

ANNEE : 3ème année GM / 3rd year GM - 60 ECTS

SEMESTRE : 1er semestre 3GM / 1st semester 3GM - 30 ECTS

PARCOURS : Parcours standard 3GM-S1 / standard track 3GM-S1 - 30 ECTS

UE : Modélisation en mécanique - 6 ECTS

[EC : Sens Physique et Ordres de Grandeurs - 3 ECTS](#)

[EC : Mécanique Lagrangienne et dynamique des systèmes - 3 ECTS](#)

UE : Projet - 6 ECTS

[EC : Projet Scientifique et Technique - 4 ECTS](#)

[EC : Objet technique : Imaginaire et société - 2 ECTS](#)

UE : Sciences Humaines et Sociales / Humanities and social sciences - 6 ECTS

Choix de 2 Langues vivantes à 2 ECTS chacune, soit 4 ECTS

[EC : Connaissance de l'entreprise et du monde professionnel - 1 ECTS](#)

[EC : EPS3-S1 - Education Physique et Sportive / Physical Education - 1 ECTS](#)

UE : Conception mécanique 1 - 6 ECTS

[EC : Ingénierie éco-systémique - 3 ECTS](#)

[EC : Conception et analyse des systèmes mécaniques - 3 ECTS](#)

UE : Mathématiques, données et méthodes numériques 1 - 6 ECTS

[EC : Mathématiques - 3 ECTS](#)

[EC : Données : Analyse, Traitement, Apprentissage - 3 ECTS](#)

SEMESTRE : 2ème semestre / 2nd semester 3GM - 30 ECTS

PARCOURS : Parcours standard 3GM-S2 / standard track 3GM-S2 - 30 ECTS

UE : Conception mécanique 2 - 5 ECTS

[EC : Conception et dimensionnement - 3 ECTS](#)

[EC : Innovation et société - 2 ECTS](#)

UE : Mécanique des milieux continus - 6 ECTS

[EC : Mécanique des fluides - 3 ECTS](#)

[EC : Mécanique des solides déformables - 3 ECTS](#)

UE : Vibrations et contrôle - 6 ECTS

[EC : Mécanique des vibrations - 3 ECTS](#)

[EC : Commande de systèmes linéaires - 3 ECTS](#)

UE : Mathématiques, données et méthodes numériques 2 - 6 ECTS

[EC : Méthodes numériques - 3 ECTS](#)

[EC : Projet Instrumentation, Acquisition, Exploitation - 3 ECTS](#)

UE : Sciences Humaines et Sociales - 5 ECTS

Choix de 2 Langues vivantes à 2 ECTS chacune, soit 4 ECTS

[EC : EPS3-S2 - Education Physique et Sportive / Physical Education - 1 ECTS](#)

ANNEE : 4ème année / 4th year GM - 60 ECTS

SEMESTRE : 1er semestre / 1st semester 4GM - 30 ECTS

PARCOURS : Parcours standard / standard track 4GM-S1 - 30 ECTS

UE : Modélisation multiphysique / Multiphysics modeling - 4 ECTS

[EC : Analyse numérique des opérateurs différentiels / Numerical analysis of differential operators - 2 ECTS](#)

[EC : Transferts thermiques / Heat transfer - 2 ECTS](#)

UE : Projets transversaux 1 / Transversal projects 1 - 9 ECTS

[EC : Conception Mécanique Assistée par Ordinateur +/- Computer Aided Design - 1 ECTS](#)

[EC : Projet Transversal : du besoin au prototype / Design project from needs to prototype - 5 ECTS](#)

[EC : Projet transversal : tutorat management - 1 ECTS](#)

[EC : Responsabilité sociétale de l'ingénieur / Societal responsibility of the engineer - 2 ECTS](#)

OPTION : Option pédagogique Mécatronique et Systèmes / special track mechatronics and systems 4GM-S1 - 12 ECTS

UE : Automatique, Contrôle des systèmes mécatroniques 1 / Automation and control of mechatronic systems 1 - 5 ECTS

[EC : Représentation d'état et outils de synthèse optimale et robuste / State/space analysis and tools for optimal and robust control - 3 ECTS](#)

[EC : Analyse et commande des systèmes automatisés / Analysis and control of automated systems - 2 ECTS](#)

UE : Architecture et Modélisation des systèmes mécatroniques 1 / Architecture and modeling of mechatronic systems 1 - 7 ECTS

[EC : Analyse vibratoire des structures / Structural vibrations - 3 ECTS](#)

[EC : Modélisation des Systèmes Multi/Physiques / Modeling of multi/physics systems - 4 ECTS](#)

OPTION : Option pédagogique Conception et Etudes / special track design and studies 4GM-S1 - 12 ECTS

UE : Conception de systèmes et transmission mécanique / System Design and Mechanical Transmission - 6 ECTS

[EC : Conception appliquée de systèmes mécanique / Design of mechanical systems - 3 ECTS](#)

[EC : Transmissions Mécaniques / Mechanical transmissions - 3 ECTS](#)

UE : Modélisation des structures et contacts / Structural and Contact Modelling - 6 ECTS

[EC : Modélisation poutres et plaques et éléments finis / Beams, plates and their finite element analysis - 3 ECTS](#)

[EC : Mécanique des Contacts / Contact mechanics - 3 ECTS](#)

OPTION : Option pédagogique Industrialisation et procédés / special track Industrialisation and processes 4GM-S1 - 12 ECTS

UE : Machines - 6 ECTS

[EC : Conception des Moyens de Productions : sécurité et éco/conception / Design of production systems: safety and eco/design - 2 ECTS](#)

[EC : Mécanismes et Systèmes de Transmission / Mechanisms and transmission systems - 4 ECTS](#)

UE : Procédés et Contrôles / Processes and testing - 6 ECTS

[EC : Procédés de mise en forme primaire et contrôle non destructifs / Primary forming processes and non-destructive testing - 2 ECTS](#)

[EC : Procédés de fabrication par usinage et métrologie / Machining processes and metrology - 4 ECTS](#)

OPTION : Option pédagogique Modélisation et Expérimentations / special track Modeling and Experiments 4GM-S1 - 12 ECTS

UE : Interaction des approches numériques et expérimentales 1 / Interaction of numerical and experimental approaches 1 - 6 ECTS

[EC : Modélisation numérique et expérimentale 1 / Computational and experimental modeling 2 - 3 ECTS](#)

[EC : Optimisation et Statistiques / Optimisation and statistics - 3 ECTS](#)

UE : Structures et systèmes / Structures and systems - 6 ECTS

[EC : Mécanique linéaire et non/linéaire des structures / Linear and non/linear structural mechanics - 3 ECTS](#)

[EC : Analyse de Mécanismes / Mechanisms analysis - 3 ECTS](#)

OPTION : Option pédagogique Polymères et Composites / special track Polymers and Composites 4GM-S1 - 12 ECTS

UE : Rhéologie, matériaux et procédés pour les polymères et les composites 1 / Rheology, materials and processes for polymers and composites 1 - 7 ECTS

[EC : Matériaux polymères: renforts et matériaux d'âme / Polymer materials: reinforcement and core materials - 4 ECTS](#)

[EC : Procédés de mise en forme des polymères et des composites / Polymer and composites processing - 3 ECTS](#)

UE : Conception et simulation procédés polymères et composites 1 / design and numerical simulation polymer and composite processes 1 - 5 ECTS

[EC : Gestion de la production / Production management - 3 ECTS](#)

[EC : Conception et fabrication de pièces plastiques et composites 1 / Design of plastic and composite parts 1 - 2 ECTS](#)

UE : Communication - 5 ECTS

Choix de 2 Langues vivantes à 2 ECTS chacune, soit 4 ECTS

[EC : EPS4-S1 - Education Physique et Sportive / Physical Education - 1 ECTS](#)

SEMESTRE : 2ème semestre / 2nd semester 4GM - 30 ECTS

PARCOURS : Parcours standard / standard track 4GM-S2 - 30 ECTS

UE : Projet Transversal : du cahier des charges au produit / Transversal project: from specifications to product - 12 ECTS

[EC : Projet Transversal : du cahier des charges au produit / Design project - 9 ECTS](#)

[EC : Management et gestion pour ingénieurs en entreprise et en équipe / Professional and team management for engineers - 2 ECTS](#)

[EC : Calculs de Structure par EF / Finite Element Analysis for structural mechanics - 1 ECTS](#)

UE : Sciences Humaines et Sociales / Humanities and social sciences - 3 ECTS

[EC : EPS4-S2 - Education Physique et Sportive / Physical Education - 1 ECTS](#)

[EC : Options Sciences Humaines et Sociales, S2 Série 1 / Social and Human Sciences Options, S2 Series 1 - 2 ECTS](#)

OPTION : Option pédagogique Conception et Etudes / special track design and studies 4GM-S2 - 15 ECTS

UE : Conception intégrée et transmission hydraulique / Integrated design and hydraulic transmissions - 6 ECTS

[EC : Transmission hydraulique / Fluid power - 3 ECTS](#)

[EC : CAO et CAE / CAD and CAE - 3 ECTS](#)

UE : Modélisation multiphysique / Multiphysics modeling - 9 ECTS

[EC : Synthèse de mécanismes polyarticulés / Multibody systems - 3 ECTS](#)

[EC : Mécanique des fluides et thermique pour la conception / Fluid and heat transfer - 3 ECTS](#)

[EC : Analyse Vibratoire des Structures / Structural vibrations - 3 ECTS](#)

OPTION : GM-4-S2-OP-PC - 15 ECTS

UE : Rhéologie, matériaux et procédés pour les polymères et les composites 2 / Rheology, materials and processes for polymers and composites 2 - 7 ECTS

[EC : Thermomécanique des procédés de mise en forme des polymères et des composites / Thermomechanics of polymer and composite processing - 5 ECTS](#)

[EC : Mécanique des surfaces et interfaces / Surfaces and interfaces mechanics - 2 ECTS](#)

UE : Conception et simulation procédés polymères et composites 2 / design and numerical simulation polymer and composite processes 2 - 8 ECTS

[EC : Conception et fabrication de pièces plastiques et composites 2 / Design of plastic and composite parts 2 - 2 ECTS](#)

[EC : Modélisation et simulation des procédés de mise en forme des polymères et composites / Numerical modeling of polymer and composite processing - 3 ECTS](#)

[EC : Propriétés mécaniques des pièces polymères et composites : calcul de structures / Mechanical properties of polymer and composite parts - 3 ECTS](#)

OPTION : Option pédagogique Industrialisation et procédés / special track Industrialisation and processes 4GM-S2 - 15 ECTS

UE : Chaîne numérique produit-procédés / Digital product-process chain - 9 ECTS

[EC : Modélisation non/linéaire en mécanique des solides pour la mise en forme / Forming process modeling and simulation - 3 ECTS](#)

[EC : Conception et Définition des Machines Spéciales / Special purpose machine design - 3 ECTS](#)

[EC : Tolérancement 3D ISO GPS et métrologie géométrique / Geometrical metrology - 3 ECTS](#)

UE : Management des Processus et Qualité / Process and quality management - 6 ECTS

[EC : Outils pour la qualité / Tools for quality - 3 ECTS](#)

[EC : Mathématiques et statistiques pour la maîtrise statistique des procédés / Statistical process control - 3 ECTS](#)

OPTION : Option pédagogique Modélisation et Expérimentations / special track
Modeling and Experiments 4GM-S2 - 15 ECTS

UE : Interaction des approches numériques et expérimentales 2 / Interaction
of numerical and experimental approaches 2 - 6 ECTS

[EC : Modélisation numérique et expérimentale 2 / Computational and
experimental modeling 2 - 3 ECTS](#)

[EC : CAO et CAE / CAD and CAE - 3 ECTS](#)

UE : Modélisation et technologie / Modeling and technology - 9 ECTS

[EC : Analyse des Vibrations de Structures / Structural vibrations - 3
ECTS](#)

[EC : Frottement et Lubrification / Friction and lubrication - 3 ECTS](#)

[EC : Conversions d'énergie / Energy conversions - 3 ECTS](#)

OPTION : Option pédagogique Mécatronique et Systèmes / special track
mechatronics and systems 4GM-S2 - 15 ECTS

UE : Automatique, Contrôle des systèmes mécatroniques 2 / Automation
and control of mechatronic systems 2 - 6 ECTS

[EC : Dynamique et contrôle des systèmes aérospatiaux / Dynamics
and control of aerospace systems - 3 ECTS](#)

[EC : Identification et Contrôle actif des structures / Identification and
active control of structures - 3 ECTS](#)

UE : Architecture et Modélisation des systèmes mécatroniques 2 /
Architecture and modeling of mechatronic systems 2 - 9 ECTS

[EC : Architecture des Actionneurs électriques / Electric actuators - 3
ECTS](#)

[EC : Architecture des Actionneur hydrauliques / Fluid power - 3 ECTS](#)

[EC : Transmissions mécaniques / Mechanical transmissions - 3 ECTS](#)

ANNEE : 5ème année / 5th year GM - 60 ECTS

SEMESTRE : 1er semestre / 1st semestre 5GM - 30 ECTS

PARCOURS : Parcours standard / standard track 5GM-S1 - 30 ECTS

OPTION : Option pédagogique Polymères et Composites / special track
Polymers and Composites 5GM-S1 - 30 ECTS

UE : Projet Recherche et Ingénierie / Research and engineering project
master thesis - 16 ECTS

[EC : Projet Recherche et Ingénierie / Final project master thesis -
16 ECTS](#)

UE : Spécialisation PC / Polymer and composites specialisation - 9
ECTS

[EC : Mécanique avancée pour la prévision des propriétés d'usage
/ Advanced mechanics for the prediction of material properties - 3
ECTS](#)

[EC : Ingénierie numérique de la mise en forme / Numerical
engineering of forming processes - 3 ECTS](#)

[EC : Introduction aux procédés hybrides et innovants /
Introduction to innovative forming processes - 3 ECTS](#)

UE : Sciences Humaines et Sociales / Humanities and social sciences -
5 ECTS

[EC : EPS5-S1 - Education Physique et Sportive / Physical
Education - 1 ECTS](#)

[EC : Projet Personnel en Humanités / Personal Project in
Humanities - 1 ECTS](#)

[EC : Projet Personnel et Professionnel / Personal and
professional project - 1 ECTS](#)

[EC : Options Sciences Humaines et Sociales, S1 Série 3 / Social and Human Sciences Options, S1 Series 3 - 2 ECTS](#)

OPTION : Option pédagogique Modélisation et Experimentations / special track Modeling and Experiments 5GM-S1 - 30 ECTS

UE : Stage en entreprise / Internship - 30 ECTS

[EC : Stage en entreprise / Internship - 30 ECTS](#)

OPTION : Option pédagogique Industrialisation et Procédés / special track Industrialisation and processes 5GM-S1 - 30 ECTS

UE : Sciences Humaines et Sociales / Humanities and social sciences - 5 ECTS

[EC : EPS5-S1 - Education Physique et Sportive / Physical Education - 1 ECTS](#)

[EC : Projet Personnel en Humanités / Personal Project in Humanities - 1 ECTS](#)

[EC : Projet Personnel et Professionnel / Personal and professional project - 1 ECTS](#)

[EC : Options Sciences Humaines et Sociales, S1 Série 3 / Social and Human Sciences Options, S1 Series 3 - 2 ECTS](#)

UE : Spécialisation IP / Industrial engineering and process specialisation - 9 ECTS

Choix de 2 Options parmi les EC suivants + IPISP obligatoire

[EC : Ingénierie des Systèmes de Production / Production systems engineering - 3 ECTS](#)

[EC : Modélisation des procédés : fabrication additive, soudage, usinage / Modeling of manufacturing processes: additive manufacturing, welding, machining - 3 ECTS](#)

[EC : Maintenance Industrielle / Industrial maintenance - 3 ECTS](#)

[EC : Intégrité des structures sous sollicitations extrêmes / Structural integrity under extreme loadings - 3 ECTS](#)

[EC : Mise en forme des renforts de Composites / Composite manufacturing - 3 ECTS](#)

UE : Projet Recherche et Ingénierie / Research and engineering project master thesis - 16 ECTS

[EC : Projet Recherche et Ingénierie / Final project master thesis - 16 ECTS](#)

OPTION : Option pédagogique Conception et Etudes / special track design and studies 5GM-S1 - 30 ECTS

UE : Stage en entreprise / Internship - 30 ECTS

[EC : Stage en entreprise / Internship - 30 ECTS](#)

OPTION : Option pédagogique Mécatronique et Systèmes / special track Mechatronic and Systems 5GM-S1 - 30 ECTS

UE : Projet Recherche et Ingénierie / Research and engineering project master thesis - 16 ECTS

[EC : Projet Recherche et Ingénierie / Final project master thesis - 16 ECTS](#)

UE : Sciences Humaines et Sociales / Humanities and social sciences - 5 ECTS

[EC : EPS5-S1 - Education Physique et Sportive / Physical Education - 1 ECTS](#)

[EC : Projet Personnel en Humanités / Personal Project in Humanities - 1 ECTS](#)

[EC : Projet Personnel et Professionnel / Personal and professional project - 1 ECTS](#)

[EC : Options Sciences Humaines et Sociales, S1 Série 3 / Social and Human Sciences Options, S1 Series 3 - 2 ECTS](#)

UE : Spécialisation MS / Mechatronics and systems specialisation - 9 ECTS

Choix de 3 Options parmi les EC suivantes

[EC : Conversions d'énergie / Energy conversions - 3 ECTS](#)

[EC : Eco/Conception / Ecodesign - 3 ECTS](#)

[EC : Smart structures - 3 ECTS](#)

[EC : Dynamique des véhicules / Vehicle dynamics - 3 ECTS](#)

[EC : Optimisation pour la conception / Optimisation for systems design - 3 ECTS](#)

[EC : Robotique / Robotics - 3 ECTS](#)

SEMESTRE : 2ème semestre / 2nd semester 5GM - 30 ECTS

PARCOURS : Parcours standard / standard track 5GM-S2 - 30 ECTS

OPTION : Option pédagogique Conception et Etudes / special track design and studies 5GM-S2 - 30 ECTS

UE : Sciences Humaines et Sociales / Humanities and social sciences - 5 ECTS

[EC : EPS5-S2 - Education Physique et Sportive / Physical Education - 1 ECTS](#)

[EC : Projet Personnel en Humanités / Personal Project in Humanities - 1 ECTS](#)

[EC : Projet Personnel et Professionnel / Personal and professional project - 1 ECTS](#)

[EC : Options Sciences Humaines et Sociales, S2 Série 2 / Social and Human Sciences Options, S2 Series 2 - 2 ECTS](#)

UE : Projet Recherche et Ingénierie / Research and engineering project master thesis - 16 ECTS

[EC : Projet Recherche et Ingénierie / Final project master thesis - 16 ECTS](#)

UE : Spécialisation CE / Design and technology specialisation - 9 ECTS

Choix de 3 Options parmi les EC suivantes

[EC : Géométrie et Imagerie 3D : contrôle géométrique / surfacique et tomographie / Geometry and 3D imaging - 3 ECTS](#)

[EC : Architecture des systèmes mécaniques / Multi/physics systems modeling - 3 ECTS](#)

[EC : Bio/inspiration. Écoconception et Design / Bio/inspiration and eco design - 3 ECTS](#)

[EC : Outils Innovants d'Aide à la Conception / Innovative tools for design - 3 ECTS](#)

[EC : Tolérancement, Simulation Géométrique, Fabrication Assistée par Ordinateur / Manufacturing and innovative processes - 3 ECTS](#)

[EC : Conversions d'énergie / Energy conversions - 3 ECTS](#)

[EC : Conception surfacique. rétroconception et optimisation / Mechanical design and optimisation - 3 ECTS](#)

[EC : Biomécanique, Arts, Luxe, Architecture / Biomechanics, art, luxury, architecture - 3 ECTS](#)

[EC : Transmissions de puissance / Power transmission - 3 ECTS](#)

OPTION : Option pédagogique Mécatronique et Systèmes / special track
Mechatronic and Systems 5GM-S2 - 30 ECTS

UE : Stage en entreprise / Internship - 30 ECTS

[EC : Stage en entreprise / Internship - 30 ECTS](#)

OPTION : Option pédagogique Industrialisation et Procédés / special track
Industrialisation and processes 5GM-S2 - 30 ECTS

UE : Stage en entreprise / Internship - 30 ECTS

[EC : Stage en entreprise / Internship - 30 ECTS](#)

OPTION : Option pédagogique Modélisation et Experimentations / special track
Modeling and Experiments 5GM-S2 - 30 ECTS

UE : Spécialisation ME / Modeling and experiments specialisation - 9 ECTS

Choix de 3 Options parmi les EC suivantes

[EC : Dynamique des Machines Tournantes / Rotor dynamics - 3 ECTS](#)

[EC : Modélisation numérique des écoulements / Computational fluid dynamics - 3 ECTS](#)

[EC : Solutions acoustiques et vibratoires dans l'industrie / Nois and vibration control in industry - 3 ECTS](#)

[EC : Rayonnement acoustique des structures / Structural acoustics - 3 ECTS](#)

[EC : Transferts thermiques avancés / Advanced heat transfer - 3 ECTS](#)

[EC : Tribologie / Tribology - 3 ECTS](#)

[EC : Analyse des groupes Moto Propulseurs / Engin and power train analysis - 3 ECTS](#)

[EC : Mécanique des Fluides Expérimentale / Experimental fluid mechanics - 3 ECTS](#)

[EC : Méthodes Numériques pour la Modélisation en Mécanique / Numerical methods for modeling in mechanics - 3 ECTS](#)

UE : Projet Recherche et Ingénierie / Research and engineering project
master thesis - 16 ECTS

[EC : Projet Recherche et Ingénierie / Final project master thesis - 16 ECTS](#)

UE : Sciences Humaines et Sociales / Humanities and social sciences - 5 ECTS

[EC : EPS5-S2 - Education Physique et Sportive / Physical Education - 1 ECTS](#)

[EC : Projet Personnel en Humanités / Personal Project in Humanities - 1 ECTS](#)

[EC : Projet Personnel et Professionnel / Personal and professional project - 1 ECTS](#)

[EC : Options Sciences Humaines et Sociales, S2 Série 2 / Social and Human Sciences Options, S2 Series 2 - 2 ECTS](#)

OPTION : Polymères et Composites / special track Polymers and Composites
5GM-S2 - 30 ECTS

UE : Stage en entreprise / Internship - 30 ECTS

[EC : Stage en entreprise / Internship - 30 ECTS](#)

IDENTIFICATION

CODE : GM-3-S1-EC-SPOG
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 10h
TD : 24h
TP : 8h
Projet : 0h
Evaluation : 3h
Face à face pédagogique : 45h
Travail personnel : 33h
Total : 78h

EVALUATION

-examen intermédiaire 30%
-examen terminal 50%
-une séance de travaux pratiques
évaluée en groupe 20%

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Diapositives détaillées des cours
magistraux
Documents ressources
complémentaires
Sujet détaillé des TD avec corrigé
Annales corrigées des années
antérieures

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français
Anglais

CONTACT

M. Elguedj Thomas :
thomas.elguedj@insa-lyon.fr

M. Chaise Thibaut :
thibaut.chaise@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

L'objectif général de cet enseignement est : Mener la démarche de modélisation, résolution et analyse critique des résultats sur un cas simple de type pré-dimensionnement de l'ingénieur mécanicien.

A l'issue de cet enseignement, les étudiants seront capables de :

- 1 Manipuler et convertir les unités des grandeurs physiques de l'ingénieur mécanicien (primaires et dérivées).
 - 2 Mener l'analyse dimensionnelle d'un problème physique, en extraire les grandeurs sans dimension pertinentes et discuter des simplifications possibles du modèle.
 - 3 Manipuler et maîtriser les notions de puissance et énergie, calculer celles-ci dans une modélisation donnée, comparer les valeurs numériques avec des ordres de grandeur du mécanicien.
 - 4 Lister et analyser les hypothèses d'une modélisation d'un problème réel, qualifier leur impact sur le degré de confiance / l'exactitude attendue du modèle par rapport au problème réel.
 - 5 Analyser et quantifier le degré de confiance / l'exactitude d'une modélisation de type pré-dimensionnement.
 - 6 Mener l'application numérique d'un modèle en employant la bonne précision numérique des grandeurs et dans les calculs en fonction du degré de confiance / de la précision du modèle par rapport au problème réel.
 - 7 Inclure si nécessaire des calculs d'incertitude dans l'application numérique d'un modèle.
 - 8 Comprendre et analyser une modélisation fournie (de type pré-dimensionnement) d'un problème réel, y compris le comportement asymptotique du modèle ou son application dans des cas particuliers.
 - 9 Mener un raisonnement par analogie entre différentes physiques ou entre différents modèles à partir de leurs équations aux dérivées partielles.
 - 10 Transformer un modèle fourni sous forme d'équations aux dérivées partielles en une forme adimensionnelle.
- L'ensemble de ces compétences sera mis œuvre sur des physiques pertinentes pour l'ingénieur mécanicien (liste non exhaustive) : théorie des poutres, statique des fluides, conduction thermique, indices de performance...

PROGRAMME

1. Unités, notion de forces, d'énergie et puissance et ordres de grandeur en mécanique.
2. Grandeurs et équations sans dimensions.
3. Hypothèses de modélisation – précision de modèle et de calcul.
4. Démarche critique de modélisation

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

Outils mathématiques de 1er cycle : torseurs, intégration, dérivation, analyse réelle, résolution d'équations différentielles simples, algèbre linéaire.
Mécanique du point / d'ensemble de solides rigides : cinématique, cinétique, dynamique, théorèmes généraux, PFS, PFD, notion d'équilibre mécanique.
Schématisation et lecture de dessins techniques simples.

IDENTIFICATIONCODE : GM-3-S1-EC-MLAG
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 10h
TD : 24h
TP : 8h
Projet : 0h
Evaluation : 4h
Face à face pédagogique : 46h
Travail personnel : 33h
Total : 79h**EVALUATION**Examen intermédiaire (2h, 30%),
Examen final (2h, 50%), évaluation
en séance de Travaux Pratiques
(20%).**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Polycopié de cours avec exemples
et exercices. Sujets de travaux
dirigés avec correction. Annales
d'examens précédents avec
correction détaillée.**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**Français
Anglais**CONTACT**M. TOTARO Nicolas :
nicolas.totaro@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

L'objectif de cet EC est d'apprendre aux étudiant(e)s à modéliser un système mécanique par l'approche lagrangienne de la mécanique. Grâce aux acquis d'apprentissage visés, les étudiant(e)s seront ainsi capables de :

- AAV1 : déterminer les vitesses, énergies et puissances mises en jeu lors du mouvement d'un système mécanique.
- AAV2 : appliquer les lois de conservation de la mécanique classique pour traiter un problème de dynamique simple.
- AAV3 : mettre en place une stratégie de calcul basée sur principe des puissances virtuelles pour des transformations virtuelles compatibles ou incompatibles dans l'objectif d'obtenir les équations du mouvement du système et éventuellement des actions mécaniques.
- AAV4 : déterminer les équations de contrainte liant des coordonnées généralisées, mettre en place une stratégie prenant en compte ces équations de contrainte soit par transformation virtuelle incompatible soit en introduisant des multiplicateurs de Lagrange.
- AAV5 : écrire les équations des petits mouvements d'un système, déterminer ses positions d'équilibre (par les méthodes "a priori" ou "a posteriori") et étudier la stabilité de la réponse.
- AAV6 : analyser un système basé sur la dynamique des systèmes ayant une finalité RSE (Responsabilité Sociale et Environnementale) et identifier les grandeurs jouant un rôle dans la performance du système.
- AAV7 : mettre en place et exploiter une expérimentation pour observer et quantifier des phénomènes dynamiques.

PROGRAMME

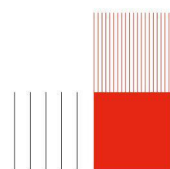
1. Paramétrage d'un système mécanique, calcul des énergies cinétique et potentielle, calcul des puissances, lois de conservation.
2. Principe des puissances virtuelles sur un système décrit par des coordonnées généralisées indépendantes pour des transformations virtuelles compatibles ou incompatibles dans l'objectif d'obtenir les équations du mouvement du système et éventuellement des actions mécaniques.
3. Introduction des équations de contrainte holonomes et non-holonomes, obtention des équations du mouvement par transformation virtuelle incompatibles avec les équations de contrainte ou par l'introduction de multiplicateurs de Lagrange.
4. Obtention des équations des petits mouvements et des positions d'équilibre soit par linéarisation "a priori" soit par linéarisation "a posteriori", étude de la stabilité de la réponse du système pour les petits mouvements.

BIBLIOGRAPHIE

Mécanique analytique : puissances virtuelles, équations de Lagrange, applications, Pierre Brousse, ISBN : 2-7117-2205-8, 1981.
Mécanique générale : cinématique et dynamique des mécanismes, Morvan Ouisse, ISBN : 978-2-7462-2998-3, 2010.
Dynamique des systèmes mécaniques, Arnaud Sandel, INSA-Lyon, 2023.

PRÉ-REQUIS

Théorèmes généraux de la dynamique. Calcul des vitesses de solides rigides.



IDENTIFICATIONCODE : GM-3-S1-EC-PST
ECTS : 4**HORAIRES**Cours : 10h
TD : 10h
TP : 4h
Projet : 30h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 35h
Total : 89h**EVALUATION**Rapport final (1/3) - Soutenance et
Poster(1/3) - Travail et participation
(1/3)**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**Français
Anglais**CONTACT**M. EGE Kerem :
kerem.ege@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

1 sujet transdisciplinaire Théorique / Numérique + Validation Expérimentale simple (mesure, conception-fabrication, prototypage). MOD-EX / SIM-EX. Outils de recherches bibliographique, rédaction d'un rapport technique, -restitution d'un travail à l'oral, mise en forme de données, interaction avec les autres. En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes : - Poser et résoudre un problème - Choisir une méthodologie adaptée au problème traité - Manipuler un jeu de données pour en extraire des informations pertinentes - Gérer un travail sur un semestre - Restituer de manière synthétique à l'écrit et à l'oral un travail scientifique et technique.

PROGRAMME

"10 CM : 6h (Rédaction / mise en forme / présentation : JC / AP) - 2h Doc'insa - 2h DDRS / intervention extérieure industrielle DDRS + 1 TP Fabrication additive. Projet technique en binôme. Le niveau technique demandé sera compatible avec les acquis (premier cycle, ou équivalent).

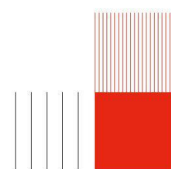
Apprentissage de la mise en forme de documents techniques.

Pendant les temps encadrés consolidation de l'apprentissage, de l'analyse, de la réflexion, de l'aptitude à bien poser et résoudre un problème scientifique et technique, de la capacité à gérer un travail sur un semestre.

Consolidation et validation de l'apprentissage de la restitution écrite et orale. "

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Premier cycle ou équivalent bac + 2



IDENTIFICATION

CODE : HU-3-S1-EC-S-GM-OTIO

ECTS : 2

HORAIRES

Cours :	4h
TD :	22h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	26h
Travail personnel :	22h
Total :	48h

EVALUATION

1. Présentation orale et graphique (note collective)
2. Production d'un récit prospectif (note collective)

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Dépôt des supports et liens vers des ressources numériques sur Moodle

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

Mme CHOUTEAU Marianne :
marianne.chouteau@insa-lyon.fr

Mme NGUYEN Céline :
celine.nguyen@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

OBJECTIFS DU COURS

A la fin du module OTIO, les élèves de 3GM seront capables de construire la trajectoire et le portrait sociotechnique d'un objet technique

LES OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE SONT LES SUIVANTS

1. Composer une réalisation graphique/modélisation reprenant les éléments essentiels liés à l'histoire, l'imaginaire, le sensible et les usages autour d'un objet technique en :
 - Collectant des documents académiques et journalistiques (première et seconde main) sur l'histoire et l'imaginaire entourant un objet technique
 - Analysant des documents de nature historique
 - Analysant les représentations d'un objet technique
 - Réalisant une observation sociologique des usages et usagers d'un objet technique
 - Décrivant les interactions sensibles avec un objet technique
 - Sélectionnant les éléments les plus significatifs à intégrer dans la représentation
 - Construisant un discours oral qui s'appuie et accompagne la représentation graphique
2. Rédiger un récit prospectif d'un monde heureux incluant l'objet technique étudié en :
 - Identifiant les valeurs d'un monde heureux
 - Traduisant ces valeurs dans un récit fictionnel
 - Développant un récit cohérent

PROGRAMME

- Composer une représentation graphique [séances 1 à 7] et la présenter [Séance 8]
- Prospective pour un monde heureux [séance 9]
- Rédiger un récit cohérent [séances 10 à 12], le lire en séance et faire le lien avec la culture technique [séance 13]

BIBLIOGRAPHIE

Jacques Billard (2018), « Une technogénèse », Médium, n°54, p.47-55
 Deforge Y., (1993), De l'éducation technologique à la culture technique, Paris, ESF
 Deforge Y., (1985), Technologie et génétique de l'objet industriel, Paris, Maloine
 Rebekka Endler (2022), Le patriarcat des objets, Paris, Dalva, n°54
 Garçon A-F., (2017), « Une brève histoire de la culture technique européenne et de sa relation à l'innovation », Technologie et innovation, p.17-2, <http://www.openscience.fr/Une-breve-histoire-de-la-culture-technique-europeenne-et-de-sa-relation-a-l>
 Jeanne Guen (2021), Le consumérisme à travers ses objets, Paris, Divergences
 Marie-Pierre Julien, Céline Rosselin (2005), La culture matérielle, Paris, La Découverte
 Jacomy B., (1993), « Culture technique de l'ingénieur », Techniques de l'ingénieur, n°10
 Noblet (de) Jocelyn (1981), Manifeste pour le développement de la culture technique, Paris
 Perriault J. (1998), « « Culture technique ». Éléments pour l'histoire d'une décennie singulière 1975-1985 », Les cahiers de médiologie, 2 (N° 6), p. 197-214. DOI : 10.3917/cdm.006.0197. URL : <https://www.cairn.info/revue-les-cahiers-de-mediologie-1998-2-page-197.htm>
 Roqueplo P (1983), Penser la technique : pour une démocratie concrète, Paris, Seuil

PRÉ-REQUIS

Pratique du français oral et écrit

IDENTIFICATIONCODE : GM-3-S1-EC-CEMP
ECTS : 1**HORAIRES**

Cours :	10h
TD :	1h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	1h
Face à face pédagogique :	12h
Travail personnel :	15h
Total :	27h

EVALUATION

- fiche de réflexion initiale : 10% de la note globale ;
- QCM sur la table ronde : 4 fois 10% de la note globale ;
- Examen terminal : 50% de la note globale.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Une fiche méthodologique sera fournie et devra suivre l'étudiant tout au long du semestre.
Les présentations succinctes des entreprises seront mises à disposition sur moodle

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. BIDEAUX Eric :
eric.bideaux@insa-lyon.frM. VILLE Fabrice :
fabrice.ville@insa-lyon.frMme Vidal-Sallé Emmanuelle :
emmanuelle.vidal-salle@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC a pour objectif de donner aux étudiants des éléments pour commencer à construire leur projet professionnel.

A l'issue de cet EC l'étudiant doit être capable de :

- décrire le fonctionnement d'au moins 4 journées-types d'ingénieurs dans le domaine du Génie Mécanique en s'appuyant sur des exemples ;
- produire un document synthétique qui pose les bases de son projet personnel et professionnel en explicitant quels sont les secteurs d'activité dans lesquels il va faire sa recherche de stage court ;
- décrire les points communs et les points de divergences entre les différents métiers d'ingénieurs qui lui auront été présentés au cours du semestre.

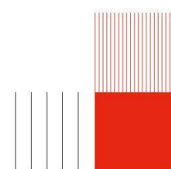
PROGRAMME

le programme est décliné en deux temps :

- introduction au projet personnel et professionnel avec mise en place d'outils méthodologiques de réflexions personnelles
- quatre tables rondes feront intervenir des ingénieurs en activité venant de divers horizons pour parler de leur métier et de leurs expériences.

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

aucun pré-requis



IDENTIFICATION

CODE : CDS-3-S1-EC-EPS
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 21.5h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 21.5h
Travail personnel : 0h
Total : 21.5h

EVALUATION

L'évaluation en EPS porte sur l'enseignement des Activités Physiques Sportives et Artistiques (APSA). Elle s'effectuera sous forme d'un contrôle continu avec une notation semestrielle.

La note dépend du degré d'acquisition des compétences attendues dans chacune des APSA, et des progrès réalisés sur l'ensemble des séances du cycle. La note prend en compte :

La performance individuelle et/ou collective

La maîtrise d'exécution

La progression dans son projet sportif

La responsabilité et l'autonomie

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Toutes les activités physiques, sportives, artistiques et les sports pratiqués en compétition

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

Mme JAUSSAUD Marie :
marie.jaussaud@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'Unité d'enseignement : SHS et contribue à développer les compétences transversales de L'Ecole

1* Auto-évaluer ses propres performances

Connaissances :

- Fondamentaux, principes d'actions et terminologie des APSA
- Critères d'observation, de réalisation et de réussite.

Capacités :

- Situer son niveau de pratique
- Construire un échauffement
- Se fixer des objectifs de progrès
- Gérer son potentiel physique et mental

2* Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome

Connaissances :

- Règlements des APSA
- Critères d'observation
- Principes d'échauffement, de récupération

Capacités :

- Mobiliser ses ressources
- Analyser, observer, interroger
- S'engager dans différents rôles (arbitre, chorégraphe)

3* Interagir avec les autres, travailler en équipe

Connaissances :

- Rôles et fonctions dans chaque APSA

Capacités :

- Communiquer de manière appropriée : communication verbale, non verbale, posturale
- S'intégrer dans un groupe
- S'engager dans un projet collectif et le faire évoluer
- Prendre des initiatives
- Etre à l'écoute

4* Faire preuve de créativité, innover, entreprendre

Connaissances :

- Les champs disciplinaires artistiques

Capacités :

- Mobiliser ses acquis, ses ressources et puiser dans divers champs artistiques pour produire une création originale
- Mobiliser son imaginaire, sa sensibilité et les rendre lisibles à travers le mouvement dansé
- Accéder à la symbolique du corps

5* Agir de manière responsable dans un monde complexe

Connaissances :

- Les règles de sécurité et de fonctionnement

Capacités :

- Identifier les incertitudes et les risques et agir pour les réduire
- Intégrer une dimension responsable dans ses actions
- Faire preuve de respect, de fair-play dans les rapports de force

6* Travailler dans un contexte international

Connaissances :

- Les différences socio-culturelles

Capacités :

- Intégrer la diversité culturelle dans le travail en groupe
- Agir dans le respect de soi et des autres

PROGRAMME

Les cours d'Education Physique et Sportive s'organisent autour de cours d'EPS classiques, ou de Cours SPécialisés, ou de Pratiques Adaptées (EPSA), ou de pratiques compétitives dans le cadre de la Section Sportive Haut Niveau.

1. Cours d'EPS :

Les étudiants choisissent une ou deux activités physiques et sportives par année parmi les activités proposées par le centre des sports (Individuelles, Collectives, Duels.)

2. Cours d'EPSA (Adapté) : Pour tous les étudiants en situation de dispense d'activité physique supérieure à 2 mois minimum :

Natation, Musculation, Marche nordique, Pratiques Somatiques, Sophrologie, Basket fauteuil, Méthode Pilates, Tennis de table

3. Cours SPécialisés d'EPS :

Spécialisation dans une activité sportive, Entraînements et Compétitions universitaires

4. SSHN (Section Sportive de Haut Niveau) :

EPS 3GEN et GENEPI :

1er stage à Hauteville en Octobre : 2jours : Activités de pleine nature Objectif : Créer une cohésion d'équipe

1er semestre : cours EPS mercredi de 8h00 à 9h30 : 9 séances de sports collectifs

BIBLIOGRAPHIE

Physiologie et méthodologie de l'entraînement : Véronique Billat

Des ouvrages du sociologue E Morin à propos de la notion de complexité.

Des ouvrages sur le coaching sportif et le management en général

PRÉ-REQUIS

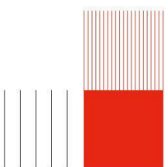
- EPS : aucun

- EPS Adaptée : sous avis médical

- Cours spécialisés et Pratiques compétitives : pratique antérieure nécessaire soumise à une sélection spécifique selon chaque APSA

- SHN : liste ministérielle Niveau 1 et 2 : EPS, APA

Niveau 3 : Cours spécialisés et pratiques compétitives, SHN



IDENTIFICATION

CODE : GM-3-S1-EC-IES
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 2h
TD : 30h
TP : 4h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 38h
Travail personnel : 33h
Total : 71h

EVALUATION

Restitution orale collective et
évaluation individuelle écrite

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Documents mis à disposition des
étudiants pour arpentage.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français
Anglais

CONTACT

Mme Martin de Argenta Diana :
diana.martin-de-argenta@insa-
lyon.fr

OBJECTIFS

A l'issue de cet EC, les étudiants doivent être capables d'analyser de façon systémique les enjeux environnementaux et sociétaux en lien avec l'ingénierie :

- Reformuler un problème d'ingénierie dans une vision plus globale et multicritère prenant en compte l'ensemble des interactions socio-techniques et environnementales.
- Élaborer des scénarios de continuité ou de rupture, puis arbitrer entre efficacité, robustesse et finalités, dans une approche systémique.
- Produire une réponse qui aille au-delà du convenu (primauté de l'éthique sur la norme)
- Savoir dénoncer, résister, choisir, revendiquer mais aussi proposer, créer participer et s'engager dans des projets de transformation: être à la fois critique mais force de proposition.

PROGRAMME

Intégration de la pluridisciplinarité des enjeux dès la conception notamment par les effets rebonds dans les usages et l'accroissement des besoins de l'énergie et de matière. Compréhension des interdépendances entre la matière et l'énergie au regard des limites planétaires.

Regard critique vis-à-vis des innovations technologiques au regard des impacts environnementaux, sociétaux et du besoin fonctionnel afin de concevoir de façon responsable et consciente des impacts.

Maîtrise des notions suivantes : Energie, Extractivisme, impacts écologiques, effet rebond, justice sociale, enjeux du vivant, optimalité, performance VS robustesse, acceptabilité sociale, contraintes réglementaires, fin de vie (obsolescences multiples), alternatives possibles.

Capacité d'estimer les besoins en énergie et en matière d'un système technique.

