

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 :

- BC1.3 : Identifier les éléments de contexte d'un projet et les formaliser : besoins exprimés par un client, politique de l'entreprise, aspects réglementaires
- BC1.5 : Mettre en œuvre des démarches d'innovation et de créativité
- BC1.6 : Structurer un discours et/ou un support en faisant preuve de clarté, de pédagogie et de concision
- BC1.8 : Effectuer une recherche documentaire
- BC2.1 : Analyser et résoudre des problèmes scientifiques et techniques relevant de la mécatronique
- BC2.3 : Concevoir des modèles pluridisciplinaires et multiphysiques pour la simulation de systèmes mécatroniques
- BC3.1 : Maîtriser les méthodes de conception multi-disciplinaires pour les systèmes mécatroniques
- BC3.2 : Développer des systèmes mécatroniques adaptatifs et intelligents avec des processus complexes sur calculateurs
- BC4.4 : Optimiser la performance énergétique et la fiabilité des systèmes mécatroniques

Plus précisément, il sera capable de :

- Formaliser les besoins exprimés par un client et justifier une solution technologique
- Appliquer des stratégies de pilotage de projets en mettant en œuvre des démarches d'innovation et de créativité
- Structurer un discours et un support en faisant preuve de clarté, de pédagogie et de concision
- Effectuer une recherche documentaire à l'aide des outils numériques de la bibliothèque universitaire
- Analyser et résoudre des problèmes scientifiques et techniques relevant de la mécatronique multidimensionnelle
- Utiliser les principes de la modélisation Bond-Graph pour simuler le comportement de systèmes mécaniques, électriques et mécatroniques
- Maîtriser les méthodes de conception des systèmes mécatroniques multidimensionnels
- Choisir et appliquer des méthodes de modélisation afin de simuler et de concevoir le comportement de systèmes mécatroniques multidimensionnels
- Modéliser, simuler et contrôler des systèmes mécatroniques multidimensionnels

Description de l'ECUE

- Approfondir les notions sur la mécanique monodimensionnelle à travers l'étude d'une boîte de vitesse automatique d'une automobile [1,2],
- Assimiler les principes de la modélisation Bond Graph pour les systèmes mécaniques multicorps à l'aide des approches newtoniennes et lagrangiennes [3,4],
- Appliquer ces principes sur les systèmes suivants [3,4] : bielle manivelle et régulateur de Watt,
- Expérimenter la démarche projet et modéliser et simuler le comportement d'un Hélicoptère télécommandé [5,6].

Outil utilisé : logiciel 20-SIM

Prérequis

- Notions élémentaires du langage Bond Graph : éléments, lois de puissance, causalité...
- Notions de physique de base : mécanique, thermique, électronique, hydraulique...
- Notions élémentaires sur les systèmes mécaniques multicorps: approche Newtonienne, formalisme Lagrangien...

Références

- [1] Coudert, N. (1995). *Contribution à la commande d'une boîte de vitesses automatique: approche mécatronique* (Doctoral dissertation, Lille 1).
- [2] CRUCERU, D. N., Andrei, N. M., CROITORESCU, V., & DAUPHIN-TANGUY, G. (2008). Modélisation et simulation du démarrage d'un véhicule à boîte de vitesses automatique avec les bond graphs. CIFA.
- [3] Favre, W. (1997). *Contribution à la représentation bond graph des systèmes mécaniques multicorps* (Doctoral dissertation, Lyon, INSA).
- [4] Dauphin-Tanguy, G. (2000). *Les bond graphs*. Hermès science publications.
- [5] Ragavan, S. V., Shanmugavel, M., Shirinzadeh, B., & Ganapathy, V. (2012, November). Unified modelling framework for UAVs using bond graphs. In *2012 12th International Conference on Intelligent Systems Design and Applications (ISDA)* (pp. 21-27). IEEE.
- [6] Hossain, M. R., Rideout, D. G., & Krouglicof, D. N. (2010, April). Bond graph dynamic modeling and stabilization of a quad-rotor helicopter. In *Proceedings of the 2010 spring simulation multiconference* (pp. 1-7).