mis à jour le 27-01-2026

Code : USMC7V

Unité spécifique de type mixte

12 crédits

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

Présentation

Objectifs pédagogiques

l'UE5-B "Activités de projets" est constituée de 6 ECUE :

ECUE USMEC7V-1 - Projet d'initiation à la recherche - Coefficient 1• Comprendre la méthode scientifique et l'épistémologie ;

- Mener une étude bibliographique et en faire une synthèse ;
- Analyser un article de recherche ;
- Connaître les principales thématiques de recherche actuelles dans le domaine de la mécanique ;
- Être sensibilisé au fonctionnement d'un laboratoire de recherche.

ECUE USMEC7V-2 - Fluides et thermique - Simulation numérique - Coefficient 1

- Mécanique des fluides :
  - Il s'agit d'apprendre à utiliser le module « FlowWorks » du logiciel « SolidWorks » dans le cas d'écoulements internes et externes en fluide visqueux incompressible (cas vus en cours). L'objectif est de traiter un problème pour lequel l'approche analytique n'est plus possible. Dans un premier temps, l'apprenti découvre le fonctionnement et les capacités du logiciel. Une introduction à la méthode des volumes finis lui est présentée.
  - La seconde partie consiste à valider les résultats issus du logiciel pour un écoulement dans une conduite cylindrique lisse et rugueuse. Il s'agit de retrouver les résultats théoriques vus en cours (perte de charge en écoulement laminaire) ainsi que les résultats empiriques ou semi-empiriques disponibles dans la littérature en écoulement turbulent.
  - La troisième partie consiste à étudier les coefficients de trainée et de portance dans le cas d'une sphère fixe ou tournante.
- Transferts thermiques :
  - Il s'agit, à partir de cas concrets ou de notices techniques, de valider le dimensionnement proposé par le fabricant d'un système (plancher chauffant, dissipateur thermique pour le refroidissement d'un composant électronique,...). Le logiciel utilisé est la boite à outils PDETool (éléments finis) dans l'environnement Matlab. L'accent est mis dans un premier temps sur le passage d'un problème 3D à une modélisation 2D, incluant la prise en compte de conditions aux limites pertinentes. On insiste ensuite sur l'analyse des champs obtenus (température, flux), la critique des résultats issus de la simulation numérique. L'apprenti doit enfin faire preuve de recul sur la validité de la modélisation retenue vis-à-vis du cas d'étude et proposer le cas échéant des pistes d'amélioration.

ECUE USMEC7V-3 - Mécanique - Pré conception - Coefficient 1

- Gestion de projet
- Mise en oeuvre d'un outil informatique de suivi de projet
- Méthode d'analyse fonctionnelle
- Rédaction d'un cahier des charges
- Méthode de cotation fonctionnelle
- Mise en oeuvre d'un outil de simulation numérique des variations géométriques
- Démarche de modélisation des pièces et des ensembles mécaniques par les surfaces fonctionnelles
- Mise en oeuvre d'un outil de modélisation numérique des produits (CAO)

ECUE USMEC7V-4 - Mécanique - Essais - Coefficient 1

- Conduite de projet
- Modélisation des sollicitations mécaniques
- Simulation numérique par éléments finis
- Conduite d'essais

- Comparaison calcul/essai
- Techniques de synthèse en expression orale et écrite

ECUE USMEC7V-5 - Production - Indistrialisation - Coefficient 1

- Conduite de projet
- Technologie de la fonderie
- Méthode de choix d'un couple procédé/matériau
- Démarche de modélisation des formes volumiques dans un outil de CAO
- Mise en oeuvre d'un outil de CAO
- Technologie du prototypage rapide
- Mise en oeuvre d'un procédé de prototypage rapide
- Techniques de synthèse en expression orale et écrite

ECUE USMEC7V-6 - Production - Méthodes - Coefficient 1

- Conduite de projet
- Définition des activités d'un bureau des méthodes
- Technologie de l'usinage par enlèvement de matière par outils coupant
- Choix des outils coupants, conditions de coupe
- Mise en oeuvre d'un outil de CFAO
- Techniques de synthèse en expression orale et écrite

Compétences

Compétences en lien avec la fiche RNCP du diplôme :

- C1.2 Assurer une veille technique, règlementaire, de propriété intellectuelle afin d'affiner la problématique à traiter et les besoins du client.
- 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.
- C1.4 Organiser et animer des réunions avec les services commercial, bureau d'études, production et méthodes afin de définir et caractériser la solution technique.
- C1.5 Rédiger les cahiers de charges fonctionnel et technique du produit ou du système industriel.
- C1.6 Valider la solution répondant au besoin du client la plus avantageuse à partir de la classification de solutions selon des critères fonctionnels, de coût, innovation, développement durable.
- 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.
- C3.1 Piloter le groupe projet avec les services conception et méthodes afin de déterminer le process d'industrialisation du produit ou du système industriel.
- C3.2 Définir les process de fabrication et les étapes de réalisation afin de créer une nouvelle ligne de production.
- C3.3. Rédiger la documentation technique (gamme d'assemblage des outillages, de fabrication, de contrôle, de maintenance) et planifier les objectifs de production.
- C3.4 Déterminer le plan de charge prévisionnel du système de production, en veillant au besoin en matières premières et aux contraintes (temps, coût, cycle de vie) afin d'assurer la mise au point de la production.
- C3.5 Concevoir un plan de formation (normes, règlementations, évolutions techniques) afin d'adapter et développer les compétences techniques des équipes (opérateurs, agents de maîtrise).

- C3.6 Piloter une démarche qualité (et/ ou gestion des risques et / ou amélioration continue) auprès des équipes de production, de maintenance etc. en utilisant les méthodes et outils du management de la qualité.
- C3.8 Faire évoluer le plan de contrôle du produit lors de la montée en charge du système de production et tout au long de sa durée d'exploitation (contrôle a 100% vers un contrôle par prélèvement) afin d'optimiser les coûts en assurant la qualité de production.
- 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

- Projet(s)