Exemple appliqué au trafic routier :

- Liens entre un objet technique et nos modes de vies, cas de la voiture-hypermarché
- Utiliser un bilan d'analyse de cycle de vie afin de proposer des stratégies de diminution d'impact, cas de la mobilité
- Évaluer l'impact d'un objet technique sur la biodiversité, cas des réseaux routiers
- Intégrer EROI et intensité matière dans le choix d'une source d'énergie, cas du pétrole.
- Intégrer les possibilités et limites de la valorisation en fin de vie dans le choix d'un matériau, cas des véhicules hors d'usage
- Intégrer les effets socio techniques et économiques de type effet rebond, réseau ou parc, cas de la voiture électrique
- Utiliser les résultats d'analyses de cycles de vie, cas de la voiture électrique
- Utiliser une démarche sociotechnique de type low-tech.
- Identifier les enjeux politiques, organisationnels et sociaux d'un changement technique, cas de la voiture au début du siècle.
- Discerner avec éthique son rôle de médiateur de la technique, cas de la sécurité routière.
- Intégrer la nécessité d'équité et de justice sociale.

BIBLIOGRAPHIE

Rapport IPBES 2019
JB Fressoz et C Bonneuil : L'èvements anthropocène
P Bihoux : Quel futur pour les métaux ?
Documents Systext
G Pitron L'enfer numérique ou voyage au bout d'un like
O Hamant La troisième voie du vivant
H Rosa : Rendre le monde indisponible
Rapport SETRA Faune et Trafic (Fragmentation des habitats)
Rapport Vertigo sur la Pollution d'origine routière et environnement de proximité
Rapport IFEN Impacts du réseau routier sur l'environnement
Rapport GO2NE Declining Oxygen in the world's ocean and coastal waters
Rapport IUCN The Mediterranean : Mare plasticum
Rapport UMS Pollution Lumineuse
Nelo Magalhaes : Accumuler du béton tracer des routes

PRÉ-REQUIS

Etre capable de situer les limites planétaires.

IDENTIFICATION

CODE : GM-3-S1-EC-MATH
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 10h
TD : 24h
TP : 8h
Projet : 0h
Evaluation : 4h
Face à face pédagogique : 46h
Travail personnel : 33h
Total : 79h

EVALUATION

Examen intermédiaire (1H30) sans document (33%), Examen final (2H) avec fiche personnelle manuscrite A4 et fiche Laplace (45%), rapports de TP (22%)

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Polycopié de cours avec exemples et exercices. Transparents de cours. Fiches de travaux dirigés avec correction. Annales d'évaluation.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français
Anglais

CONTACT

M. RENARD Yves :
yves.renard@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

L'objectif principal de l'enseignement de mathématiques est de développer les compétences des élèves ingénieurs en matière de compréhension et de manipulation d'outils mathématiques qui sont essentiels à leur formation et font partie intégrante de la culture mathématique d'un ingénieur mécanicien : analyse et la résolution d'équations différentielles et de systèmes différentiels, transformées de Laplace et de Fourier ainsi que leurs applications, projection, bases orthogonales (notamment les séries de Fourier et les polynômes orthogonaux), ainsi que méthodes de moindres carrés.

A l'issue de cet enseignement, l'élève ingénieur sera capable (acquis d'apprentissage visés) :

- d'identifier la nature et résoudre à la main des équations différentielles et systèmes d'équations différentielles suffisamment simples.
- de linéariser et étudier la stabilité d'un système d'équations différentielles.
- de déterminer l'existence et calculer la transformée de Laplace et de Fourier d'une fonction et d'une distribution.
- de comprendre ce qu'est une solution d'une équation différentielle au sens des distributions.
- de calculer la projection orthogonale sur un sous-espace vectoriel.
- d'orthogonaliser une base en dimension finie et infinie.
- de calculer l'approximation d'une fonction au sens des moindres carrés à l'aide de séries de Fourier et de polynômes orthogonaux.

PROGRAMME

1. Rappels sur les équations différentielles, systèmes d'équations différentiels, linéarisation, stabilité, méthode de Newton.
2. Transformée de Fourier et applications (définition, propriétés, convolution, application à la résolution d'équations différentielles, distributions, transformée d'une distribution, transformée discrète).
3. Transformée de Laplace et applications (définition, propriétés, application à la résolution de problèmes à valeurs initiales).
4. Projection, moindres carrés, espaces de Hilbert, bases, séries de Fourier, polynômes orthogonaux, intégration approchée.

BIBLIOGRAPHIE

- C. Gasquet, P. Witomski, Analyse de Fourier et applications, Masson 1990.
- J.-P. Demailly, Analyse numérique et équations différentielles, EDP Sciences, 2006.
- J.-M. Gillsinger, M. Jaï, Éléments d'analyse fonctionnelle, fondements et applications aux sciences de l'ingénieur. PPUR 2010.
- Transformées de Laplace, cours et Problèmes, Série Schaum, McGraw-Hill 1991.

PRÉ-REQUIS

Programme de mathématiques du FIMI : analyse (continuité, dérivabilité, calculs de limite, développements limités), intégrales de fonctions continues, intégrales impropres, algèbre linéaire matriciel, valeurs et vecteurs propres, suites et séries de fonctions.

IDENTIFICATIONCODE : GM-3-S1-EC-DATA
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 10h
TD : 24h
TP : 8h
Projet : 0h
Evaluation : 4h
Face à face pédagogique : 46h
Travail personnel : 33h
Total : 79h**EVALUATION**

- Examen intermédiaire sur machine (30%)
- Examen final sur machine (30%)
- Note de Travaux Pratiques (20%)
- Rendu de Mini-Projet (20%)

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

- Diapositives détaillées des cours magistraux + Notebooks associés aux tâches illustrées en cours
- Notebooks des TD corrigés rendus accessibles au fil de l'eau
- Documents d'autoformation sur les prérequis nécessaires (langage Python et bibliothèques NumPy et Matplotlib)
- Questionnaires en autonomie sur l'acquisition progressive des connaissances (autoformation non pris en compte dans la note de l'EC)
- Annales corrigées des IE des années passées

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**Français
Anglais**CONTACT**M. MOLLON Guilhem :
guilhem.mollon@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

"L'EC DATA se donne pour mission principale d'initier l'élève à la manipulation de données scientifiques et techniques. Les données concernées peuvent être de diverses natures (Quantitatives ou catégorielles, localisées ou non, monodimensionnelles ou multidimensionnelles, images, signaux, etc.), de divers types (expérimentales, numériques, issues du terrain) et de diverses origines (autres EC du cursus, labos de recherche, partenaires industriels). L'objectif est de mettre l'élève dans la situation de l'ingénieur qui se trouve confronté à un jeu de données et qui doit en extraire des informations et des connaissances utiles. On souhaite donc amener l'élève à rencontrer une large variété de telles situations, avec un niveau croissant d'autonomie, en lui fournissant les outils théoriques (probabilités et statistiques, méthodes de traitement du signal, méthodes d'apprentissage) et pratiques (éditeur de texte, tableur, langage de programmation) nécessaires pour y parvenir de manière concrète. A l'issue de cet enseignement, les élèves seront capables de :

1. Stocker et organiser des données pour les retrouver, les conserver et en faciliter l'accès et la gestion sur un ordinateur
2. Lire n'importe quel type de fichiers pouvant contenir des données, binaires ou ASCII (.txt, .data, .csv, .h5, .toto, etc.)
3. Identifier le type de données (quantitatives/catégorielles, localisées ou non, mono/multi dimensionnelles), leur qualité (abondance/limitée) à partir de la description de leur provenance et moyen d'obtention (expérimental/numérique/terrain)
4. Visualiser et représenter graphiquement une série de données en sélectionnant la bonne représentation et le bon outil de visualisation
5. Traiter des données unidimensionnelles pour analyser une problématique, en appliquant des outils théoriques de probabilités et statistiques et de traitement du signal
6. Effectuer des opérations de bases sur des données en dimensions supérieures comme la segmentation ou le filtrage
7. Ajuster un modèle sur des données par régression linéaire en suivant la méthode des moindres carrés, dans différents outils (tableur, code)
8. Appliquer des méthodes d'apprentissage supervisé ou non (Analyse en Composantes Principales, classification) dans des cas guidés sur des données de grande dimension pour en extraire de l'information"

PROGRAMME

1. Généralités sur les données. (Pourquoi et comment traiter des données ? Types de données, chargement et enregistrement des données, représentations graphiques, outils courants).
2. Bases de probabilités et statistiques (variables aléatoires, CDF et PDF, statistiques descriptives, lois courantes, moments statistiques).
3. Données unidimensionnelles (temps, espace ou autre : opérations de base, interpolation, régression, opérations différentielles, traitement du signal, analyse spectrale, Séries de Fourier et Transformée de Fourier Discrète).
4. Données en dimensions supérieures (2D, 3D, 1D+temps, 2D+temps, etc. : opérations de base, segmentation, filtrage...).
5. Bases des techniques d'apprentissage machine, supervisé ou non-supervisé.

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Bases de la programmation, Mathématiques de premier cycle universitaire scientifique.

IDENTIFICATION

CODE : GM-3-S2-EC-CODI
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 10h
TD : 22h
TP : 8h
Projet : 0h
Evaluation : 3h
Face à face pédagogique : 43h
Travail personnel : 35h
Total : 78h

EVALUATION

Examen intermédiaire
Examen final
Etude de cas

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Polycopié de cours
Polycopié d'exercices
Ressources numériques (moodle)

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français
Anglais

CONTACT

M. BOULANGER Thomas :
thomas.boulanger@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

L'objectif de cet enseignement est de mettre en place une démarche de dimensionnement des pièces et des liaisons d'un système mécanique en s'appuyant sur les données d'un avant-projet.

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant.e doit être capable de :

- Valider les dimensions d'une pièce assimilable à une poutre sur un critère de limite élastique appliqué à la contrainte équivalente de Von Mises.
- Déterminer la durée de vie d'une pièce tel qu'un arbre de transmission soumis cycliquement à un chargement combiné torsion / flexion.
- Choisir des composants standards de guidage tel que les roulements à contacts obliques pour une durée de vie donnée.
- Définir les caractéristiques de raideur et de dimensions des composants constituant une liaison élastique, comme des ressorts hélicoïdaux ou des rondelles élastiques, pour réaliser une fonction technique donnée tel qu'un effort presseur sur des surfaces frottantes.
- Déterminer le nombre et les dimensions des éléments filetés nécessaires à transmettre un couple ou réaliser une étanchéité dans une liaison encastrement démontable.
- Proposer et valider des solutions techniques à partir de données provenant d'une analyse fonctionnelle descendante et d'une expression fonctionnelle du besoin.
- Représenter des solutions techniques dans une maquette collaborative s'appuyant sur une structure squelette.

PROGRAMME

- Dimensionnement en statique : torseur de cohésion, contrainte équivalente, critère de dimensionnement et coefficient de sécurité.
- Dimensionnement en fatigue : limite de fatigue, diagramme d'endurance et endommagement cumulé appliqués aux arbres de transmission soumis à de la torsion et flexion combinées.
- Liaison pivot par roulements à contact oblique : hyperstatisme, charges induites, durée de vie et notion de précharge
- Liaisons élastiques : ressorts hélicoïdaux et rondelles élastiques
- Liaisons complètes par éléments filetés : caractéristique des vis et du montage, couple de serrage, dimensionnement par méthode simple et optimisée.

Une étude de cas réalisée en binôme permet de mettre en œuvre la démarche de conception et dimensionnement à partir de données issues d'une analyse fonctionnelle descendante et d'une expression fonctionnelle du besoin. Un modèle 3D et des mises en plan de la solution technique sont réalisées avec une méthode collaborative.

BIBLIOGRAPHIE

Chevalier, A. (2005). Guide du dessinateur industriel. Hachette
Fanchon, J. L. (2013). Guide des sciences et technologies industrielles. Nathan

PRÉ-REQUIS

Modélisation des actions mécaniques
Détermination des actions mécaniques d'un modèle isostatique
Résistance des poutres droites
Lecture de dessins techniques
Connaissance de base d'un logiciel de CAO

IDENTIFICATION

CODE : HU-3-S2-EC-S-GM-INNO

ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 0h

TD : 28h

TP : 0h

Projet : 0h

Evaluation : 0h

Face à face pédagogique : 28h

Travail personnel : 30h

Total : 58h

EVALUATION1. Soutenance en mode « Salon »
(note collective)2. Note de suivi collective
constituée de plusieurs travaux
réalisés au cours du semestre**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Dépôt des supports et liens vers
des ressources numériques sur
Moodle**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMme FOREST Joëlle :
joelle.forest@insa-lyon.frMme NGUYEN Céline :
celine.nguyen@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

A la fin du module INNO, les élèves de 3GM seront capables de proposer un concept innovant qui a du sens en réponse à un problème

Pour être un concept innovant qui a du sens, le concept imaginé devra satisfaire les critères suivants :

- Le concept est novateur
- Le concept est créateur de sens pour l'utilisateur
- Le concept est créateur de sens pour la société

Les objectifs d'apprentissage sont :

1. Faire émerger un concept innovant [créer]

- Les élèves sont capables d'identifier un problème
- Les élèves sont capables de définir le périmètre du problème à partir d'un travail de veille [reconnaître]
- Les élèves sont capables de mettre en œuvre des méthodes de créativité pour générer des concepts alternatifs [appliquer]
- Les élèves sont capables de choisir un concept [évaluer]
- Les élèves sont capables de concevoir un proto-carton pour préciser leur concept

2. Tester le sens pour l'utilisateur et la société du concept innovant [évaluer]

- Les élèves sont capables d'utiliser la méthode des entretiens semi-directifs pour valider que le concept imaginé fait sens
- Les élèves sont capables de comparer le potentiel de valeur du concept imaginé par rapport à ses concurrents
- Les élèves sont capables d'estimer l'attitude des parties prenantes vis-à-vis du sens du concept imaginé

PROGRAMME

La première partie du cours a pour objectif de définir un problème qui fait sens pour la société (3 séances)

La seconde partie vise à faire émerger des concepts novateurs (2 séances)

La troisième permet de sélectionner un concept au regard de sa capacité à faire du sens pour l'utilisateur et la société (3 séances)

La quatrième partie a pour objectif de tester le concept choisi (4 séances)

Enfin, la dernière partie est dédiée à la communication autour du concept

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Pratique du français oral et écrit

IDENTIFICATION

CODE : GM-3-S2-EC-FLUID
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 10h
TD : 22h
TP : 8h
Projet : 0h
Evaluation : 4h
Face à face pédagogique : 44h
Travail personnel : 22h
Total : 66h

EVALUATION

Examen intermédiaire (20min)
sous forme de QCM (20%), 2
comptes rendus de TP (20%),
Examen final (3H).

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Transparents de cours et énoncés
de TD avec corrigés.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français
Anglais

CONTACT

M. MIGNOT Emmanuel :
emmanuel.mignot@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

"Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)

A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)

A3- Mettre en oeuvre une démarche expérimentale (niveau 2)

A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 1)

B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 1)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un

système mécanique répondant à ces besoins (niveau 1)

C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 2)

C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 2)

C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 2)

En mobilisant les compétences suivantes :

A5- Traiter des données

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Statique des fluides, efforts sur paroi, théorème de Bernoulli, quantité de mouvement

- Cinématique, turbulence, continuité, dynamique des fluides, pertes de charge, pompe.

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Appliquer l'équation fondamentale de la statique des fluides

- Utiliser le théorème de la QDM

- Définir les propriétés cinématiques d'un écoulement

- Prédire les efforts aérodynamiques sur un objet dans un écoulement

- Choisir une pompe et déterminer le point de fonctionnement d'un réseau hydraulique"

PROGRAMME

1. Bilan de force et de quantité de mouvement en statique et en dynamique.

2. Théorème de Bernoulli (fluide parfait).

3. Equations de bilan local (continuité et Navier-Stokes) et conditions aux limites associées.

4. Cinématique des fluides : vision Eulérienne et Lagrangienne, écoulement permanent et non-permanent, 1D, 2D, 3E.

5. Pertes de charge, caractéristique de pompe, point de fonctionnement, pompes en série et parallèle.

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

Mathématiques de niveau L2

IDENTIFICATION

CODE : GM-3-S2-EC-MDEF
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 10h
TD : 22h
TP : 8h
Projet : 0h
Evaluation : 3h
Face à face pédagogique : 43h
Travail personnel : 35h
Total : 78h

EVALUATION

examen (2h) + 2 évaluations en
travaux pratiques (4hx2)

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

polycopié de cours + exercices

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français
Anglais

CONTACT

M. GRAVOUIL Anthony :
anthony.gravouil@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

- "1-Maîtriser les notions de contraintes, de déformations et de déplacements, leurs représentations (tenseurs) et les liens qui les unissent.
- 2-Traduire un problème de mécanique statique en utilisant le formalisme de la mécanique des milieux continus.
- 3-Associer à un problème de mécanique statique, un système d'équations, d'hypothèses et de conditions aux limites en vue de connaître les contraintes, les déformations et les déplacements.
- 4-Interpréter physiquement des résultats issus de la résolution du problème de mécanique.
- 5-Être capable de faire le lien entre des grandeurs locales (contraintes, déformations,...) et des grandeurs macroscopiques (efforts, déplacements, équilibre,...).
- 6-Prédire si la limite élastique est atteinte pour une pièce mécanique subissant un chargement donné.
- 7-Résoudre un problème simple de mécanique statique à partir de la résolution de problèmes élémentaires.
- 8-Formuler un problème élasto-statique en termes énergétiques, en vue d'une résolution numérique ultérieure (MEF)."

PROGRAMME

"Algèbre tensorielle
Cinématique; déformations linéarisées; mesures de déformations;
Vecteur contrainte; tenseur des contraintes; critères de limite élastique (Tresca, vM)
Equilibre (Cauchy, D'Alembert, forme énergétique)
Comportement élastique et thermo-élastique
Elasticité plane et axisymétrique"

BIBLIOGRAPHIE

Mécanique des milieux continus, Jean Salençon, Tome I concepts généraux, Tome II
Thermoélasticité

PRÉ-REQUIS

calcul intégral, opérateurs différentiels, algèbre matricielle, TP traction

IDENTIFICATION

CODE : GM-3-S2-EC-MVIB
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 10h
TD : 22h
TP : 8h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 42h
Travail personnel : 35h
Total : 77h

EVALUATION

Examen final (2h) tous documents autorisés (66%)
2 autoévaluations en TP (33%)

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Polycopiés de cours
Supports TD
Codes numériques
Site Moodle

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français
Anglais

CONTACT

M. Chatelet Eric :
eric.chatelet@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

L'objectif de cet enseignement est l'étude des vibrations mécaniques rencontrées dans toute structure. Cet enseignement dans une approche théorique et pratique permet d'acquérir les notions de base indispensables à la compréhension et à l'analyse du comportement dynamique des structures. A l'issue de cet EC (acquis d'apprentissage visés) l'étudiant est capable de :

- modéliser un système mécanique,
- mettre le système en équation,
- extraire les caractéristiques dynamiques,
- mettre en œuvre une approche analytique ou numérique pour calculer les réponses réelles du système sous chargement.
- Il sait également mettre en œuvre un essai vibratoire avec différentes techniques d'excitation et de mesure.
- L'étudiant est ainsi capable d'avoir un regard critique, d'interpréter les réponses dynamiques et de modifier la structure en vue d'un comportement maîtrisé.

PROGRAMME

- 1 - Établissement des équations de systèmes à 1, N degrés de liberté,
- 2 - Établissement de Fonction de transfert et réponse impulsionnelle, schéma modal.
- 3 - Calcul des valeurs et vecteurs propres
- 4 - Caractérisation des termes d'amortissement
- 5 - Calcul de réponses libres et réponses forcées à des excitations mécaniques extérieures, de type sinusoïdal, Utilisation de la base des modes propres pour le calcul d'une réponse de structure sous amortissement visqueux modal ou proportionnel.
- 6 - Introduction à la dynamique des systèmes continus. Phénoménologie en traction compression, torsion et flexion de systèmes poutres et plaques
- 7 - Mise en place expérimentale d'une chaîne de mesures de caractérisation du comportement dynamique des structures

BIBLIOGRAPHIE

- Biblio
- M. Lalanne, P. Berthier, J. Der Hagopian
Mechanical Vibrations for Engineers, J. Wiley, 1983
 - G. Venizelos
Vibrations des structures, Analyse modale, Modélisation, Ellipses 2012
 - M. Thomas, F. Laville,
Simulation des vibrations mécaniques par Matlab, Simulink et Ansys, PU du Québec 2007
 - B. Combes
Vibrations des structures pour l'ingénieur et le technicien, Théorie et applications, Ellipses 2009
 - J-L Guyader
Vibration des milieux continus, Hermès –Lavoisier, 2002

PRÉ-REQUIS

Dynamique des solides, Mécanique des solides, Elasticité, Algèbre linéaire, Calcul numérique, Sciences des données, acquisition et traitement de données

IDENTIFICATION

CODE : GM-3-S2-EC-CSL
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 10h
TD : 22h
TP : 8h
Projet : 0h
Evaluation : 4h
Face à face pédagogique : 44h
Travail personnel : 35h
Total : 79h

EVALUATION

Examen final de 2h
Contrôle intermédiaire à mi
parcours : 2h

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Polycopié du cours
Polycopié de Travaux Dirigés
Transparents de cours
Fiches mnémotechniques

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français
Anglais

CONTACT

M. PHAM Minh :
minh-tu.pham@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

L'Automatique est une branche interdisciplinaire de l'ingénierie qui concerne la représentation, l'analyse, et la maîtrise du comportement dynamique des systèmes. Des nos jours, cette discipline est devenue incontournable lors de la conception de tout système piloté, et en particulier des systèmes mécaniques. L'objectif est d'améliorer les performances de systèmes selon différents critères, comme la stabilité, la rapidité ou la précision et d'assurer la répétabilité des comportements de procédés industriels, même en présence de perturbations non maîtrisées dans l'environnement de travail. L'objectif de ce cours est d'introduire, dans un cadre linéaire, les outils de base permettant de représenter et d'analyser les systèmes, puis de concevoir des lois de commande.

A l'issue de ce cours :

L'étudiant.e maîtrise les différentes approches de modélisation des systèmes linéaires
L'étudiant.e maîtrise les représentations par fonctions de transfert, représentations d'état et schémas-blocs.

L'étudiant.e est capable d'analyser et d'interpréter la réponse temporelle et la réponse fréquentielle de systèmes linéaire.

L'étudiant.e est capable d'identifier et modéliser des systèmes linéaires élémentaires.

L'étudiant.e est capable d'évaluer la commandabilité et l'observabilité d'un système.

L'étudiant.e est capable de déterminer et d'analyser la stabilité de systèmes linéaires

L'étudiant.e est capable d'évaluer les performances des systèmes en boucle fermée

L'étudiant.e est capable de concevoir des correcteurs robustes

L'étudiant.e maîtrise la synthèse fréquentielle des correcteurs linéaires

L'étudiant.e comprend les aspects pratiques de la commande des systèmes linéaires, y compris l'échantillonnage, l'instrumentation et les capteurs logiciels.

PROGRAMME

Pour atteindre les objectifs précités, le cours se propose d'aborder les thèmes suivants :

1) Représentations et caractérisation des systèmes linéaires :

- approche systèmes
- approche entrée/sortie, fonctions de transfert, approche état, représentation d'état, schéma-bloc
- réponse et analyse temporelle : réponses harmoniques, indicielle et impulsionnelle
- réponse et analyse fréquentielle : diagramme de Bode
- modèles linéaires élémentaires (gain, intégrateur, 1er ordre, 2ème ordre, retard pur, dérivateur)
- commandabilité et observabilité

2) Analyse de performances

- stabilité : stabilité E/S (analyse des pôles de la fonction de transfert), stabilité interne, critère du revers, marges de stabilité
- critères performances des systèmes en boucle fermée : temps de réponse, dépassement, précision, bande passante

3) Synthèse de correcteurs :

- Robustesse
- Synthèse fréquentielle de correcteurs linéaires (P, PI, PD, PID, correcteurs avance et retard de phase)
- Commande par retour d'état et placement de pôles
- Aspects pratiques de la commande des systèmes linéaires : échantillonnage, instrumentation, capteur logiciels

Le cours prévoit aussi deux séances de Travaux-Pratiques (8 h) d'introduction au problème de la commande des systèmes et la notion de boucle fermée

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Automatique appliquée Tome 1, E. Dieulesaint, D. Royer, Masson 1987.
- [2] Théorie et calcul des asservissements linéaires, J.Ch. Gille, P. Decaulne, M. Pelegrin, Dunod 1992.
- [3] Commande des systèmes linéaires, Ph. De Larminat, Hermès 1993.
- [4] Asservissement, régulation, commande analogique, Tome 2, M. Rivoire, J-L. Ferrier, Eyrolles 1990.
- [5] Automatique : systèmes linéaires et continus, S. Le Ballois, P. Codron. Eyrolles, 2006.
- [6] Systèmes Automatiques : Commande des processus, J.P. Hautier, J.P. Caron. Ellipses, 1997.
- [7] Feedback control of dynamics systems. G. F. Franklin, D. Powell, A. Emami-Naeini. Addison-Wesley, Reading, MA 1994.
- [8] Modern control systems. R. C. Dorf, R. H. Bishop, 1998.
- [9] Modern control engineering. K. Ogata. Prentice Hall, 5th Ed. 2009.

PRÉ-REQUIS

INSA LYON

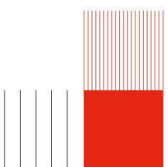
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATION

CODE : GM-3-S2-EC-NUM
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 10h
TD : 22h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 4h
Face à face pédagogique : 36h
Travail personnel : 0h
Total : 36h

EVALUATION

Examen intermédiaire (2H) sans document (30%), Examen final (2H) sans document (35%), rapport et code numérique du mini-projet réalisé en binôme (35%).

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Transparents de cours. Sujets de travaux dirigés avec correction et code numérique. Catalogue de mini-projets. Annales d'évaluation.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français
Anglais

CONTACT

M. Di Loreto Michael :
michael.di-loreto@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet enseignement est une introduction aux méthodes numériques de résolution approchée de problèmes couramment rencontrés en Mécanique, qu'il s'agisse de problèmes stationnaires ou instationnaires, aux limites et/ou à valeur initiale. Cet enseignement, dans une approche de modélisation numérique et multiphysique dans le domaine de la Mécanique, permet d'acquérir une culture fondamentale en Analyse Numérique et une compréhension globale de l'obtention, mise en œuvre et exploitation d'un modèle numérique.

A l'issue de cet EC,

- L'étudiant.e sait, en fonction de la nature du problème à résoudre, choisir une méthode numérique en fonction d'un critère de qualité et/ou de coût numérique, tout en justifiant ses choix.
- L'étudiant.e sera capable, à partir d'une modélisation analytique d'un problème stationnaire ou instationnaire, de mettre en œuvre une démarche argumentée de modélisation numérique et de validation des résultats numériques obtenus dans l'environnement Python.
- L'étudiant.e est capable de mener une analyse critique des résultats numériques obtenus, en les validant par une démarche argumentée en lien avec la convergence numérique et la précision obtenue.
- L'étudiant.e est capable de faire évoluer une méthode numérique sur une modélisation simple pour prendre en compte des phénomènes non linéaires ou décrits par des données.
- L'étudiant.e est capable de mener une analyse de convergence d'un schéma numérique itératif dans le cas linéaire pour dimensionner un modèle numérique.
- L'étudiant.e acquiert une autonomie dans l'apprentissage de la démarche numérique, par le biais d'une confrontation en autonomie d'une résolution d'un problème complexe.

PROGRAMME

Le contenu de cet EC est :

1. Introduction à la modélisation numérique et à la simulation numérique.
2. Résolution de systèmes d'équations algébriques : Généralités, méthodes directes, méthodes itératives, méthodes d'approximations successives, mise en œuvre.
3. Méthode des différences finies pour les équations aux dérivées partielles : Généralités, principes et obtention de schémas 1D, mise en œuvre, éléments d'analyse (consistance, stabilité, convergence), extensions de la méthode en 2D.
4. Schémas numériques pour les problèmes à valeur initiale : Principes, analyse et mise en œuvre, méthodes à un pas, méthodes à plusieurs pas, méthodes de type prédiction-correction, semi-discrétisation et discrétisation spatio-temporelle.

BIBLIOGRAPHIE

J.-P. Demailly, Numerical analysis and differential equations, EDP Sciences, 2016
F. Filbet, Numerical analysis: algorithm and mathematical study, Dunod, 2013
G. Allaire, Numerical analysis and optimization: an introduction to mathematical modeling and numerical simulation, Ed. de l'Ecole Polytechnique, 2005

PRÉ-REQUIS

Mathématiques (GM-3-S1-EC-MATH), notions élémentaires d'analyse et d'algèbre linéaire (1er cycle)
Éléments sur le traitement de données (GM-3-S1-EC-DATA)
Notions de base en algorithmie.

IDENTIFICATION

CODE : CDS-3-S2-EC-EPS
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 21.5h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 21.5h
Travail personnel : 0h
Total : 21.5h

EVALUATION

L'évaluation en EPS porte sur l'enseignement des Activités Physiques Sportives et Artistiques (APSA), elle s'effectuera sous forme d'un contrôle continu avec une notation semestrielle.

La note dépend du degré d'acquisition des compétences attendues dans chacune des APSA, et des progrès réalisés sur l'ensemble des séances du cycle. La note prend en compte :

La performance individuelle et/ou collective

La maîtrise d'exécution

La progression dans son projet sportif

La responsabilité et l'autonomie

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Toutes les activités physiques, sportives, artistiques et les sports pratiqués en compétition

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

Mme JAUSSAUD Marie :
marie.jaussaud@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'Unité d'enseignement : SHS et contribue à développer les compétences transversales de L'Ecole

1* Auto-évaluer ses propres performances

Connaissances :

- Fondamentaux, principes d'actions et terminologie des APSA
- Critères d'observation, de réalisation et de réussite.

Capacités :

- Situer son niveau de pratique
- Construire un échauffement
- Se fixer des objectifs de progrès
- Gérer son potentiel physique et mental

2* Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome

Connaissances :

- Règlements des APSA
- Critères d'observation
- Principes d'échauffement, de récupération

Capacités :

- Mobiliser ses ressources
- Analyser, observer, interroger
- S'engager dans différents rôles (arbitre, chorégraphe)

3* Interagir avec les autres, travailler en équipe

Connaissances :

- Rôles et fonctions dans chaque APSA

Capacités :

- Communiquer de manière appropriée : communication verbale, non verbale, posturale
- S'intégrer dans un groupe
- S'engager dans un projet collectif et le faire évoluer
- Prendre des initiatives
- Etre à l'écoute

4* Faire preuve de créativité, innover, entreprendre

Connaissances :

- Les champs disciplinaires artistiques

Capacités :

- Mobiliser ses acquis, ses ressources et puiser dans divers champs artistiques pour produire une création originale
- Mobiliser son imaginaire, sa sensibilité et les rendre lisibles à travers le mouvement dansé
- Accéder à la symbolique du corps

5* Agir de manière responsable dans un monde complexe

Connaissances :

- Les règles de sécurité et de fonctionnement

Capacités :

- Identifier les incertitudes et les risques et agir pour les réduire
- Intégrer une dimension responsable dans ses actions
- Faire preuve de respect, de fair-play dans les rapports de force

6* Travailler dans un contexte international

Connaissances :

- Les différences socio-culturelles

Capacités :

- Intégrer la diversité culturelle dans le travail en groupe
- Agir dans le respect de soi et des autres

PROGRAMME

Les cours d'Education Physique et Sportive s'organisent autour de cours d'EPS classiques, ou de Cours SPécialisés, ou de Pratiques Adaptées (EPSA), ou de pratiques compétitives dans le cadre de la Section Sportive Haut Niveau.

1. Cours d'EPS :

Les étudiants choisissent une ou deux activités physiques et sportives par année parmi les activités proposées par le centre des sports (Individuelles, Collectives, Duels.)

2. Cours d'EPSA (Adapté) : Pour tous les étudiants en situation de dispense d'activité physique supérieure à 2 mois minimum :

Natation, Musculation, Marche nordique, Pratiques Somatiques, Sophrologie, Basket fauteuil, Méthode Pilates, Tennis de table

3. Cours SPécialisés d'EPS :

Spécialisation dans une activité sportive, Entraînements et Compétitions universitaires

4. SSHN (Section Sportive de Haut Niveau) :

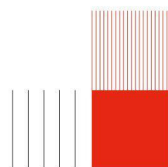
EPS 3 GEN - GENEPI :

cours EPS mercredi de 8h00 à 9h30 : 2 x 5 séances : Activités de pleine nature et 2e stage à Hauteville de 2 jours

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

- EPS : aucun
- EPS Adaptée : sous avis médical
- Cours spécialisés et Pratiques compétitives : pratique antérieure nécessaire soumise à une sélection spécifique selon chaque APSA
- SHN : liste ministérielle Niveau 1 et 2 : EPS, APA
- Niveau 3 : Cours spécialisés et pratiques compétitives, SHN



IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S1-EC-COANO
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 10h
TD : 24h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 4h
Face à face pédagogique : 38h
Travail personnel : 24h
Total : 62h

EVALUATION

2 interrogations écrites de 2h et un rapport de mini-projet.

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. FILLOT Nicolas :
nicolas.fillot@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-COMOD-S1, Modélisation multiphysique et contribue aux :
Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 2)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :
B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 1)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :
C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 2)
C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 2)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :
-Culture en Analyse Numérique, Equations aux dérivées partielles,
-Schémas aux différences finies,
-Equations et systèmes différentiels, Schémas à pas libres / schémas à pas liés, -
Consistance, Stabilité, Convergence.

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :
-Sélectionner un schéma numérique et d'évaluer ses avantages et ses inconvénients.
-Evaluer la qualité et le coût d'un résultat numérique.
-Pouvoir décrypter la documentation des logiciels numériques, et mettre en œuvre et paramétrer ces logiciels de manière contrôlée.
-Mettre en œuvre un modèle numérique, par programmation et/ou en utilisant des commandes de type boîte noire. L'outil privilégié pour cet apprentissage est Matlab.
-Interpréter et de faire une analyse critique d'une solution numérique.

PROGRAMME

1. Méthode des différences finies pour les équations aux dérivées partielles
 - 1.1 Introduction aux équations aux dérivées partielles stationnaires
 - 1.2 Principes généraux de la méthode des différences finies à une dimension en espace, Illustrations et mise en œuvre.
 - 1.3 Analyse de la méthode : consistance, stabilité et convergence
 - 1.4 Extensions de la méthode en dimension 2 en espace
2. Schéma numérique pour les problèmes à valeur initiale
 - 2.1 Méthodes à un pas : principes, analyse et mise en œuvre
 - 2.2 Méthodes à plusieurs pas (prédiction-correction)
 - 2.3 Méthode de Newmark pour les problèmes d'ordre deux
 - 2.4 Utilisation des solveurs numériques
 - 2.5 Semi-discrétisation en espace et discrétisation spatio-temporelle

BIBLIOGRAPHIE

Demailly J.P., Analyse numérique et équations différentielles, EDP Sciences, Grenoble Sciences, Saint-Martin d'Hères, 2006
Butcher J.C., Numerical methods for ordinary differential equations, Wiley, New York, 2008
Shampine L.F., Numerical solution of ordinary differential equations, Chapman Hall, New York, 1994
Allaire G., Analyse numérique et optimisation, Editions de l'Ecole Polytechnique, Palaiseau, 2005
Filbet F., Analyse numérique, algorithmes et étude mathématique, Dunod, Paris 2009.
Rappaz J., Picasso M., Introduction à l'analyse numérique, PPUR, Lausanne 1999.

PRÉ-REQUIS

EC Informatique et méthodes numériques (3-GM, S1)
EC Mathématiques et éléments finis (3-GM, S2)
EC Mathématiques (3-GM, S1)
Notions de base en analyse réelle, algèbre linéaire et bilinéaire
Notions de base algorithmiques

IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S1-EC-COTTH
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 14h
TD : 24h
TP : 8h
Projet : 0h
Evaluation : 4h
Face à face pédagogique : 50h
Travail personnel : 16h
Total : 66h

EVALUATION

Une interrogation écrite, un examen final et une note de TP.

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Polycopié distribué en cours.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. KNIKKER Ronnie :
ronnie.knikker@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-COMOD-S1, Modélisation multiphysique et contribue aux :
Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
- A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)
- A5- Traiter des données (niveau 2)
- A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 1)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

- B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 1)
- B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 2)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 1)
- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 1)
- C5- Conduire et participer à des projets collaboratifs (niveau 2)
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 2)
- C9- Etablir une démarche expérimentale (niveau 2)
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 1)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :
Mécanismes de transferts de chaleur, conduction de chaleur, résolution analytique, résistances thermiques, convection forcée, convection libre, corrélations thermiques, transfert radiatif, propriétés thermophysiques.

- En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :
- Analyser un problème thermique et identifier les mécanismes de transferts prépondérants
 - Décomposer un problème de conduction et utiliser les solutions analytiques
 - Déterminer les transferts par convection forcée et libre
 - Déterminer le transfert radiatif pour les cas simples.
 - Résoudre un problème thermique couplé

PROGRAMME

Concepts de base. Modes de transferts thermiques. Conduction : description phénoménologique, loi de Fourier, équation de la conduction, conditions aux limites et initiales. Conduction en régime permanent : solutions analytiques 1D, analogie et résistance thermique, ailettes. Conduction instationnaire : méthode du corps à température quasi-uniforme, solutions analytiques dans les milieux semi-infinis et finis, méthode de produits des solutions. Convection thermique sans changement de phase : description phénoménologique, régimes de convection, convection forcée externe, couches limites, convection forcée dans les conduites, convection naturelle. Rayonnement thermique : phénomènes physiques et lois fondamentales, rayonnement du corps noir, émission et réception des corps réels, surfaces opaques grises et isotropes, exemple pratique de l'échanges entres deux surfaces.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] J.-F. Sacadura, Transferts thermiques. Initiation et approfondissement, Tec & Doc Lavoisier, Paris, 2015.
- [2] A. Bejan, Heat Transfer, Wiley, N.Y., 1985.
- [3] M. N. Ozisik, Basic Heat Transfer, Mc Graw Hill, N.Y., 1985.
- [4] F. P. Incropera, D. P. DeWitt, Fundamentals of Heat and Mass Transfer, Wiley, N.Y., 2002.

PRÉ-REQUIS

IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S1-EC-COCOA
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 16h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 18h
Travail personnel : 12h
Total : 30h

EVALUATION

Interrogation sur machine 1h30
(pendant les tds)

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

documents et tutoriels en ligne

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

MME BOURDON Adeline :
adeline.bourdon@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-COPRO-S1, Projets transversaux et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 1)
- A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)
- A5- Traiter des données (niveau 2)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 1)
- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 1)
- C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 1)
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 2)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes:

- Représentation numérique en 3D d'une pièce mécanique
- Représentation numérique en 3D d'un assemblage de pièces mécaniques
- Génération de contraintes de positionnement relatives entre pièces d'un assemblage
- Création de liaisons cinématiques dans la représentation numérique d'un système mécanique
- Génération automatique de plan 2D de puis une maquette 3D
- Utilisation d'une base de données de stockage des représentations numériques d'un système mécanique et des documents associés

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Réaliser la représentation numérique en 3D d'une pièce mécanique
- Réaliser la représentation numérique en 3D d'un assemblage de pièces mécaniques
- Créer les contraintes de positionnement relatives entre pièces d'un assemblage dans une maquette numérique 3D
- Créer les liaisons cinématiques dans la représentation numérique d'un système mécanique
- Générer automatiquement un plan 2D de puis une maquette 3D
- Sauvegarder ses données dans une base de données de stockage des représentations numériques d'un système mécanique.

PROGRAMME

Représentation de pièce 3D, génération de plan 2D. Assemblage de mécanismes, analyse d'interférence, cinématique, paramétrage.

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

Lecture de dessin technique (optionnel)

IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S1-EC-COPR
ECTS : 5

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 36h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 1h
Face à face pédagogique : 37h
Travail personnel : 84h
Total : 121h

EVALUATION

validation d'un MOOC
une note pour le plan de
management : évaluation du plan
d'une équipe projet par leurs pairs,
prise en compte des remarques
des pairs, évaluation des profs
une note de revue de projet
une note de soutenance finale
une note pour le cahier de bord du
projet
une note collective liée à la qualité
du travail de l'EP + un volant de
points à répartir

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. TOLLENAERE Hervé :
herve.tollenaere@insa-lyon.fr
M. COLON DE :
romain.colon@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-COPRO-S1, Projets transversaux et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)
A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 2)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

B1- Se connaître, se gérer physiquement et mentalement (niveau 1)
B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 2)
B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 2)
B4- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 2)
B6- Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive (niveau 2)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

C1- Mettre en œuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique (niveau 2)
C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 2)
C5- Conduire et participer à des projets collaboratifs (niveau 2)
C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 2)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Connaître les processus mis en œuvre dans la conduite de projet : définition du contenu, planification, budget, maîtrise des risques,
- Analyse fonctionnelle,
- Propriété Intellectuelle.

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Rédiger un Cahier des Charges Fonctionnel issu d'une analyse fonctionnelle détaillée
- Définir des solutions propres à assurer des fonctions
- Prendre en compte des contraintes extérieures dans la conception (fabrication, dev. durable, budget, ...)
- Etablir un dossier de conception
- Être capable de travailler au sein d'une équipe pluridisciplinaire, organisée, interdépendante, et efficace.

PROGRAMME

Définition des sujets:

Chaque sujet est mené par 3 équipes projets en concurrence.

Choix des sujets

Analyse fonctionnelle / CDCF

Organisation de l'équipe

Planification du projet

Créativité / recherche de solution

Choix de solution

Développement technique

Apporter la preuve de la faisabilité ou non. Préparation des livrables finaux

Identifier les difficultés, les points bloquants. Débriefing / retours sur le projet et les livrables.

