

## Objectifs de l'ECUE en termes de compétences et d'acquis d'apprentissage visés

A l'issue de cette UE, l'apprenant aura progressé sur les compétences suivantes du référentiel de la formation :

- **BC 1 : Gérer des projets et des équipes pluridisciplinaires et communiquer aussi bien dans un contexte national qu'international en intégrant les enjeux sociétaux et ceux de l'entreprise**

BC1-3. Identifier les éléments de contexte d'un projet et les formaliser : besoins exprimés par un client, politique de l'entreprise, aspects réglementaires...

BC1-6. Structurer un discours et/ou un support en faisant preuve de clarté, de pédagogie et de concision

- **BC 2 : Concevoir un système Mécanique-Énergétique**

BC2-2. Analyser les besoins, spécifier et formaliser des exigences (cahier des charges fonctionnels)

BC2-6. Formaliser des solutions au moyen de représentations spécifiques (utilisation de modeleurs volumiques, représentations de plans normés, Bond graph, schémas cinématiques,...)

- **BC 3 : Modéliser, dimensionner et optimiser un système Mécanique-Énergétique**

BC3-1. Analyser la problématique et définir les objectifs de l'étude (amélioration du comportement, réduction de masse, diminution des impacts environnementaux, ...)

BC3-3. Définir une méthodologie de résolution (choix de modèles, stratégie de maillage, ...) et le formalisme associé

BC3-4. Modéliser un système (MEF, MVF, ...) et résoudre le problème associé

BC3-5. Analyser et vérifier la pertinence des résultats

BC3-7. Structurer un discours et/ou un support en faisant preuve de clarté, de pédagogie et de concision

BC3-8. Travailler avec une grande diversité des équipes (pluridisciplinaires, internationales et multiculturelles) internes ou externes et capitaliser leur savoir-faire pour un progrès continu

**Plus précisément, il sera capable de :**

Analyser un problème de thermique transitoire et le transformer en un modèle analytique pertinent

Développer des documents scientifiques interactifs pour simuler et analyser les résultats d'un modèle physique

Développer un modèle multiphysique OD dynamique d'un système réel ou en développement à l'aide du formalisme BondGraph

Analyser une problématique et décrire la physique mise en œuvre

Comprendre et mettre en œuvre les mécanismes de modélisation par approche nodale (de la physique au modèle)

Développer un modèle multiphysique OD dynamique d'un système réel ou en développement à l'aide du formalisme BondGraph

Mettre en œuvre une simulation numérique d'un modèle multiphysique OD dynamique

Analyser les résultats de simulation d'un modèle multiphysique

Rédiger un rapport synthétisant la problématique, la méthodologie de modélisation employée et l'analyse des principaux résultats de simulation

Travailler en équipe (organisation du travail, répartition des tâches, confrontation des avis, validation collégiale)

**Description de l'ECUE**

Décrire les contenus académiques de l'ECUE :

Chapitre 1 : Introduction

Chapitre 2 : La modélisation OD Dynamique

Chapitre 3 : Le formalisme Bond Graph

Chapitre 4 : Le Bond Graph pour les systèmes thermo-fluidiques

Chapitres 5 : Etude de cas

Et/ou décrire la/les activité(s) pédagogique(s) proposée(s) : Un projet en équipe sur un sujet de dimensionnement d'une installation thermo-fluidique permettra d'appliquer les savoir-faire dispensés et valider les compétences visées.

Indiquer les outils spécifiques utilisés le cas échéant : 20sim

### **Prérequis**

Méthodes de résolution de systèmes d'équations différentielles

### **Références**

Les Bonds Graphs, Geneviève Dauphin Tanguy, Systèmes automatisés, Edition Hermes.

An introduction to Bond Graph modelling with applications, J.A Teneiro Machado & Vitor M. R. Cunha, CRC Press Taylor&Francis group.