



Systèmes mécatroniques pour l'innovation industrielle (UEE 3ème année)

Lille

Objectifs

L'amélioration de la compétitivité de l'industrie européenne impose une évolution de la production à très haute cadence à forte main d'œuvre vers une structure à forte intensité de connaissances. Cette mutation nécessite des savoirs qui marquent une avancée capitale pour de nouvelles applications au carrefour de technologies et de disciplines. A l'issue de cet enseignement, les étudiants seront capables de :

- Définir les besoins en outils de production industriels émergents et les contraintes attenantes en s'appuyant sur le secteur de la production de moyens de transports (automobile, ferroviaire, aérien, ...)
- Développer de nouveaux concepts d'ingénierie basés sur une approche multidisciplinaire exploitant la convergence des technologies pour la prochaine génération de produits à haute valeur ajoutée en robotique industrielle et de service
- Concevoir et contrôler des systèmes mécatroniques innovants à vocation industrielle ou sociétale

Programme

■ Module M1 : Conception avancée de systèmes robotisés à vocation industrielle (50h)

La problématique de l'industrie de production est de trouver des solutions proposant confort, ergonomie, sécurité, précision, productivité, flexibilité, sûreté de fonctionnement, économies d'énergie, ... La réponse actuelle à ces besoins porte sur des machines agiles, teintées des quelques principes de simplicité et d'économie.

De plus, les machines d'aujourd'hui bénéficient de structures allégées, de nouveaux composants en électronique de puissance et en motorisation qui leur permettent d'atteindre des performances jusqu'alors inaccessibles.

La complexité de ces machines augmente : architecture multi-axes, intégration de plusieurs fonctions, résistance, légèreté, tenue dans le temps,

Ce module se décompose en 4 sous-modules :

- Besoin, définition et composants d'une cellule agile (8h)
- Conception d'une cellule agile (18h)
- Robot à architectures cartésienne et polyarticulée (12h)
- Machines du futur (12h)

■ Module M2 : Modélisation et commande de systèmes mécatroniques, de l'effecteur à sa commande (50h)

Un système mécatronique est par essence multi-physique (Mécanique, électrique, informatique, ...) et dynamique (Résultante des échanges internes d'énergie). La complexité de tels systèmes impose la connaissance et la maîtrise d'outils systémiques permettant d'une part une modélisation juste du système et d'autre part une aide à la conception de son système de contrôle-commande.

Ce module abordera les points suivants :

- Stratégie de modélisation : Méthodes analytiques et numériques, Modélisation par constantes localisées (12h)
- Identification de modèle : Analyse modale expérimentale (12h)
- Modélisation causale, structures de commande, réglages d'une commande industrielle (14h)
- Planification de trajectoire et compensation de vibrations (12h)

■ Module M3 : Innovations en mécatronique (50h)

La recherche de performances toujours plus élevées et l'augmentation des besoins d'aide à la personne imposent d'une part un enrichissement des connaissances et d'autre part une adaptation et un transfert des compétences industrielles vers le service. Le troisième module sera divisé en deux parties, qui aborderont les points suivants :

- M31 : Partie Enrichissement des connaissances
 - Modélisation et contrôle de vibrations structurelles (12h)
 - Commande optimale en temps réel (12h)
- M32 : Partie Applications Innovantes
 - Système intelligent, exemples d'applications (14h)
 - Interactions avec le vivant (12h)

Modalité d'évaluation

Un examen écrit et une note de contrôle continu (mini-projet tutoré ou TIP) pour chaque module

Exemples de stages de fin d'études

- "Conception, prototypage et tests d'un effecteur destiné à l'insertion dynamique par contact de fixations aéronautiques" - 2012 (EADS IW)
- "Application fonderie d'ébarbage-sciage robotisé pour des pièces en alliage de magnésium" - 2012 (Fonderie Messier)
- "Développement d'un système de posage multi-boucliers pour l'automobile" - 2013 (Technocentre Renault)

Plate-forme technologique associée

Usine Agile

Mots clés

MEMS, robotique, agilité, mécatronique, fusion de données, vibrations, usine du futur, capteurs intelligents, innovation.

Recherche avancée

Informations pratiques

Niveau requis : connaissances en génie mécanique/ génie électrique / automatique et informatique industrielle de niveau M1 (1ère année de Master/ 2ème année Arts et Métiers)

Niveau : Graduate

Langue : Français & Anglais

Nombre d'heures : 150h

Période : automne

Crédits ECTS : 13

En savoir plus

Responsable
Richard Béarée

Équipe pédagogique
Jean-Paul DECOCQ
Olivier GIBARU
Xavier KESTELYN
Olivier THOMAS