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

l'ensemble des cours GM-3, HU-3-GM-CREA-S1 et HU-3-GM-INNO-S2

IDENTIFICATIONCODE : HU-4-S1-EC-S-GM-COPR
ECTS : 1**HORAIRES**

Cours :	0h
TD :	18h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	1h
Face à face pédagogique :	19h
Travail personnel :	6h
Total :	25h

EVALUATION

Plan de gestion de projet: 1/3

QCM sur le MOOC Gestion de
Projet : 1/3Note du tuteur gestion de projet et
d'équipe: 1/3**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Sur Moodle: MOOC en ligne pour
la gestion de projet**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. BAGUET Sébastien :
sebastien.baguet@insa-lyon.frM. MARIANO Jose-Pedro :
pedro.mariano@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Compétences développées :

2. Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome
2.2 Elaborer, mettre en œuvre, réguler une stratégie d'action pertinente dans
un but défini

3. Interagir avec les autres, travailler en équipe

3.4 S'intégrer dans un groupe, se positionner, construire une relation
dynamique au groupe, intégrer de nouveaux membres

3.5 Gérer des conflits, l'équilibre entre les intérêts individuels et collectifs

3.6 S'engager dans un projet collectif : construire et conduire un projet, le
faire évoluer ; prendre conscience de son rôle et de sa responsabilité

4. Faire preuve de créativité, innover, entreprendre

4.3 Innover/créer de la valeur dans l'entreprise en fonction d'enjeux
industriels, professionnels...

6. Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socioproductive

6.4 Concevoir et conduire un projet industriel ou de service

7. Travailler dans un contexte international et interculturel

7.4 Intégrer la diversité culturelle dans un travail en groupe

PROGRAMMEConnaître les processus mis en œuvre dans la conduite de projet :
définition du contenu, planification, budget, maîtrise des risquesOrganisation d'équipe et communication: travail en groupe, répartir les tâches en
fonction des compétences, résoudre les conflits

Notions de brevets et propriété intellectuelle

Notion de management agile

BIBLIOGRAPHIEPMBOK: Guide Du Corpus Des Connaissances En Management De Projet, 5ème
édition**PRÉ-REQUIS**

IDENTIFICATIONCODE : HU-4-S1-EC-S-GM-RSI
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 2h
TD : 26h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 28h
Travail personnel : 20h
Total : 48h**EVALUATION**

1. Oral collectif: Présentation d'une revue de presse sur un thème d'actualité en lien avec l'éthique de l'ingénierie.
2. Écrit individuel: Analyser une actualité + rédiger un essai personnel sur les responsabilités de l'ingénieur à partir d'une lecture personnelle (Bibliographie fournie).

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Moodle: supports de cours;
bibliographie
Activités pédagogiques: cas
pratiques; serious game**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMme ESCUDIE Marie-Pierre :
marie-pierre.escudie@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Expliquer les types (éthique, morale ou juridique), les natures (politique, sociale, économique et environnementale) et les échelles (micro, méso, macro) de responsabilités de l'ingénieur.e, en prenant des exemples dans l'actualité à l'échelle d'une situation professionnelle d'ingénierie et des débats de société.
Discerner les causes et les enjeux d'un problème éthique dans un contexte d'ingénierie et déterminer l'ensemble des responsabilités des différentes parties prenantes.
Justifier une prise de position (point de vue et/ou une décision) en mobilisant un raisonnement éthique selon son rôle dans le contexte visé.
Proposer une vision personnelle de la responsabilité des ingénieur.es appuyée sur une lecture critique.

PROGRAMME

Introduction: RSI: définitions et contextes
Analyse micro de la RSI
- Socio-histoire du métier d'ingénieur.e
- Fondamentaux de l'éthique
- Éthique des technologies
Analyse méso de la RSI
- RSE - Origines et cadre légal
- RSE - Psychodynamique du travail
- RSE - Cas pratiques Harcèlement et sexisme
Analyse macro de la RSI
- Risques et vulnérabilités
- Éthiques environnementales
- Démocratie technique
Conclusion

BIBLIOGRAPHIE

DIDIER Christelle, Penser l'éthique des ingénieurs, Paris, PUF, 2008
GILLIGAN Carole, Une voix humaine. L'éthique du care revisitée, Paris, Climats, 2024
HESS Gérard, Éthiques de la nature, Paris, PUF, 2013
JONAS Hans, Le principe responsabilité. Une éthique pour la civilisation technologique, Paris, Champs-Flammarion, 1979
RENOUARD Cécile, Éthique et entreprise, Ivry, L'Atelier, 2013
SANDEL Michael, Justice, Paris, Albin Michel, 2016
VINCK Dominique & SAINSAULIEU Ivan, Ingénieur aujourd'hui, Lausanne, PPUR, 2015

PRÉ-REQUIS

Pratique du français oral et écrit

IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S1-EC-MSSC
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 14h
TD : 22h
TP : 8h
Projet : 0h
Evaluation : 3h
Face à face pédagogique : 47h
Travail personnel : 25h
Total : 72h

EVALUATION

1 DS de 2h
1 IE de 1h
1 Rapport

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Polycopié de cours, transparents
de cours, travaux dirigés avec
correction

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. DI LORETO :
michael.di-loreto@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-MSAUTO-S1, Automatique, Contrôle des systèmes
mécatroniques 1 et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 1)
A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 1)
A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 1)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :
B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 2)
B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 1)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :
C6- Concevoir le pilotage d'un système mécanique (niveau 3)
C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 3)
C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau
2)
C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 3)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :
- modélisation dynamique multi-physique, variables d'état, analyse modale,
stabilité, commandabilité, observabilité, retour d'état, placement de pôles, retour de sortie
avec observateur, régulateur interne, simulation numérique

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :
- Modéliser un système multi-physique par décomposition en sous-systèmes et
composants élémentaires et choisir les variables d'état
- Etudier les propriétés d'un modèle : équilibre, stabilité, commandabilité et observabilité
- Synthèse d'un retour d'état et retour de sortie avec observateur avec suivi de trajectoire
et rejet de perturbation
- Appliquer les principes de l'optimisation linéaire quadratique pour la synthèse de
contrôle et appliquer les techniques de réduction de modèle
- Mettre en œuvre numériquement un modèle d'un système multi-physique piloté.

PROGRAMME

- Représentation des systèmes par variables d'état : Définitions, Classification des
modèles dynamiques, Analyse d'équilibre, Linéarisation
- Analyse des systèmes linéaires : Analyse temporelle, Analyse modale, Analyse
fréquentielle, Fonction de transfert et représentation d'état, Stabilité
- Propriétés des systèmes linéaires : Commandabilité, Observabilité, Formes
canoniques, Réalisation minimale, Grammiens, Mise en œuvre
- Commande des systèmes linéaires par retour d'état
- Commande des systèmes linéaires par retour de sortie
- Synthèse de gains
- Introduction à la robustesse
- Réduction de modèles

BIBLIOGRAPHIE

P. Borne, G. Dauphin-Tanguy, J.P. Richard, F. Rotella, & I. Zambettakis. Automatique:
Analyse et régulation des processus industriels, Tome 1 Régulation continue. Méthodes
et pratiques de l'ingénieur. Editions Technip, 1993.
E.K. Boukas. Systèmes asservis. Editions de l'Ecole Polytechnique de Montréal, 1995.
R. Dorf & R. Bishop. Modern control systems (7th Edition). Addison-Wesley, 1995.
G.C.Goodwin, S.T.Graebe, & M.E.Salgado. Control System Design. Lavoisier, 2000.
L.Jaulin, Représentation d'état pour la modélisation et la commande des systèmes-
Lavoisier, 2005. T. Kailath. Linear systems. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N. J., 1980.
P. De Larminat. Commande des systèmes linéaires. Hermès, 2002.
D.G. Luenberger. Introduction to dynamic systems: Theory, models, and applications. John
Wiley & Sons, 1979.

PRÉ-REQUIS

3GM-CSL

INSA LYON

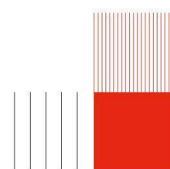
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S1-EC-MSSA
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 8h
TD : 12h
TP : 8h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 30h
Travail personnel : 18h
Total : 48h

EVALUATION

1 DS (2h)

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Cours + TD / Logiciel : Simio,
Matlab/Simulink

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. BIDEAUX Eric :
eric.bideaux@insa-lyon.fr
M. SMAOUI Mohamed :
mohamed.smaoui@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-MSAUTO-S1, Automatique, Contrôle des systèmes mécatroniques 1 et contribue aux :

- Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 1)
A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C4- Définir les moyens de mise en production des produits systèmes mécanique (niveau 2)
C6- Concevoir le pilotage d'un système mécanique (niveau 2)
C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 1)
C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 2)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Connaître les architectures de systèmes automatisés
- Savoir analyser les propriétés structurelles d'un RdP
- Savoir analyser les performances d'un système modélisé par RdP
- Connaître les principes des protocoles de communication dans un système automatisé

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- être capable de modéliser un système automatisé
- être capable de choisir la logique de commande d'un système automatisé
- être capable de dimensionner un système automatisé pour répondre à un CDC
- être capable de mettre en œuvre la communication/synchronisation des données dans un système automatisé.

PROGRAMME

- Architectures des systèmes automatisés,
- Modélisation par réseau de Petri (RdP),
- Analyse des systèmes modélisés par RdP,
- Analyse des performances d'un process industriel,
- initiation à la gestion de production (dimensionnement et optimisation),
- Introduction aux réseaux industriels
- Quelques exemples de bus de terrain industriels ou embarqués : Ethernet, IEEE, ASI, CAN, ...

BIBLIOGRAPHIE

BRAMS G.W. (ouvrage collectif) Réseau de Petri : Théorie et Pratique, Masson, 1983, Tome 1 "Théorie et analyse" - 184 pages, Tome 2 "Modélisation et applications" - 160 pages
DAVID R., ALLA H., "Du Grafcet au Réseau de Petri", Hermès, différentes éditions, 1989-1995
PROTH J.M., XIE X., "Les réseaux de Petri pour la conception et la gestion des systèmes de production", Masson, 292 pages, 1995.
Disponible à la bibliothèque de l'INSA de Lyon (DocINSA) :
RICHARD M., "Réseaux de Petri, Grafcet et Automates", différentes éditions 1987-1996 (en collaboration avec D. Thomasset depuis 1994).

PRÉ-REQUIS

Aucun



IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S1-EC-MSAV
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 12h
TD : 20h
TP : 12h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 46h
Travail personnel : 30h
Total : 76h

EVALUATION

2h interrogation finale
1 Rapport de TP

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

MME FAVERJON Beatrice :
beatrice.faverjon@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-MSMOD-S1, Architecture et Modélisation des systèmes mécatroniques I et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 1)
A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 2)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :
C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 2)
C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 2)
C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 2)
C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 2)
C9- Etablir une démarche expérimentale (niveau 1)
C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 2)

En mobilisant les compétences suivantes :

A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes:

- Connaître les équations vibratoires relatives aux systèmes continus simples
- Connaître les phénomènes de modes propres et fréquences propres
- Connaître les différences entre réponse libre et réponse forcée
- Connaître les méthodes numériques réduisant la complexité des problèmes
- Connaître le contrôle de vibration des structures

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Calculer les modes propres d'un système mécanique en vibrations linéaires
- Calculer la réponse vibratoire d'un système connaissant le chargement dynamique extérieur qui lui est appliqué
- Choisir la méthode de discrétisation la mieux adaptée au problème
- Mettre en place le modèle éléments finis
- Interpréter et d'analyser des résultats numériques et de mesures vibratoires.

PROGRAMME

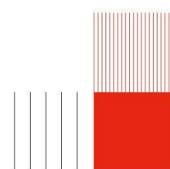
- 1- Mouvement longitudinal des poutres (conditions limites, schéma modal, propriétés d'orthogonalité des modes)
- 2- Vibrations de Flexion (conditions limites, recherche solutions)
- 3- Méthodes approchées Rayleigh, Rayleigh Ritz
- 4- Vibrations des poutres en torsion
- 5- Modélisation Eléments Finis 1
- 6- Modélisation Eléments Finis 2
- 7- Modélisation Eléments Finis : Réponse (Ansys)
- 8- Sous-structuration (Avion ANSYS)

BIBLIOGRAPHIE

M. LALANNE, J Der HAGOPIAN, Mechanical Vibrations for Engineers, John Wiley and sons, 1983ons, 1983. B. COMBES, Vibrations des structures pour l'ingénieur et le technicien: théorie et applications, Ellipses 2009 - G.VENIZELOS, Vibrations des structures, Analyse modale, Modélisation, Ellipses 2012- M. THOMAS, F. LAVILLE, Simulation des vibrations mécaniques par Matlab, Simulink et Ansys, 2007.

PRÉ-REQUIS

3GM - Vibrations



IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S1-EC-MSMS
ECTS : 4

HORAIRES

Cours : 14h
TD : 46h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 4h
Face à face pédagogique : 64h
Travail personnel : 50h
Total : 114h

EVALUATION

4h :
- 1h interrogation intermédiaire,
- 3h interrogation finale.

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Polycopié de cours, Polycopié
d'exercices, transparents de
synthèse, cours Moodle

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. MARQUIS-FAVRE Wilfrid :
wilfrid.marquis-favre@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-MSMOD-S1, Architecture et Modélisation des systèmes mécatroniques I et contribue aux :

- Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 3)
A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)
A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 3)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C1- Mettre en œuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique (niveau 2)
C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 2)
C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 2)
C6- Concevoir le pilotage d'un système mécanique (niveau 2)
C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 3)
C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 3)

En mobilisant les compétences suivantes :

- A5- Traiter des données
C7- Utiliser des outils de simulation numérique
C9- Etablir une démarche expérimentale

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Approche système, approche énergétique et couplage multiphysique
-Formalisme bond graph
-Causalité de calcul (et sa déclinaison bicausale)
-Analyse structurelle
-Modélisation avancée multiphysique (circuits et réseaux thermo-fluidiques, Electro-fluidiques, électro-mécaniques, systèmes hamiltoniens à ports,...)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- appréhender la modélisation de systèmes multi-physiques
- choisir un outil de modélisation adapté
- formuler les objectifs, les hypothèses et les limites de validité d'une modélisation
- analyser et de critiquer le modèle obtenu
- exploiter le modèle pour répondre aux objectifs d'études posés (analyse de comportement, de performances et conception/commande de système multi-technologique et multi-physique)

PROGRAMME

1. Introduction du contexte de la modélisation multi-physique : objectifs de la modélisation, approche multi-technologique et multi-physique, notions de circuits et réseaux, fonctions du système et hypothèses.
2. Eléments de base de la modélisation multi-physique : approche énergétique et couplage, lois physiques et lois de comportement, analogies et éléments de la représentation bond graph, construction de la représentation bond graph.
3. Analyse des modèles multi-physiques : causalité bond graph, systèmes d'équations, propriétés du modèle.
4. Modélisation avancée multi-physique : bond graph multi-ports, systèmes thermo-fluidiques, systèmes électro-fluidiques, systèmes multicorps, systèmes vibratoires, modèles régis par des équations aux dérivées partielles, approches lagrangienne et hamiltonienne, systèmes hamiltoniens à ports, inversion et bicausalité bond graph.

BIBLIOGRAPHIE

- Dauphin-Tanguy, G. Les bond graphs. IC2 : Série Systèmes automatisés. Hermès Science Publications, 2000.
- Borutzky, W. Bond graph modelling of engineering systems. Springer, 2011.
- Karnopp, D. C., Margolis, D. L., Rosenberg, R. C. System dynamics: Modeling, Simulation, and Control of Mechatronic Systems. 5th Ed., John Wiley & Sons, 2012.

PRÉ-REQUIS

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S1-EC-CECSM
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 4h
TD : 36h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 40h
Travail personnel : 40h
Total : 80h

EVALUATION

2 rapports techniques.

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Cours Moodle

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. COLON DE :
romain.colon@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-CECONS-S1, Conception de systèmes et transmission mécanique et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
- A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)
- A5- Traiter des données (niveau 2)
- A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 2)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

- B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 2)
- B6- Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive (niveau 2)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C1- Mettre en œuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique (niveau 2)
- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 3)
- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 2)
- C5- Conduire et participer à des projets collaboratifs (niveau 2)
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 2)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- La norme NF X 50-150 à 155 dans le cadre d'une démarche de conception à objectif désigné.

- Différentes méthode de recherche, présentation et évaluation des principes physiques des solutions
- Les éléments standards de liaisons et actionneurs
- L'optimisation de la relation entre procédé, formes, matériaux et performance attendues, y compris sous les aspects cotation ISO GPS
- Les outils d'analyse de la montabilité, les critères dimensionnant pour la lubrification, l'étanchéité et la fiabilité.

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Mettre en place, en collaboration avec d'autres étudiants, une méthodologie de conception orienté produit.
- Consolider sa culture technique par l'étude de cas relevant de différentes thématiques du champ de la mécanique.
- Renforcer sa capacité à traiter des problèmes complexes relevant de l'optimisation Fonction / Procédés / Géométrie / Matériau
- Réaliser les documents numériques relatifs à son étude : maquette numérique collaborative (méthodologie squelette), mise en plan cotée selon la norme, nomenclature
- Gérer les données numériques associées à son étude.

PROGRAMME

- Normes d'analyse fonctionnelle, d'analyse de la valeur et d'éco-conception
- Méthode de recherche et d'évaluation des principes physiques des solutions (théorie TRIZ)
- Recherche de solutions techniques associées (schémas cinématiques, schémas de principe, préchoix, matrice multi-critères)
- Validation des fonctions techniques d'un point de vue géométrique, cinématique, statique et dynamique
- Choix des éléments standards de liaisons et placement des actionneurs
- Cotation fonctionnelle ISO et spécifications GPS des surfaces.
- Choix des procédés d'obtention, optimisation du matériau et des formes suivant un objectif de performance connu (notion d'indice de performance matériau).
- Analyse de la montabilité, lubrification, étanchéité, fiabilité.
- Validation des fonctions techniques au regard des exigences du cahier des charges.
- Un projet de conception dirigé et appliqué dans un environnement CAO permet de mettre en pratique les connaissances obtenues sur un cas concret.

BIBLIOGRAPHIE

SPINNER, G., Conception des machines. Principes et applications Tomes 1 à 3, 1997, Presses polytechniques et universitaires romandes
BASSET, DEPEYRE, LONG, MICHAUD, Polycopié de construction mécanique; 270 p.
LONGEOIT, JOURDAN, Construction Industrielle et Technologie Industrielle DUNOD
Géraldine Benoit-Cervantes - Boîte à outils de l'innovation DUNOD

PRÉ-REQUIS

- 
- Etude des solutions constructives associées aux liaisons (développée en 3GM CONAN et CDIM)
 - Etude des composants mécaniques de transmission (3GM CONAN et CDIM)
 - Etude des composants de conversion d'énergie et de contrôle
 - Comportement mécanique des systèmes techniques (cinématique, statique, dynamique, énergétique)
 - Résistance des matériaux, élasticité

INSA LYON

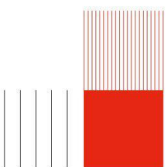
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S1-EC-CETRM
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 14h
TD : 26h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 3h
Face à face pédagogique : 43h
Travail personnel : 20h
Total : 63h

EVALUATION

1 DS de 2 heures_1 Interrogation écrite 1h

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

1 polycopié et présentation de cours - Outils numériques : Kisssoft, Matlab

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. BRUYERE Jérôme :
jerome.bruyere@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-CECONS-S1, Conception de systèmes et transmission mécanique et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)
A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)
A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 2)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :
B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 1)
B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 1)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :
C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 2)
C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 2)
C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 2)
C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 2)
C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 1)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes : Géométrie, Technologie, Transmissions mécaniques, engrenage, courroie, Conception, Transmissions mécaniques, Comportement, pertes de puissance.

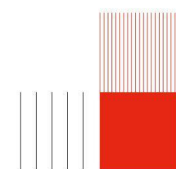
En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :
- Être capable de déterminer et de modifier de façon cohérente les paramètres de conception d'un système de transmission de puissance mécanique à engrenage et à liens souples
- Être capable de concevoir un système de transmission de puissance mécanique à engrenage et à liens souples
- Savoir optimiser le comportement d'un système de transmission de puissance mécanique à engrenage et à liens souples
- Simuler, à l'aide d'un logiciel industriel le comportement de systèmes de transmission mécaniques.

PROGRAMME

I- Introduction
- Systèmes de transmission de puissance mécanique / avantages-inconvénients
II- Transmission par engrenage
- Principe de génération de la denture des engrenages cylindriques à développante de cercle
- Paramètres de la géométrie des dentures
- Engrenement
- Dimensionnement des dentures suivant les recommandations de la norme ISO6336
- Notions sur les principales pertes de puissances
- Conception des trains planétaires
- Mise en place une démarche de conception d'un réducteur
III- Transmissions par courroies
- Principales familles de courroies et de chaînes
- Éléments de calcul pour la conception d'une transmission de puissance par lien souple
- Évaluation de la durée de vie

BIBLIOGRAPHIE

- ENGRENAGES Conception Fabrication Mise en œuvre - Georges HENRIOT-Dunod
- Etude géométrique des engrenages cylindriques de transmission de puissance - Jacques DUFALLY- Ellipses
- Calcul de la capacité de charge des engrenages cylindriques de transmission de puissance - Jacques DUFALLY- Ellipses
- Systèmes Mécaniques : AUBLIN, BONCOMPAIN, BOULATON, CARON, JEAY, LACAGE, REA - Dunod
- Éléments de machines : DROUIN, GOU, THIRY, VINET, Editions de l'école



IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S1-EC-CESOL
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 20h
TD : 22h
TP : 8h
Projet : 0h
Evaluation : 4h
Face à face pédagogique : 54h
Travail personnel : 20h
Total : 74h

EVALUATION

1 IE de 2h
1 DS de 2h
2 rapports de TP

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

1-Bibliothèques de l'INSA et de l'université Claude Bernard
2-Un polycopié regroupant le cours (à trous), une liste d'exercices pour les TD et un formulaire.
3-Documents numériques : liste d'exercices étendue avec des éléments de corrections ; formulaire sur les opérateurs différentiels ; quelques éléments d'histoire de la mécanique.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. MORESTIN Fabrice :
fabrice.morestin@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-CETRSM-S1, Modélisation structures et contacts et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 3)
A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 2)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :
B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 2)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :
C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 2)
A7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 2)
C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 2)
C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 3)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Notions de contraintes, de déformations, de déplacements, loi de comportement
- Notions de degrés de liberté en translation et en rotation
- Programmation avec Matlab
- Hypothèses utilisées dans les modèles de poutres et de plaques
- Manière de calculer des torseurs de cohésion, des efforts internes

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Mener des calculs analytiques sur des structures élancées de type poutre
- Mener des calculs analytiques sur des structures de type plaque
- Modéliser des structures poutres et plaques à l'aide de la méthode des éléments finis
- Programmer des éléments finis de type poutre à l'aide de MatLab pour comprendre le fonctionnement des éléments de structure élancée
- Utiliser un code de calcul industriel (Abaqus) pour mener des simulations de systèmes complexes en statique et dynamique avec l'utilisation d'éléments de plaques.

PROGRAMME

Poutres gauches, planes et droites : Repère de Frenet, courbure, tenseur principal des moments quadratiques / Hypothèses de poutres : définitions, hypothèses sur les matériaux, hyp de St-Venant / Cinématique : ligne moyenne, déplacements, rotations / Efforts internes : torseur de cohésion, lien avec le tenseur des contraintes / Méthodes énergétique : calcul d'une énergie de déformation, résolution de problèmes.

Plaques : Plaques minces et épaisses, hypothèses de Kirchhoff, Mindlin, systèmes axisymétriques. Objectif : être capable de résoudre de manière analytique des problèmes de référence.

Éléments finis de poutres et plaques (résolution de problèmes par la méthode numérique) : rappels sur les éléments finis : degré de liberté, fonctions d'interpolation / résolution d'un système linéaire en mécanique des structures : formulation faible, matrice de raideur, forces externes, assemblage / spécificité poutres et plaques : degrés de liberté en rotation.

BIBLIOGRAPHIE

Timoshenko et Goodier, 'Theory of Elasticity', Mc Graw-Hill
Saada, 'Elasticity. Theory and Applications', Krieger
Serge Laroze, 'POUTRES', I.S.B.N. : 2854287126, 2015, Cépadués Edition
Serge Laroze, 'SOLIDES ELASTIQUES / PLAQUES ET COQUES', I.S.B.N. : 9782854287103, 2015, Cépadués Edition

PRÉ-REQUIS

GM-3-MSOL2

IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S1-EC-CEMCO
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 18h
TD : 22h
TP : 8h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 50h
Travail personnel : 24h
Total : 74h

EVALUATION

1 interrogation écrite (1h20)
Rapport
TPS

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. BIBOULET Nans :
nans.biboulet@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-CETRSM-S1, Modélisation structures et contacts et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 1)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :
C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 2)
C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 2)
C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 1)
C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 1)
C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 1)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes : Mécanique des contacts, systèmes mécaniques, contraintes de contact, durée de vie, frottement, lubrification.

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :
- Savoir analyser les contacts dans les systèmes mécaniques classiques (engrenages, paliers, butées, cames,...).
- Maîtriser les contraintes dans les liaisons mécaniques.
- Savoir dimensionner et optimiser la lubrification des liaisons.
- Simuler à l'aide d'un logiciel le comportement d'une liaison mécanique.

PROGRAMME

- . Les contacts dans Les mécanismes - généralités
- . Domaine semi-infini, relations contraintes-déformations
- . Contact normal - Théorie de Hertz
- . Contact tangentiel, fretting, contact roulant-glissant
- . Contacts non Hertzien (effets de bord, conformité, matériau dissimilaires, revêtements, adhésion, viscoélasticité, plasticité)
- . Contacts lubrifiés
- . Méthodes numériques
- . Effet de la rugosité des surfaces

BIBLIOGRAPHIE

Contact Mechanics (K.L. Johnson)
Mechanics of Elastic Contacts (Hills, Nowell, Sackfield)

PRÉ-REQUIS

Mécanique des solides

IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S1-EC-IPEMS
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 12h
TD : 18h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 1h
Face à face pédagogique : 31h
Travail personnel : 30h
Total : 61h

EVALUATION

1 rapport technique, 1 test d'une heure

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Cours Moodle

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. COLON DE :
romain.colon@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-IPMAC1-S1, Machines et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
- A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)
- A5- Traiter des données (niveau 3)
- A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 2)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

- B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 2)
- B6- Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive (niveau 3)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 2)
- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 3)
- C5- Conduire et participer à des projets collaboratifs (niveau 2)
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 2)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Connaître les machines spéciales, leur typologie, les normes associées
- Connaître les éléments des chaînes de transmission de puissance et d'informations.
- Connaître les critères d'un point de vue maintenance du bon fonctionnement des machines
- Connaître les fonctionnalités de l'environnement CAO associées aux revues de maquette numérique, gestion des nomenclatures, édition des composants standards...

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Déterminer la combinaison d'actionneurs à moindre coût permettant la réalisation d'une fonction cinématique visée
- Concevoir l'architecture d'une machine spéciale en lien avec les exigences de production (délais, coût, fiabilité, normes)
- Argumenter du choix des actionneurs et des composants de la chaîne d'information
- Appliquer dans un environnement CAO dédié les méthodes de conception appropriées.

PROGRAMME

COURS :

- Définition d'une machine spéciale, les normes qui s'y appliquent, les directives européennes de sécurité et d'écoconception

TD :

- Dans un environnement CAO, création d'un dossier technique CE avec plans et évaluation des risques, mises en place des mesures de sécurité appropriées, conclusions. Analyse de l'impact environnemental, prise en compte du profil environnemental selon la norme NF 01-005

BIBLIOGRAPHIE

guide de la normalisation AFNOR
guide de la maintenance industrielle DELAGRAVE

PRÉ-REQUIS

TP CAO de tonc commun 4GM, EC CONAN et CONDIM
Mécanique générale, conception mécanique

IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S1-EC-IPMST
ECTS : 4

HORAIRES

Cours : 16h
TD : 44h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 4h
Face à face pédagogique : 64h
Travail personnel : 24h
Total : 88h

EVALUATION

2 tests de 1h, 1 examen de 2h

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Cours Moodle

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

MME GUILBERT Bérengère :
berengere.guilbert@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-IPMAC1-S1, Machines et contribue aux :

Compétences écolaires en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 3)
- A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)

Compétences écolaires spécifiques à la spécialité :

- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 2)
- C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 2)
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 2)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Connaître les applications cinématiques orientées machines spéciales types presse, machine de conditionnement, ouvrants et accès, manutention...
- Connaître les modèles des systèmes poly-articulés, des générateurs de position et de trajectoire ainsi que de la cinématique plane (base-roulante, développée, développante, enveloppe)
- Connaître les éléments de transmission mécanique de type chaîne, courroie, embrayage, freins, et engrenages. Pour les engrenages, un approfondissement permettra de déterminer les corrections éventuelles afin d'optimiser leur implantation dans des transmissions
- Connaître les éléments de transmission fluide de type pompes, moteurs, accumulateurs, vérins, composants de pression et débit, load sensing et coupleur

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Modéliser et intégrer un système mécanique d'un point de vue cinématique
- Déterminer la combinaison d'actionneurs à moindre coût permettant la réalisation d'une fonction cinématique visée
- Analyser la chaîne de puissance et choisir les composants de transmission mécanique (freins, embrayages, courroies, chaînes, engrenages)
- Analyser la chaîne de puissance et choisir les composants de transmission hydraulique (pompes et moteurs, accumulateurs, vérins, composants de pression et débit, load sensing et coupleur).

PROGRAMME

COURS :

- Modélisation des systèmes poly-articulés, des générateurs de position et de trajectoire ainsi que de la cinématique plane (base-roulante, développée, développante, enveloppe)
- Systèmes hydrauliques (pompes, moteurs, accumulateurs, vérins)

TD :

- Détermination des éléments de transmission mécanique de type chaîne, courroie, embrayage, freins, et engrenages. Pour les engrenages, un approfondissement permettra de déterminer les corrections éventuelles afin d'optimiser leur implantation dans des trains simples et épicycloïdaux.
- Détermination des éléments de transmission fluide de type pompes, moteurs, accumulateurs, vérins, composants de pression et débit, load sensing et coupleur
- Applications cinématiques orientées machines spéciales types presse, machine de conditionnement, ouvrants et accès, manutention...

BIBLIOGRAPHIE

Polycopié de cours

Bone J.C., Morel J., Boucher M., Mécanique générale : cours et applications, Ed. Dunod Université, 1994, 507 p.

Lassia R., Mécanique générale des solides indéformables - Cinématique : Cours et exercices corrigés, Ed. Ellipse, 2000

PRÉ-REQUIS

TP CAO de tronc commun 4GM, EC CONAN et CDIM
Mécanique générale, conception mécanique

IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S1-EC-IPPP
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 16h
TP : 12h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 30h
Travail personnel : 10h
Total : 40h

EVALUATION

comptes-rendus de TP, 1 rapports
d'étude, 1 IE de 2h

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. GIRARDIN Francois :
francois.girardin@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-IPPRO-S1, Procédés et Contrôles et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)

A5- Traiter des données (niveau 2)

A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 2)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

C4- Définir les moyens de mise en production des produits systèmes mécanique (niveau 2)

C9- Etablir une démarche expérimentale (niveau 2)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Connaître les éléments technologique liés à la mise en œuvre de procédés primaires
- Connaître les bases physiques et techniques des contrôles non destructifs

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Etre capable de concevoir une gamme de fabrication d'un procédé de brut
- Etre capable de choisir la technique la plus appropriée à un problème de CND
- Savoir mettre en œuvre les techniques de CND

PROGRAMME

A- Méthodes et procédés

- * Eléments de mise en œuvre des procédés primaires, dont forgeage, moulage, injection

B- CND

- * Étude de la propagation d'une onde acoustique dans la matière ; application à la détection de défauts plans et à la mesure d'épaisseur.

- * Étude de l'atténuation des rayons X, en imagerie 2D (radiographie) et 3D (tomographie) ; identification des défauts types en fonderie aluminium.

- * Utilisation de banc expérimentaux et d'outils de simulations.

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

notions de procédés (GM3-PROFA)

IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S1-EC-IPPU
ECTS : 4

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 38h
TP : 20h
Projet : 0h
Evaluation : 3h
Face à face pédagogique : 61h
Travail personnel : 20h
Total : 81h

EVALUATION

comptes-rendus de TP, 1 rapport
d'étude, 1 IE de 1h_1 IE de 2h

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Construction Mécanique, Tome 2
(Nathan Afnor) ; Fabrication par
Usinage (Dunod)

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. GIRARDIN Francois :
francois.girardin@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-IPPRO-S1, Procédés et Contrôles et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)

A5- Traiter des données (niveau 2)

A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 2)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

B6- Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive (niveau 1)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

C4- Définir les moyens de mise en production des produits systèmes mécanique (niveau 2)

C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 2)

C9- Etablir une démarche expérimentale (niveau 2)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Connaître une méthodologie de conception d'une gamme d'usinage

- Connaître les différentes stratégies d'usinage en fraisage

- Connaître les différentes méthodes de métrologie traditionnelle

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Etre capable de concevoir une gamme de fabrication intégrant un procédé d'usinage

- Etre capable de générer une trajectoire complexe d'usinage en utilisant un logiciel métier de FAO

- Savoir mettre en œuvre une machine d'usinage à commande numérique

- Savoir mettre en œuvre les techniques de métrologie conventionnelles.

PROGRAMME

A1- Méthodes et procédés

* Chronologie des opérations d'usinage: opérations élémentaires et associations, contraintes d'usinage, enchaînement des opérations, projet d'étude de fabrication (APEF).

* Montage d'usinage : choix des mises et des maintiens en position des pièces, isostatisme

* Simulation d'usinage, vérification du respect des tolérances

A2- CFAO et Commande Numérique

* La chaîne numérique, de la CAO à la pièce réelle

* Bases fonctionnelles d'un Directeur de Commande Numérique et d'un logiciel de CFAO.

* Élaboration d'un dossier de fabrication d'une pièce présentant des surfaces complexes : modèle FAO avec chemin d'outil et conditions de fraisage 3 et/ou 5 axes, optimisation du temps d'usinage et de la qualité de la surface usinée, réalisation d'une pièce prototype sur centre d'usinage 3 ou 5 axes.

B1-Métrologie

* Réalisation de contrôles dimensionnels et géométriques avec moyens conventionnels

* Initiation aux incertitudes de mesures et aux raccordement des moyens de mesure

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

Géométrie et lecture de cotation ISO GPS (GM-3-CONAN); notions de procédés (GM3-PROFA)

IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S1-EC-MEMNE
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 6h
TP : 48h
Projet : 0h
Evaluation : 1h
Face à face pédagogique : 55h
Travail personnel : 20h
Total : 75h

EVALUATION

1 soutenance orale (1h, synthétisant les travaux des 4 séances d'un thème) / 1 rapport détaillé (synthétisant les travaux des 4 séances d'un thème) / 4 fiches (pour les séances ne faisant ni l'objet d'une soutenance ni d'un rapport)

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. EL HAJEM :
mahmoud.el-hajem@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-MEMEX-S1, Interaction des approches numériques et expérimentales 1 et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
- A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 3)
- A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)
- A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 3)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

- B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 2)
- B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 2)
- B4- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 1)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 1)
- C5- Conduire et participer à des projets collaboratifs (niveau 2)
- C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 2)
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 2)
- C9- Etablir une démarche expérimentale (niveau 2)
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 2)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Savoir lire une documentation technique
- Connaître les modèles numériques associés aux phénomènes physiques étudiés
- Connaître les hypothèses de modélisation
- Connaître les chaînes numériques et expérimentales et leurs interactions
- Connaître les domaines de validité des modèles

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Etre capable de restituer un rapport de synthèse détaillé d'une étude
- Etre capable de présenter et discuter oralement la synthèse d'une étude
- Etre capable d'interpréter un cahier des charges et d'en déduire les actions à mener
- Etre capable de mettre en place un modèle numérique adapté au problème
- Etre capable de mettre en place une approche expérimentale
- Etre capable de confronter et d'interpréter les résultats numériques et expérimentaux

PROGRAMME

Mesures de phénomènes physiques / Analyses et compréhension des phénomènes observés / Définitions des hypothèses et choix des modèles numériques et/ou analytiques / confrontation des résultats de modélisations numériques à des mesures expérimentale

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS



IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S1-EC-MEOPS
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 24h
TD : 24h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 4h
Face à face pédagogique : 52h
Travail personnel : 30h
Total : 82h

EVALUATION

Optimisation : 2 examens 2h

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Optimisation: Polycopié

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. BLAL Nawfal :
nawfal.blal@insa-lyon.fr
M. BOISSE Philippe :
philippe.boisse@insa-lyon.fr
M. MAHFOUD Jarir :
jarir.mahfoud@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-MEMEX-S1, Interaction des approches numériques et expérimentales 1 et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 1)
A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 3)
A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 3)
A5- Traiter des données (niveau 3)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :
B4- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 1)
B5- Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 1)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :
C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 3)
C5- Conduire et participer à des projets collaboratifs (niveau 2)
C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 3)
C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 3)
C9- Etablir une démarche expérimentale (niveau 2)
C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 1)

En mobilisant les compétences suivantes :

A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Solution optimale, gradient, évolution, variables aléatoires,
- Distributions théoriques / empiriques, Weibull

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

-Réaliser une optimisation par le Simplexe
-Utiliser Méthode de Gradient, Cauchy, Newton, BFGS.
-Utiliser méthode Trust
-Utiliser Algorithme génétique
-Analyser un jeu de données expérimentales
-Réaliser une régression linéaire et déterminer sa significativité
-Utiliser une modélisation stochastique par méthode Monte Carlo.

PROGRAMME

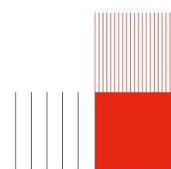
Optimisation : Introduction à l'optimisation : Méthode d'optimisation d'ordre zéro : Simplexe, Méthode de Gradient, Cauchy, Newton, BFGS. Minimum locaux, méthode Trust, Algorithmes génétiques, Essais particuliers Calcul des variations (notions).
Statistiques: - Variables aléatoires, distributions théoriques / empiriques,
- Lois d'échantillonnage, estimation, intervalles de confiance, Régression linéaire, Introduction aux méthodes de Monte Carlo

BIBLIOGRAPHIE

Ravindran, K.M. Ragsdell, G.V. Reklaitis, Engineering optimization, Methods and application, Wiley. P. Bérest, Calcul des variations, Applications à la mécanique et à la physique, Ellipse. D. Goldberg, Algorithmes génétiques, Addison, Wesley. J. Bass, Eléments de calcul des probabilités, Masson. Rosengard, cours de statistiques appliquées, Presse Universitaire de France.

PRÉ-REQUIS

Mécanique du solide, opérateurs linéaires, probabilités.



IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S1-EC-MEMDS
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 16h
TD : 26h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 44h
Travail personnel : 10h
Total : 54h

EVALUATION

Examen final (2h)

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. GRAVOUIL Anthony :
anthony.gravouil@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-MESSYS-S1, Structures et systèmes et contribue aux :
Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 3)
- A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 1)
- A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 1)
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 1)
- A5- Traiter des données (niveau 2)
- A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 2)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

- B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 1)
- B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 1)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C5- Conduire et participer à des projets collaboratifs (niveau 1)
- C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 3)
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 3)
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 3)

En mobilisant les compétences suivantes :

- C1- Mettre en œuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique
- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique
- C9- Etablir une démarche expérimentale

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Mécanique non-linéaire des structures, Mécanique des solides,
- Méthode avancée des éléments finis,
- Analyse des structures par éléments finis, solutions logicielles

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Être capable d'avoir une vision unifiée de la mécanique des milieux continus et de la thermodynamique (thermique, solide, fluide)
- Être capable d'utiliser et maîtriser un code éléments finis industriel pour des problèmes non-linéaires
- Être capable de développer des algorithmes de résolution pour la mécanique numérique.

PROGRAMME

- 1) Thermodynamique des milieux continus
 - cinématique des grandes transformations, gradient de la transformation, Green-Lagrange, gradient des vitesses, représentations Euler/Lagrange, transport convectif,
 - Équations de conservation globale / locale (masse, résultante, moment, énergie), second principe, énergie libre, potentiel de dissipation, comportements réversibles / irréversibles (élasticité, hyperélasticité, plasticité...)
- 2) Mécanique des Structures Numérique
 - Analyse des Structures par éléments finis : Matlab et Abaqus

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

Mécanique des solides déformables (petites transformations)
Méthodes numériques (résolution d'équations différentielles et schémas numériques)

IDENTIFICATIONCODE : GM-4-S1-EC-MEAME
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 16h
TD : 24h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 1h
Face à face pédagogique : 41h
Travail personnel : 35h
Total : 76h**EVALUATION**

1 DS de 1h

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

notes de cours

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. VILLE Fabrice :
fabrice.ville@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**Cet EC relève de l'UE GM-4-MESSYS-S1, Structures et systèmes et contribue aux :
Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
- A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 2)
- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 2)
- C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 2)
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 2)
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 1)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Cinématique plane (base-roulante...),
- définition d'un système polyarticulé,
- géométrie de dentures de roues dentées (taillage/fonctionnement),
- comportement global (rendement énergétique).

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Modéliser et analyser, d'un point de vue cinématique, un mécanisme complexe
- Concevoir la cinématique d'un mécanisme polyarticulé
- Concevoir une transmission par engrenages
- Analyser une transmission par engrenages.

PROGRAMME**CINEMATIQUE**

- cinématique plane (base-roulante...)
- Polyarticulés (2D et 3D)

TRANSMISSIONS

- génération dentures
- interférences
- dimensionnement
- rapport de réduction
- rendement

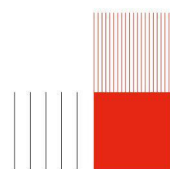
BIBLIOGRAPHIE

Engrenages - Conception Fabrication Mise en œuvre, Georges HENRIOT, Dunod

Etude géométrique des engrenages cylindriques de transmission de puissance, Jacques DUFAILY, Ellipses

Calcul de la capacité de charge des engrenages cylindriques de transmission de puissance, Jacques DUFAILY, Ellipses

Systèmes Mécaniques, AUBLIN, BONCOMPAIN, BOULATON, CARON, JEAY, LACAGE, REA, Dunod

PRÉ-REQUISCinématique du point et du solide
Calcul matriciel

IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S1-EC-PCPRA
ECTS : 4

HORAIRES

Cours : 40h
TD : 32h
TP : 20h
Projet : 0h
Evaluation : 4h
Face à face pédagogique : 96h
Travail personnel : 30h
Total : 126h

EVALUATION

Examen final écrit en trois parties
(6h)

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Manuscrits de cours, TD et TP

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. CHARMEAU Jean-Yves :
jean-yves.charmeau@insa-lyon.fr

M. DUMONT Pierre :
pierre.dumont@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-PCRHEO-S1, Rhéologie, matériaux et procédés pour les polymères et les composites I et contribue aux :

- Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
 - A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)
 - A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
 - A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)
 - A5- Traiter des données (niveau 2)
 - A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 2)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

- B4- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 1)
- B5- Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 1)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C1- Mettre en œuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique (niveau 2)
- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 1)
- C4- Définir les moyens de mise en production des produits systèmes mécanique (niveau 1)
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 2)
- C9- Etablir une démarche expérimentale (niveau 2)
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 1)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Connaître les familles de matériaux polymères, leur structure et leurs propriétés physico-chimiques, physiques, mécaniques, thermiques,
- Connaître les constituants des matériaux composites et sandwich,
- Connaître les outils de caractérisation des microstructures des polymères et des composites et leurs principes de fonctionnement,
- Connaître les descripteurs des microstructures des polymères et composites et leur exploitation,
- Connaître les méthodes de choix et de sélection des matériaux.

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Etre capable d'associer des familles de matériaux polymères et composites avec les propriétés d'usage et les procédés de transformation
- Etre capable de mettre en œuvre une démarche d'identification des différentes familles de matériaux composant un produit
- Etre capable de choisir et mettre en œuvre des techniques d'analyse des microstructures des pièces polymères et composites
- Etre capable d'analyser les résultats des caractérisations micro structurales et physiques et identifier les phénomènes induits par les procédés de mise en œuvre
- Etre capable de mettre en œuvre une démarche de sélection des matériaux pour l'optimisation des produits. Utiliser des logiciels spécifiques

PROGRAMME

A-1 Terminologie-Mécanismes de réaction et aspects cinétiques-Polymérisation en chaîne-Polymolécularité et masses molaires moyennes.

A-2 Morphologie des TP à l'état solide. Caractérisation des réseaux cristallins. Cinétique de cristallisation statique / proces.

A-3 Transformation structurale des TD. Rhéocinétique / caractérisation des réseaux. Contrôle in situ des procédés composites.

B-1 Fibres de renfort pour les composites. Nature des fibres-Procédés d'obtention-Traitements de surface-Applications-Descripteurs morphologiques-Propriétés physiques et mécaniques.

B-2 Mèches et renforts pour composites. Architectures multi-échelles-Procédés d'obtention-Descripteurs de la microstructure/Liens microstructure/propriétés mécaniques.

B-3 Matériaux d'âme. Introduction aux matériaux cellulaires : nature et architectures-Procédés d'obtention-Descripteurs de la microstructure-Liens microstructure/propriétés mécaniques.

C-1 Outils de caractérisation et analyse des microstructures. Techniques d'observation microstructurale. Définition de descripteurs microstructuraux. Utilisation de logiciels dédiés à l'analyse d'images (ImageJ, Matlab).

C-2 Statistiques inférentielles. Base des probabilités. Théorie de l'échantillonnage / estimation. Tests d'hypothèses.

C-3 Sélection des matériaux. Méthode globale de sélection des matériaux. Sélection multi-objectif. Prise en compte de la géométrie. Indices de performance. Eco-conception. Logiciel CES EDUPACK

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Chimie et physico-chimie des polymères - M. Fontanille et Yves Gnanou, Dunod, 2002
- [2] Matériaux polymères : structure, propriétés et applications - G.W. Ehrenstein & F. Montagne, Hermès Sciences Publications, 2000
- [3] Chimie organique - P. Arnaud, 16ème édition, Dunod, 1997
- [4] Matériaux composites, 2e édition - C. Bathias, Dunod / L'Usine Nouvelle, 2013.
- [5] Fibrous Materials, 2nd edition - K. Chawla, Cambridge University Press, 2016.
- [6] Cellular Solids, 2nd edition - L.J. Gibson, M.F. Ashby, Cambridge University Press, 1997.
- [7] Polymer Foams Handbook - Engineering and Biomechanics Applications and Design Guide, 1st Edition - N. Mills, Butterworth-Heinemann, 2007.
- [8] Materials Selection in Mechanical Design - M.F. Ashby, BH,
- [9] Statistical analysis of microstructures in materials science - J. Oher, F. Mücklich, Wiley
- [10] Premiers pas en statistique - Y. Dodge, Springer

PRÉ-REQUIS

GM-3-SIMS-S1 ou équivalent
GM-3-RMP-S2 ou équivalent

INSA LYON

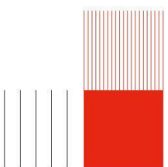
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S1-EC-PCPMF
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 12h
TD : 10h
TP : 16h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 40h
Travail personnel : 25h
Total : 65h

EVALUATION

Examen final écrit(2 h) plus
évaluation des rapports de TP
(présentation ou compte rendu
écrit)

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Manuscripts de cours, TD et TP

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

MME BARRES Claire :
claire.barres@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-PCRHEO-S1, Rhéologie, matériaux et procédés pour les polymères et les composites I et contribue aux :

- Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
 - A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)
 - A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
 - A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)
 - A5- Traiter des données (niveau 2)
 - A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 2)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

- B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 1)
- B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 1)
- B4- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 1)
- B5- Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 1)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C1- Mettre en œuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique (niveau 2)
- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 2)
- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 2)
- C4- Définir les moyens de mise en production des produits systèmes mécanique (niveau 2)
- C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 1)
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 2)
- C9- Etablir une démarche expérimentale (niveau 2)
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 2)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes:
-procédés de mise en forme des polymères et composites,
phénomènes physiques, des outillages de mise en forme, paramètres de process,

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Être capable de choisir un procédé pour une production donnée
- Être capable d'expliquer le fonctionnement des procédés de mise en forme des polymères et composites
- Être capable de régler les principaux paramètres d'un procédé de mise en forme de façon argumentée
- Être capable de transposer un calcul (thermique, écoulement) à une situation de procédé de mise en forme
- Être capable de dimensionner un outillage pour un produit donné.

PROGRAMME

Partie A : Extrusion - Cours(6 h) : Présentation générale des technologies monovis et bivio- Mécanismes de transport, fusion/plastification, écoulements-Modèles analytiques dans les zones fonctionnelles-Défauts, problèmes dimensionnels-Eléments de technologie et de conception des filières. TD(4 h) : modélisation de la zone d'écoulement fondu, courbes caractéristiques, couplage vis-filière. Modélisation de la plastification en monovis. Ecoulements en bivio. TP(8 h) : 1-extrusion monovis : étude des paramètres de fonctionnement, relation débit-pression, temps de séjour ; 2-extrusion-soufflage

Partie B : Procédés de mise en forme des composites - Introduction aux procédés « Liquid Composite Moulding » (LCM) et aux procédés de mise en forme des composites pré-imprégnés : Cours (4 h) : Principes, Applications, Etapes de mise en œuvre et phénomènes physiques associés, Défauts de mise en œuvre-Avantages et inconvénients/Introduction (i) aux phénomènes de déformation des renforts secs et imprégnés des matériaux composites à fibres longues, (ii) aux phénomènes d'imprégnation et (iii) de structuration sous écoulement des renforts à fibres courtes. TD (4 h) : théorie sur les écoulements de fluides en milieu poreux et fibreux. TP 1 (4 h) : élaboration d'une pièce composite par compression de pré-imprégné « Sheet Moulding Compound » - Liens entre les paramètres du procédé et défauts de mise en œuvre. TP 2 (4 h) : élaboration d'une pièce composite par voie RTM - Liens entre les paramètres du procédé et défauts de mise en œuvre.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Flow and Rheology in Polymer Composites Manufacturing, Volume 10, 1st Edition, Editors: S.G. Advani, Elsevier, Amsterdam, Pays-Bas, 1994.
- [2] Manufacturing Techniques for Polymer Matrix Composites (PMCs), 1st Edition, Editors: Suresh Advani Kuang-Ting Hsiao, Woodhead Publishing, Cambridge, Royaume Uni, 2012.
- Polymer Extrusion, 4ème ed. C. Rauwendaal ; Hanser Publishers (2001)

- [3] Screw Extrusion, Science and Technology. J.L. White, H. Potente ; Hanser Publishers (2001)
[4] Extrusion Dies for Plastics and Rubber, Design and Engineering Computations, 3ème ed. W. Michaeli ; Hanser Publishers (2003)
[5] Mise en Forme des Polymères, 4ème ed. J.F. Agassant, P. Avenas, J.P. Sergent, B. Vergnes, M. Vincent ; Lavoisier Tec & Doc (2014)
[6] Technologie de l'Extrusion. S. Nigen ; L'Usine Nouvelle/Dunod (2006)
[7] Techniques de l'Ingénieur.

PRÉ-REQUIS

GM-3-SIMS-S1 ou équivalent
GM-3-MFLU-S2 ou équivalent
GM-3-RMP-S2 ou équivalent
GM-3-CONAN-S1 ou équivalent
GM-3-CDIM-S2 ou équivalent
GM-4-TRTH-S1 ou équivalent

INSA LYON

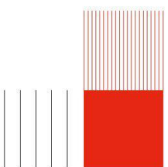
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S1-EC-PCGEP
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 10h
TD : 18h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 3h
Face à face pédagogique : 31h
Travail personnel : 20h
Total : 51h

EVALUATION

1 IM de 1h
1 IE de 1h30

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Qualité et gestion de production:
- 1 polycopié (cours+exercices)
- plateforme moodle avec des exercices à faire en autonomie (auto-correction)
- "serious game" de mise en situation de production
Plans d'expériences:
- 1 polycopié (cours+exercices)
Bases de données:
- 1 polycopié (cours+exercices)

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. RINALDI Renaud :
renaud.rinaldi@insa-lyon.fr
M. CHEUTET Vincent :
vincent.cheutet@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-PCCONC-S1, Conception avancée et simulation numérique pour les procédés polymères et composites I et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)
A5- Traiter des données (niveau 2)
A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 2)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :
B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 1)
B5- Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 1)
B6- Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive (niveau 2)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :
C4- Définir les moyens de mise en production des produits systèmes mécanique (niveau 2)
C5- Conduire et participer à des projets collaboratifs (niveau 1)
C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 1)
C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 1)
C9- Etablir une démarche expérimentale (niveau 2)
C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 1)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes:

- Les grands outils de la résolution de problème,
- Système de management de la qualité ; ISO9001v2015; lean manufacturing,
- Choix de la méthode d'expérimentation, langage de base de données

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Planifier la production avec une logique MRP2
- Déterminer les facteurs les plus influents
- Exploiter des données
- Mener une analyse de variance (ANAVAR)
- utiliser des plans fractionnaires, ordre des essais et méthode Taguchi

PROGRAMME

Qualité et gestion de production:

- Introduction ; gestion des données techniques; planification de production (PDP, PIC, MRP)

- SMQ et ISO 9001v2015; outils de résolution de problèmes; lean manufacturing

Plans d'expériences:

- Expérience avec des plans complets, modèle de régression linéaire, comparer des variances

- Autres méthodes pour réaliser des plans

Bases de données:

- Présentation et utilisation d'une base de données OpenSource

BIBLIOGRAPHIE

Gestion de production et qualité :

- Gestion de la production et des flux, Vincent Giard. Economica, 2003.
- Norme ISO9001, 2015.

Plans d'expériences:

- les PEX : de l'expérimentation à l'assurance qualité, Gilles Sado, 1991
- Pratique des PEX, méthodologies Taguchi, Michel Vigier, 1991
- Introduction aux PEX, Jacques Goupy, Lee Creighton, 2006
- Six Sigma Comment l'appliquer, Maurice PILLET, 2004

Bases de données:

- MySQL - Référence, Nicolas Rivereau, Antoine Pichot, 2002

PRÉ-REQUIS

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S1-EC-PCCOF
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 26h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 28h
Travail personnel : 20h
Total : 48h

EVALUATION

DS (2h)

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. TOLLENAERE Hervé :
herve.tollenaere@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-PCCONC-S1, Conception avancée et simulation numérique pour les procédés polymères et composites I et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :
B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 2)
B4- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 2)
B7- Travailler dans un contexte international et interculturel (niveau 2)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :
C1- Mettre en œuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique (niveau 1)
C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 2)
C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 1)
C4- Définir les moyens de mise en production des produits systèmes mécanique (niveau 1)
C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 1)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :
- lecture de plan système mécanique à complexité moyenne
- théorie des mécanismes- notion d'hyperstatisme et mobilité du point de vue cinématique et statique
- Connaître les fonctions d'un outillage d'injection

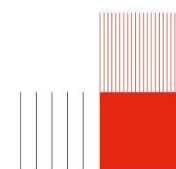
En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :
-Comprendre un plan 2D d'un système mécanique de complexité moyenne
-Modéliser un système mécanique sous forme de schéma cinématique de type architectural
-Déterminer le degré d'hyperstatisme d'un système et en appréhender la portée
-Imaginer des empreintes à partir d'une pièce
-Tracer des plages de joint, lignes de joint, surfaces de joint
-Identifier les zones en contre dépouille sur une pièce

PROGRAMME

Plages de joint, lignes de joint, surfaces de joint. Lecture de plans d'outillage d'injection.

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS



IDENTIFICATION

CODE : CDS-4-S1-EC-EPS
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 21.5h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 21.5h
Travail personnel : 0h
Total : 21.5h

EVALUATION

L'évaluation en EPS porte sur l'enseignement des Activités Physiques Sportives et Artistiques (APSA), elle s'effectuera sous forme d'un contrôle continu avec une notation semestrielle.

La note dépend du degré d'acquisition des compétences attendues dans chacune des APSA, et des progrès réalisés sur l'ensemble des séances du cycle. La note prend en compte :

La performance individuelle et/ou collective
La maîtrise d'exécution
La progression dans son projet sportif
La responsabilité et l'autonomie

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Toutes les activités physiques, sportives, artistiques et les sports pratiqués en compétition

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

Mme JAUSSAUD Marie :
marie.jaussaud@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'Unité d'enseignement : SHS et contribue à développer les compétences transversales de L'Ecole

1* Auto-évaluer ses propres performances

Connaissances :

- Fondamentaux, principes d'actions et terminologie des APSA
- Critères d'observation, de réalisation et de réussite.

Capacités :

- Situer son niveau de pratique
- Construire un échauffement
- Se fixer des objectifs de progrès
- Gérer son potentiel physique et mental

2* Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome

Connaissances :

- Règlements des APSA
- Critères d'observation
- Principes d'échauffement, de récupération

Capacités :

- Mobiliser ses ressources
- Analyser, observer, interroger
- S'engager dans différents rôles (arbitre, chorégraphe)

3* Interagir avec les autres, travailler en équipe

Connaissances :

- Rôles et fonctions dans chaque APSA

Capacités :

- Communiquer de manière appropriée : communication verbale, non verbale, posturale
- S'intégrer dans un groupe
- S'engager dans un projet collectif et le faire évoluer
- Prendre des initiatives
- Etre à l'écoute

4* Faire preuve de créativité, innover, entreprendre

Connaissances :

- Les champs disciplinaires artistiques

Capacités :

- Mobiliser ses acquis, ses ressources et puiser dans divers champs artistiques pour produire une création originale
- Mobiliser son imaginaire, sa sensibilité et les rendre lisibles à travers le mouvement dansé
- Accéder à la symbolique du corps

5* Agir de manière responsable dans un monde complexe

Connaissances :

- Les règles de sécurité et de fonctionnement

Capacités :

- Identifier les incertitudes et les risques et agir pour les réduire
- Intégrer une dimension responsable dans ses actions
- Faire preuve de respect, de fair-play dans les rapports de force

6* Travailler dans un contexte international

Connaissances :

- Les différences socio-culturelles

Capacités :

- Intégrer la diversité culturelle dans le travail en groupe
- Agir dans le respect de soi et des autres

PROGRAMME

Les cours d'Education Physique et Sportive s'organisent autour de cours d'EPS classiques, ou de Cours SPécialisés, ou de Pratiques Adaptées (EPSA), ou de pratiques compétitives dans le cadre de la Section Sportive Haut Niveau.

1. Cours d'EPS :

Les étudiants choisissent une ou deux activités physiques et sportives par année parmi les activités proposées par le centre des sports (Individuelles, Collectives, Duels.)

2. Cours d'EPSA (Adapté) : Pour tous les étudiants en situation de dispense d'activité physique supérieure à 2 mois minimum :

Natation, Musculation, Marche nordique, Pratiques Somatiques, Sophrologie, Basket fauteuil, Méthode Pilates, Tennis de table

3. Cours SPécialisés d'EPS :

Spécialisation dans une activité sportive, Entraînements et Compétitions universitaires

4. SSHN (Section Sportive de Haut Niveau):
Entraînements et Compétitions universitaires

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

- EPS : aucun
- EPS Adaptée : sous avis médical
- Cours spécialisés et Pratiques compétitives : pratique antérieure nécessaire soumise à une sélection spécifique selon chaque APSA
- SHN : liste ministérielle Niveau 1 et 2 : EPS, APA
- Niveau 3 : Cours spécialisés et pratiques compétitives, SHN

INSA LYON

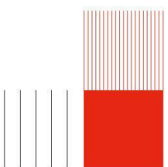
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S2-EC-COPR
ECTS : 9

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 96h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 1h
Face à face pédagogique : 97h
Travail personnel : 150h
Total : 247h

EVALUATION

- une note pour le plan de management : évaluation du plan d'une équipe projet par leurs pairs, prise en compte des remarques des pairs
- une note de soutenance finale
- une note pour le cahier de bord du projet
- une note pour la qualité de l'expertise métier
- une note d'auto-évaluation collective liée à la qualité du travail de l'équipe projet

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. TOLLENAERE Hervé :
herve.tollenaere@insa-lyon.fr
M. EL HAJEM :
mahmoud.el-hajem@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-COPRO-S2, Projets transversaux et contribue aux :

- Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 3)
 - A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 3)
 - A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 3)
 - A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 2)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

- B1- Se connaître, se gérer physiquement et mentalement (niveau 1)
- B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 2)
- B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 2)
- B4- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 2)
- B5- Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 1)
- B6- Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive (niveau 2)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C1- Mettre en œuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique (niveau 2)
- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 3)
- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 2)
- C4- Définir les moyens de mise en production des produits systèmes mécanique (niveau 2)
- C5- Conduire et participer à des projets collaboratifs (niveau 2)

En mobilisant les compétences suivantes :

- A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel
- A5- Traiter des données
- C7- Utiliser des outils de simulation numérique
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique
- C9- Etablir une démarche expérimentale
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- . Se connaître, se gérer physiquement et mentalement
- . Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome
- . Interagir avec les autres, travailler en équipe
- . Faire preuve de créativité, innover, entreprendre
- . Agir de manière responsable dans un monde complexe
- . Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Analyser et comprendre un cahier des charges fonctionnel
- Définir des solutions propres à assurer des fonctions
- Prendre en compte des contraintes extérieures dans la conception (fabrication, dev. durable, budget, ...)
- Etablir un dossier de conception
- Etre capable de travailler au sein d'une équipe pluridisciplinaire, organisée, interdépendante, et efficace
- Formaliser une demande de sous-traitance
- Réaliser une prestation

PROGRAMME

Analyse du cahier des charges et planification du projet
Identification des besoins métiers
Créativité / recherche de solution
Choix de solution(s)
Développement technique
Débriefing / retours sur le projet et les livrables

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATION

CODE HU-4-S2-EC-S-GM-
MAGIEE

ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 20h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 20h
Travail personnel : 20h
Total : 40h

EVALUATION

-Évaluation individuelle 40%
-Évaluation collective 60%

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Vous retrouverez sur moodle :

-Toutes les informations pratiques
concernant l'EC.
-Des contenus théoriques.
-Des exercices et études de cas.
-Des liens URL et ressources pour
aller plus loin.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

Mme PRIOT Karine :
karine.priot@insa-lyon.fr

M. LE GUENNIC Thomas :
thomas.le-guennic@insa-lyon.fr

Mme SALINI Fabienne :
fabienne.salini@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet enseignement contribue au développement de la compétence CT6: SE SITUER, TRAVAILLER, EVOLUER DANS L'ENTREPRISE, UNE ORGANISATION SOCIO-PRODUCTIVE

- Situer l'entreprise dans son environnement socio-économique et concurrentiel.
- Comprendre l'organisation et le management de l'entreprise.
- Permettre aux élèves d'appréhender une organisation comme un système complexe formé d'individus en relation.
- Permettre aux élèves de mieux se connaître pour se positionner en tant que salarié, manager et/ou chef d'entreprise.

PROGRAMME

Séance 1: Introduction
Séance 2: Connaître ses motivations et ses valeurs
Séance 3: leadership & styles de management
Séance 4: Séance projet
Séance 5: Fondamentaux de la sociologie des organisations et de la dynamique de groupe
Séance 6: L'entreprise et son contexte
Séance 7: Fondamentaux de la stratégie d'entreprise
Séance 8: Evaluation individuelle
Séance 9: Séance projet
Séance 10: Séance projet
Séance 11: Conclusion. Restitution du travail collectif + Bilan et clôture de l'enseignement

BIBLIOGRAPHIE

- Michel Capron, Françoise Quairel-Lanoizelée, L'entreprise dans la société, Paris, La Découverte, 2015.
- Christelle Didier, Penser l'éthique des ingénieurs, Paris, PUF, 2008.
- Frédéric Fréry, Gerry Johnson & al., Stratégique, Paris, Pearson, 2017.
- Christophe Midler, Bernard Jullien, Innover à l'envers. Repenser la stratégie et la conception dans un monde frugal, Paris, Dunod, 2017.
- Ivan Sainsaulieu et Dominique Vinck, Ingénieur aujourd'hui, Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2015.
- William Schutz, L'élément Humain, Interéditions, 2006.

PRÉ-REQUIS

- Pratique du français oral et écrit.
- S'intéresser à l'actualité économique, politique, sociale et internationale.
- Qualités argumentatives et rédactionnelles.
- Avoir étudié les modules GM : OTIO 3GM S1 ; INNO 3GM S1 ; COPRO 4GM S1 ; RSI 4GM S1.

IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S2-EC-COCAS
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 16h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 1h
Face à face pédagogique : 17h
Travail personnel : 12h
Total : 29h

EVALUATION

Test en fin de cycle de formation
(DS= 1 heure)

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

documents et tutoriels en ligne

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. TOLLENAERE Hervé :
herve.tollenaere@insa-lyon.fr
MME SALLE Emmanuelle :
emmanuelle.vidal-salle@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-COPRO-S2, Projets transversaux et contribue aux :
Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 3)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :
C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 2)
C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 2)
C10- Etablir une démarche de résolution de problème (niveau 2)

En mobilisant les compétences suivantes :
A5- Traiter des données
C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :
- informations nécessaires à la réalisation d'un calcul éléments finis
- différents types d'algorithmes qui sont utilisés par ABAQUS et ANSYS Workbench
- paramètres permettant d'améliorer la pertinence d'un calcul

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :
- Mettre en données un problème simple de mécanique des structures à l'aide du logiciel ABAQUS
- Mettre en données un problème simple de mécanique des structures à l'aide du logiciel ANSYS Workbench
- Exploiter des résultats de calculs
- Interpréter des résultats de calculs

PROGRAMME

Découverte des interfaces graphiques des logiciels ABAQUS et ANSYS Workbench.
Utilisation des deux logiciels pour réaliser des calculs de dimensionnement en mécanique des structures.
En fonction des connaissances antérieures des étudiants, les applications peuvent porter sur différentes configurations de calculs, le but étant d'approfondir ses connaissances et son expérience dans le domaine.

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

Cours d'analyse numérique et de modélisation mathématique (GM-3-INUM-S1 ; GM-3-MMEF-S ; GM-4-COANO-S1)
Cours de mécanique des solides (GM-3-MSOL-S2)

IDENTIFICATION

CODE : CDS-4-S2-EC-EPS
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 21.5h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 21.5h
Travail personnel : 0h
Total : 21.5h

EVALUATION

L'évaluation en EPS porte sur l'enseignement des Activités Physiques Sportives et Artistiques (APSA), elle s'effectuera sous forme d'un contrôle continu avec une notation semestrielle.

La note dépend du degré d'acquisition des compétences attendues dans chacune des APSA, et des progrès réalisés sur l'ensemble des séances du cycle. La note prend en compte :

La performance individuelle et/ou collective
La maîtrise d'exécution
La progression dans son projet sportif
La responsabilité et l'autonomie

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Toutes les activités physiques, sportives, artistiques et les sports pratiqués en compétition

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

Mme JAUSSAUD Marie :
marie.jaussaud@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'Unité d'enseignement : SHS et contribue à développer les compétences transversales de L'Ecole

1* Auto-évaluer ses propres performances

Connaissances :

- Fondamentaux, principes d'actions et terminologie des APSA
- Critères d'observation, de réalisation et de réussite.

Capacités :

- Situer son niveau de pratique
- Construire un échauffement
- Se fixer des objectifs de progrès
- Gérer son potentiel physique et mental

2* Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome

Connaissances :

- Règlements des APSA
- Critères d'observation
- Principes d'échauffement, de récupération

Capacités :

- Mobiliser ses ressources
- Analyser, observer, interroger
- S'engager dans différents rôles (arbitre, chorégraphe)

3* Interagir avec les autres, travailler en équipe

Connaissances :

- Rôles et fonctions dans chaque APSA

Capacités :

- Communiquer de manière appropriée : communication verbale, non verbale, posturale
- S'intégrer dans un groupe
- S'engager dans un projet collectif et le faire évoluer
- Prendre des initiatives
- Etre à l'écoute

4* Faire preuve de créativité, innover, entreprendre

Connaissances :

- Les champs disciplinaires artistiques

Capacités :

- Mobiliser ses acquis, ses ressources et puiser dans divers champs artistiques pour produire une création originale
- Mobiliser son imaginaire, sa sensibilité et les rendre lisibles à travers le mouvement dansé
- Accéder à la symbolique du corps

5* Agir de manière responsable dans un monde complexe

Connaissances :

- Les règles de sécurité et de fonctionnement

Capacités :

- Identifier les incertitudes et les risques et agir pour les réduire
- Intégrer une dimension responsable dans ses actions
- Faire preuve de respect, de fair-play dans les rapports de force

6* Travailler dans un contexte international

Connaissances :

- Les différences socio-culturelles

Capacités :

- Intégrer la diversité culturelle dans le travail en groupe
- Agir dans le respect de soi et des autres

PROGRAMME

Les cours d'Education Physique et Sportive s'organisent autour de cours d'EPS classiques, ou de Cours SPécialisés, ou de Pratiques Adaptées (EPSA), ou de pratiques compétitives dans le cadre de la Section Sportive Haut Niveau.

1. Cours d'EPS :

Les étudiants choisissent une ou deux activités physiques et sportives par année parmi les activités proposées par le centre des sports (Individuelles, Collectives, Duels.)

2. Cours d'EPSA (Adapté) : Pour tous les étudiants en situation de dispense d'activité physique supérieure à 2 mois minimum :

Natation, Musculation, Marche nordique, Pratiques Somatiques, Sophrologie, Basket fauteuil, Méthode Pilates, Tennis de table

3. Cours SPécialisés d'EPS :

Spécialisation dans une activité sportive, Entraînements et Compétitions universitaires

4. SSHN (Section Sportive de Haut Niveau):
Entraînements et Compétitions universitaires

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

- EPS : aucun
- EPS Adaptée : sous avis médical
- Cours spécialisés et Pratiques compétitives : pratique antérieure nécessaire soumise à une sélection spécifique selon chaque APSA
- SHN : liste ministérielle Niveau 1 et 2 : EPS, APA
- Niveau 3 : Cours spécialisés et pratiques compétitives, SHN

INSA LYON

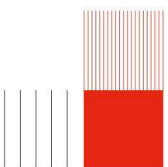
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATIONCODE : HU-0-S2-EC-S-SERIE1
ECTS : 2**HORAIRES**

Cours :	0h
TD :	20h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	20h
Travail personnel :	0h
Total :	20h

EVALUATION

L'évaluation s'effectuera sous forme de contrôle continu, et intégrera obligatoirement une part d'évaluation individuelle. Les modalités d'évaluation seront présentées en début de semestre par l'équipe enseignante.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Les supports sont choisis par l'enseignant en fonction du module :

- Documents didactiques en fonction du module
- Supports audio-visuels
- Lectures recommandées

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMme JOUISHOMME Delphine :
delphine.jouishomme@insa-lyon.frMme GOUTALAND Carine :
carine.goutaland@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Une série de cours à la carte en SHS représente plusieurs cours de SHS obligatoires à choix. Les élèves choisissent leur option en fonction des compétences qu'ils souhaitent développer et approfondir.

Cet enseignement vise à développer une ou plusieurs compétences transversales parmi les suivantes :

- CT1 : Se connaître, se gérer physiquement et mentalement
- CT2 : Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome
- CT3 : Interagir avec les autres, travailler en équipe
- CT4 : Faire preuve de créativité
- CT5 : Agir de manière responsable dans un monde complexe
- CT6 : Se situer, travailler, évoluer dans une organisation
- CT7 : Travailler dans un contexte international et interculturel

La liste des options proposées en Série 1, et les compétences spécifiques à chaque option, sont précisées dans le catalogue sur l'IntranetHumas : <https://intranethumas.insa-lyon.fr/sciences-humaines-sociales/offre-de-formation/cours-la-carte-0>

PROGRAMME

Chaque module est conçu pour favoriser les échanges et la mise en activité des élèves. Il intègre nécessairement une approche critique et/ou réflexive. Le contenu s'articule autour des points suivants :

- Approfondissement théorique en lien avec la thématique
- Réflexion sur le thème
- Mise en situation et activités pratiques
- Évaluations et restitution des travaux

BIBLIOGRAPHIE

La bibliographie est choisie par l'enseignant en fonction du module.

PRÉ-REQUIS

Français

IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S2-EC-CETHY
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 8h
TD : 22h
TP : 8h
Projet : 0h
Evaluation : 3h
Face à face pédagogique : 41h
Travail personnel : 25h
Total : 66h

EVALUATION

IM 1h
DS 2h

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. DUREISSEIX David :
david.dureisseix@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-CECONS-S2, Conception intégrée et transmission hydraulique et contribue aux :

- Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 3)
 - A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
 - A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)
 - A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 3)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 2)
- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 3)
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 2)
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 2)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Lecture schémas hydraulique, performances des composants,
- performances des circuits, régime stationnaire,
- pré dimensionnement, création de circuit hydraulique.

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Être capable de lire un schéma hydraulique de complexité moyenne
- Être capable d'évaluer les performances des composants et des circuits en régime stationnaire
- Être capable de prédimensionner les principaux composants
- Être capable de réaliser un circuit hydraulique répondant à un cahier des charges simple

PROGRAMME

1. Généralités / rappels
2. Pompes/moteurs : technologie et principales caractéristiques
3. Distributeurs / valves : technologie et principales caractéristiques
4. Accumulateurs : technologie et éléments de dimensionnement
5. Contrôle de pression / de débit
6. vérin

TD

1. TD compressibilité de l'huile
2. TD circuit sequencage
3. TD Pompe/moteur, illustration rendement, pulsation de pompe, limiteur de pression
4. TD régulation de débit, rendement
5. TD température fluide
6. TD dimensionnement accumulateur
7. TD circuit multi branches
8. TD conception circuit
2. TD Dimensionnement / choix de vérin

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S2-EC-CECAO
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 36h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 38h
Travail personnel : 10h
Total : 48h

EVALUATION

Evaluation continue par trois
séances de 2h sur machine

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Cours Moodle

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. BARD Christophe :
christophe.bard@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-CECONS-S2, Conception intégrée et transmission hydraulique et contribue aux :

- Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 3)
A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 3)
A5- Traiter des données (niveau 2)
A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 2)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 3)
C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 3)
C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 3)
C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 3)
C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 2)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes:

- CAO 3D, solide, surfacique, hybride, Formats neutres,
- Gestion de la connaissance, fonctionnalités avancées, revue de maquette numérique, -simulations mécaniques, cinématique, dynamique, éléments finis,dimensionnement, - optimisation.

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Concevoir des pièces mécaniques simples ou complexes, à l'aide d'un modelleur CAO solide, surfacique ou hybride, en conception isolée ou en conception en contexte, dans un contexte natif, multi CAD en intégrant les formats d'échange de données.
- Gérer et intégrer des connaissances métier dans la maquette numérique (paramétrage, règles de conceptions, normes, relations de dimensionnement).
- Utiliser les fonctionnalités avancées des environnements CAO (copies optimisées, reconnaissance d'entité et re-conception locale,...), et Conduire des revues de maquettes numériques : détection d'interférences, définition de volumes balayés, simulation de montage / démontage
- Définir les sollicitations mécaniques appliquées, simuler le fonctionnement et conduire des analyses de résistance de performance et d'optimisation en s'appuyant sur la maquette numérique produit et des modélisations cinématique et dynamique (corps rigide) et des modèle éléments finis (en élasticité linéaire).
- Travailler en équipe, en contexte de conception produit, gérer les échanges d'information et les documents utiles, à la fabrication, à la maintenance et à la conduite de projet.

PROGRAMME

Neuf séances de TP de 4h sur les thématiques suivantes:

- Revue de maquette numérique, recherche de dysfonctionnement, simulation des opérations de maintenance et production des documents associés.
- Simulation du comportement mécanique en cinématique, dynamique et production de note de synthèse
- Paramétrage d'une maquette numérique, intégration de règles de conception et des formules de dimensionnement mécanique.
- Conception surfacique
- Analyse EF en statique linéaire dans l'environnement CAO - Méthodologie
- Analyse EF en statique linéaire dans l'environnement CAO - Application
- Analyse modale d'un ensemble mécanique, réponse temporelle et fréquentielle, impact de la modélisation choisie
- Jeu de rôles associée à une évolution de conception produit, dans l'environnement PLM, plusieurs groupes d'étudiants ayant des fonctions et des responsabilités différentes.

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

TP CAO de tonc commun 4GM et EC de conception 4GM

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél.+ 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S2-EC-CECIN
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 16h
TD : 24h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 3h
Face à face pédagogique : 43h
Travail personnel : 46h
Total : 89h

EVALUATION

* 1 interrogation de 45 minutes en cours magistral, au milieu du semestre
* 1 interrogation de 2h en fin de semestre

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Polycopié et présentations de cours
Polycopié de TD
Utilisation d'outils numériques :
Adams, Maple/Maplesim, Matlab, Amesim

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. SANDEL Arnaud :
arnaud.sandel@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-CEMOD-S2, Modélisation multiphysique et contribue aux :
Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 1)
- A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)
- A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 3)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :
B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 1)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 2)
- C5- Conduire et participer à des projets collaboratifs (niveau 2)
- C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 1)
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 3)
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 3)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes:

- Définitions 3D et 2D : axes et centres instantanés de rotation, surfaces axoïdes, base et roulante d'un mouvement plan.
- Définition des enveloppes de courbes et méthode de génération de profils conjugués.
- Etude de courbures avec les méthodes d'Euler-Savary et de Bobillier ; cercles des inflexions et des rebroussements.
- Méthodes de résolution d'un problème de synthèse de trajectoire par un mécanisme articulé - quaternions.
- Mécanismes à came.

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Déterminer de manière graphique et/ou analytique le Centre Instantané de Rotation et les courbes primitives (base et roulante) d'un mouvement plan.
- Déterminer de manière graphique et/ou analytique l'enveloppe d'une courbe en 2D et le point caractéristique de courbes conjuguées.
- Trouver le centre de courbure d'une courbe en un point caractéristique, soit graphiquement par les méthodes d'Euler-Savary ou de Bobillier, soit analytiquement avec la formule d'Euler-Savary.
- Compléter/calculer la géométrie d'un mécanisme plan, graphiquement ou analytiquement, en vue de suivre une trajectoire donnée.
- Calculer ou tracer la géométrie de came en fonction d'un mouvement recherché.

PROGRAMME

- 1- Définitions 3D et 2D : axes et centres instantanés de rotation, surfaces axoïdes, base et roulante d'un mouvement plan. Rappels sur la vitesse de glissement, le roulement et le pivotement.
 - 2- Définition des enveloppes de courbes et méthode de génération de profils conjugués.
 - 3- Etude de courbures avec la méthode d'Euler-Savary, cercles des inflexions et des rebroussements.
 - 4- Etude de courbures avec la méthode de Bobillier.
 - 5- Méthodes de résolution d'un problème de synthèse de trajectoire par un mécanisme articulé - quaternions.
 - 6- Etude des mécanismes à came.
- Exemples d'applications (TD et micro-projets notamment) : définition de la géométrie de pièce de pompe et compresseur, conception de mécanisme pour machine spéciale, système de direction automobile, suspension de moto, prothèse de doigt, asservissement de mécanisme d'imprimerie, dimensionnement de mécanisme d'une tour de pompage de pétrole, système à came...

BIBLIOGRAPHIE

Polycopié de cours
Boné J.C., Morel J., Boucher M., Mécanique générale : cours et applications, Ed. Dunod Université, 1994, 507 p.
Lassia R., Mécanique générale des solides indéformables - Cinématique : Cours et exercices corrigés, Ed. Ellipse, 2000

IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S2-EC-CEFTE
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 24h
TD : 16h
TP : 8h
Projet : 0h
Evaluation : 3h
Face à face pédagogique : 51h
Travail personnel : 25h
Total : 76h

EVALUATION

IM 1h30
DS 1h15
TPS (Travaux pratiques surveillés)
4h

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Support de cours au format numérique, support de TD au format papier

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. RIVIERE Nicolas :
nicolas.riviere@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-CEMOD-S2, Modélisation multiphysique et contribue aux :
Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 1)
- A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 1)
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 1)
- A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 1)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

- B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 1)
- B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 1)
- B4- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 1)
- B6- Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive (niveau 1)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C1- Mettre en œuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique (niveau 2)
- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 2)
- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 3)
- C5- Conduire et participer à des projets collaboratifs (niveau 1)
- C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 3)
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 2)
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 2)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Moteurs à combustion interne, moteurs alternatifs, moteurs à flux continu,
- Technologie des moteurs, cycles thermodynamiques, aérodynamique externe,
- Forces aérodynamique, couche limite, maillage, simulation numérique des écoulements,
- Echangeurs de chaleur, technologie des échangeurs.

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Aérodynamique externe pour conception et design.
- Énergétique et thermique pour la conception et le design
- Intégration de composants
- Conception et simulation intégrées

PROGRAMME

*** Thermique (rappels), échangeurs (principe et technologies disponibles), moteurs (cycles, moteurs à combustions interne et externe, à flux continu et alternatifs, technologie des moteurs alternatifs et hybrides)

*** Aérodynamique externe: phénomènes physiques responsables des efforts aérodynamique 2D; effets visqueux (frottement et décollement), effets de compressibilité (écoulements transoniques et supersoniques); effets 3D (formes complexes, trainée induite, tourbillons d'apex); dispositifs techniques de réduction de trainée, d'augmentation de portance...

*** Simulation numérique: Rappel des équations locales (Continuité, Navier-Stokes, Equation de l'énergie), Advection - diffusion, modèles de turbulence, maillages, lois de paroi, conditions limites, lois de fermeture, conduite de calculs, post-traitement.

*** Intégration de la simulation fluide/thermique dans une démarche de conception (théorie des maquettes, liens CAO/simulations fluides/thermique, optimisation de profils, plans d'expérience pour une conception).

BIBLIOGRAPHIE

Clos C. Technologie des moteurs à combustion interne, Editions techniques pour l'automobile et l'industrie, 1993.

Peyrat-Armandy A. "Les avions de transport modernes et futurs". Teknea, 1997

Sacadura J.-F. Transferts thermiques. Initiation et approfondissement, Lavoisier, 2015.

PRÉ-REQUIS

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S2-EC-CEAVS
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 18h
TD : 14h
TP : 12h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 44h
Travail personnel : 34h
Total : 78h

EVALUATION

2h interrogation finale
Travaux pratiques surveillés (4h)

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Polycopié

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. DUFOUR Regis :
regis.dufour@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-CEMOD-S2, Modélisation multiphysique et contribue aux :
Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 1)
A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 2)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :
C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 1)
C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 2)
C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 2)
C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 2)
C9- Etablir une démarche expérimentale (niveau 1)
C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 2)

En mobilisant les compétences suivantes :
A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :
-Dynamique linéaire, Systèmes continus.
-Fréquences propres et formes modales.
-Amortissement, Déformées dynamiques.
-Méthode analytique, Méthodes des Éléments Finis, Méthode modale.

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :
-Comprendre les phénomènes vibratoire de base calculer fréquences et les modes propres d'un système mécanique en vibrations linéaires
-Calculer la réponse dynamique d'un système mécanique soumis à divers types de sollicitations
-Choisir la méthode de modélisation la mieux adaptée au problème
-Mettre en place le modèle éléments finis
-Interpréter et d'analyser des résultats numériques et mesurés.

PROGRAMME

Le programme est construit pour calculer la réponse linéaire de structures sous diverses sollicitations. Pour cela les caractéristiques dynamiques sont systématiquement calculées : fréquences et modes propres, facteur de perte, orthogonalité des modes, masses, raideurs modales.

- 1- Vibration des poutres en extension.
- 2- Vibration des poutres en flexion
- 3- Méthodes approchées - Rayleigh Ritz
- 4- Modélisation Éléments Finis.
- 5- Extension aux plaques circulaire et rectangulaire en flexion
- 6-Dynamique des Rotors.

Modèles simples : diagramme de Campbell, vitesses critiques, précessions, balourd, force transmise, paliers,
Modèles éléments finis. Normes. Cas industriels.

Les TD et TP utilisent les logiciels élément finis ANSYS et ROTORINSA.

Les TP portent en particulier sur:
- la réponse forcée d'un treillis plan. Mesure et Modélisation EF
- les réponses impulsionnelle et au balourd d'une poutre support montée sur suspension.
- Plaque en flexion. Mesure et Modélisation EF

BIBLIOGRAPHIE

- M. LALANNE, J. Der HAGOPIAN, Mechanical Vibrations for Engineers, J. Wiley & sons, 1983.
B. COMBES, Vibrations des structures pour l'ingénieur et le technicien : théorie et applications, Ellipses 2009
M. THOMAS, F. LAVILLE, Simulation des vibrations mécaniques par Matlab, Simulink et Ansys, 2007

IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S2-EC-PCPMF
ECTS : 5

HORAIRES

Cours : 26h
TD : 14h
TP : 32h
Projet : 0h
Evaluation : 6h
Face à face pédagogique : 78h
Travail personnel : 50h
Total : 128h

EVALUATION

Examen final écrit en trois parties (1h + 1,5h + 1,5h) plus évaluation des TP (présentation ou compte rendu écrit) DS 1h

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Manuscrits de cours, TD et TP

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. BOUTAOUS M'hamed :
mhamed.boutaous@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-PCRHEO-S2, Rhéologie, matériaux et procédés pour les polymères et les composites 2 et contribue aux :

- Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
 - A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)
 - A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
 - A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)
 - A5- Traiter des données (niveau 2)
 - A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 2)

- Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :
- B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 1)
 - B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 1)
 - B4- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 1)
 - B5- Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 1)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C1- Mettre en œuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique (niveau 2)
- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 2)
- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 2)
- C4- Définir les moyens de mise en production des produits systèmes mécanique (niveau 2)
- C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 1)
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 2)
- C9- Etablir une démarche expérimentale (niveau 2)
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 2)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes:

- Connaître les principaux procédés de mise en œuvre associés aux différentes familles de matériaux polymères et composites et leurs règles d'optimisation en fonction des propriétés rhéologiques de ces derniers
- Connaître les phénomènes thermiques lors de la mise en œuvre : flux thermiques aux interfaces, changements de phase et cinétiques, influence sur la rhéologie
- Connaître les critères d'adéquation matériaux procédés
- Connaître quelques éléments de technologie des outillages de mise en forme
- Connaître les liens Procédés "Microstructure" Propriétés dans les matériaux polymères et composites.

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Être capable de choisir les matériaux et procédés pour une solution à un problème de conception
- Être capable de quantifier les flux thermiques dans les procédés
- Être capable de modéliser les écoulements, les phénomènes thermiques et leurs couplages lors de la transformation des matériaux
- Être capable d'exploiter des résultats de modélisation ou de mesure pour proposer des solutions d'optimisation du procédé ou du matériau
- Être capable de déterminer la relation procédé-structure à l'issue de la transformation.

PROGRAMME

A Rhéologie des fluides complexes (C 8h, TD 4h) - Rhéologie non-linéaire des polymères fondus - Identification des lois de comportement pour la modélisation des procédés de mise en forme - Rhéologie des émulsions, suspensions et matériaux chargés.

B Transferts thermiques (C 10h, TD 6h) - Equation de la chaleur, transferts dans les matériaux composites, dissipation visqueuse, changement de phase, cristallisation, applications aux procédés - TD études de cas : injection, rotomoulage, thermoformage, taux de cristallinité, cristallisation en milieu fibreux.

C Injection (C 8h, TD 4h) : Principe général du procédé, cycle de moulage, fonctions des unités d'injection et de fermeture. Efforts et pressions mis en jeu. Calculs prévisionnels de réglage d'une presse. Dimensionnement et critères de choix d'une presse. TD : 1. Etude et optimisation des paramètres de moulage. Parallèle avec les courbes PVT et les études rhéologiques. 2. Dimensionnement et choix d'une presse pour une production donnée.

8 TP de 4h : Rhéométrie capillaire & Rhéométrie dynamique - Caractérisation des propriétés rhéologiques de composites à fibres courtes - Ecoulement de matrice polymère au sein de renforts fibreux de pièces composites - Injection 1. Paramètres de remplissage et retrait -Injection 2. Acquisition de données - Thermoformage - Rotomoulage.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Flow and Rheology in Polymer Composites Manufacturing, Volume 10, 1st Edition, Editors: S.G. Advani, Elsevier, Amsterdam, Pays-Bas, 1994.
[2] Manufacturing Techniques for Polymer Matrix Composites (PMCs), 1st dition, Editors: Suresh Advani Kuang-Ting Hsiao, Woodhead Publishing, Cambridge, Royaume Uni, 2012.
[3] Collectif, Heat Transfer in Polymer Composite Materials, March Wiley-ISTE, 2016.
[4] JF. Agassant, Mise en forme des polymères (4e éd.) : Approche thermomécanique de la plasturgie, Lavoisier, 2014.

PRÉ-REQUIS

GM-3-SIMS-S1 ou équivalent
GM-3-RMP-S2 ou équivalent
GM-3-FLUID-S1 ou équivalent
GM-4-TRTH-S1 ou équivalent
GM-4PCPMF-S1 ou équivalent

INSA LYON

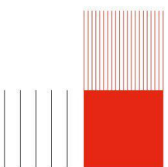
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S2-EC-PCSRF
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 12h
TD : 8h
TP : 8h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 30h
Travail personnel : 20h
Total : 50h

EVALUATION

EXAM (2h) + Evaluation TP
(présentation finale et compte rendu écrit)

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Manuscripts de cours, TD et TP.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. CHARMEAU Jean-Yves :
jean-yves.charmeau@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-PCRHEO-S2, Rhéologie, matériaux et procédés pour les polymères et les composites 2 et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 3)
- A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 3)
- A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)
- A5- Traiter des données (niveau 2)
- A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 2)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

- B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 2)
- B4- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 1)
- B5- Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 1)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C1- Mettre en œuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique (niveau 2)
- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 2)
- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 2)
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 2)
- C9- Etablir une démarche expérimentale (niveau 3)
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 3)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Connaître les paramètres de base permettant de caractériser les surfaces et interfaces
- Connaître les techniques, les méthodologies expérimentales et les théories permettant de mesurer les tensions et énergies de surface sur toutes les natures de matériaux
- Connaître les tests mécaniques de mesures de l'adhérence et les techniques de contrôle non destructif (CND) applicable aux assemblages.
- Connaître les techniques d'analyses de surface, leurs principes, la nature des informations fournies, leurs limitations et leurs complémentarités.
- Connaître les traitements de surfaces, leurs principes et effets sur les surfaces.

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Être capable de définir et conduire une méthodologie d'optimisation des assemblages mettant en jeu les propriétés (mécaniques, physique et physico-chimiques) des surfaces par une identification des paramètres clés
- Être capable de mesurer et déterminer les tensions de surface et interface
- Être capable de sélectionner, mettre en œuvre et exploiter les tests mécaniques d'adhérence destructifs et non destructifs
- Être capable de définir la stratégie d'analyse de surface à mettre en œuvre (complémentarité des techniques) pour obtenir la caractérisation pertinentes des surfaces et interfaces
- Être capable de sélectionner et mettre en œuvre le traitement de surface adapté à la problématique d'assemblage rencontrée.

PROGRAMME

A) Physico-chimie des surfaces et interfaces :

A-1) Définitions générales : Surface, Interface ; Couche superficielle, Interphase ; Mouillabilité, Adhésivité et Adhérence

A-2) Aspects fondamentaux des énergies de surface : Notion intuitive de tension de surface pour les liquides ; Modélisation thermodynamique des interfaces ; Les différentes interactions et forces en présence : Les liaisons interatomiques ; Les liaisons intermoléculaires

A-3) Les techniques de mesure statiques et dynamiques des tensions superficielles : Cas des liquides ; Cas des solides - Les modèles théoriques : Théorie mécanique ; Théories concernant l'adhésion spécifique ; Les développements les plus récents : la théorie des interactions Acido/Basique ; Les développements multiéchelles

B) Mesures et Contrôle Mécanique d'Adhérence :

B-1) Les tests et contrôles non destructifs

B-2) Les tests mécaniques destructifs : Localisation de la rupture ; Les principaux tests et les types de sollicitation

C) Analyses de la surface : Microscopies optique et électronique - FTIR/ATR ; ESCA ; SIMS ; AFM

D) Traitements de surfaces : Traitements mécaniques - Traitements Thermiques - Traitements Chimiques - Traitements Électromagnétiques ; Traitements sous vide

BIBLIOGRAPHIE

- [1] F.Brochard-Wyart « La juste argile - chap. 1 Histoires de gouttes : capillarité et mouillage » M.Daoud et C. Williams éditeurs, Les éditions de Physique, Les Ullis, France, 1995
- [2]. G. A. Somorjai & M.P. Delplanche "Chimie des surface et catalyse" Ediscience international, Paris, 1995.
- [3] Souheng Wu « Polymer interface and adhesion » Marcel DeKKer editions, New-York, 1982.
- [4] J. Israelachvili « Intermolecular & Surface Forces », 2ème édition, Academic press, Londres, 1991
- [5] J. Grimblot « L'analyse de surface des solides par spectroscopies électroniques et ioniques » Masson édition, Paris, 1995
- [6]. A. Cornet et J.P. Deville "Physique et Ingénierie des surfaces" , EDP sciences, Les Ullis, France, 1998
- [7] « Revêtements et traitement de surface», Presses Polytechniques Universitaires Romandes, Lausanne, Suisse, 1998

PRÉ-REQUIS

GM-3-SIMS-S1 ou équivalent

INSA LYON

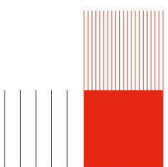
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél.+ 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



**IDENTIFICATION**CODE : GM-4-S2-EC-PCCOF
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 26h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 28h
Travail personnel : 20h
Total : 48h**EVALUATION**

DS(2gh) et dossiers de projets de conception

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. TOLLENAERE Hervé :
herve.tollenaere@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'UE GM-4-PCCONC-S2, Conception avancée et simulation numérique pour les procédés polymères et composites 2 et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
- A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

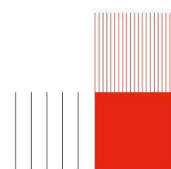
- lecture de plan système mécanique à complexité moyenne
- théorie des mécanismes- notion d'hyperstatisme et mobilité du point de vue cinématique et statique
- Connaître les fonctions d'un outillage d'injection
- tolérancement GPS
- mécanique des solides déformables pour l'étude de cas simple

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Comprendre un plan 2D d'un système mécanique de complexité moyenne
- Imaginer des empreintes à partir d'une pièce
- Tracer des plages de joint, lignes de joint, surfaces de joint
- Concevoir un outillage
- Coter une pièce
- Utiliser un logiciel d'aide à la cotation

PROGRAMME

- 1- Conception de pièces plastiques injectées
- 2- Cotation. Utilisation d'un logiciel dédié à la cotation

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S2-EC-PCSIM
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 20h
TD : 30h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 52h
Travail personnel : 30h
Total : 82h

EVALUATION

Examen final écrit 2h plus
évaluation des TD de simulation
numérique (présentation ou
compte rendu écrit)

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Manuscrits de cours, TD.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. MARTOIA Florian :
florian.martoia@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-PCCONC-S2, Conception avancée et simulation numérique pour les procédés polymères et composites 2 et contribue aux :

- Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 3)
A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)
A5- Traiter des données (niveau 3)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :
B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 3)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :
C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 2)
C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 2)

En mobilisant les compétences suivantes :
C7- Utiliser des outils de simulation numérique

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :
- Connaître le formulaire des pertes de charge et quantité dérivées selon la géométrie outillage, la rhéologie du polymère, le réseau
- Connaître les équations de conservation de la mécanique des milieux continus dans le cas des fluides complexes
- Connaître les modèles viscolélastiques non-linéaires issus de la mécanique des milieux continus
- Connaître l'algorithme de résolution non-linéaire des systèmes matriciels
- Connaître les spécificités des discrétisations vitesse-pressure-contraintes pour les éléments finis en mécanique des fluides complexes

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :
- Être capable de réaliser un calcul approché de perte de charge dans les écoulements de transformation des polymères
- Être capable d'intégrer les champs de vitesses et pression et toutes les quantités dérivées à partir des équations de conservations de la mécanique en régime non-inertiel dans des géométries simplifiées
- Être capable de tenir compte des propriétés viscoélastiques pertinentes au procédé étudié
- Être capable de mettre en données une simulation numérique dans un écoulement anisotherme de fluide complexes
- Être capable d'utiliser un code de calcul FEM adapté à la mise en forme des polymères et composites.

PROGRAMME

Partie A - Modélisation des écoulements de fluides complexes
Écoulements par dépression ou déplacement de parois de fluides newtoniens généralisés - Écoulements quasi-développés et en couches minces - Réseaux d'écoulements dans les outillages - Effets des conditions d'écoulement (adhérence, glissement, écoulements stationnaires et instationnaires) - Écoulements à surface libre.
Partie B - Méthode des éléments finis pour les procédés de mise en forme des polymères et des composites
Formulation faible pour la mécanique des fluides newtoniens et viscoélastiques - Éléments finis vitesse-pressure-contrainte - Simplification aux cas des écoulements en couche mince.
Partie C - Utilisation de codes éléments finis dédiés à la mise en forme des polymères et des composites
Maillage des géométries - Mise en données des problèmes - Analyse et interprétation des résultats de calculs.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Flow and Rheology in Polymer Composites Manufacturing, Volume 10, 1st Edition, Editors: S.G. Advani, Elsevier, 1994.
- [2] La mise en forme des matières plastiques, 4e édition, J.-F. Agassant et coll., Tech et Doc Lavoisier, 2014.
- [3] The Structure and Rheology of Complex Fluids (Topics in Chemical Engineering) 1st Edition, R.G. Larson, Oxford University Press, 1999.
- [4] Constitutive Equations for Polymer Melts and Solutions: Butterworths Series in Chemical Engineering, R.G. Larson, Butterworth-Heinemann, 1998.
- [5] The Finite Element Method in Heat Transfer and Fluid Dynamics, Third Edition, J. N. Reddy, D.K. Gartling, CRC Press, 2010.
- [6] Transport Phenomena, 2nd Edition, R. B. Bird, W. E. Stewart, E. N. Lightfoot, Wiley, 2002.

[7] Précis Matières Plastiques. J-P. Trotignon, J. Verdu, A. Dobraczynski, M. Piperaud, Nathan, 2005.

PRÉ-REQUIS

GM-3-SIMS-S1 ou équivalent
GM-3-RMP-S2 ou équivalent
GM-4-PCRMP-S1 ou équivalent
GM-4-ANOD-S1 ou équivalent
GM-4-PCPMF-S1 ou équivalent

INSA LYON

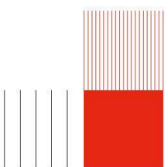
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S2-EC-PCPRM
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 10h
TD : 34h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 3h
Face à face pédagogique : 47h
Travail personnel : 35h
Total : 82h

EVALUATION

Examen écrit (3h) + évaluation des
TD numériques (rapports ou
présentations)

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Manuscrits de cours et TD

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. DUMONT Pierre :
pierre.dumont@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-PCCONC-S2, Conception avancée et simulation numérique pour les procédés polymères et composites 2 et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
- A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 3)
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 3)
- A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 2)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :
B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 3)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C1- Mettre en œuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique (niveau 2)
- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 2)
- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 2)
- C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 3)
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 2)
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 3)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Connaître les différents types et architectures de matériaux composites et leur influence sur les propriétés mécaniques des pièces qu'ils constituent
- Connaître les modèles théoriques utilisés pour décrire le comportement thermo-(hygro)élastiques de plaques composites à fibres longues et de structures sandwichs
- Connaître les modèles théoriques utilisés pour décrire le comportement thermo-(hygro)élastiques de composites à fibres courtes
- Connaître les critères de rupture et d'endommagement utilisés pour les pièces polymères et composites
- Connaître les spécificités des formulations par éléments finis appliquées aux cas des plaques, sandwichs et coques.

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Être capable de calculer les paramètres des lois (anisotropes) de comportement élastique de matériaux composites à fibres courtes ou longues
- Être capable de calculer analytiquement les champs de déplacement, de déformation et de contraintes de pièces à géométries simples soumises à des chargements mécaniques simples
- Être capable de tenir compte des propriétés d'endommagement et de rupture des matériaux polymères et composites pour dimensionner les pièces ou les structures qu'ils composent
- Être capable de mettre en données une simulation numérique éléments finis d'un problème thermo-(hygro)élastique
- Être capable de utiliser un code éléments finis pour dimensionner les pièces polymères et composites soumises à des chargements mécaniques, thermiques ou hygroscopiques.

PROGRAMME

Rappels sur les matériaux composites à matrices organiques et renforts fibreux (constituants, applications, architectures) - Comportement mécanique (thermo-(hygro)élastique des composites à fibres courtes (théories de Cox, Cox-Krenchel, Halpin-Tsai-Kardos) - Comportement mécanique des composites à fibres longues : caractéristiques mécaniques des plis - Théories des plaques stratifiées fines, épaisses et sandwichs - Critères de rupture et endommagement des structures composites - Quelques structures simples et divers cas de chargements mécaniques - Eléments finis : rappels et applications aux structures plaques lamellaires, sandwichs ou coques - Calculs de structures de pièces polymères et composites par la méthode des éléments finis.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] L. P. Kollár, G. S. Springer, Mechanics of Composite Structures, Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni, 2003.
- [2] J.N. Reddy, Mechanics of Laminated Composite Plates and Shells: Theory and Analysis, Second Edition, CRC Press, Boca Raton, USA, 2004.
- [3] C. Decolon, Structures composites calcul des plaques et des poutres multicouches, Hermès, Paris, 2000.
- [4] J.-M. Berthelot, Matériaux composites (5^e Éd.), Comportement mécanique et analyse des structures? Tec Doc Lavoisier, Paris, 2012.
- [5] D. Gay, Matériaux composites (6^e Éd.), Hermes Science Publications, Paris, 2015



PRÉ-REQUIS

GM-3-SIMS-S1 ou équivalent
GM-3-MSOL-S2 ou équivalent

INSA LYON

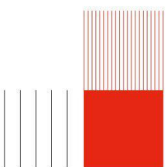
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de





IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S2-EC-IPSP
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 6h
TD : 34h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 3h
Face à face pédagogique : 43h
Travail personnel : 10h
Total : 53h

EVALUATION

DS 2h, rapport

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Polycopié

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. EL GUEDJ :
thomas.elguedj@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-IPPRO-S2, Chaîne numérique produit-procédés et contribue aux :

- Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
- A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 1)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 2)
- C4- Définir les moyens de mise en production des produits systèmes mécanique (niveau 2)
- C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 2)
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 2)
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 2)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Cinématique des grandes transformations et grandeurs duales
- La plasticité de von Mises et sa mise en œuvre dans les logiciels éléments finis
- Modélisation multiphysique non-linéaire de procédé de fabrication à l'aide de logiciels métiers.
- Optimiser un procédé (paramètres, géométrie d'outil), une pièce fabriquée à l'aide d'un outil métier de simulation numérique.

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Etre capable, à partir de mesures géométriques, de calculer les différentes grandeurs cinématiques en quasi-statique ou en vitesse
- Etre capable de choisir et utiliser le bon modèle d'écrouissage dans un code éléments finis
- Mettre en œuvre des logiciels métier de simulation de procédé de fabrication à partir de cas d'étude fournis.
- Simuler un procédé à l'aide du logiciel métier correspondant afin de : déterminer les paramètres optimums du procédé, optimiser la géométrie de l'outil ou de la pièce.

PROGRAMME

Théorie: non-linéarités géométriques et de comportement en mécanique des solides.

* Cinématique des grandes transformations : décomposition polaire, formulations lagrangiennes totale et réactualisées, grandeurs eulériennes, lagrangiennes et mixtes.

* Contraintes : tenseurs des contraintes conjugués aux tenseurs de déformations. Notion d'objectivité et éléments de mise en œuvre dans les codes de calcul.

* Introduction à la plasticité : critères, surface de charge, lois d'écoulement, écrouissage. Application à la plasticité de Von Mises, retour radial explicite et implicite.

Pratique : logiciels métiers de simulation de procédés de mise en forme en grandes transformations :

* formalisation de la problématique pour différentes familles de procédé et maîtriser les bases de la mise en œuvre de chaque logiciel (par exemple, forgeage, moulage, injection, ...).

* étude et optimisation de procédé par simulation : résoudre une problématique d'optimisation d'un procédé parmi ceux étudiés précédemment en mettant en œuvre le logiciel métier de simulation correspondant. Par exemple : optimiser les paramètres du procédé, la forme de l'outil, etc...

BIBLIOGRAPHIE

- [1] W. JOHNSON, P.B. MELLOR - Engineering Plasticity - John Wiley and sons - 1983.
- [2] B.G. NEAL - Plastic Methods of Structural Analysis - Chapman and Hall Ltd and Science Paperbacks - 1970.
- [3] P. BAQUE, E. FELDER, J. HYAFIL, Y.DESCATHA - Mise en forme des métaux : applications de la plasticité - Dunod - 1973.
- [4] Y. BASAR and D. WEICHERT - Nonlinear Continuum Mechanics of Solids - Springer - 2000.

PRÉ-REQUIS

3GM ; GM-4-IPPC-S1

INSA LYON

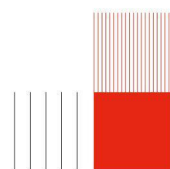
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de





IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S2-EC-IPCDM
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 40h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 40h
Travail personnel : 24h
Total : 64h

EVALUATION

2 rapports techniques

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Cours Moodle

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. COLON DE :
romain.colon@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-IPPRO-S2, Chaîne numérique produit-procédés et contribue aux :

- Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
 - A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 3)
 - A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 3)
 - A5- Traiter des données (niveau 2)
 - A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 3)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

- B4- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 2)
- B6- Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive (niveau 3)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C1- Mettre en œuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique (niveau 2)
- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 2)
- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 3)
- C5- Conduire et participer à des projets collaboratifs (niveau 3)
- C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 2)

En mobilisant les compétences suivantes :

- B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Les modélisations de bases permettant de les dimensionner les éléments de machines (entraînement, vérins pneumatiques et hydrauliques, moteurs électriques...)
- Démarche générale de choix des capteurs, détecteurs de proximités, potentiomètres, contacteurs.
- Design for assembly et autres méthode conceptuelles adaptées aux machines
- Fonctionnalités de génération de composants personnalisés et paramétrables en CAO
- Gestion des documentations techniques, règles de conception et normes

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Concevoir un système répondant à un cahier des charges
- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique
- Design for assembly et autres méthode conceptuelles adaptées aux machines
- Définir les spécification et concevoir l'intégralité d'une machine spéciale complexe : intégration de composants standards, pièces spécifiques, transmissions

PROGRAMME

Nomenclature valorisée : coût, impact, mode d'obtention des pièces...

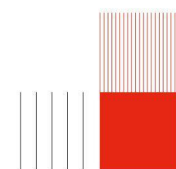
Conception robuste au niveau de l'assemblage : squelette, famille d'assemblage, famille de composants... Conception modulaire, paramétrable. Notion d'analyse du cycle de vie à l'aide de la norme NFE01-005 et ISO 14040. Composants de transmission : frein, embrayages, coupleurs.

BIBLIOGRAPHIE

guide de la normalisation AFNOR
guide de la maintenance industrielle DELAGRAVE

PRÉ-REQUIS

TP CAO de tronc commun 4GM, EC CONAN et CONDIM
Mécanique générale, conception mécanique



IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S2-EC-IPGEO
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 36h
TP : 12h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 48h
Travail personnel : 10h
Total : 58h

EVALUATION

Compte rendu de TP et rapport de projet

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Diaporama sur moodle-Normes-
Texte de TP - Tutoriels logiciels

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. RAYNAUD Stephane :
stephane.raynaud@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-IPPRO-S2, Chaîne numérique produit-procédés et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)
A5- Traiter des données (niveau 2)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 3)
C4- Définir les moyens de mise en production des produits systèmes mécanique (niveau 2)
C9- Etablir une démarche expérimentale (niveau 2)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :
- Cotation GPS, métrologie géométrique, incertitudes, Cotation fonctionnelle

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :
- Etre capable de concevoir une cotation fonctionnelle
- Etre capable de simuler des assemblages sous conditions de tolérancement
- Savoir mettre en œuvre les techniques de métrologie géométrique

PROGRAMME

Cotation fonctionnelle manuelle 2D
Cotation ISO GPS 3D avec l'outil FTA de CATIA. Modélisation des mises en position des solides avec l'outil 3DCS dans CATIA. Simulation Géométrique pour l'optimisation des cotation IS GPS 3D avec prise en compte des distributions de Fabrication et de la Capabilité des process. Mise en plan des cotations ISO
Lecture et analyse des spécifications pour le choix des moyens de mesure géométrique
Capabilité des moyens de contrôle, Test R et R
Gamme et programme de contrôle. Maîtrise des incertitudes de mesure
Réalisation d'un rapport de contrôle; Rendre compte des résultats au client.

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

Géométrie et lecture de cotation ISO GPS (3GM-Conan)- Métrologie dimensionnelle - Statistiques de bases

IDENTIFICATIONCODE : GM-4-S2-EC-IPMSP
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 14h
TD : 26h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 3h
Face à face pédagogique : 43h
Travail personnel : 10h
Total : 53h**EVALUATION**

IE 1h + IE 2h

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. LECLERE Quentin :
quentin.leclere@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'UE GM-4-IPIND-S2, Management des Processus et Qualité et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 1)

A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)

A5- Traiter des données (niveau 2)

A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 1)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

C6- Concevoir le pilotage d'un système mécanique (niveau 3)

C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 2)

C9- Etablir une démarche expérimentale (niveau 2)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

-Lois de probabilité, Estimation intervalles de confiance, tests d'hypothèses,
-Analyse de variance, Maîtrise statistique des procédés (MSP).

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

-Analyser un jeu de données expérimentales

-Mettre en place un test d'hypothèse

-Réaliser une analyse de variance

-Réaliser et analyser une régression linéaire

-Appliquer les outils de la MSP (cartes de contrôle, capacité et test R&R)

PROGRAMME

Maths

* lois de probabilité, théorème central limite

* estimation par intervalle de confiance

* tests d'hypothèses, analyse de variance

* Modèles de régression

MSP : Maîtrise statistique des procédés

* mise en place de cartes de contrôle

* pilotage de procédé,

* capacité

*MSA, test R&R

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

GM-3-MEXP et GM-3-Maths

IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S2-EC-MEMNE
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 6h
TP : 48h
Projet : 0h
Evaluation : 1h
Face à face pédagogique : 55h
Travail personnel : 20h
Total : 75h

EVALUATION

1 soutenance oral de synthèse (synthétisant les travaux des 4 séances d'un thème) / 1 rapport de synthèse (synthétisant les travaux des 4 séances d'un thème) / 4 fiches (pour les séances ne faisant ni l'objet d'une soutenance ni d'un rapport)

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. LEFEVRE Stephane :
stephane.lefevre@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-MEMEX-S2, Interaction des approches numériques et expérimentales 2 et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
- A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 3)
- A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)
- A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 3)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

- B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 2)
- B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 2)
- B4- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 1)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 1)
- C5- Conduire et participer à des projets collaboratifs (niveau 2)
- C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 2)
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 2)
- C9- Etablir une démarche expérimentale (niveau 2)
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 2)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Savoir lire une documentation technique
- Connaître les modèles numériques associés aux phénomènes physiques étudiés
- Connaître les hypothèses de modélisation
- Connaître les chaînes numériques et expérimentales et leurs interactions
- Connaître les domaines de validité des modèles

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Restituer un rapport de synthèse détaillé d'une étude
- Présenter et discuter oralement la synthèse d'une étude
- Interpréter un cahier des charges et d'en déduire les actions à mener
- Mettre en place un modèle numérique adapté au problème
- Mettre en place une approche expérimentale
- Confronter et d'interpréter les résultats numériques et expérimentaux

PROGRAMME

Mesures de phénomènes physiques / Analyses et compréhension des phénomènes observés / Définitions des hypothèses et choix des modèles numériques et/ou analytiques / confrontation des résultats de modélisations numériques à des mesures expérimentale

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

Aucun

IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S2-EC-MECAO
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 36h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 38h
Travail personnel : 10h
Total : 48h

EVALUATION

Evaluation continue par trois
séances de 2h sur machine

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Cours Moodle

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. BARD Christophe :
christophe.bard@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-MEMEX-S2, Interaction des approches numériques et expérimentales 2 et contribue aux :

- Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
 - A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
 - A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)
 - A5- Traiter des données (niveau 2)
 - A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 2)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 2)
- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 2)
- C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 3)
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 3)
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 3)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes:

- Concevoir des pièces mécaniques dans l'environnement CAO
- Gérer et intégrer des connaissances
- Optimiser ou reconditionner une maquette numérique
- Dimensionner les composants, simuler et optimiser le comportement
- Aborder les limites d'un modèle

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Concevoir des pièces mécaniques simples ou complexes, à l'aide d'un modèleur CAO solide, surfacique ou hybride, en conception isolée ou en conception en contexte, dans un contexte natif ou multi CAD en intégrant les formats d'échange de données
- Gérer et intégrer des connaissances métier dans la maquette numérique (paramétrage, règles de conceptions, normes, relations de dimensionnement).
- Utiliser les fonctionnalités avancées des environnements CAO (copies optimisées, reconnaissance d'entité et re-conception locale,...)
- Définir les sollicitations mécaniques appliquées, simuler le fonctionnement et conduire des analyses de résistance de performance et d'optimisation en s'appuyant sur la maquette numérique produit et des modélisations cinématique et dynamique (corps rigide) et des modèle éléments finis (en élasticité linéaire).
- Aborder les limites des modèles linéaires, les couplages thermomécaniques et les interactions avec les fluides.

PROGRAMME

Neuf séances de TP de 4h sur les thématiques suivantes:

- Conception / Re-conception de pièces mécaniques, réponse à une demande client, intégration des composants standards, gestions des formats d'échange.
- Simulation du comportement mécanique en cinématique, dynamique et production de note de synthèse
- Paramétrage d'une maquette numérique, intégration de règles de conception et des formules de dimensionnement mécanique.
- Conception surfacique
- Analyse EF en statique linéaire dans l'environnement CAO - Méthodologie
- Analyse EF en statique linéaire dans l'environnement CAO - Application
- Analyse modale d'un ensemble mécanique, réponse temporelle et fréquentielle, impact de la modélisation choisie
- Optimisation d'une pièce mécanique
- Identification des sources potentielles de non-linéarités sur la modélisation EF statique d'un assemblage

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

TP CAO de tonc commun 4GM

Mécanique générale, mécanique des milieux continus, vibrations, EF, conception mécanique

IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S2-EC-MEAVS
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 20h
TD : 24h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 46h
Travail personnel : 40h
Total : 86h

EVALUATION

Examen 2h et Projet

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Cours, énoncés de TD

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. TOTARO Nicolas :
nicolas.totaro@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-MEMTEC-S2, Modélisation et technologie et contribue aux :
Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 1)
A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 2)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :
C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 1)
C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 2)
C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 2)
C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 2)
C9- Etablir une démarche expérimentale (niveau 1)
C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 2)

En mobilisant les compétences suivantes :
A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :
-Equation du mouvement, déformée propre, fréquence propre, réponse libre, réponse forcée, -Amortissement, analyse modale expérimentale, modélisation élément finis.

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :
-Calculer les modes propres d'un système mécanique en vibrations linéaires
-Calculer la réponse vibratoire d'un système connaissant le chargement dynamique extérieur qui lui est appliqué
-Choisir la méthode de discrétisation la mieux adaptée au problème
-Mettre en place le modèle éléments finis
-Interpréter et d'analyser des résultats numériques et de mesures vibratoires.

PROGRAMME

1. Vibrations libres de poutres en torsion et/ou en traction compression (conditions aux limites, conditions initiales, schéma modal, décomposition modale, propriété d'orthogonalité des modes, ...)
2. Vibrations forcées de poutres en torsion et/ou en traction compression (distribution d'efforts, excitations harmoniques, équivalence masse/ressort)
3. Vibrations de flexion (conditions aux limites, solutions hyperboliques) et vibrations de plaques
4. Illustration des modifications de structure par voie passive pour maîtriser le comportement (ajout de masse, raideur, etc...) à partir de la méthode des mobilités.
5. Programmation de la réponse d'une poutre en flexion (MATLAB)
6. Modélisation Eléments Finis (choix des éléments, surface moyenne, convergence du modèle) (ANSYS)

BIBLIOGRAPHIE

M. LALANNE, J Der HAGOPIAN, Mechanical Vibrations for Engineers, John Wiley and sons, 1983
B. COMBES, Vibrations des structures pour l'ingénieur et le technicien: théorie et applications, Ellipses 2009
G. VENIZELOS, Vibrations des structures, Analyse modale, Modélisation, Ellipses 2012
M. THOMAS, F. LAVILLE, Simulation des vibrations mécaniques par Matlab, Simulink et Ansys, 2007
J.L GUYADER, Vibrations in continuous media, Hermès Science/Lavoisier, 2002

PRÉ-REQUIS

GM-3-VIBAC-S2; GM-3-MEXP-S1; GM-3-MATH-S1; GM-4-MEMDS-S1

IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S2-EC-MEFRL
ECTS : 3

HORAIRES

Cours :	20h
TD :	22h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	3h
Face à face pédagogique :	45h
Travail personnel :	30h
Total :	75h

EVALUATION

test intermédiaire écrit (1h) et
examen terminal écrit (2 hr)

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

espace numérique de travail
(moodle2), polycopié (support de
cours et exercices)

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. MORESTIN Fabrice :
fabrice.morestin@insa-lyon.fr

M. DUREISSEIX David :
david.dureisseix@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-MEMTEC-S2, Modélisation et technologie et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)

A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)

A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

B7- Travailler dans un contexte international et interculturel (niveau 2)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 2)

C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 2)

C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 2)

C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 2)

C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 2)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

-Phénomènes de frottement contact Hertzien

- Lubrification hydrodynamique

- Lubrification elasto-hydrodynamique

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

-savoir résoudre des Equations aux Dérivées Partielles (EDP)

- analyser des performances d'un composant mecanique

- choisir une méthode de résolution adapté

PROGRAMME

Introduction à la tribologie du point de vue mécanique. Exemple : lubrification des moteurs à combustion. Présentation du frottement « sec » et des relations avec les paramètres de contact. Extension aux contacts lubrifiés, courbes de Stribeck, étude du régime film mince et de l'équation de Reynolds. Etude des régimes de lubrification hydrostatique et hydrodynamique et analyse d'applications comme les butées et paliers. Introduction à la lubrification élasto-hydrodynamique. Application aux engrenages et aux roulements. Etablissement des relations entre l'épaisseur de film générée et la courbe de Stribeck (frottement).

BIBLIOGRAPHIE

- 1) Frêne J., Nicolas D., Degueurce B., Berthe D., Godet M., `Lubrification Hydrodynamique..., Paris Eyrolles 1990.
- 2) Johnson K.L., « Contact Mechanics », Cambridge University Press, 1985.
- 3) Dowson D., Higginson G.R., `Elastohydrodynamic Lubrication, the fundamentals of roller and gear lubrication.... Pergam. Press 1977

PRÉ-REQUIS

mécanique des contacts, analyse dimensionnelle, math EDP, mécanique des fluides

IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S2-EC-MECEN
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 24h
TD : 20h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 46h
Travail personnel : 45h
Total : 91h

EVALUATION

Examen écrit DS 2h

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Notes de cours, recueils
d'exercices

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. EL HAJEM :
mahmoud.el-hajem@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-MEMTEC-S2, Modélisation et technologie et contribue aux :
Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
- A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 1)
- A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)
- A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 2)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :
B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 1)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C1- Mettre en œuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique (niveau 1)
- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 2)
- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 2)
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 2)
- C9- Etablir une démarche expérimentale (niveau 1)
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 2)

En mobilisant les compétences suivantes :

- B5- Agir de manière responsable dans un monde complexe

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes:

- Cycles, classification et éléments constitutifs d'une turbomachine et d'une machine thermique
- Cycles de référence, diagrammes
- Cinématique de l'écoulement dans une turbomachine, théorème d'Euler
- Premier et second principe de la thermodynamique, bilan d'énergie et de masse
- Similitudes, rendements polytropiques, isentropiques, cavitation, puissance désirée, contraintes de température et de pression.

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Décrire et analyser du point de vue thermodynamique les principes de fonctionnement des systèmes de conversion d'énergie intervenant dans des secteurs comme le transport, l'industrie ou la production énergétique.
- Identifier les différents composants d'une turbomachine et expliquer le rôle de chaque élément.
- Modéliser et analyser, du point de vue de la mécanique des fluides, les performances d'une turbomachine.

PROGRAMME

- Théorie des machines, exergie, thermodynamique en temps finis
- Machines à vapeur, machines à gaz
- Thermodynamiques des compresseurs
- Machines frigorifiques et pompes à chaleur
- Traitement de l'air (climatisation), air humide
- Moteurs alternatifs à combustion interne et à apport de chaleur externe, bilans énergétiques
- Eléments constitutifs des turbomachines : turbines hydrauliques, éoliennes, turbines à gaz, compresseurs, Turbocompresseur, Turboréacteur et les pompes
- Insertion des machines dans les circuits associés, couplage série/parallèle
- Description du fonctionnement, du point de vue de mécanique des fluides, dans l'objectif d'expliquer le transfert ou la transformation d'énergie dans les éléments d'une turbomachine
- Décrire les mécanismes sources de perte et quantifier les différents rendements: isentropique, polytropique
- Pré-dimensionnement des éléments d'une machine
- Découvrir le phénomène de la cavitation et définir les paramètres nécessaires pour éviter son apparition dans les machines Hydrauliques.
- Analyse dimensionnelle et similitude en turbomachines.

BIBLIOGRAPHIE

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S2-EC-MSSM
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 14h
TD : 20h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 36h
Travail personnel : 56h
Total : 92h

EVALUATION

DS final (2h)

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

"Slides et polycopiés"

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. MASSIONI Paolo :
paolo.massioni@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-MSCONT-S2, Automatique, Contrôle des systèmes mécatroniques II et contribue aux :

- Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)
A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 2)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :
B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 2)
B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 1)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :
C6- Concevoir le pilotage d'un système mécanique (niveau 3)
C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 1)
C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 3)
C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 3)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :
- équations de la dynamique des systèmes aéronautiques et spatiaux,
- dynamique d'attitude des véhicules
- stabilité statique et dynamique du vol atmosphérique, modes propres de l'avion et turbulence
- mécanique orbitale, manoeuvres spatiales

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :
- Modéliser la dynamique d'un avion, d'un drone ou d'un vaisseau spatial, en déterminant les équations mieux adaptés
- Étudier la stabilité d'un avion et être capable de mettre en oeuvre des lois de commande pour améliorer ses performances
- Planifier la trajectoire d'un vaisseau spatial et en contrôler l'attitude
- Mettre en oeuvre numériquement la simulation du système et valider les lois de commande choisies.

PROGRAMME

CM

-Corps rigide : matrice de rotation, angles d'Euler, quaternions, équation d'Euler
-Principes du vol atmosphérique : portance, traînée, poussée, croisière, manoeuvres, facteur de charge, enveloppe de vol
-Bilan moments et forces sur l'avion, stabilité statique longitudinale, latérale, directionnelle, équations linéarisées de la dynamique en croisière
-Dynamique longitudinale et ses modes, latéral-directionnelle et ses modes, turbulence, systèmes d'augmentation de la stabilité, autopilote.
-Vol spatial : gravité, problème de 2 corps, orbites, éléments orbitaux, rocket equation, manoeuvres orbitales
Rendez-vous spatiaux, problème des 3 corps, transferts interplanétaires
Dynamique de l'attitude, actionneurs, capteurs, champ magnétique, gradient de gravité

TD (matlab)

-Dynamique du corps rigide: énergie, moment angulaire, stabilité du mouvement, quaternions
Estimation de l'attitude: filtrage de Kalman (plateforme inertielle)
-Dynamique des drones/quadrucoptères
-Dynamique de l'avion: exemple Matlab, linéarisation, stabilité statique, modes propres
-Dynamique de l'avion: augmentation de stabilité, méthode SISO, LQR
-Simulation d'orbites, manoeuvres spatiales en orbite autour de la terre
Rendez-vous et docking spatiaux: planification et commande
-Contrôle d'attitude des satellites: équations du mouvement du satellite avec gradient de gravité, detumbling avec loi "b-dot"

BIBLIOGRAPHIE

"Wie, Bong. Space Vehicle Guidance, Control and Astrodynamics. American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc., 2015.

Cook, Michael V. Flight dynamics principles: a linear systems approach to aircraft

IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S2-EC-MSICA
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 12h
TD : 20h
TP : 12h
Projet : 0h
Evaluation : 3h
Face à face pédagogique : 47h
Travail personnel : 20h
Total : 67h

EVALUATION

2 Examens de synthèse avec rattrapage de 2h :
1 Projet TP

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Polycopiés - Ordinateurs + logiciels Matlab/Simulink et toolbox de contrôle/traitement du signal et identification

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. CHESNE Simon :
simon.chesne@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-MSCONT-S2, Automatique, Contrôle des systèmes mécatroniques II et contribue aux :

- Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
- A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 3)
- A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 2)
- C6- Concevoir le pilotage d'un système mécanique (niveau 3)
- C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 3)
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 3)
- C9- Etablir une démarche expérimentale (niveau 2)

En mobilisant les compétences suivantes :

- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème
- A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel
- A5- Traiter des données
- A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique
- B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Types de contrôle, process et spécifications
- Modélisations adaptées au contrôle de structures et réduction de modèles
- Méthodes de contrôle actif de structures rigides et déformables
- méthodes d'identification
- mise en œuvre et application industrielles

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Analyser les spécifications de contrôle
- Analyser la modélisation d'un système multiphysique
- Utiliser les lois de contrôle actif
- Simuler et expérimenter le comportement dynamique contrôlé de systèmes multicorps rigides et déformables
- Régler en simulation et expérimentation un contrôleur MIMO de systèmes multicorps rigides et déformables

PROGRAMME

I- SPECIFICITES DU CONTROLE ACTIF DE STRUCTURES : Analyse des chaînes, mécatronique associée, objectifs de performance / spécification, modélisation adaptée, réduction de modèle.

II- TYPES DE CONTROLES ET CONFIGURATION : Choix du type de contrôle, stratégies de contrôle (colocalisé / décentralisé / Modal / haute-faible autorité), optimisation positionnement/forme des capteurs et actionneurs, algorithmes de commande/reconstruction Traduction mécanique

III- METHODES DE CONTROLE ACTIF: Intérêt des systèmes colocalisés (Pôle-zéro flipping), amortissement actif (Lead/Lag compensator, IFF, DVF, PPF, placement de pôles), isolation active (Sky-hook, IFF, effet des modes flexible), Contrôle sans modèle. Intérêt du contrôle utilisant un modèle mécanique, contrôle basé sur un modèle phénoménologique, contrôle modal de structures discrètes et souples, spillover.

IV- IDENTIFICATION : Objectif, Structure de modèle (modèles de connaissance/comportement, linéaires/non linéaires, temps continu/discret, déterministes/stochastiques), Approches (Méthodes graphiques et paramétriques (moindre carrés, variantes : récurifs/étendus/généralisés/variables instrumentales, méthodes générales d'optimisation), mise en œuvre et validation (signaux d'entrée, échantillonnage, prétraitement des données, validation, études de cas)

V- EXEMPLES D'APPLICATIONS INDUSTRIELLES : Machines tournantes, robots, Géophone, télescope, hélicoptère,...) du cahier des charge aux réglages

BIBLIOGRAPHIE

Vibration control of active structures - An introduction, André Preumont, Springer, 2011
Active control of structures, André Preumont and Kazuto Seto, John Wiley and sons, 2008

Vibration with control measurement and stability - Daniel J. Inamann - Prentice-Hall
Industrial noise and vibration control, J.D. Irwin and E.R. Graf, Prentice -Hall

Sensors and actuators - Control system instrumentation, Clarence W. de Sylva, CRC Press, 2007.

Active sound and vibration control - Theory and applications, Osman Tokhi and Sandor Veres, IEE Control engineering series 62, 2002

System Identification - Theory For the User, Lennart Ljung Prentice Hall, 1999.
System Identification, T. Söderström, P. Stoica, Prentice Hall, 1989.
Identification of Parametric Models from Experimental Data. E. Walter, L. Pronzato.
Springer, 1997.
Identification des systèmes. I. Landau. Hermès, Paris, 1998.

PRÉ-REQUIS

GM-3-CSL-S2 : Commande des systèmes linéaires

GM-3-VIBAC-S2 : Vibrations et Acoustique de l'Ingénieur

GM-4-MSSC-S1 : Représentation d'état et outils de synthèse optimale et robuste

INSA LYON

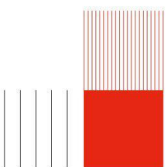
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de





IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S2-EC-MSAE
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 8h
TD : 16h
TP : 20h
Projet : 0h
Evaluation : 3h
Face à face pédagogique : 47h
Travail personnel : 20h
Total : 67h

EVALUATION

2h interrogation en fin de semestre (DS)
1h interrogation écrite
4h Evaluation (en situation)

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Cours + TD/TP - Logiciel : Catia,
Matlab/Simulink, AMESim

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. BIDEAUX Eric :
eric.bideaux@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-MSTRM-S2, Architecture et Modélisation des systèmes mécatroniques II et contribue aux :

- Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)
A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 1)
A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 1)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 2)
C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 1)
C6- Concevoir le pilotage d'un système mécanique (niveau 2)
C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 2)
C9- Etablir une démarche expérimentale (niveau 3)

En mobilisant les compétences suivantes :

- A5- Traiter des données
A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique
C7- Utiliser des outils de simulation numérique

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Architecture d'une chaîne d'actionnement électrique
- Actionneur électrique, moteur
- Composants et Performances
- Electronique de puissance, de commande
- Mises en œuvre et applications.

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Appréhender l'architecture d'une chaîne d'actionnement élec d'un point de vue technologique
- Modéliser simplement les principaux organes
- Formuler les bilans énergétiques, les performances
- Choisir une chaîne d'actionnement
- Simuler et expérimenter un chaîne d'actionnement.

PROGRAMME

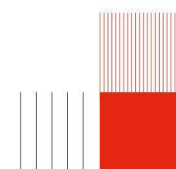
- Rappel base électromagnétisme (Maxwell, champ, courant, énergies...)
- Actionneur électromagnétique linéaire
- Moteurs électriques
- Chaîne d'actionnement complète et de ces différents organes (machine (structure), élec de mesure et d'acquisition, élec de puissance, élec de commande)

Micro-projet : Etude et réalisation pas à pas d'une chaîne de commande d'un moteur pas à pas

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

Non





IDENTIFICATION

CODE : GM-4-S2-EC-MSTM
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 12h
TD : 26h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 3h
Face à face pédagogique : 41h
Travail personnel : 20h
Total : 61h

EVALUATION

1 test d'une heure et un DS de 2h

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

1 - les bibliothèques de l'INSA et de l'UCBL
2 - Polycopies de notes cours

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. BRUYERE Jérôme :
jerome.bruyere@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-4-MSTRM-S2, Architecture et Modélisation des systèmes mécatroniques II et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 1)
A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 1)
A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 2)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :
B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 1)
B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 1)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

C1- Mettre en œuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique (niveau 1)
C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 1)
C6- Concevoir le pilotage d'un système mécanique (niveau 1)
C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 2)
C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 2)
C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 1)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :
- Engrenages, poulies-courroies, mécanismes à friction, analyse cinématique et technologique, pertes de puissance, dimensionnement.

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :
- Modéliser la cinématique et le comportement dynamique des systèmes de transmission de puissance mécaniques et les communiquer
- Simuler à l'aide d'un logiciel industriel le comportement de systèmes mécatroniques dynamiques, interpréter et communiquer les résultats
- Définir les sollicitations mécaniques appliquées en statique ou dynamique dans un système de transmission de puissance.

PROGRAMME

Transmission par engrenage (50%)

1 - Introduction : Avantages et inconvénients des systèmes de transmission
2 - Système parfaits : Géométrie (taillage, déport, épaisseur), Rapport de transmission et inertie équivalente dans les trains simples et planétaires, Engrenement (rapport de conduite, interférence, glissement...)
3 - Approche du fonctionnement réel : Notions de dimensionnement, Pertes ; Perturbations cinématiques ;

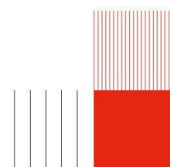
Transmissions à liens souples et mécanismes à friction (50%)

1 - Transmissions par courroies et chaînes
2 - Transmissions par mécanismes à friction

BIBLIOGRAPHIE

ENGRENAGES Conception Fabrication Mise en œuvre
Georges HENRIOT Dunod.
Etude géométrique des engrenages cylindriques de transmission de puissance
Jacques DUFALLY Ellipses.
Systèmes Mécaniques
AUBLIN, BONCOMPAIN, BOULATON, CARON, JEAY, LACAGE, REA Dunod.

PRÉ-REQUIS



IDENTIFICATION

CODE : GM-5-S1-EC-COPRI
ECTS : 16

HORAIRES

Cours :	0h
TD :	1h
TP :	0h
Projet :	200h
Evaluation :	1h
Face à face pédagogique :	2h
Travail personnel :	200h
Total :	402h

EVALUATION

Evaluation du travail personnel à partir du suivi hebdomadaire du projet. Rapport et exposé final.

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

En fonction du sujet

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français
Anglais

CONTACT

M. BUFFIERE Jean-Yves :
jean-yves.buffiere@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-5-COPR-S1, Projet de recherche et d'innovation et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 3)
- A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 3)
- A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 3)
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 3)
- A5- Traiter des données (niveau 3)
- A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 3)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

- B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 3)
B4- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 3)
B6- Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive (niveau 3)
B7- Travailler dans un contexte international et interculturel (niveau 3)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- Compétences écrites spécifiques à la spécialité :
- C1- Mettre en œuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique (niveau 3)
 - C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 3)
 - C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 3)
 - C4- Définir les moyens de mise en production des produits systèmes mécanique (niveau 3)
 - C6- Concevoir le pilotage d'un système mécanique (niveau 3)
 - C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 3)
 - C9- Etablir une démarche expérimentale (niveau 3)
 - C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 3)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Analyser et comprendre un cahier des charges
- Définir des solutions propres à assurer des fonctions
- Prendre en compte des contraintes extérieures dans la conception (fabrication, dev. durable, budget, ...)
- Proposer des solutions innovantes à un problème posé
- Réaliser une synthèse bibliographique ou d'antériorité
- Rédiger un rapport de recherche ou de sous-traitance

PROGRAMME

Mettre en oeuvre les connaissances et compétences acquises au cours de la formation dans le département

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS



IDENTIFICATION

CODE : GM-5-S1-EC-PCMAV
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 37h
TP : 4h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 41h
Travail personnel : 15h
Total : 56h

EVALUATION

Rapports sur les travaux réalisés.

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Manuscrits de cours, TD et TP

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. RINALDI Renaud :
renaud.rinaldi@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'unité d'enseignement GM-5-PCSPE-S1, Spécialisation et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :
C1- Mettre en œuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique (niveau 3)
C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 3)
C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 3)
C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 2)
C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 2)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :
- Bases des théories de changement d'échelles (de passage micro-macro) pour les matériaux multiphasés
- Principes de calculs des propriétés effectives des matériaux multiphasés
- Bases des modèles mécaniques d'endommagement
- Bases des modèles de fissuration
- Principes de l'application des modèles d'endommagement et de fissuration aux matériaux polymères et composites

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :
- Comprendre l'effet des variations de caractéristiques microstructurales de matériaux multiphasés et composites sur leurs propriétés
- Calculer numériquement les paramètres effectifs de lois de comportement homogénéisées pour des matériaux multiphasés et composites
- Analyser des phénomènes d'endommagement et fissuration de pièces en polymères ou composites
- Sélectionner des modèles d'endommagement ou de fissuration pour des pièces polymères et composites
- Mener des calculs simples de propriétés de fissuration de pièces en matériaux polymères ou composites

PROGRAMME

Partie A - De la microstructure aux propriétés effectives des pièces
- Base des théories de changement d'échelle / d'homogénéisation (passage micro-macro)
- Applications : utilisation des logiciels Digimat ou Geodict ou Abaqus ou Ansys pour le calcul de propriétés effectives

Partie B -Endommagement et fissuration des pièces polymères et composites
- Bases de la mécanique de l'endommagement et de la rupture
- Application et extension aux matériaux polymères
- Application et extension aux matériaux composites (cas des stratifiés et des composites à fibres courtes)

Partie C - Procédés de finition et d'assemblage
- Présentation générale des procédés de finition et d'assemblage des pièces plastiques et composites
- Principe des procédés de décoration et de dépôt peinture et phénomènes physico-chimiques, physiques et mécaniques liés
- Physique et mécanique de l'assemblage (problématique du collage)

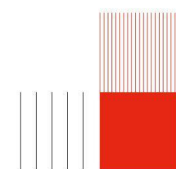
BIBLIOGRAPHIE

[1] Damage Mechanics of Composite Materials, Volume 9, 1st Edition, Editor: R. Talreja, Elsevier, Amsterdam, Pays-Bas, 1994.
[2] Application of Fracture Mechanics to Composite Materials, Volume 6, 1st Edition, Editor: K. Friedrich, Elsevier, Amsterdam, Pays-Bas, 1989.

PRÉ REQUIS

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua
20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France
Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00
www.insa-lyon.fr



IDENTIFICATION

CODE : GM-5-S1-EC-PCNUM
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 32h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 25h
Total : 57h

EVALUATION

Rapports sur travaux réalisés.

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Manuscrits de cours, TD

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. DUMONT Pierre :
pierre.dumont@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-5-PCSPE-S1, Spécialisation et contribue aux :
Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
- A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)
- A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)
- A5- Traiter des données (niveau 2)
- A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 2)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

- B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 2)
- B4- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 2)
- B5- Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 2)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C1- Mettre en œuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique (niveau 3)
- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 2)
- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 3)
- C4- Définir les moyens de mise en production des produits systèmes mécanique (niveau 2)
- C5- Conduire et participer à des projets collaboratifs (niveau 2)
- C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 2)
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 2)
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 2)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Connaître les procédés de fabrication assistée par ordinateur et leurs principes
- Connaître les mesures métrologiques pour le contrôle des pièces
- Connaître les hypothèses de modélisation de la mécanique des milieux continus pour les fluides complexes, les renforts fibreux secs ou préimprégnés, etc.
- Connaître les hypothèses de modélisation par éléments finis des opérations de mise en forme des polymères et composites
- Connaître les hypothèses de modélisation par éléments finis des propriétés d'usage des pièces polymères et composites.

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Sélectionner et mettre en œuvre des procédés de fabrication assistée par ordinateur
- Comprendre et mettre en œuvre des techniques de métrologie
- Comprendre une formulation EF d'un problème de mise en forme de matériaux polymères ou composites
- Comprendre une formulation EF d'un problème propriétés d'usage de matériaux polymères ou composites
- Etablir un chaînage entre plusieurs codes de simulation numérique depuis la simulation des procédés de mise en forme jusqu'à la prévision des propriétés d'usage.

PROGRAMME

Simulation avancée de la mise en forme des polymères et composites

- Utilisation avancée des logiciels (p. ex. Moldflow) pour les procédés polymères ou composites,
- Utilisation avancée de logiciels de mécanique des structures (p. ex. Abaqus).

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Flow and Rheology in Polymer Composites Manufacturing, Volume 10, 1st Edition, Editors: S.G. Advani, Elsevier, Amsterdam, Pays-Bas, 1994.
- [2] Manufacturing Techniques for Polymer Matrix Composites (PMCs), 1st Edition, Editors: Suresh Advani Kuang-Ting Hsiao, Woodhead Publishing, Cambridge, Royaume Uni, 2012.
- [3] Polymer Extrusion, 4ème ed. C. Rauwendaal ; Hanser Publishers (2001)

PRÉ-REQUIS

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATION

CODE : GM-5-S1-EC-PCPHY
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 12h
TD : 24h
TP : 8h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 44h
Travail personnel : 25h
Total : 69h

EVALUATION

Rapports sur les travaux réalisés.

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Manuscrits de cours, TD et TP

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. CHARMEAU Jean-Yves :
jean-yves.charmeau@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-5-PCSPE-S1, Spécialisation et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
- A3- Mettre en oeuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)
- A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 1)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

- B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 2)
- B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 2)
- B4- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 1)
- B5- Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 1)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C1- Mettre en oeuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique (niveau 3)
- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 2)
- C4- Définir les moyens de mise en production des produits systèmes mécanique (niveau 2)
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 2)
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 2)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Connaître les procédés de fabrication rapide et quelques éléments de technologie des machines de fabrication additive
- Connaître les processus physico-chimiques, mécaniques et thermiques mis en jeu dans les procédés de fabrication additives de pièces polymères ou composites
- Connaître les procédés pour la fabrication de pièces multicouches ou de matériaux multiphasiques
- Connaître les processus physico-chimiques et rhéologiques mis en jeu dans les procédés pour obtenir des matériaux multiphasiques ou des pièces multicouches
- Connaître les procédés pour obtenir des pièces plastroniques et leurs spécificités.

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Sélectionner parmi procédés de fabrication additive diverses, l'optimum pour produire des pièces en matériaux polymères et composites
- Comprendre pour les procédés de fabrication rapide, les processus physiques de formation d'une pièce en thermoplastique, l'impact des paramètres du matériau et du procédé
- Sélectionner les procédés de fabrication de matériaux multicouches et multiphasiques en lien avec une application recherchée
- Comprendre et savoir décrire les phénomènes physiques et mécaniques associés aux procédés de mise en forme des matériaux multi couches et multiphasiques
- Comprendre et intégrer les différentes composantes disciplinaires nécessaire à la conception et production de pièces plastronique.

PROGRAMME

A. Procédés de fabrication additive (F.A.) de pièces en polymère, procédés de mise en forme de matériaux multicouches innovants et fonctionnels et plastronique.

B. Connaissances des procédés de fabrication des composites à fibres longues et discontinues

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Manufacturing Techniques for Polymer Matrix Composites (PMCs), 1st Edition, Editors: Suresh Advani Kuang-Ting Hsiao, Woodhead Publishing, Cambridge, Royaume Uni, 2012.
- Polymer Extrusion, 4eme ed. C. Rauwendaal ; Hanser Publishers (2001)
- [2] Screw Extrusion, Science and Technology. J.L. White, H. Potente ; Hanser Publishers (2001)
- [3] Extrusion Dies for Plastics and Rubber, Design and Engineering Computations, 3eme ed. W. Michaeli ; Hanser Publishers (2003)
- [4] Mise en Forme des Polymeres, 4eme ed. J.F. Agassant, P. Avenas, J.P. Sergent, B. Vergnes, M. Vincent ; Lavoisier Tec & Doc (2014)
- [5] FRANKE, Jorg (ed.). Three-Dimensional Molded Interconnect Devices (3D-MID): Materials, Manufacturing, Assembly and Applications for Injection Molded Circuit Carriers. Carl Hanser Verlag GmbH Co KG, 2014.

PRÉ-REQUIS

INSA LYON

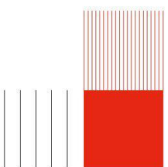
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATION

CODE : CDS-5-S1-EC-EPS
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 21h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 21h
Travail personnel : 0h
Total : 21h

EVALUATION

L'évaluation en EPS porte sur l'enseignement des Activités Physiques Sportives et Artistiques (APSA), elle s'effectuera sous forme d'un contrôle continu avec une notation semestrielle.

La note dépend du degré d'acquisition des compétences attendues dans chacune des APSA, et des progrès réalisés sur l'ensemble des séances du cycle. La note prend en compte :

La performance individuelle et/ou collective
La maîtrise d'exécution
La progression dans son projet sportif
La responsabilité et l'autonomie

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Toutes les activités physiques, sportives, artistiques et les sports pratiqués en compétition

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

MME JAUSSAUD Marie :
marie.jaussaud@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'Unité d'enseignement : SHS et contribue à développer les compétences transversales de L'Ecole

1* Auto-évaluer ses propres performances

Connaissances :

- Fondamentaux, principes d'actions et terminologie des APSA
- Critères d'observation, de réalisation et de réussite.

Capacités :

- Situer son niveau de pratique
- Construire un échauffement
- Se fixer des objectifs de progrès
- Gérer son potentiel physique et mental

2* Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome

Connaissances :

- Règlements des APSA
- Critères d'observation
- Principes d'échauffement, de récupération

Capacités :

- Mobiliser ses ressources
- Analyser, observer, interroger
- S'engager dans différents rôles (arbitre, chorégraphe)

3* Interagir avec les autres, travailler en équipe

Connaissances :

- Rôles et fonctions dans chaque APSA

Capacités :

- Communiquer de manière appropriée : communication verbale, non verbale, posturale
- S'intégrer dans un groupe
- S'engager dans un projet collectif et le faire évoluer
- Prendre des initiatives
- Etre à l'écoute

4* Faire preuve de créativité, innover, entreprendre

Connaissances :

- Les champs disciplinaires artistiques

Capacités :

- Mobiliser ses acquis, ses ressources et puiser dans divers champs artistiques pour produire une création originale
- Mobiliser son imaginaire, sa sensibilité et les rendre lisibles à travers le mouvement dansé
- Accéder à la symbolique du corps

5* Agir de manière responsable dans un monde complexe

Connaissances :

- Les règles de sécurité et de fonctionnement

Capacités :

- Identifier les incertitudes et les risques et agir pour les réduire
- Intégrer une dimension responsable dans ses actions
- Faire preuve de respect, de fair-play dans les rapports de force

6* Travailler dans un contexte international

Connaissances :

- Les différences socio-culturelles

Capacités :

- Intégrer la diversité culturelle dans le travail en groupe
- Agir dans le respect de soi et des autres

PROGRAMME

Les cours d'Education Physique et Sportive s'organisent autour de cours d'EPS classiques, ou de Cours SPécialisés, ou de Pratiques Adaptées (EPSA), ou de pratiques compétitives dans le cadre de la Section Sportive Haut Niveau.

1. Cours d'EPS :

Les étudiants choisissent une ou deux activités physiques et sportives par année parmi les activités proposées par le centre des sports (Individuelles, Collectives, Duels.)

2. Cours d'EPSA (Adapté) : Pour tous les étudiants en situation de dispense d'activité physique supérieure à 2 mois minimum :

Natation, Musculation, Marche nordique, Pratiques Somatiques, Sophrologie, Basket fauteuil, Méthode Pilates, Tennis de table

3. Cours SPécialisés d'EPS :

Spécialisation dans une activité sportive, Entraînements et Compétitions universitaires

4. SSHN (Section Sportive de Haut Niveau):

Entraînements et Compétitions universitaires

EPS 5 TC - TCA : Projet de cohésion sportive par équipes :

-Demi-journée d'accueil de tous les 5A autour du projet : Pratique d' Activités Physiques et Sportives (Course , Sport Collectif)

-4*2h00 de cours d'EPS : Course , Course d'orientation, Run and Bike (VTT) , Sport collectif

-1 Raid sportif pleine nature

EPS5 GMPP OYONNAX :Projet de cohésion collective

Autonomie Cours au S1 le mercredi après-midi

Sortie randonnée

BIBLIOGRAPHIE

Charte d'OTTAWA (1986) : «la santé est perçue comme une ressource de la vie quotidienne; il s'agit d'un concept positif mettant en valeur les ressources sociales et individuelles, ainsi que les capacités physiques.»

PRÉ-REQUIS

- EPS : aucun

- EPS Adaptée : sous avis médical

- Cours spécialisés et Pratiques compétitives : pratique antérieure nécessaire soumise à une sélection spécifique selon chaque APSA

- SHN : liste ministérielle Niveau 1 et 2 : EPS, APA

Niveau 3 : Cours spécialisés et pratiques compétitives, SHN

INSA LYON

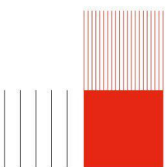
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél.+ 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATIONCODE : HU-0-S1-EC-S-PPH
ECTS : 1**HORAIRES**

Cours :	0h
TD :	20h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	20h
Travail personnel :	0h
Total :	20h

EVALUATION

Rapport écrit (10 pages minimum)
et soutenance devant jury (tuteur
et second membre de jury)

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Présentation du PPH sur Moodle :
<http://moodle.insa-lyon.fr>

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT**OBJECTIFS**

Le PPH est un exercice individuel où l'étudiant doit s'interroger sur une expérience, un centre d'intérêt personnel et développer, à cette occasion, une réflexion critique. Il implique de la part de l'étudiant la capacité de conduire une analyse à partir d'une problématique rigoureusement construite. L'analyse s'appuie sur une approche personnelle du sujet. Celle-ci est multiple : elle intervient dans le choix du sujet (ouverture sur le monde), son traitement (tel le recours à une expérience personnelle comme moyen d'éprouver le monde et la problématique), ou, dans certains cas, le parti pris de créativité qui a été adopté (expérience artistique).
Le PPH est un exercice qui demande de l'autonomie.

Le PPH contribue principalement au développement des compétences CT2.1-4 et CT3.1 ; d'autres compétences peuvent être développées en fonction du projet choisi.

PROGRAMME

- Travail sur un thème défini en concertation avec un tuteur choisi par l'étudiant
- Elaboration d'une fiche projet (problématisation, définition d'une démarche personnelle, d'une bibliographie),
- Points d'étape avec le tuteur (plan, analyse)
- Rédaction d'un rapport et présentation orale

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

IDENTIFICATIONCODE : GM-5-S1-EC-PPP
ECTS : 1**HORAIRES**

Cours :	0h
TD :	0h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	0h
Travail personnel :	20h
Total :	20h

EVALUATION

- une page rédigée en français dans laquelle l'élève-ingénieur explique la vision qu'il a du parcours différencié qu'il suivra en 4ème et 5ème année.
- une page rédigée en anglais dans laquelle l'élève-ingénieur explique son choix de mobilité à l'étranger et fait un bilan de cette mobilité en termes de compétences développées.
- une page rédigée en français pour justifier le choix des stages effectués et le bilan qui en ressort.
- un état des lieux des compétences en fin de chaque année avec un bilan en fin de 5ème année.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Questionnaires
Supports des présentations
lorsque les industriels l'autorisent
Documents en ligne sur l'auto-
évaluation

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT

MME SALLE Emmanuelle :
emmanuelle.vidal-salle@insa-
lyon.fr

OBJECTIFS

L'objectif global est de construire son projet professionnel. Si l'évaluation a lieu en 5ème année, le travail doit impérativement commencer dès la 3ème année.

Il s'agit de :

- Permettre à l'élève de choisir son parcours différencié de 4ème et 5ème année
- Comprendre et connaître les métiers et secteurs d'activités associés aux différents aspects de la formation
- S'auto-évaluer et identifier les compétences acquises ou à acquérir
- choisir les aspects de sa formation à renforcer
- Etablir son projet professionnel en s'appuyant sur ses compétences et sa connaissance de soi.

PROGRAMME

1. Evaluation des représentations spontanées des élèves sur les parcours différenciés
2. Interventions des entreprises marraines et d'autres ingénieurs en activité
3. Participation active à au moins une activité collective (Promotion du département, gestion du FabLab du département, Journée des Métiers, Cafés de l'entreprise, Contacts avec les anciens, Parrainage de la promotion, Présentation du département, Organisation de la semaine d'intégration, Semaine inter semestre, Voyage de Fin d'Etudes, GM Awards, Cérémonie de remise des diplômes)
4. Techniques d'auto-évaluation et constitution d'un portfolio de compétences

Pour les étudiants qui en feraient la demande, une aide méthodologique peut être apportée pour la rédaction de leur CV et de leurs lettres de motivation lors de leur recherche de stage.

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

IDENTIFICATION

CODE : HU-0-S1-EC-S-SERIE3

ECTS : 2

HORAIRES

Cours :	0h
TD :	20h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	20h
Travail personnel :	0h
Total :	20h

EVALUATION

L'évaluation s'effectuera sous forme de contrôle continu, et intégrera obligatoirement une part d'évaluation individuelle. Les modalités d'évaluation seront présentées en début de semestre par l'équipe enseignante.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Les supports sont choisis par l'enseignant en fonction du module :

- Documents didactiques en fonction du module
- Supports audio-visuels
- Lectures recommandées

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT

Mme JOUISHOMME Delphine :
delphine.jouishomme@insa-lyon.fr

Mme GOUTALAND Carine :
carine.goutaland@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Une série de cours à la carte en SHS représente plusieurs cours de SHS obligatoires à choix. Les élèves choisissent leur option en fonction des compétences qu'ils souhaitent développer et approfondir.

Cet enseignement vise à développer une ou plusieurs compétences transversales parmi les suivantes :

- CT1 : Se connaître, se gérer physiquement et mentalement
- CT2 : Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome
- CT3 : Interagir avec les autres, travailler en équipe
- CT4 : Faire preuve de créativité
- CT5 : Agir de manière responsable dans un monde complexe
- CT6 : Se situer, travailler, évoluer dans une organisation
- CT7 : Travailler dans un contexte international et interculturel

La liste des options proposées en Série 1, et les compétences spécifiques à chaque option, sont précisées dans le catalogue sur l'IntranetHumas : <https://intranethumas.insa-lyon.fr/sciences-humaines-sociales/offre-de-formation/cours-la-carte-0>

PROGRAMME

Chaque module est conçu pour favoriser les échanges et la mise en activité des élèves. Il intègre nécessairement une approche critique et/ou réflexive. Le contenu s'articule autour des points suivants :

- Approfondissement théorique en lien avec la thématique
- Réflexion sur le thème
- Mise en situation et activités pratiques
- Évaluations et restitution des travaux

BIBLIOGRAPHIE

La bibliographie est choisie par l'enseignant en fonction du module.

PRÉ-REQUIS

Français

IDENTIFICATIONCODE : GM-5-S1-EC-STAGEL
ECTS : 30**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 1h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 1h
Face à face pédagogique : 2h
Travail personnel : 400h
Total : 402h**EVALUATION**34% par l'entreprise au travers
d'une fiche d'évaluation fournie par
GM à l'entreprise /
33% par une présentation orale
évalué par des enseignants de GM
/
33% par un rapport écrit évalué
par des enseignants de GM**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Aucun

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. Mauger Cyril :
cyril.mauger@insa-lyon.fr
M. Morterolle Sebastien :
sebastien.morterolle@insa-lyon.fr
Mme Paredes Astudillo Yenny :
yenny.paredes-astudillo@insa-
lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'UE GM-5-COSTG-S1 et de l'UE GM-5-COSTG-S2, Stage en entreprise et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 3)
A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 3)
A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 3)
A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 3)Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :
B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 3)
B5- Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 3)
B6- Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive (niveau 3)
B7- Travailler dans un contexte international et interculturel (niveau 3)Compétences écoles spécifiques à la spécialité :
C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 3)
C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 3)
C4- Définir les moyens de mise en production des produits systèmes mécanique (niveau 3)
C5- Conduire et participer à des projets collaboratifs (niveau 3)
C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 3)
C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 3)En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :
-S'intégrer dans une organisation, de l'animer et de la faire évoluer
-Répondre aux exigences techniques du sujet de stage
-Communiquer avec des spécialistes comme avec des non spécialistes
-Prendre en compte et faire respecter les valeurs sociétales (déontologique, et éthiques)
-Travailler en contexte international**PROGRAMME**

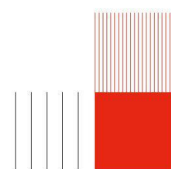
26 semaines de stage en entreprise

BIBLIOGRAPHIE

Documentation relatives au déroulement et réglementation des stages disponibles sur Moodle

PRÉ-REQUIS

- Tous les enseignements dispensés en GM en 3ème et 4ème année



IDENTIFICATION

CODE : CDS-5-S1-EC-EPS
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 21h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 21h
Travail personnel : 0h
Total : 21h

EVALUATION

L'évaluation en EPS porte sur l'enseignement des Activités Physiques Sportives et Artistiques (APSA), elle s'effectuera sous forme d'un contrôle continu avec une notation semestrielle.

La note dépend du degré d'acquisition des compétences attendues dans chacune des APSA, et des progrès réalisés sur l'ensemble des séances du cycle. La note prend en compte :

La performance individuelle et/ou collective
La maîtrise d'exécution
La progression dans son projet sportif
La responsabilité et l'autonomie

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Toutes les activités physiques, sportives, artistiques et les sports pratiqués en compétition

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

MME JAUSSAUD Marie :
marie.jaussaud@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'Unité d'enseignement : SHS et contribue à développer les compétences transversales de L'Ecole

1* Auto-évaluer ses propres performances

Connaissances :

- Fondamentaux, principes d'actions et terminologie des APSA
- Critères d'observation, de réalisation et de réussite.

Capacités :

- Situer son niveau de pratique
- Construire un échauffement
- Se fixer des objectifs de progrès
- Gérer son potentiel physique et mental

2* Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome

Connaissances :

- Règlements des APSA
- Critères d'observation
- Principes d'échauffement, de récupération

Capacités :

- Mobiliser ses ressources
- Analyser, observer, interroger
- S'engager dans différents rôles (arbitre, chorégraphe)

3* Interagir avec les autres, travailler en équipe

Connaissances :

- Rôles et fonctions dans chaque APSA

Capacités :

- Communiquer de manière appropriée : communication verbale, non verbale, posturale
- S'intégrer dans un groupe
- S'engager dans un projet collectif et le faire évoluer
- Prendre des initiatives
- Etre à l'écoute

4* Faire preuve de créativité, innover, entreprendre

Connaissances :

- Les champs disciplinaires artistiques

Capacités :

- Mobiliser ses acquis, ses ressources et puiser dans divers champs artistiques pour produire une création originale
- Mobiliser son imaginaire, sa sensibilité et les rendre lisibles à travers le mouvement dansé
- Accéder à la symbolique du corps

5* Agir de manière responsable dans un monde complexe

Connaissances :

- Les règles de sécurité et de fonctionnement

Capacités :

- Identifier les incertitudes et les risques et agir pour les réduire
- Intégrer une dimension responsable dans ses actions
- Faire preuve de respect, de fair-play dans les rapports de force

6* Travailler dans un contexte international

Connaissances :

- Les différences socio-culturelles

Capacités :

- Intégrer la diversité culturelle dans le travail en groupe
- Agir dans le respect de soi et des autres

PROGRAMME

Les cours d'Education Physique et Sportive s'organisent autour de cours d'EPS classiques, ou de Cours SPécialisés, ou de Pratiques Adaptées (EPSA), ou de pratiques compétitives dans le cadre de la Section Sportive Haut Niveau.

1. Cours d'EPS :

Les étudiants choisissent une ou deux activités physiques et sportives par année parmi les activités proposées par le centre des sports (Individuelles, Collectives, Duels.)

2. Cours d'EPSA (Adapté) : Pour tous les étudiants en situation de dispense d'activité physique supérieure à 2 mois minimum :

Natation, Musculation, Marche nordique, Pratiques Somatiques, Sophrologie, Basket fauteuil, Méthode Pilates, Tennis de table

3. Cours SPécialisés d'EPS :

Spécialisation dans une activité sportive, Entraînements et Compétitions universitaires

4. SSHN (Section Sportive de Haut Niveau):

Entraînements et Compétitions universitaires

EPS 5 TC - TCA : Projet de cohésion sportive par équipes :

-Demi-journée d'accueil de tous les 5A autour du projet : Pratique d' Activités Physiques et Sportives (Course , Sport Collectif)

-4*2h00 de cours d'EPS : Course , Course d'orientation, Run and Bike (VTT) , Sport collectif

-1 Raid sportif pleine nature

EPS5 GMPP OYONNAX :Projet de cohésion collective

Autonomie Cours au S1 le mercredi après-midi

Sortie randonnée

BIBLIOGRAPHIE

Charte d'OTTAWA (1986) : «la santé est perçue comme une ressource de la vie quotidienne; il s'agit d'un concept positif mettant en valeur les ressources sociales et individuelles, ainsi que les capacités physiques.»

PRÉ-REQUIS

- EPS : aucun

- EPS Adaptée : sous avis médical

- Cours spécialisés et Pratiques compétitives : pratique antérieure nécessaire soumise à une sélection spécifique selon chaque APSA

- SHN : liste ministérielle Niveau 1 et 2 : EPS, APA

Niveau 3 : Cours spécialisés et pratiques compétitives, SHN

INSA LYON

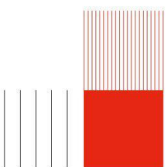
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél.+ 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATIONCODE : HU-0-S1-EC-S-PPH
ECTS : 1**HORAIRES**

Cours :	0h
TD :	20h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	20h
Travail personnel :	0h
Total :	20h

EVALUATION

Rapport écrit (10 pages minimum)
et soutenance devant jury (tuteur
et second membre de jury)

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Présentation du PPH sur Moodle :
<http://moodle.insa-lyon.fr>

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

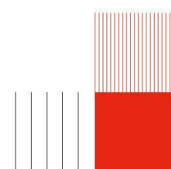
CONTACT**OBJECTIFS**

Le PPH est un exercice individuel où l'étudiant doit s'interroger sur une expérience, un centre d'intérêt personnel et développer, à cette occasion, une réflexion critique. Il implique de la part de l'étudiant la capacité de conduire une analyse à partir d'une problématique rigoureusement construite. L'analyse s'appuie sur une approche personnelle du sujet. Celle-ci est multiple : elle intervient dans le choix du sujet (ouverture sur le monde), son traitement (tel le recours à une expérience personnelle comme moyen d'éprouver le monde et la problématique), ou, dans certains cas, le parti pris de créativité qui a été adopté (expérience artistique).
Le PPH est un exercice qui demande de l'autonomie.

Le PPH contribue principalement au développement des compétences CT2.1-4 et CT3.1 ; d'autres compétences peuvent être développées en fonction du projet choisi.

PROGRAMME

- Travail sur un thème défini en concertation avec un tuteur choisi par l'étudiant
- Elaboration d'une fiche projet (problématisation, définition d'une démarche personnelle, d'une bibliographie),
- Points d'étape avec le tuteur (plan, analyse)
- Rédaction d'un rapport et présentation orale

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

IDENTIFICATIONCODE : GM-5-S1-EC-PPP
ECTS : 1**HORAIRES**

Cours :	0h
TD :	0h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	0h
Travail personnel :	20h
Total :	20h

EVALUATION

- une page rédigée en français dans laquelle l'élève-ingénieur explique la vision qu'il a du parcours différencié qu'il suivra en 4ème et 5ème année.
- une page rédigée en anglais dans laquelle l'élève-ingénieur explique son choix de mobilité à l'étranger et fait un bilan de cette mobilité en termes de compétences développées.
- une page rédigée en français pour justifier le choix des stages effectués et le bilan qui en ressort.
- un état des lieux des compétences en fin de chaque année avec un bilan en fin de 5ème année.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Questionnaires
Supports des présentations
lorsque les industriels l'autorisent
Documents en ligne sur l'auto-
évaluation

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT

MME SALLE Emmanuelle :
emmanuelle.vidal-salle@insa-
lyon.fr

OBJECTIFS

L'objectif global est de construire son projet professionnel. Si l'évaluation a lieu en 5ème année, le travail doit impérativement commencer dès la 3ème année.

Il s'agit de :

- Permettre à l'élève de choisir son parcours différencié de 4ème et 5ème année
- Comprendre et connaître les métiers et secteurs d'activités associés aux différents aspects de la formation
- S'auto-évaluer et identifier les compétences acquises ou à acquérir
- choisir les aspects de sa formation à renforcer
- Etablir son projet professionnel en s'appuyant sur ses compétences et sa connaissance de soi.

PROGRAMME

1. Evaluation des représentations spontanées des élèves sur les parcours différenciés
2. Interventions des entreprises marraines et d'autres ingénieurs en activité
3. Participation active à au moins une activité collective (Promotion du département, gestion du FabLab du département, Journée des Métiers, Cafés de l'entreprise, Contacts avec les anciens, Parrainage de la promotion, Présentation du département, Organisation de la semaine d'intégration, Semaine inter semestre, Voyage de Fin d'Etudes, GM Awards, Cérémonie de remise des diplômes)
4. Techniques d'auto-évaluation et constitution d'un portfolio de compétences

Pour les étudiants qui en feraient la demande, une aide méthodologique peut être apportée pour la rédaction de leur CV et de leurs lettres de motivation lors de leur recherche de stage.

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

IDENTIFICATION

CODE : HU-0-S1-EC-S-SERIE3

ECTS : 2

HORAIRES

Cours :	0h
TD :	20h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	20h
Travail personnel :	0h
Total :	20h

EVALUATION

L'évaluation s'effectuera sous forme de contrôle continu, et intégrera obligatoirement une part d'évaluation individuelle. Les modalités d'évaluation seront présentées en début de semestre par l'équipe enseignante.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Les supports sont choisis par l'enseignant en fonction du module :

- Documents didactiques en fonction du module
- Supports audio-visuels
- Lectures recommandées

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT

Mme JOUISHOMME Delphine :
delphine.jouishomme@insa-lyon.fr

Mme GOUTALAND Carine :
carine.goutaland@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Une série de cours à la carte en SHS représente plusieurs cours de SHS obligatoires à choix. Les élèves choisissent leur option en fonction des compétences qu'ils souhaitent développer et approfondir.

Cet enseignement vise à développer une ou plusieurs compétences transversales parmi les suivantes :

- CT1 : Se connaître, se gérer physiquement et mentalement
- CT2 : Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome
- CT3 : Interagir avec les autres, travailler en équipe
- CT4 : Faire preuve de créativité
- CT5 : Agir de manière responsable dans un monde complexe
- CT6 : Se situer, travailler, évoluer dans une organisation
- CT7 : Travailler dans un contexte international et interculturel

La liste des options proposées en Série 1, et les compétences spécifiques à chaque option, sont précisées dans le catalogue sur l'IntranetHumas : <https://intranethumas.insa-lyon.fr/sciences-humaines-sociales/offre-de-formation/cours-la-carte-0>

PROGRAMME

Chaque module est conçu pour favoriser les échanges et la mise en activité des élèves. Il intègre nécessairement une approche critique et/ou réflexive. Le contenu s'articule autour des points suivants :

- Approfondissement théorique en lien avec la thématique
- Réflexion sur le thème
- Mise en situation et activités pratiques
- Évaluations et restitution des travaux

BIBLIOGRAPHIE

La bibliographie est choisie par l'enseignant en fonction du module.

PRÉ-REQUIS

Français

IDENTIFICATION

CODE : GM-5-S1-EC-IPISP
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 2h
TD : 30h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 34h
Travail personnel : 10h
Total : 44h

EVALUATION

3 IM (interrogation sur machine)
de 30 min chacune.
Rapport

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

- 1 polycopié (cours+exercices)
- plateforme moodle avec des
exercices à faire en autonomie
(auto-correction)

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. CHEUTET Vincent :
vincent.cheutet@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-5-IPSPE-S1, Spécialisation et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
- A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)
- A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 3)
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 3)
- A5- Traiter des données (niveau 2)
- A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 1)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

- B6- Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive (niveau 2)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C4- Définir les moyens de mise en production des produits systèmes mécanique (niveau 3)
- C6- Concevoir le pilotage d'un système mécanique (niveau 2)
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 2)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- la typologie des systèmes de production
- les méthodes de base en gestion des stocks

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- planifier la production: PIC, PDP, MRP
- concevoir l'implantation et dimensionner un atelier de production
- manipuler un système d'information pour l'entreprise

PROGRAMME

- Typologie des systèmes de production
- Introduction à la gestion des données techniques
- Planification de production: PIC, PDP, MRP, plan de charge, ordonnancement
- GPAO (gestion de production assistée par ordinateur)
- Implantation et dimensionnement d'atelier
- Gestion des stocks: méthode ABC, méthodes classiques de réapprovisionnement, zoom sur le modèle QEC (quantité économique de commande)
- Systèmes d'information pour l'entreprise: ERP, PLM

BIBLIOGRAPHIE

- Gestion de la production et des flux, Vincent Giard. Economica, 2003.

PRÉ-REQUIS

N/A

IDENTIFICATION

CODE : GM-5-S1-EC-IPPAS
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 32h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 1h
Face à face pédagogique : 33h
Travail personnel : 10h
Total : 43h

EVALUATION

1 test de 1h, 1 rapport technique et
1 présentation sur le projet

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. CHAISE Thibaut :
thibaut.chaise@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-5-IPSPE-S1, Spécialisation et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 3)

A5- Traiter des données (niveau 3)

A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 3)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

C4- Définir les moyens de mise en production des produits systèmes mécanique (niveau 3)

C5- Conduire et participer à des projets collaboratifs (niveau 2)

C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 3)

C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 3)

C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 3)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Connaître les modèles de comportement (thermique, microstructural, mécanique) associés à la mise en œuvre des matériaux métalliques

- Connaître les principales conséquences générées par les procédés de fabrication et leur liens avec les paramètres d'entrée de ceux-ci

- Connaître les spécificités des différentes technologies pour chaque famille de procédé étudiée.

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Choisir un modèle de simulation pour la mise en œuvre des matériaux métalliques

- Mener à bien la simulation d'un procédé de fabrication additive ou soustractive

- Guider les choix de paramètres d'entrée pour un procédé additif ou soustractif

- Justifier un modèle de simulation et d'en valoriser les apports et les limites

PROGRAMME

Modélisation et simulation du comportement thermomécanique ; Transformations métallurgiques sous sollicitations thermomécaniques (changements de phases, TTT, TRC, plasticité de transformation...) ; Spécificités et phénomènes rencontrés dans les procédés étudiés ; Méthodes de simulation pour les procédés thermomécaniques (local-global, multi-échelle, couplages multi-physiques...) ; Projet de simulation d'un procédé ou d'un essai représentatif parmi plusieurs : soudage, usinage, fabrication additive, essai Satoh

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

Bases de science des matériaux métalliques (GM-3-SIMS-S1 ou équivalent), Mécanique des solides (GM-3-MSOL-S2 ou équivalent), Modélisation non linéaire (GM-4-IPSP-S2 ou équivalent), Connaissances de base en procédés de fabrication (GM-3-PROFA-S2 ou équivalent), Transferts thermiques (GM-4-TRTH-S1 ou équivalent)

IDENTIFICATIONCODE : GM-5-S1-EC-IPMAI
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 32h
TP : 4h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 36h
Travail personnel : 10h
Total : 46h**EVALUATION**

3 Rapports

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. ANTONI Jérôme :
jerome.antonini@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'UE GM-5-IPSPE-S1, Spécialisation et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
- A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)
- A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)
- A5- Traiter des données (niveau 3)
- A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 3)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C9- Etablir une démarche expérimentale (niveau 3)
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 3)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Connaître les enjeux de la maintenance
- Connaître les différentes méthodes de maintenance
- Connaître les bases théoriques et pratiques des descripteurs de maintenance conditionnelle

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Etre capable de choisir un type de maintenance en fonction des enjeux
- Etre capable de mettre au point et analyser un plan de maintenance
- Etre capable de mettre en œuvre des techniques de mesure pour la maintenance conditionnelle.

PROGRAMME

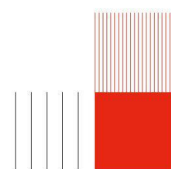
1/ Les enjeux financiers et sécuritaires de la maintenance : choix des méthodes de maintenance adaptées au parc machines, organisation et gestion de la maintenance (support aux décisions opérationnelles et stratégiques, configuration d'une GMAO, fiabilité, MTBF, Amdec...). (10 h TD)

2/ La maintenance corrective et systématique préventive : outils, échancier, optimisation de la périodicité, ..(4h TD)

3/ Les descripteurs de la maintenance conditionnelle : Analyses et traitements des signaux vibratoires, thermographie infrarouge, analyse d'huiles, ...(16h TD)

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Statistiques, Vibrations des systèmes discrets, Méthodes expérimentales et analyse du signal



IDENTIFICATION

CODE : GM-5-S1-EC-IPDSX
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 28h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 28h
Travail personnel : 10h
Total : 38h

EVALUATION

Evaluations courtes en séance +
Projet de synthèse

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Cours Moodle

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. EL GUEDJ :
thomas.elguedj@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-5-IPSPE-S1, Spécialisation et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 3)
- A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)
- A5- Traiter des données (niveau 2)
- A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 3)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

- B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 2)
- B5- Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 2)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 2)
- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 2)
- C5- Conduire et participer à des projets collaboratifs (niveau 2)
- C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 3)
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 3)
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 3)

En mobilisant les compétences suivantes :

- B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Description continue de lois de comportement pour un système avec défauts, homogénéisation.
- Dynamique transitoire, schéma d'intégration en temps implicites et explicites.
- Propagation de fissure en fatigue et sous impact.
- Flambage non-linéaire, flambage plastique, post-flambage.

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Identifier les risques à prendre en compte dans un dimensionnement sous sollicitations extrêmes
- Mettre en œuvre les outils de modélisation adaptés aux sollicitations extrêmes : loi de comportement, propagation de fissure, dynamique rapide, flambage non-linéaire.
- Simuler à l'aide d'un logiciel de calcul par éléments finis les différents risques à prendre en compte en sollicitations extrêmes.

PROGRAMME

Lois de comportement systèmes avec défauts. Dynamique rapide (résistance aux impacts); Résistance à la propagation de fissure par fatigue; Résistance au flambage (complément du cours : flambage non-linéaire, flambage plastique, flambage avec défauts, post-flambage).

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

Mécanique des Solides, Mécanique non-linéaire, Conception mécanique

IDENTIFICATIONCODE : GM-5-S1-EC-IPMIC
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 32h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 10h
Total : 42h**EVALUATION**

Soutenance (30 min)

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME SALLE Emmanuelle :
emmanuelle.vidal-salle@insa-
lyon.frM. NAOUAR Naim :
naim.naouar@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**Cet EC relève de l'UE GM-5-IPSPE-S1, Spécialisation et contribue aux :
Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C1- Mettre en œuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique (niveau 1)
- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 1)
- C4- Définir les moyens de mise en production des produits systèmes mécanique (niveau 2)
- C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 3)
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 3)

En mobilisant les compétences suivantes :

- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes:

- Connaître les principaux types de matériaux composites
- Connaître les principaux types de procédés de mise en œuvre des composites
- Connaître les modèles de comportement associés à la mise en œuvre des matériaux composites (mise en forme, mais pas la phase en service)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Etre capable de choisir un modèle de simulation pour la mise en œuvre des matériaux composites
- Etre capable de mener à bien la simulation d'un procédé de mise en œuvre d'un composite
- Etre capable de choisir un procédé en fonction du type de matériau composite

PROGRAMME

I- Technologie des composites

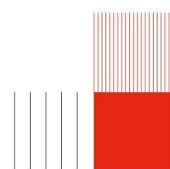
- a) Présentation des principaux types de composites : matrice, fibres, domaine d'application
- b) Différents types de procédés, dont [drappage de préimprégnés thermo-durcissables, thermoformage des préimprégnés thermoplastiques], procédés LCM (liquid composite molding, RTM et infusion), enroulement filamentaire, pultrusion, SMC (sheet molding compound).

II- Modélisation et simulation des procédés :

- a) Approche géométrique dite "du filet",
- b) Comportement mécanique des renforts fibreux,
- c) Simulation de la mise en forme par éléments finis,
- d) injection sur renfort, perméabilité, approche de Darcy

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Notions de comportement en grandes transformations (4-IPSP par exemple)



IDENTIFICATION

CODE : GM-5-S1-EC-COPRI
ECTS : 16

HORAIRES

Cours :	0h
TD :	1h
TP :	0h
Projet :	200h
Evaluation :	1h
Face à face pédagogique :	2h
Travail personnel :	200h
Total :	402h

EVALUATION

Evaluation du travail personnel à partir du suivi hebdomadaire du projet. Rapport et exposé final.

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

En fonction du sujet

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français
Anglais

CONTACT

M. BUFFIERE Jean-Yves :
jean-yves.buffiere@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-5-COPR-S1, Projet de recherche et d'innovation et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 3)
- A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 3)
- A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 3)
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 3)
- A5- Traiter des données (niveau 3)
- A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 3)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

- B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 3)
B4- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 3)
B6- Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive (niveau 3)
B7- Travailler dans un contexte international et interculturel (niveau 3)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- Compétences écrites spécifiques à la spécialité :
- C1- Mettre en œuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique (niveau 3)
 - C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 3)
 - C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 3)
 - C4- Définir les moyens de mise en production des produits systèmes mécanique (niveau 3)
 - C6- Concevoir le pilotage d'un système mécanique (niveau 3)
 - C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 3)
 - C9- Etablir une démarche expérimentale (niveau 3)
 - C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 3)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Analyser et comprendre un cahier des charges
- Définir des solutions propres à assurer des fonctions
- Prendre en compte des contraintes extérieures dans la conception (fabrication, dév. durable, budget, ...)
- Proposer des solutions innovantes à un problème posé
- Réaliser une synthèse bibliographique ou d'antériorité
- Rédiger un rapport de recherche ou de sous-traitance

PROGRAMME

Mettre en oeuvre les connaissances et compétences acquises au cours de la formation dans le département

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

IDENTIFICATIONCODE : GM-5-S1-EC-STAGEL
ECTS : 30**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 1h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 1h
Face à face pédagogique : 2h
Travail personnel : 400h
Total : 402h**EVALUATION**34% par l'entreprise au travers
d'une fiche d'évaluation fournie par
GM à l'entreprise /
33% par une présentation orale
évalué par des enseignants de GM
/
33% par un rapport écrit évalué
par des enseignants de GM**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Aucun

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. Mauger Cyril :
cyril.mauger@insa-lyon.fr
M. Morterolle Sebastien :
sebastien.morterolle@insa-lyon.fr
Mme Paredes Astudillo Yenny :
yenny.paredes-astudillo@insa-
lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'UE GM-5-COSTG-S1 et de l'UE GM-5-COSTG-S2, Stage en entreprise et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 3)
A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 3)
A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 3)
A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 3)Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :
B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 3)
B5- Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 3)
B6- Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive (niveau 3)
B7- Travailler dans un contexte international et interculturel (niveau 3)Compétences écoles spécifiques à la spécialité :
C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 3)
C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 3)
C4- Définir les moyens de mise en production des produits systèmes mécanique (niveau 3)
C5- Conduire et participer à des projets collaboratifs (niveau 3)
C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 3)
C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 3)En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :
-S'intégrer dans une organisation, de l'animer et de la faire évoluer
-Répondre aux exigences techniques du sujet de stage
-Communiquer avec des spécialistes comme avec des non spécialistes
-Prendre en compte et faire respecter les valeurs sociétales (déontologique, et éthiques)
-Travailler en contexte international**PROGRAMME**

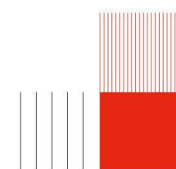
26 semaines de stage en entreprise

BIBLIOGRAPHIE

Documentation relatives au déroulement et réglementation des stages disponibles sur Moodle

PRÉ-REQUIS

- Tous les enseignements dispensés en GM en 3ème et 4ème année



IDENTIFICATION

CODE : GM-5-S1-EC-COPRI
ECTS : 16

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 1h
TP : 0h
Projet : 200h
Evaluation : 1h
Face à face pédagogique : 2h
Travail personnel : 200h
Total : 402h

EVALUATION

Evaluation du travail personnel à partir du suivi hebdomadaire du projet. Rapport et exposé final.

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

En fonction du sujet

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français
Anglais

CONTACT

M. BUFFIERE Jean-Yves :
jean-yves.buffiere@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-5-COPR-S1, Projet de recherche et d'innovation et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 3)
A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 3)
A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 3)
A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 3)
A5- Traiter des données (niveau 3)
A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 3)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :
B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 3)
B4- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 3)
B6- Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive (niveau 3)
B7- Travailler dans un contexte international et interculturel (niveau 3)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :
C1- Mettre en œuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique (niveau 3)
C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 3)
C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 3)
C4- Définir les moyens de mise en production des produits systèmes mécanique (niveau 3)
C6- Concevoir le pilotage d'un système mécanique (niveau 3)
C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 3)
C9- Etablir une démarche expérimentale (niveau 3)
C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 3)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :
- Analyser et comprendre un cahier des charges
- Définir des solutions propres à assurer des fonctions
- Prendre en compte des contraintes extérieures dans la conception (fabrication, dév. durable, budget, ...)
- Proposer des solutions innovantes à un problème posé
- Réaliser une synthèse bibliographique ou d'antériorité
- Rédiger un rapport de recherche ou de sous-traitance

PROGRAMME

Mettre en oeuvre les connaissances et compétences acquises au cours de la formation dans le département

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

IDENTIFICATION

CODE : CDS-5-S1-EC-EPS
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 21h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 21h
Travail personnel : 0h
Total : 21h

EVALUATION

L'évaluation en EPS porte sur l'enseignement des Activités Physiques Sportives et Artistiques (APSA), elle s'effectuera sous forme d'un contrôle continu avec une notation semestrielle.

La note dépend du degré d'acquisition des compétences attendues dans chacune des APSA, et des progrès réalisés sur l'ensemble des séances du cycle. La note prend en compte :

La performance individuelle et/ou collective
La maîtrise d'exécution
La progression dans son projet sportif
La responsabilité et l'autonomie

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Toutes les activités physiques, sportives, artistiques et les sports pratiqués en compétition

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

MME JAUSSAUD Marie :
marie.jaussaud@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'Unité d'enseignement : SHS et contribue à développer les compétences transversales de L'Ecole

1* Auto-évaluer ses propres performances

Connaissances :

- Fondamentaux, principes d'actions et terminologie des APSA
- Critères d'observation, de réalisation et de réussite.

Capacités :

- Situer son niveau de pratique
- Construire un échauffement
- Se fixer des objectifs de progrès
- Gérer son potentiel physique et mental

2* Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome

Connaissances :

- Règlements des APSA
- Critères d'observation
- Principes d'échauffement, de récupération

Capacités :

- Mobiliser ses ressources
- Analyser, observer, interroger
- S'engager dans différents rôles (arbitre, chorégraphe)

3* Interagir avec les autres, travailler en équipe

Connaissances :

- Rôles et fonctions dans chaque APSA

Capacités :

- Communiquer de manière appropriée : communication verbale, non verbale, posturale
- S'intégrer dans un groupe
- S'engager dans un projet collectif et le faire évoluer
- Prendre des initiatives
- Etre à l'écoute

4* Faire preuve de créativité, innover, entreprendre

Connaissances :

- Les champs disciplinaires artistiques

Capacités :

- Mobiliser ses acquis, ses ressources et puiser dans divers champs artistiques pour produire une création originale
- Mobiliser son imaginaire, sa sensibilité et les rendre lisibles à travers le mouvement dansé
- Accéder à la symbolique du corps

5* Agir de manière responsable dans un monde complexe

Connaissances :

- Les règles de sécurité et de fonctionnement

Capacités :

- Identifier les incertitudes et les risques et agir pour les réduire
- Intégrer une dimension responsable dans ses actions
- Faire preuve de respect, de fair-play dans les rapports de force

6* Travailler dans un contexte international

Connaissances :

- Les différences socio-culturelles

Capacités :

- Intégrer la diversité culturelle dans le travail en groupe
- Agir dans le respect de soi et des autres

PROGRAMME

Les cours d'Education Physique et Sportive s'organisent autour de cours d'EPS classiques, ou de Cours SPécialisés, ou de Pratiques Adaptées (EPSA), ou de pratiques compétitives dans le cadre de la Section Sportive Haut Niveau.

1. Cours d'EPS :

Les étudiants choisissent une ou deux activités physiques et sportives par année parmi les activités proposées par le centre des sports (Individuelles, Collectives, Duels.)

2. Cours d'EPSA (Adapté) : Pour tous les étudiants en situation de dispense d'activité physique supérieure à 2 mois minimum :

Natation, Musculation, Marche nordique, Pratiques Somatiques, Sophrologie, Basket fauteuil, Méthode Pilates, Tennis de table

3. Cours SPécialisés d'EPS :

Spécialisation dans une activité sportive, Entraînements et Compétitions universitaires

4. SSHN (Section Sportive de Haut Niveau):

Entrainements et Compétitions universitaires

EPS 5 TC - TCA : Projet de cohésion sportive par équipes :

-Demi-journée d'accueil de tous les 5A autour du projet : Pratique d' Activités Physiques et Sportives (Course , Sport Collectif)

-4*2h00 de cours d'EPS : Course , Course d'orientation, Run and Bike (VTT) , Sport collectif

-1 Raid sportif pleine nature

EPS5 GMPP OYONNAX :Projet de cohésion collective

Autonomie Cours au S1 le mercredi après-midi

Sortie randonnée

BIBLIOGRAPHIE

Charte d'OTTAWA (1986) : «la santé est perçue comme une ressource de la vie quotidienne; il s'agit d'un concept positif mettant en valeur les ressources sociales et individuelles, ainsi que les capacités physiques.»

PRÉ-REQUIS

- EPS : aucun

- EPS Adaptée : sous avis médical

- Cours spécialisés et Pratiques compétitives : pratique antérieure nécessaire soumise à une sélection spécifique selon chaque APSA

- SHN : liste ministérielle Niveau 1 et 2 : EPS, APA

Niveau 3 : Cours spécialisés et pratiques compétitives, SHN

INSA LYON

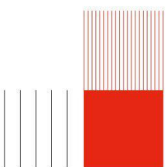
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél.+ 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATIONCODE : HU-0-S1-EC-S-PPH
ECTS : 1**HORAIRES**

Cours :	0h
TD :	20h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	20h
Travail personnel :	0h
Total :	20h

EVALUATION

Rapport écrit (10 pages minimum)
et soutenance devant jury (tuteur
et second membre de jury)

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Présentation du PPH sur Moodle :
<http://moodle.insa-lyon.fr>

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT**OBJECTIFS**

Le PPH est un exercice individuel où l'étudiant doit s'interroger sur une expérience, un centre d'intérêt personnel et développer, à cette occasion, une réflexion critique. Il implique de la part de l'étudiant la capacité de conduire une analyse à partir d'une problématique rigoureusement construite. L'analyse s'appuie sur une approche personnelle du sujet. Celle-ci est multiple : elle intervient dans le choix du sujet (ouverture sur le monde), son traitement (tel le recours à une expérience personnelle comme moyen d'éprouver le monde et la problématique), ou, dans certains cas, le parti pris de créativité qui a été adopté (expérience artistique).
Le PPH est un exercice qui demande de l'autonomie.

Le PPH contribue principalement au développement des compétences CT2.1-4 et CT3.1 ; d'autres compétences peuvent être développées en fonction du projet choisi.

PROGRAMME

- Travail sur un thème défini en concertation avec un tuteur choisi par l'étudiant
- Elaboration d'une fiche projet (problématisation, définition d'une démarche personnelle, d'une bibliographie),
- Points d'étape avec le tuteur (plan, analyse)
- Rédaction d'un rapport et présentation orale

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

IDENTIFICATIONCODE : GM-5-S1-EC-PPP
ECTS : 1**HORAIRES**

Cours :	0h
TD :	0h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	0h
Travail personnel :	20h
Total :	20h

EVALUATION

- une page rédigée en français dans laquelle l'élève-ingénieur explique la vision qu'il a du parcours différencié qu'il suivra en 4ème et 5ème année.
- une page rédigée en anglais dans laquelle l'élève-ingénieur explique son choix de mobilité à l'étranger et fait un bilan de cette mobilité en termes de compétences développées.
- une page rédigée en français pour justifier le choix des stages effectués et le bilan qui en ressort.
- un état des lieux des compétences en fin de chaque année avec un bilan en fin de 5ème année.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Questionnaires
Supports des présentations
lorsque les industriels l'autorisent
Documents en ligne sur l'auto-
évaluation

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT

MME SALLE Emmanuelle :
emmanuelle.vidal-salle@insa-
lyon.fr

OBJECTIFS

L'objectif global est de construire son projet professionnel. Si l'évaluation a lieu en 5ème année, le travail doit impérativement commencer dès la 3ème année.

Il s'agit de :

- Permettre à l'élève de choisir son parcours différencié de 4ème et 5ème année
- Comprendre et connaître les métiers et secteurs d'activités associés aux différents aspects de la formation
- S'auto-évaluer et identifier les compétences acquises ou à acquérir
- choisir les aspects de sa formation à renforcer
- Etablir son projet professionnel en s'appuyant sur ses compétences et sa connaissance de soi.

PROGRAMME

1. Evaluation des représentations spontanées des élèves sur les parcours différenciés
2. Interventions des entreprises marraines et d'autres ingénieurs en activité
3. Participation active à au moins une activité collective (Promotion du département, gestion du FabLab du département, Journée des Métiers, Cafés de l'entreprise, Contacts avec les anciens, Parrainage de la promotion, Présentation du département, Organisation de la semaine d'intégration, Semaine inter semestre, Voyage de Fin d'Etudes, GM Awards, Cérémonie de remise des diplômes)
4. Techniques d'auto-évaluation et constitution d'un portfolio de compétences

Pour les étudiants qui en feraient la demande, une aide méthodologique peut être apportée pour la rédaction de leur CV et de leurs lettres de motivation lors de leur recherche de stage.

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

IDENTIFICATION

CODE : HU-0-S1-EC-S-SERIE3

ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 0h

TD : 20h

TP : 0h

Projet : 0h

Evaluation : 0h

Face à face pédagogique : 20h

Travail personnel : 0h

Total : 20h

EVALUATION

L'évaluation s'effectuera sous forme de contrôle continu, et intégrera obligatoirement une part d'évaluation individuelle. Les modalités d'évaluation seront présentées en début de semestre par l'équipe enseignante.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Les supports sont choisis par l'enseignant en fonction du module :

- Documents didactiques en fonction du module
- Supports audio-visuels
- Lectures recommandées

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT

Mme JOUISHOMME Delphine :
delphine.jouishomme@insa-lyon.fr

Mme GOUTALAND Carine :
carine.goutaland@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Une série de cours à la carte en SHS représente plusieurs cours de SHS obligatoires à choix. Les élèves choisissent leur option en fonction des compétences qu'ils souhaitent développer et approfondir.

Cet enseignement vise à développer une ou plusieurs compétences transversales parmi les suivantes :

- CT1 : Se connaître, se gérer physiquement et mentalement
- CT2 : Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome
- CT3 : Interagir avec les autres, travailler en équipe
- CT4 : Faire preuve de créativité
- CT5 : Agir de manière responsable dans un monde complexe
- CT6 : Se situer, travailler, évoluer dans une organisation
- CT7 : Travailler dans un contexte international et interculturel

La liste des options proposées en Série 1, et les compétences spécifiques à chaque option, sont précisées dans le catalogue sur l'IntranetHumas : <https://intranethumas.insa-lyon.fr/sciences-humaines-sociales/offre-de-formation/cours-la-carte-0>

PROGRAMME

Chaque module est conçu pour favoriser les échanges et la mise en activité des élèves. Il intègre nécessairement une approche critique et/ou réflexive. Le contenu s'articule autour des points suivants :

- Approfondissement théorique en lien avec la thématique
- Réflexion sur le thème
- Mise en situation et activités pratiques
- Évaluations et restitution des travaux

BIBLIOGRAPHIE

La bibliographie est choisie par l'enseignant en fonction du module.

PRÉ-REQUIS

Français

IDENTIFICATION

CODE : GM-5-S1-EC-MSCEN
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 20h
TP : 16h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 38h
Travail personnel : 12h
Total : 50h

EVALUATION

2 Examens écrits (2x2h) +
présentation orale

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Notes de cours, recueils
d'exercices

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. LEFEVRE Stephane :
stephane.lefevre@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-5-MSSPE-S1, Spécialisation et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
- A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)
- A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 3)
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)
- A5- Traiter des données (niveau 2)
- A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 3)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

- B1- Se connaître, se gérer physiquement et mentalement (niveau 1)
- B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 2)
- B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 2)
- B5- Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 2)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C1- Mettre en œuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique (niveau 2)
- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 3)
- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 2)
- C5- Conduire et participer à des projets collaboratifs (niveau 2)
- C6- Concevoir le pilotage d'un système mécanique (niveau 2)

En mobilisant les compétences suivantes :

- C4- Définir les moyens de mise en production des produits systèmes mécanique
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes:

- Cycles, classification et éléments constitutifs d'une turbomachine et d'une machine thermique
- Cycles de référence, diagrammes
- Cinématique de l'écoulement dans une turbomachine, théorème d'Euler
- Premier et second principe de la thermodynamique, bilan d'énergie et de masse
- Similitudes, rendements polytropiques, isentropiques, cavitation, puissance désirée, contraintes de température et de pression

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Décrire le fonctionnement d'une machine de conversion d'énergie
- Modéliser d'un point de vue thermodynamique le fonctionnement d'une machine thermique
- Modéliser d'un point de vue mécanique des fluides le fonctionnement d'un élément de machine
- Savoir réaliser un bilan de puissance et de rendement
- Réaliser un pré-dimensionnement et une préconception d'une machine.

PROGRAMME

- Théorie des machines, exergie, thermodynamique en temps finis
- Machines à vapeur, machines à gaz
- Thermodynamiques appliquées aux compressions et détente
- Machines frigorifiques et pompes à chaleur
- Moteurs alternatifs à combustion interne et à apport de chaleur externe, bilans énergétiques
- Description et analyse des performances en terme mécanique et de pollution des moteurs alternatifs à combustion interne, aspects de contrôle, régulation et d'optimisation
- Éléments constitutifs des turbomachines : turbines hydrauliques, éoliennes, turbines à gaz, compresseurs, Turbocompresseur, Turboréacteur et les pompes
- Description du fonctionnement, du point de vue de mécanique des fluides, dans l'objectif d'expliquer le transfert ou la transformation d'énergie dans les éléments d'une turbomachine
- Rendements : isentropique, polytropique
- Similitude en turbomachines

BIBLIOGRAPHIE

- Ingénierie des turbomachines, Michel Pluviose, Ellipses , 2012.
- Turbomachinery : basic theory and applications - Logan , Earl - 1993
- Internal Combustion Engine Fundamentals, Heywood, 1988
- Techniques de l'ingénieur

PRÉ-REQUIS

INSA LYON

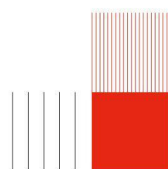
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATION

CODE : GM-5-S1-EC-MSECO
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 32h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 22h
Total : 54h

EVALUATION

Projet + Rapport

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Cours + TD/TP - Logiciel : Gabi

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. MAHFOUD Jarir :
jarir.mahfoud@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-5-MSSPE-S1, Spécialisation et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
- A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 1)
- A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 3)
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 3)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

- B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 1)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C1- Mettre en œuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique (niveau 1)
- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 2)
- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 2)
- C5- Conduire et participer à des projets collaboratifs (niveau 1)
- C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 1)

En mobilisant les compétences suivantes :

- A5- Traiter des données
- A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Cycle de vie d'un produit industriel
- Réglementations et Normes (1400x)
- Règles de conception
- Principe élémentaire du recyclage

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Analyser et comprendre un mécanisme, une machine, d'un point cycle de vie
- Étudier des démarches induites par les normes
- Établir un bilan environnemental simple d'une phase de cycle de vie
- Établir un bilan énergétique d'un processus ou un système
- Analyse de Cycle de Vie d'un système simple

PROGRAMME

- Analyser et comprendre un mécanisme, une machine, d'un point cycle de vie, (Application contrôle de structures, différents types d'actionneurs, différent algorithme de contrôle)
- Étude des démarches induites par les normes,
- Établir un bilan environnemental simple d'une phase de cycle de vie,
- Établir un bilan énergétique d'un processus ou un système
- Analyse de Cycle de Vie d'un système simple : Approche avec des outils simplifiés de type Eco-design-pilot, OKALA/Ecolyser, Bilan produit ADEME, BEE, ECO FAIRE,
- Eco-Design (Economie, fonctionnalité, image de marque)
- Analyse de Cycle de Vie d'un système simple : Approche avec des outils industriels (GABI)
- Analyser la conception d'un produit industriel. Établir son ACV, proposer des pistes d'améliorations de conception voire la réalisation de prototypes

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

Non

IDENTIFICATION

CODE : GM-5-S1-EC-MSSS
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 22h
TP : 8h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 30h
Total : 62h

EVALUATION

Examen final 2h

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

cours, énoncés de TD et TP

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. CHESNE Simon :
simon.chesne@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-5-MSSPE-S1, Spécialisation et contribue aux :
Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)
A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 1)
A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 1)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :
C1- Mettre en œuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique (niveau 1)
C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 1)
C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 1)
C6- Concevoir le pilotage d'un système mécanique (niveau 2)
C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 2)
C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 2)
C9- Etablir une démarche expérimentale (niveau 2)
C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 2)

En mobilisant les compétences suivantes :

A5- Traiter des données
A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Smart structures, mise en œuvre et applications industrielles
- Matériaux actifs et transducteurs résultants
- Modélisation adaptées, réduction de modèle
- Lois et systèmes de contrôle actif/semi-actif
- Principes des systèmes de récupération d'énergie mécanique.

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Analyser une smart structure
- Modéliser une smart structure
- Développer et utiliser des lois de contrôle
- Simuler et expérimenter le comportement dynamique de smart structure
- Concevoir une smart structure

PROGRAMME

1. Smart Structures : définition, boucles de contrôle et de récupération d'énergie, utilisation, exemples introductifs
2. Matériaux actif à comportement multiphysique (piézo, sma, eap,...) passif (polymère), architecturés (auxétique), phénomènes physiques et modélisations.
3. Smart-structure : Modélisation multiphysique, réduction de modèle, analyse des couplages et optimisation.
4. Mécatronique et contrôle intégré des smart-structures minimisant les apports d'énergie opérative : actif / semi actif et semi passif
5. Récupération d'énergie mécanique pour l'autonomie des systèmes embarqués ou la conception de micro-générateur.

BIBLIOGRAPHIE

- Thomasz Kryszinski "Origine et contrôle des vibrations mécaniques" (2003)
- A.Preumont, "Mechatronics - Dynamics of electromechanical and piezoelectric systems", Springer, 2006.
- A.V. Srinivasan, D.Michael McFarland, "Smart structures, Analysis and design", Cambridge university press
- R.Vepa, "Dynamics of smart structures", J. Wiley, 2010
- P. Gaudenzi, "Smart structures - Physical behaviour, mathematical modelling and applications", J.Wiley, 2009

PRÉ-REQUIS

GM-3-VIBAC-S2; GM-3-CSL-S2 ; GM-4-MSICA-S2; GM-4-MSAVS-S2

IDENTIFICATION

CODE : GM-5-S1-EC-MSDV
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 20h
TP : 12h
Projet : 0h
Evaluation : 1h
Face à face pédagogique : 33h
Travail personnel : 40h
Total : 73h

EVALUATION

1 interrogation de 1h en fin de semestre
3 rapports de TP

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Polycopié et présentations de cours.

Logiciels : Matlab et Amesim.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. MORTEROLLE Sebastien :
sebastien.morterolle@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-5-MSSPE-S1, Spécialisation et contribue aux :
Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 3)
A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)
A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 3)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :
C1- Mettre en œuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique (niveau 1)
C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 2)
C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 2)
C5- Conduire et participer à des projets collaboratifs (niveau 1)
C6- Concevoir le pilotage d'un système mécanique (niveau 2)
C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 2)
C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 3)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes:

- Centre de roulis, tangage
- technologies de motorisation
- technologies de suspension
- modèles de contact pneu/sol
- commande des véhicules ESP ABS

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Analyser le comportement d'un véhicule
- Modéliser un véhicule
- Dimensionner une motorisation
- Concevoir une suspension
- Concevoir un système de direction

PROGRAMME

Cours sur la dynamique véhicule :
- Généralités sur les architectures véhicules (chassis, direction, suspensions, cinématique de virage)
- Modélisation du contact pneu/sol et aérodynamique
- Modèles de dynamiques de véhicule (lacet-dérive-tangage)
- Freinage, stabilité
- Sécurité active (torque vectoring, ABS, ESP)
- Modèles de dynamiques de véhicule sous le logiciel Amesim

Cours sur les véhicules hybrides
- Généralités sur l'hybridation des véhicules
- Modélisation/gestion énergie véhicules hybrides
- Modélisation des moteurs thermiques
- Moteurs électriques, Notion d'ACV, Architecture à dérivation de puissance/Optimisation
- Moteurs électriques plus onduleur plus commande
- Bilan environnemental des véhicules
- Architecture véhicule à dérivation de puissance et « rappel » sur gestion énergie, Optimisation de la gestion de l'énergie et du dimensionnement des systèmes
- Les batteries pour les véhicules électriques (VE) et hybrides électriques (VEH)

3 Bureaux d'étude appliqués :

- Modélisation véhicule électrique (avec logiciel Matlab/Simulink)
- Gestion de l'énergie d'un véhicule hybride série (avec logiciel Matlab/Simulink)
- Modélisation d'un véhicule hybride série (avec logiciel Matlab/Simulink)

Cours sur la dynamique des avions subsoniques :
- Rappels d'aérodynamique, l'avion en configuration classique ("tailplane"), définitions
- Equilibrage, stabilité statique de l'avion, définition de foyer
- Les équations dynamiques de l'avion pendant la croisière
- Stabilité dynamique de l'avion, modes dynamiques standard
- Simulation du B747 en Matlab/Simulink

BIBLIOGRAPHIE

Brossard J.-P., Dynamique du véhicule, PPUR, 2006.
Brossard J.-P., Dynamique du freinage, PPUR, 2009.
Matschinsky W., Road Vehicle Suspensions, PEP, 2000.
Pacejka H., Tire and vehicle Dynamics, Third Edition, Elsevier, 2012.

PRÉ-REQUIS

Dynamique des systèmes multicorps

INSA LYON

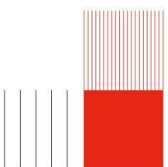
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATION

CODE : GM-5-S1-EC-MSOPT
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 32h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 34h
Travail personnel : 33h
Total : 67h

EVALUATION

DS_1x1h30 IE QCM

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. BRIBIESCA ARGOMEDO :
federico.bribiesca-
argomedo@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-5-MSSPE-S1, Spécialisation et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
- A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)
- A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 1)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C1- Mettre en œuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique (niveau 1)
- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 2)
- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 1)
- C6- Concevoir le pilotage d'un système mécanique (niveau 1)
- C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 3)
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 1)
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 3)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Connaître les notions fondamentales en optimisation
- Connaître les principes des différentes méthodes de résolution d'un problème d'optimisation paramétrique
- Connaître les formulations analytiques des problèmes en fonction de la méthode
- Connaître les principes des différentes méthodes de résolution d'un problème d'optimisation dynamique.

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Définir un problème d'optimisation avec ses caractéristiques
- Réduire la complexité du problème d'optimisation
- Choisir une méthode numérique adaptée à la résolution
- Mettre en œuvre l'optimisation sur un problème concret

PROGRAMME

Une première partie de ce module sera consacré aux principes de l'optimisation puis à l'introduction de quelques méthodes vitales de résolution sur la base d'exemples issus de la conception de systèmes mécatroniques. Cette introduction visera à définir les notions d'optimisation avec ou sans contraintes, mono ou multi-objectif, d'optimisation locale ou globale et de condition d'optimalité. Des méthodes numériques, telles que la méthode du gradient, de Hooke & Jeeves, du Simplex, Optimisation convexe ou encore du recuit simulé, appuieront cette introduction à l'optimisation paramétrique sur des exemples concrets en lien avec d'autres modules du parcours.

La deuxième partie de ce module traitera des problèmes d'optimisation dynamique. Cette problématique sera présentée tout d'abord sous sa forme générale à partir de la formulation d'Euler-Lagrange, puis des méthodes particulières de formulation/résolution telles que le principe du maximum de Pontryagin ou d'optimalité de Bellman, seront appliquées à des problèmes concrets comme la recherche de trajectoire, la commande optimale.

Une ouverture aux méthodes méta-heuristiques (Algorithmes génétiques, Essaims particuliers, ...) sera faite à la fin de ce module.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Rao, S. S. "Engineering Optimization Theory and Practice", Wiley, 2009.
- [2] Boyd, S. and L. Vandenberghe, "Convex Optimization", Cambridge University Press, 2004.

PRÉ-REQUIS

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATION

CODE : GM-5-S1-EC-MSROB
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 24h
TP : 8h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 34h
Travail personnel : 40h
Total : 74h

EVALUATION

1 évaluation de 2h
1 Rapport de projet

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Polycopié et présentations de cours.
Polycopié d'exercices.
Logiciels : Maple/Maplesim,
Matlab, Adams.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. PHAM Minh :
minh-tu.pham@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-5-MSSPE-S1, Spécialisation et contribue aux :
Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 3)
A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)
A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 3)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :
C1- Mettre en œuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique (niveau 1)
C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 1)
C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 2)
C6- Concevoir le pilotage d'un système mécanique (niveau 3)
C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 3)
C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 3)
C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 3)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :
- technologies des composants d'un système robotisé
- Méthodes d'identification des paramètres d'un robot
- Méthodes de commande des robots
- modèles directs et inverses, géométrique, cinématique, dynamique
- méthodes de synthèse de trajectoire

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :
- Choisir un paramétrage par une méthode systématique de description
- Modéliser un système robotique et le mettre en équations
- Choisir et faire la synthèse de lois de commande en position ou en effort
- Simuler le comportement d'un robot et l'analyser
- Dimensionner des systèmes robotiques

PROGRAMME

La culture technologique des composants d'un système robotisé (terminologie, système mécanique, organe terminal, capteurs proprioceptifs et extéroceptifs, actionneurs, interface homme-machine).

Les bases en identification et en commande dynamique des robots.

Les bases de la génération de mouvements et de la synthèse de trajectoire.

La commande des robots en position ou en effort pour des chaînes cinématiques ouvertes et fermées.

La modélisation géométrique, cinématique, dynamique : modèles directs et inverses.

Le paramétrage par une méthode systématique de description (Denavit-Hartenberg, paramètres d'Euler, quaternions).

L'analyse du fonctionnement d'un robot et des points singuliers.

Utilisation de logiciels pour résoudre un système d'équations algèbre-différentielles.

BIBLIOGRAPHIE

Dombre E. et Khalil Wisama, Modélisation et commande des robots, Hermes, 1988.
Khalil W., Dombre E., Modelisation, identification and control of robots, Hermes, 2002.
Liégeois A., Les Robots Tome 7 : Analyse des performances et CAO, Hermès, 1984.

PRÉ-REQUIS

Dynamique des systèmes multicorps

IDENTIFICATION

CODE : CDS-5-S2-EC-EPS
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 21h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 21h
Travail personnel : 0h
Total : 21h

EVALUATION

L'évaluation en EPS porte sur l'enseignement des Activités Physiques Sportives et Artistiques (APSA), elle s'effectuera sous forme d'un contrôle continu avec une notation semestrielle.

La note dépend du degré d'acquisition des compétences attendues dans chacune des APSA, et des progrès réalisés sur l'ensemble des séances du cycle. La note prend en compte :

La performance individuelle et/ou collective
La maîtrise d'exécution
La progression dans son projet sportif
La responsabilité et l'autonomie

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Toutes les activités physiques, sportives, artistiques et les sports pratiqués en compétition

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

MME JAUSSAUD Marie :
marie.jaussaud@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'Unité d'enseignement : SHS et contribue à développer les compétences transversales de L'Ecole

1* Auto-évaluer ses propres performances

Connaissances :

- Fondamentaux, principes d'actions et terminologie des APSA
- Critères d'observation, de réalisation et de réussite.

Capacités :

- Situer son niveau de pratique
- Construire un échauffement
- Se fixer des objectifs de progrès
- Gérer son potentiel physique et mental

2* Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome

Connaissances :

- Règlements des APSA
- Critères d'observation
- Principes d'échauffement, de récupération

Capacités :

- Mobiliser ses ressources
- Analyser, observer, interroger
- S'engager dans différents rôles (arbitre, chorégraphe)

3* Interagir avec les autres, travailler en équipe

Connaissances :

- Rôles et fonctions dans chaque APSA

Capacités :

- Communiquer de manière appropriée : communication verbale, non verbale, posturale
- S'intégrer dans un groupe
- S'engager dans un projet collectif et le faire évoluer
- Prendre des initiatives
- Etre à l'écoute

4* Faire preuve de créativité, innover, entreprendre

Connaissances :

- Les champs disciplinaires artistiques

Capacités :

- Mobiliser ses acquis, ses ressources et puiser dans divers champs artistiques pour produire une création originale
- Mobiliser son imaginaire, sa sensibilité et les rendre lisibles à travers le mouvement dansé
- Accéder à la symbolique du corps

5* Agir de manière responsable dans un monde complexe

Connaissances :

- Les règles de sécurité et de fonctionnement

Capacités :

- Identifier les incertitudes et les risques et agir pour les réduire
- Intégrer une dimension responsable dans ses actions
- Faire preuve de respect, de fair-play dans les rapports de force

6* Travailler dans un contexte international

Connaissances :

- Les différences socio-culturelles

Capacités :

- Intégrer la diversité culturelle dans le travail en groupe
- Agir dans le respect de soi et des autres

PROGRAMME

Les cours d'Education Physique et Sportive s'organisent autour de cours d'EPS classiques, ou de Cours SPécialisés, ou de Pratiques Adaptées (EPSA), ou de pratiques compétitives dans le cadre de la Section Sportive Haut Niveau.

1. Cours d'EPS :

Les étudiants choisissent une ou deux activités physiques et sportives par année parmi les activités proposées par le centre des sports (Individuelles, Collectives, Duels.)

2. Cours d'EPSA (Adapté) : Pour tous les étudiants en situation de dispense d'activité physique supérieure à 2 mois minimum :

Natation, Musculation, Marche nordique, Pratiques Somatiques, Sophrologie, Basket fauteuil, Méthode Pilates, Tennis de table

3. Cours SPécialisés d'EPS :

Spécialisation dans une activité sportive, Entraînements et Compétitions universitaires

4. SSHN (Section Sportive de Haut Niveau):
Entraînements et Compétitions universitaires

BIBLIOGRAPHIE

Charte d'OTTAWA (1986) : «la santé est perçue comme une ressource de la vie quotidienne ; il s'agit d'un concept positif mettant en valeur les ressources sociales et individuelles, ainsi que les capacités physiques.»

PRÉ-REQUIS

- EPS : aucun
- EPS Adaptée : sous avis médical
- Cours spécialisés et Pratiques compétitives : pratique antérieure nécessaire soumise à une sélection spécifique selon chaque APSA
- SHN : liste ministérielle Niveau 1 et 2 : EPS, APA
- Niveau 3 : Cours spécialisés et pratiques compétitives, SHN

INSA LYON

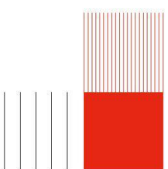
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



**IDENTIFICATION**CODE : HU-0-S2-EC-S-PPH
ECTS : 1**HORAIRES**

Cours :	0h
TD :	20h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	20h
Travail personnel :	0h
Total :	20h

EVALUATIONRapport écrit (10 pages minimum)
et soutenance devant jury (tuteur
et second membre de jury)**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Présentation du PPH sur Moodle :
<http://moodle.insa-lyon.fr>**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT**OBJECTIFS**

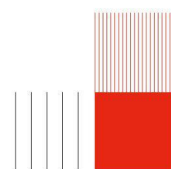
Le PPH est un exercice individuel où l'étudiant doit s'interroger sur une expérience, un centre d'intérêt personnel et développer, à cette occasion, une réflexion critique. Il implique de la part de l'étudiant la capacité de conduire une analyse à partir d'une problématique rigoureusement construite. L'analyse s'appuie sur une approche personnelle du sujet. Celle-ci est multiple : elle intervient dans le choix du sujet (ouverture sur le monde), son traitement (tel le recours à une expérience personnelle comme moyen d'éprouver le monde et la problématique), ou, dans certains cas, le parti pris de créativité qui a été adopté (expérience artistique).

Le PPH est un exercice qui demande de l'autonomie.

Le PPH contribue principalement au développement des compétences CT2.1-4 et CT3.1 ; d'autres compétences peuvent être développées en fonction du projet choisi.

PROGRAMME

- Travail sur un thème défini en concertation avec un tuteur choisi par l'étudiant
- Elaboration d'une fiche projet (problématisation, définition d'une démarche personnelle, d'une bibliographie),
- Points d'étape avec le tuteur (plan, analyse)
- Rédaction d'un rapport et présentation orale

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

IDENTIFICATIONCODE : GM-5-S2-EC-PPP
ECTS : 1**HORAIRES**

Cours :	0h
TD :	0h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	0h
Travail personnel :	20h
Total :	20h

EVALUATION

- une page rédigée en français dans laquelle l'élève-ingénieur explique la vision qu'il a du parcours différencié qu'il suivra en 4ème et 5ème année.
- une page rédigée en anglais dans laquelle l'élève-ingénieur explique son choix de mobilité à l'étranger et fait un bilan de cette mobilité en termes de compétences développées.
- une page rédigée en français pour justifier le choix des stages effectués et le bilan qui en ressort.
- un état des lieux des compétences en fin de chaque année avec un bilan en fin de 5ème année.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Questionnaires
Supports des présentations
lorsque les industriels l'autorisent
Documents en ligne sur l'auto-
évaluation

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT

MME SALLE Emmanuelle :
emmanuelle.vidal-salle@insa-
lyon.fr

OBJECTIFS

L'objectif global est de construire son projet professionnel. Si l'évaluation a lieu en 5ème année, le travail doit impérativement commencer dès la 3ème année.

Il s'agit de :

- Permettre à l'élève de choisir son parcours différencié de 4ème et 5ème année
- Comprendre et connaître les métiers et secteurs d'activités associés aux différents aspects de la formation
- S'auto-évaluer et identifier les compétences acquises ou à acquérir
- choisir les aspects de sa formation à renforcer
- Etablir son projet professionnel en s'appuyant sur ses compétences et sa connaissance de soi.

PROGRAMME

1. Evaluation des représentations spontanées des élèves sur les parcours différenciés
2. Interventions des entreprises marraines et d'autres ingénieurs en activité
3. Participation active à au moins une activité collective (Promotion du département, gestion du FabLab du département, Journée des Métiers, Cafés de l'entreprise, Contacts avec les anciens, Parrainage de la promotion, Présentation du département, Organisation de la semaine d'intégration, Semaine inter semestre, Voyage de Fin d'Etudes, GM Awards, Cérémonie de remise des diplômes)
4. Techniques d'auto-évaluation et constitution d'un portfolio de compétences

Pour les étudiants qui en feraient la demande, une aide méthodologique peut être apportée pour la rédaction de leur CV et de leurs lettres de motivation lors de leur recherche de stage.

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

IDENTIFICATION

CODE : HU-0-S2-EC-S-SERIE2

ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 0h

TD : 20h

TP : 0h

Projet : 0h

Evaluation : 0h

Face à face pédagogique : 20h

Travail personnel : 0h

Total : 20h

EVALUATION

L'évaluation s'effectuera sous forme de contrôle continu, et intégrera obligatoirement une part d'évaluation individuelle. Les modalités d'évaluation seront présentées en début de semestre par l'équipe enseignante.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Les supports sont choisis par l'enseignant en fonction du module :

- Documents didactiques en fonction du module
- Supports audio-visuels
- Lectures recommandées

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT

Mme JOUISHOMME Delphine :
delphine.jouishomme@insa-lyon.fr

Mme GOUTALAND Carine :
carine.goutaland@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Une série de cours à la carte en SHS représente plusieurs cours de SHS obligatoires à choix. Les élèves choisissent leur option en fonction des compétences qu'ils souhaitent développer et approfondir.

Cet enseignement vise à développer une ou plusieurs compétences transversales parmi les suivantes :

- CT1 : Se connaître, se gérer physiquement et mentalement
- CT2 : Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome
- CT3 : Interagir avec les autres, travailler en équipe
- CT4 : Faire preuve de créativité
- CT5 : Agir de manière responsable dans un monde complexe
- CT6 : Se situer, travailler, évoluer dans une organisation
- CT7 : Travailler dans un contexte international et interculturel

La liste des options proposées en Série 1, et les compétences spécifiques à chaque option, sont précisées dans le catalogue sur l'IntranetHumas : <https://intranethumas.insa-lyon.fr/sciences-humaines-sociales/offre-de-formation/cours-la-carte-0>

PROGRAMME

Chaque module est conçu pour favoriser les échanges et la mise en activité des élèves. Il intègre nécessairement une approche critique et/ou réflexive. Le contenu s'articule autour des points suivants :

- Approfondissement théorique en lien avec la thématique
- Réflexion sur le thème
- Mise en situation et activités pratiques
- Évaluations et restitution des travaux

BIBLIOGRAPHIE

La bibliographie est choisie par l'enseignant en fonction du module.

PRÉ-REQUIS

Français

IDENTIFICATION

CODE : GM-5-S2-EC-COPRI
ECTS : 16

HORAIRES

Cours : 1h
TD : 1h
TP : 0h
Projet : 200h
Evaluation : 1h
Face à face pédagogique : 3h
Travail personnel : 200h
Total : 403h

EVALUATION

Evaluation du travail personnel à partir du suivi hebdomadaire du projet. Rapport et exposé final.

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

En fonction du sujet

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français
Anglais

CONTACT

M. BUFFIERE Jean-Yves :
jean-yves.buffiere@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-5-COPR-S2, Projet de recherche et d'innovation et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 3)
- A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 3)
- A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 3)
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 3)
- A5- Traiter des données (niveau 3)
- A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 3)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

- B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 3)
- B4- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 3)
- B6- Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive (niveau 3)
- B7- Travailler dans un contexte international et interculturel (niveau 3)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C1- Mettre en œuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique (niveau 3)
- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 3)
- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 3)
- C4- Définir les moyens de mise en production des produits systèmes mécaniques (niveau 3)
- C6- Concevoir le pilotage d'un système mécanique (niveau 3)
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 3)
- C9- Etablir une démarche expérimentale (niveau 3)
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 3)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Analyser et comprendre un cahier des charges
- Définir des solutions propres à assurer des fonctions
- Prendre en compte des contraintes extérieures dans la conception (fabrication, dév. durable, budget, ...)
- Proposer des solutions innovantes à un problème posé
- Réaliser une synthèse bibliographique ou d'antériorité
- Rédiger un rapport de recherche ou de sous-traitance

PROGRAMME

Mettre en œuvre les connaissances et compétences acquises au cours de la formation dans le département

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

IDENTIFICATION

CODE : GM-5-S2-EC-CEGEO
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 8h
TP : 20h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 28h
Travail personnel : 10h
Total : 38h

EVALUATION

Rapport et étude de cas

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Documents (pdf) de support des présentations

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. RAYNAUD Stéphane :
stephane.raynaud@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-5-CESPE-S2, Spécialisation et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)

A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)

A5- Traiter des données (niveau 2)

A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 2)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 2)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

C6- Concevoir le pilotage d'un système mécanique (niveau 2)

C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 2)

C9- Etablir une démarche expérimentale (niveau 3)

C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 2)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes:

- Moyens de numérisation 3D avec ou sans contact moyenne ou grande dimension
- Les outils de traitement numérique
- Chaîne numérique de métrologie et d'imagerie X
- Les étapes et procédures de traitement des nuages de points
- Les moyens de contrôle 3D à contact flexibles et spécialisés avec les algorithmes de traitement, conformément aux normes ISO GPS.

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Prendre en compte un cahier des charges définissant le tolérancement géométrique
- Elaborer une gamme et un programme de contrôle qualité
- Mise en œuvre de moyens d'acquisition de géométrie réelle
- Elaborer une démarche répétabilité reproductibilité
- Analyser des résultats pour prise de décision de conformité

PROGRAMME

TOMOGRAPHIE / CND (16H TP/PROJET): Jean Michel LÉTANG et Jean-Yves BUFFIERE

-Eléments de bases physiques, de technologies et d'instrumentation en imagerie par rayons X

-Etude et paramétrage de l'imagerie X numérique

-Utilisation d'outils de modélisation et de banc expérimentaux de radiographie et de tomographie

-Traitement et dépouillement d'images reconstruites 2D et 3D

CONTROLE GEOMETRIQUE ET SURFACIQUE (2H TD + 12H TP/PROJET) -Stéphane RAYNAUD et Adrien CHOUVIER

-Chaîne de métrologie numérique

-Technologie des moyens à contact ou laser

-Analyse des spécifications

-Capacités des moyens d'acquisition et traitement

-Mise en œuvre d'inspection avec moyens 3D à contact ou avec scanner laser (MMT contact et laser, BRAS de mesure scanner laser, scanner laser grande dimension)

-Traitement des nuages de points

-Rapport de contrôle et cartographie des défauts

-Expertise géométrique, prise de décision de conformité

-Mise en œuvre de scan grande dimension pour du TQC, de l'implantation, des applications de réalité augmentée, métré de géomètre.

BIBLIOGRAPHIE

Advanced Tomographic Methods in Materials Research and Engineering, J. Banhart, OUP Oxford, 2008

- Industrial Tomography: Systems and Applications, M. Wang, Woodhead Publishing, 2015

- Nondestructive Testing of Materials and Structures, O. Büyüköztürk, Springer, 2013

IDENTIFICATION

CODE : GM-5-S2-EC-CEASM
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 30h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 30h
Travail personnel : 30h
Total : 60h

EVALUATION

1 Rapport de projet

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Polycopié de cours, Polycopié
d'exercices, transparents de
synthèse, cours Moodle

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. BOULANGER Thomas :
thomas.boulanger@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-5-CESPE-S2, Spécialisation et contribue aux :
Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 3)
A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 3)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :
C1- Mettre en œuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine
mécanique (niveau 2)
C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception
d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 3)
C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 3)

En mobilisant les compétences suivantes :
A5- Traiter des données
C7- Utiliser des outils de simulation numérique

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :
- Architecture d'une chaîne d'actionnement multiphysique
- Actionneurs, moteurs, composants et performances
- Approche système, approche énergétique et couplage multiphysique, formalisme bond
graph
- Comportement dynamique de chaînes de transformation de mouvements
- Technologie de chaînes multiphysiques

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :
- Appréhender l'architecture d'une chaîne d'actionnement d'un point de vue
technologique
- Formuler les exigences techniques de systèmes multi-physiques
- Exploiter un modèle pour répondre aux objectifs d'études posés (analyse de
comportement, de performances et conception/commande de système multi-
technologique et multi-physique)
- Choisir une chaîne d'actionnement et formuler les bilans énergétiques, les
performances
- Concevoir une chaîne d'actionnement multiphysique.

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

IDENTIFICATION

CODE : GM-5-S2-EC-CEBED
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 30h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 30h
Travail personnel : 0h
Total : 30h

EVALUATION

QCM + rapport sur une des 4 thématiques

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

polycopié

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

MME TANGUY Anne :
anne.tanguy@insa-lyon.fr
M. VILLE Fabrice :
fabrice.ville@insa-lyon.fr
MME BEL Aline :
aline.bel-brunon@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-5-CESPE-S2, Spécialisation et contribue aux :
Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 3)
A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 3)
A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 3)
A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 3)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :
B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 3)
B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 3)
B4- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 3)
B5- Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 3)
B7- Travailler dans un contexte international et interculturel (niveau 3)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :
C1- Mettre en œuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique (niveau 3)
C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 3)

En mobilisant les compétences suivantes :

- A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale
- A5- Traiter des données
- B1- Se connaître, se gérer physiquement et mentalement
- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique
- C4- Définir les moyens de mise en production des produits systèmes mécanique
- C5- Conduire et participer à des projets collaboratifs
- C6- Concevoir le pilotage d'un système mécanique
- C7- Utiliser des outils de simulation numérique
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique
- C9- Etablir une démarche expérimentale
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :
- Comprendre les contraintes liées à l'éco-conception
- Connaissance élargie de conceptions biologiques originales
- Connaître les spécificités des propriétés mécaniques aux très petites échelles
- Approche pluridisciplinaire: savoir faire le lien entre biologie/écologie/design/physique et mécanique
- Avoir un aperçu de l'état de l'art en terme d'outils innovants actuels d'aide à la conception, y compris ceux qui sont en cours de développement R&D.

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :
- Choisir une méthode non conventionnelle d'aide à la conception (Bio-inspiration, (Eco-conception, Design, Conception multi-physique à échelle nano-métrique)
- Dimensionner une pièce pour répondre à des critères spécifiques de cycle de vie
- Faire le lien entre l'échelle de la pièce et les critères multi-physiques à prendre en compte
- Choisir un système adapté en puisant dans l'inspiration d'origine biologique, écologique, artistique
- Faire appel à des concepts nouveaux.

PROGRAMME

- introduction à la bio-inspiration
- Méthodologie d'éco-conception
- échange sur le design
- conception à l'échelle nanométrique

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS



IDENTIFICATION

CODE : GM-5-S2-EC-CEOAC
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 30h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 45h
Total : 77h

EVALUATION

Examen écrit + rapport sur une
des 3 thématiques

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

polycopié

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

MME TANGUY Anne :
anne.tanguy@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-5-CESPE-S2, Spécialisation et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 1)
- A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)
- A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 1)
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 1)
- A5- Traiter des données (niveau 2)
- A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 1)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :
B4- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 3)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C1- Mettre en œuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique (niveau 1)
- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 1)
- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 3)
- C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 1)
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 3)
- C9- Etablir une démarche expérimentale (niveau 2)
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 2)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Connaître le rôle de la perception sensorielle dans l'évaluation des performances d'un système
- Connaître les possibilités offertes par l'imagerie en lien avec l'analyse des propriétés mécaniques d'un système
- Connaître les spécificités de matériaux non-conventionnels (ni métaux, ni polymères) à différentes échelles
- Savoir faire le lien entre physique/optique et mécanique aux petites échelles
- Avoir un aperçu de l'état de l'art en terme d'outils innovants actuels d'aide à la conception, y compris ceux qui sont en cours de développement R&D.

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

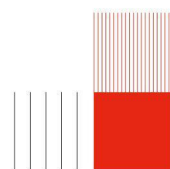
- Choisir un outil non conventionnel d'aide à la conception (perception sensorielle, imagerie, matériaux)
- Dimensionner une pièce pour répondre à des critères spécifiques de design ou de confort
- Faire le lien entre imagerie et analyse mécanique
- Choisir un matériau adapté au système à concevoir
- Adapter les critères de choix en fonction de la taille des systèmes.

PROGRAMME

Apport de la perception sensorielle à la conception; Utilisation de l'imagerie pour l'analyse mécanique; Choix adapté de matériaux non-conventionnels (bois, verres, mousses, tissus biologiques..)

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS



IDENTIFICATION

CODE : GM-5-S2-EC-CEFPI
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 22h
TP : 8h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 30h
Travail personnel : 12h
Total : 42h

EVALUATION

RAPPORT_PROJET

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

TUTORIELS - MOODLE -
LOGICIEL CATIA FTA 3DCS - FAO
ESPRIT OU NX CAM

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. RAYNAUD Stephane :
stephane.raynaud@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-5-CESPE-S2, Spécialisation et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
- A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)
- A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)
- A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 2)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

- B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 2)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 2)
- C4- Définir les moyens de mise en production des produits systèmes mécanique (niveau 2)
- C6- Concevoir le pilotage d'un système mécanique (niveau 2)
- C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 2)
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 2)
- C9- Etablir une démarche expérimentale (niveau 2)
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 1)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes:

- La chaîne numérique associée à la réalisation de pièce par usinage par outil coupant
- Les différentes stratégies d'usinage en fraisage 3/5 axes
- Des outils de Cotation ISO GPS et des outils d'aide au tolérancement fonctionnel dans l'environnement CAO (module FTA dans CATIA)
- Des outils de modélisation et de simulation géométrique statistique (Module 3DCS dans CATIA)
- Des moyens de metrologie dimensionnelles, géométriques et d'états de surface

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Etre capable de générer une trajectoire d'usinage à l'aide d'un outil de FAO
- Etre capable de mettre en œuvre une machine d'usinage à commande numérique
- Coter un ensemble de produits d'un assemblage mécanique en 2D et 3D
- Modéliser un assemblage 3D réel avec les outils de simulation géométrique prenant en compte les défauts géométriques des pièces
- Contrôler des produits pour maîtriser les dispersions et capacités de fabrication

PROGRAMME

1) COTATION ISO GPS et SIMULATION GEOMETRIQUE 3D (4h de cours + 4h de TD + 8h Projet): Stéphane RAYNAUD et Valerie WOLFF

- Définition de la cotation des produits à partir d'une analyse fonctionnelle
- Mise en place des cotations sur la maquette 3D à l'aide de l'outil FTA
- Modélisation des MIP ou des liaisons sur la maquette 3D avec l'outil 3DCS,
- Définition des conditions fonctionnelles (jeu, affleurement, alignement,..., entre des éléments géométriques des composants 3D)
- Simulation de la fabrication et de l'assemblage des systèmes produits
- Mise au point de la valeur des tolérances, des capacités des spécifications, des jeux dans les liaisons, de la conception ou de la sémantique de cotation.
- Prise en compte de la déformation des composants dans « compliant modler » de 3DCS et à l'aide d'Abaqus for CATIA
- Optimisation de la cotation et du contrôle et des pièces semi rigides ou très souples.

2) FAO 3AXES/ 5 AXES / NX CAM ou ESPRIT (2h de cours / 2h TD/ 8h TP): Thibaut CHAISE et Nicolas TARDIF

- La chaîne numérique de la CAO à la pièce réelle.
- Technologie.
- Bases fonctionnelles d'un directeur de commande numérique et d'un logiciel de CFAO.
- Elaboration d'un dossier de fabrication d'une pièce présentant des surfaces complexes : modèle FAO avec trajectoire d'outil et conditions de fraisage 3 et/ou 5 axes, optimisation du temps d'usinage et de la qualité de la surface usinée.
- Mise au point de la fabrication et réglages
- Réalisation de produits

3) CONTROLE QUALITE INDUSTRIEL (4h TP): Stéphane RAYNAUD

- Mise en œuvre de moyens de métrologie conventionnels pour le contrôle dimensionnel, géométrique.
- Réalisation de contrôle 3D pour l'optimisation de la fabrication
- Contrôle d'états de surface
- C'est différents contrôles qualités seront réalisés pour la mise au point de la fabrication et la maîtrise des dispersions ou capacités des procédés de fabrication

BIBLIOGRAPHIE



PRÉ-REQUIS

TRON COMMUN 3GM

INSA LYON

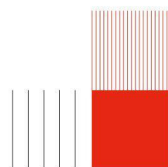
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATION

CODE : GM-5-S2-EC-CECOP
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 26h
TP : 4h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 30h
Travail personnel : 10h
Total : 40h

EVALUATION

Rapport et étude de cas

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

TUTORIELS - MOODLE

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

MME MICHEL Chantal :
chantal.michel@insa-lyon.fr
M. RAYNAUD Stephane :
stephane.raynaud@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-5-CESPE-S2, Spécialisation et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 1)
- A3- Mettre en oeuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)
- A5- Traiter des données (niveau 3)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

- B4- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 2)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C1- Mettre en oeuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique (niveau 2)
- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 2)
- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 3)
- C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 3)
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 3)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes:

- Des outils et méthodes d'optimisation de structure et géométrie de pièces
- Des différents modules de conception surfacique dans l'environnement CAO CATIA
- Les moyens de numérisation à contact et scanner laser
- Les méthodologies et stratégies de rétroconception surfacique
- Les différents modules de rétroconception CAO dans l'environnement CATIA

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- optimiser géométriquement une pièce avec des critères de contraintes et fabrication
- Modéliser des surfaces complexes à partir de différents types d'outils CAO
- Mettre en oeuvre les moyens de numérisation et faire la numérisation 3D d'objets réels
- Faire la rétroconception d'un produit réel à l'aide d'outils CAO spécialisés

PROGRAMME

CONCEPTION ET OPTIMISATION TOPOLOGIQUE (2h cours + 4h de TD + 4h Projet) - Nadine NOEL

- Définition de géométries optimisées à partir des conditions de contraintes
- Outils d'optimisation INSPIRE, étude de cas pour une optimisation en masse, raideur, fréquence propre.

Optimisation sous l'angle du procédé -fabrication additive ou fonderie CAO SURFACIQUE (2h de cours + 4h TD+ 4h Projet) -Michele GUINGAND

- Module Générative Shape Design
- Modules Imagine and Shape/Free style

NUMERISATION 3D ET RETROCONCEPTION SURFACIQUE (2h de cours + 4h TD + 4hTP) -Stephane RAYNAUD et Adrien CHOUVIER

- Acquisition scanner laser sur bras de mesure, MMT, scanner grande dimension
- Traitement, filtrage, recalage des nuages, TQC (tel que construit)
- Maillage STL

Rétro conception surfacique avec les modules Digitalized Shape Editor et Quick Surface Reconstruction

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

Tronc commun 3GM

IDENTIFICATION

CODE : GM-5-S2-EC-CEBAL
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 30h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 30h
Travail personnel : 45h
Total : 75h

EVALUATION

Rapport + Défense orale

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

polycopié

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

MME TANGUY Anne :
anne.tanguy@insa-lyon.fr
M. VILLE Fabrice :
fabrice.ville@insa-lyon.fr
MME BEL Aline :
aline.bel-brunon@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-5-CESPE-S2, Spécialisation et contribue aux :
Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :
B5- Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 2)
B6- Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive (niveau 2)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :
C1- Mettre en œuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique (niveau 2)
C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 3)
C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 2)
C4- Définir les moyens de mise en production des produits systèmes mécanique (niveau 1)
C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 2)
C9- Etablir une démarche expérimentale (niveau 1)
C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 2)

En mobilisant les compétences suivantes :
C7- Utiliser des outils de simulation numérique

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :
- Connaître les besoins spécifiques dans le domaine de l'Art ou du Luxe
- Connaître les besoins spécifiques dans le domaine de la biomécanique ou du sport
- Connaître les besoins spécifiques dans le domaine du Génie Civil ou de l'Architecture
- Connaître le fonctionnement propre à des domaines professionnels spécifiques
- Avoir un aperçu de l'état de l'art en terme d'outils innovants actuels d'aide à la conception, y compris ceux qui sont en cours de développement R&D.

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :
- Répondre à une demande d'un professionnel
- S'approprier un projet dans un domaine frontière (Art, Luxe, Biomécanique, Sport, Génie Civil ou Architecture)
- Interagir avec des professionnels d'un autre milieu/domaine
- Mettre en application des connaissances de mécanique pour répondre aux problématiques d'une autre spécialité
- Adapter les critères de conception aux exigences et aux contraintes d'un autre milieu (Art, Luxe, Biomécanique, Sport, Génie Civil ou Architecture).

PROGRAMME

Cette UE est organisée en 3 grands domaines (Biomécanique et Sports, Arts et Luxe, Génie Civil et Architecture). Chaque étudiant choisit un domaine dans lequel il aura un complément de formation de 4hFaF, puis 28h de mise en situation (pour répondre aux attentes d'un professionnel).

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

IDENTIFICATION

CODE : GM-5-S2-EC-CESTP
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 30h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 1h
Face à face pédagogique : 31h
Travail personnel : 30h
Total : 61h

EVALUATION

- 1h interrogation (IE)

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Polycopié de cours, Polycopié
d'exercices, transparents de
synthèse, cours Moodle

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. BIDEAUX Eric :
eric.bideaux@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-5-CESPE-S2, Spécialisation et contribue aux :
Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 3)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C1- Mettre en œuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique (niveau 2)
- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 2)
- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 3)
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 3)

En mobilisant les compétences suivantes :

- A5- Traiter des données
- A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique
- C7- Utiliser des outils de simulation numérique

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes:

- Architecture d'une chaîne d'actionnement électrique
- Actionneur électrique, moteur, Composants et Performances
- Approche système, approche énergétique et couplage multiphysique, Formalisme bond graph
- Phénoménologie et procédures systématiques de modélisation bond graph
- Causalité de calcul, modèles et Analyse structurelle.

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Appréhender l'architecture d'une chaîne d'actionnement élec d'un point de vue technologique
- Choisir une chaîne d'actionnement et formuler les bilans énergétiques, les performances
- appréhender la modélisation de systèmes multi-physiques
- formuler les objectifs, les hypothèses et les limites de validité d'une modélisation
- exploiter le modèle pour répondre aux objectifs d'études posés (analyse de comportement, de performances et conception/commande de système multi-technologique et multi-physique)

PROGRAMME

Partie I:

1. Introduction aux chaînes d'actionnement pilotées pour des systèmes mécaniques
2. Chaînes électriques : Rappel d'électromagnétisme (Maxwell, field, energy, ...) et technologie des chaînes d'actionnement électriques et de leur commande

Partie II:

1. Introduction à la modélisation de systèmes multi-physiques : formuler les objectifs, les hypothèses et les limites de validité d'une modélisation.
2. Eléments de base de la modélisation multi-physique : approche énergétique et couplage, lois physiques et lois de comportement, analogies et éléments de la représentation bond graph, construction de la représentation bond graph.
3. Analyse des modèles multi-physiques : causalité bond graph, systèmes d'équations, propriétés du modèle.

Partie III:

1. Analogies Electrique, mécanique, hydraulique.
2. Modélisation et étude des nouvelles architectures de transmission de puissance (multi-énergie).

BIBLIOGRAPHIE

- Dauphin-Tanguy, G. Les bond graphs. IC2 : Série Systèmes automatisés. Hermès Science Publications, 2000.
- Borutzky, W. Bond graph modelling of engineering systems. Springer, 2011.
- Karnopp, D. C., Margolis, D. L., Rosenberg, R. C. System dynamics: Modeling, Simulation, and Control of Mechatronic Systems. 5th Ed., John Wiley & Sons, 2012.

PRÉ-REQUIS

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATION

CODE : GM-5-S2-EC-STAGEL
ECTS : 30

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 1h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 1h
Face à face pédagogique : 2h
Travail personnel : 400h
Total : 402h

EVALUATION

34% par l'entreprise au travers d'une fiche d'évaluation fournie par GM à l'entreprise /
33% par une présentation orale évalué par des enseignants de GM /
33% par un rapport écrit évalué par des enseignants de

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Aucun

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. Mauger Cyril :
cyril.mauger@insa-lyon.fr
M. Morterolle Sebastien :
sebastien.morterolle@insa-lyon.fr
Mme Paredes Astudillo Yenny :
yenny.paredes-astudillo@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-5-COSTG-S1 et de l'UE GM-5-COSTG-S2, Stage en entreprise et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 3)
A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 3)
A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 3)
A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 3)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :
B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 3)
B5- Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 3)
B6- Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive (niveau 3)
B7- Travailler dans un contexte international et interculturel (niveau 3)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :
C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 3)
C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 3)
C4- Définir les moyens de mise en production des produits systèmes mécanique (niveau 3)
C5- Conduire et participer à des projets collaboratifs (niveau 3)
C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 3)
C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 3)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :
-S'intégrer dans une organisation, de l'animer et de la faire évoluer
-Répondre aux exigences techniques du sujet de stage
-Communiquer avec des spécialistes comme avec des non spécialistes
-Prendre en compte et faire respecter les valeurs sociétales (déontologique, et éthiques)
-Travailler en contexte international

PROGRAMME

26 semaines de stage en entreprise

BIBLIOGRAPHIE

Documentation relatives au déroulement et réglementation des stages disponibles sur Moodle

PRÉ-REQUIS

- Tous les enseignements dispensés en GM en 3ème et 4ème année

IDENTIFICATION

CODE : GM-5-S2-EC-STAGEL
ECTS : 30

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 1h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 1h
Face à face pédagogique : 2h
Travail personnel : 400h
Total : 402h

EVALUATION

34% par l'entreprise au travers d'une fiche d'évaluation fournie par GM à l'entreprise /
33% par une présentation orale évalué par des enseignants de GM /
33% par un rapport écrit évalué par des enseignants de

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Aucun

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. Mauger Cyril :
cyril.mauger@insa-lyon.fr
M. Morterolle Sebastien :
sebastien.morterolle@insa-lyon.fr
Mme Paredes Astudillo Yenny :
yenny.paredes-astudillo@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-5-COSTG-S1 et de l'UE GM-5-COSTG-S2, Stage en entreprise et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 3)
A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 3)
A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 3)
A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 3)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :
B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 3)
B5- Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 3)
B6- Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive (niveau 3)
B7- Travailler dans un contexte international et interculturel (niveau 3)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :
C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 3)
C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 3)
C4- Définir les moyens de mise en production des produits systèmes mécanique (niveau 3)
C5- Conduire et participer à des projets collaboratifs (niveau 3)
C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 3)
C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 3)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :
-S'intégrer dans une organisation, de l'animer et de la faire évoluer
-Répondre aux exigences techniques du sujet de stage
-Communiquer avec des spécialistes comme avec des non spécialistes
-Prendre en compte et faire respecter les valeurs sociétales (déontologique, et éthiques)
-Travailler en contexte international

PROGRAMME

26 semaines de stage en entreprise

BIBLIOGRAPHIE

Documentation relatives au déroulement et réglementation des stages disponibles sur Moodle

PRÉ-REQUIS

- Tous les enseignements dispensés en GM en 3ème et 4ème année



IDENTIFICATION

CODE : GM-5-S2-EC-MEDYR
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 30h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 30h
Travail personnel : 20h
Total : 50h

EVALUATION

Projets

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Polycopiés

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. DUFOUR Regis :
regis.dufour@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-5-MESPE-S2, Spécialisation et contribue aux :
Compétences écoles spécifiques à la spécialité :
C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 1)
C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 2)
C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 3)
C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 2)

PROGRAMME

1- Rotor
Modélisation des composants ; Phénomènes de base ; Modélisation éléments finis.
Normes API ; Instabilités et excitation paramétriques ; Méthodes d'équilibrage ;
Démonstrateur expérimental ; Illustrations et applications industrielles

2- Aubages
Modélisation des aubes isolées, des ensembles axisymétriques ; Calcul du diagramme
de Campbell et des réponses

3- Dynamique non linéaire
Phénomène et techniques de base ; Application aux machines tournantes.

4- Suivi de comportement des rotors
Manifestation et compréhension des défauts ; Intérêts des outils de traitement du signal ;
Démarche expérimentale sur les défauts de roulement.

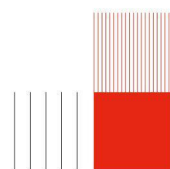
Outils utilisés : codes de calcul par EF ROTORINSA, ANSYS et logiciels sous Matlab :
suivi de comportement, oscillateur non linéaire, équilibrage, etc.

BIBLIOGRAPHIE

M. LALANNE, G. FERRARIS, Rotordynamics Prediction in Engineering, J. Wiley & Sons,
2nd Ed. 1998
H. DRESIG, F. HOLZWEISSIG, Dynamics of Machinery - Theory and applications.
Springer, 2010
N. BACHSCHMID, P. PENNACHI E. TANZI, Cracked Rotors, A survey on static and
dynamic behavior including modelling and diagnostic. Springer, 2010
G. GENTA, Dynamics of Rotating Systems. Springer, 2005
M.L. ADAMS, Jr, Rotating Machinery Vibration. From Analysis to Troushooting. CRC
Press, 2010.
A. H. NAYFEH, B. BALACHANDRAN, Applied Nonlinear Dynamics, 686p, J. Wiley, 1995

PRÉ-REQUIS

Vibrations, Analyse numérique, MEF, traitement du signal



IDENTIFICATION

CODE : GM-5-S2-EC-MECFD
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 30h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 12h
Total : 44h

EVALUATION

Contrôle Terminal (2h)

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

1 DS de 2h

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. MIGNOT Emmanuel :
emmanuel.mignot@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-5-MESPE-S2, Spécialisation et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 3)
- A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)
- A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 2)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

- B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 1)
- B4- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 1)
- B5- Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 3)
- B6- Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive (niveau 2)
- B7- Travailler dans un contexte international et interculturel (niveau 1)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 1)
- C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 2)
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 2)
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 2)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Equations de base régissant les écoulements fluides, leurs possibles simplifications (2D, stationnaire, fluide parfait...) et leurs modèles de fermeture
- Principaux types de conditions limites et leurs formulations mathématiques
- Notions sur les schémas numériques et la discrétisation en CFD
- Critères de convergence et de validation d'une simulation fluide

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Identifier les caractéristiques principales d'un écoulement
- Identifier les équations, modèles de fermetures et conditions limites à utiliser pour simuler un écoulement
- Vérifier la convergence d'un calcul et son indépendance à la densité de maillage
- Estimer la qualité d'une simulation numérique
- Utiliser un logiciel commercial de simulation numérique des écoulements (CFD)

PROGRAMME

- * Introduction: équations de bases, interprétation physique et caractérisation des problèmes posés - notion de fermeture
 - * Caractérisation d'un problème laminaire/turbulent, 2D/3D, fluide visqueux/fluide parfait, stationnaire/stationnaire, et accent sur compressible/incompressible.
 - * Schémas numériques et discrétisations propres à la mécanique des fluides en compressible.
 - * Modèles de turbulence pour l'ingénieur. Traitement des parois et décollement.
 - * Approfondissement des méthodes numériques au travers d'écoulements réels complexes: diphasiques, avec transfert de chaleur ou de masse, surface libre
- Application: Simulations de situations +/- complexes à l'aide d'un code commercial Logiciel ANSYS-FLUENT ou Star CCM+

BIBLIOGRAPHIE

Fletcher, & Xuereb, Mécanique des fluides numérique, techniques de l'ingénieur, 2004.

PRÉ-REQUIS

Bases en mécanique des fluides (GM-3-Fluid-S1) et Méthodes numériques (GM-4-ANOD-S1)

IDENTIFICATION

CODE : GM-5-S2-EC-MESAV
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 18h
TP : 12h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 30h
Travail personnel : 20h
Total : 50h

EVALUATION

Rapports

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

cours, énoncés de TD et TP

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. PARIZET Etienne :
etienne.parizet@insa-lyon.fr

M. LECLERE Quentin :
quentin.leclere@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-5-MESPE-S2, Spécialisation et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
- A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)
- A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C1- Mettre en œuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique (niveau 3)
- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 2)
- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 3)
- C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 2)
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 3)
- C9- Etablir une démarche expérimentale (niveau 3)
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 2)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes:

- les principes d'addition des efforts de monocylindres
- les modes de fonctionnement des solutions de traitement acoustique
- les principaux indices acoustiques pertinent du point de vue de la perception
- les principaux types de contrôle actif des vibrations
- les principaux jeux de transducteurs (actionneurs/capteurs) utilisé dans les systèmes de contrôles

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Calculer les excitations internes basses-fréquences d'un moteur
- Choisir des solutions de traitement acoustique adaptées
- Proposer des modifications du timbre améliorant le confort acoustique
- Choisir une loi de commande pour le contrôle actif de vibrations (amortissement/isolation)
- Concevoir (choix des transducteurs) un système de contrôle des vibrations.

PROGRAMME

Bruit automobile : description des sources de bruit. Génération du bruit moteur, transmission des efforts du groupe moto-propulseur à la caisse, propagation dans l'habitacle. Solutions d'amélioration (arbres d'équilibrages, matériaux amortissants, absorbeurs dynamiques...). Evaluation du confort acoustique et vibratoire et identification des pistes d'amélioration perceptive. Bruit aéronautique : transparence acoustique par des parois complexes. Bruit ferroviaire : contact roue-rail et rayonnement des roues, bruit de freinage. Isolation des machines dans l'industrie. Systèmes passifs de contrôle des vibrations dans l'aéronautique :

-Isolation, Absorbeurs et résonateurs, Systèmes de actifs/semi-actif de contrôle des vibrations dans l'aéronautique/aérospatiale:

- Introduction au contrôle actif des vibrations, Transducteurs piézoélectriques, Transducteurs électromagnétiques.

BIBLIOGRAPHIE

Bernard Swoboda : Mécanique des moteurs alternatifs, Technip (1984). Helmut Fuchs : Applied Acoustics. Concepts, absorbers and silencers for acoustical comfort and noise control, Springer (2013). Thomasz Krynski "Origine et contrôle des vibrations mécaniques" (2003), André Preumont " Vibration Control of active Structures" (2011).

PRÉ-REQUIS

GM-3-VIBAC-S2; GM-4-MEMDS-S1;GM-4-MEAVS-S2

IDENTIFICATION

CODE : GM-5-S2-EC-MERAY
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 30h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 30h
Travail personnel : 20h
Total : 50h

EVALUATION

Rapports

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Support de cours; tutoriaux

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. LAULAGNET Bernard :
bernard.laulagnet@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-5-MESPE-S2, Spécialisation et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
- A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 2)
- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 3)
- C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 3)
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 3)
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 3)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Connaître la formulation éléments finis en acoustique
- Connaître la formulation intégrale de frontière
- Connaître le rayonnement acoustique des plaques
- Connaître la formulation des tirs de rayons
- Connaître le principe des sources images

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Mettre en place un modèle numérique de rayonnement acoustique de structures
- Mettre en place un calcul de rayonnement extérieur sur une topologie géographique définie dans le but de quantifier l'impact d'une nuisance sonore industrielle sur l'environnement
- Résoudre un problème de rayonnement acoustique de plaque
- Dimensionner un haut-parleur en terme de puissance acoustique
- Dimensionner les systèmes d'isolement acoustiques des sources.

PROGRAMME

Rayonnement des sources élémentaires, monopoles et dipôles, Rayonnement d'un Haut-Parleur électrodynamique, Rayonnement des plaques en flexion, notion de modes rayonnant, puissance rayonnée et coefficient de rayonnement, Formulation intégrale d'un problème extérieur et intérieur, Méthode Elément Finis de Frontière, fréquences singulières pour le problème extérieur, exemple du problème plaque cavité, Eléments Finis acoustiques et application pour la description de la méthode "PML", Perfect match layer. Méthode des tirs de rayons, utile dans le contexte de l'acoustique de l'environnement pour tracer des cartographies de bruit. Travaux Pratiques de simulation numérique avec le logiciel du commerce ACTRAN. Utilisation de Code Tympan, logiciel open source de tirs de Rayons.

BIBLIOGRAPHIE

Rayonnement acoustique des structures. C. Lesueur ; Acoustics, A.D. Pierce;
Phénomènes fondamentaux de l'acoustique linéaire, J.L Migeot, éditions Lavoisier

PRÉ-REQUIS

GM-4-MEAVS-S2; GM-3-VIBAC-S2

IDENTIFICATION

CODE : GM-5-S2-EC-METTA
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 30h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 4h
Face à face pédagogique : 34h
Travail personnel : 12h
Total : 46h

EVALUATION

Examen écrit (4h) + présentation orale (30min)

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Notes de cours, recueils d'exercices, utilisation de logiciels de calcul numérique

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. BOUTAOUS M'hamed :
mhamed.boutaous@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-5-MESPE-S2, Spécialisation et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
- A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)
- A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)
- A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 2)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

- B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 2)
- B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 2)
- B4- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 1)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C1- Mettre en œuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique (niveau 1)
- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 1)
- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 1)
- C5- Conduire et participer à des projets collaboratifs (niveau 2)
- C6- Concevoir le pilotage d'un système mécanique (niveau 2)
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 2)
- C9- Etablir une démarche expérimentale (niveau 2)
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 2)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Les mécanismes physiques des transferts de chaleur par conduction, convection et rayonnement
- Les équations régissant les modes de transferts de chaleur et les grandeurs utilisées pour les décrire
- La notion d'optimum énergétique appliqué à des ailettes ou à un échangeur de chaleur
- Les méthodes de résolution de l'équation de la chaleur et des systèmes différentiels qui en découlent
- L'influence des propriétés des matériaux, des surfaces et interfaces sur les transferts thermiques

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Analyser un problème de transfert de chaleur, poser les équations de bilan vérifiées par les grandeurs thermiques (températures, flux) caractéristiques.
- Analyser et estimer les ordres de grandeurs des différents phénomènes thermiques se produisant dans un système.
- Traiter un problème de transferts thermiques faisant intervenir différents modes de transferts et transformations thermo-physiques
- Analyser les ordres de grandeurs des différents phénomènes thermiques dans un système, faire des hypothèses simplificatrices permettant d'obtenir une solution
- Choisir les méthodes pour résoudre le système d'équations représentant l'évolution thermique d'un système.

PROGRAMME

- Rappels de notions de bases des modes de transferts
- Rayonnement dans les milieux semi-transparentes et participatifs
- Bilan d'énergie, équation de la chaleur
- Estimation des taux de transferts aux interfaces, résistances thermiques
- Expression de la dissipation visqueuse,
- Changement de phase (évaporation, condensation, cristallisation, ...)
- Couplages avec l'écoulement
- Présentation des différentes architectures d'échangeurs
- Différentes technologies de chauffage et de refroidissement.
- modélisation nodale, schémas numériques, réduction de modèles (système)

BIBLIOGRAPHIE

- M.N. Ozisik, Heat Conduction, 2d Edition, John Wiley & Sons, NY (1993)
- Bejan A., Convection Heat Transfer, 2nd Ed., 1995, John Wiley & Sons, NY
- J.-F. Sacadura, Transferts thermiques. Initiation et approfondissement, Tec & Doc Lavoisier, Paris, 2015.
- Techniques de l'ingénieur
- F. P. Incropera, D. P. DeWitt, Fundamentals of Heat and Mass Transfer, Wiley, N.Y., 2002.

PRÉ-REQUIS

INSA LYON

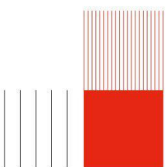
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de





IDENTIFICATION

CODE : GM-5-S2-EC-MEET
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 30h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 3h
Face à face pédagogique : 33h
Travail personnel : 15h
Total : 48h

EVALUATION

examen écrit et projet

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Photocopies des transparents

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Anglais

CONTACT

M. LUBRECHT Antonius :
ton.lubrecht@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-5-MESPE-S2, Spécialisation et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 2)
- A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 3)
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 3)
- A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 2)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

- B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 2)
- B7- Travailler dans un contexte international et interculturel (niveau 2)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 3)
- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 2)
- C5- Conduire et participer à des projets collaboratifs (niveau 2)
- C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 3)
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 3)
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 3)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes:

- Frottement dans des moteurs à combustion interne et des transmissions mécaniques
- Des principaux sources de frottement dans des moteurs à combustion interne et des transmissions mécaniques
- Du mode de lubrification des différents éléments du moteur
- Des phénomènes dynamiques dans des différents types d'engrenages
- Des phénomènes transitoire dans les transmissions

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Minimiser le frottement dans des moteurs à combustion interne et des transmissions mécaniques
- Application des connaissances à des cas d'étude industriels
- Proposer des solutions pour améliorer les performances statiques et dynamiques des transmissions mécaniques
- Choisir des corrections de dentures pour la conception des engrenages
- Utilisation de logiciels spécifique.

PROGRAMME

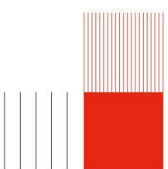
Vue d'ensemble sur les moteurs à combustion interne, études des pertes de puissance dans le vilebrequin, les arbres à cames et segments. Introduction des modèles de base pour les engrenages: raideurs d'engrènement variables, erreurs de transmission, sauts d'amplitude et chocs, régimes à vitesses variables, optimisation des dentures.

BIBLIOGRAPHIE

Internal combustion engine fundamentals, J.R.Heywood
Elastohydrodynamic lubrication, course notes 4GMD, A.A. Lubrecht
D. W. Dudley, 'Handbook of Practical Gear Design', CRC, 1994
J. D. Smith, 'Gear Noise and Vibration', CRC, 2003, 320 p.
Selected articles in the ASME Journal of Mechanical Design, the Journal of Sound and Vibration, Mechanism and Machine Theory

PRÉ-REQUIS

Mécanique des Contacts, Lubrification, Cinématique des corps rigides et dynamique.



IDENTIFICATION

CODE : GM-5-S2-EC-MEMFE
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 18h
TP : 12h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 10h
Total : 42h

EVALUATION

Examen écrit & Rapports

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Notes de cours

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. MAUGER Cyril :
cyril.mauger@insa-lyon.fr
M. EL HAJEM :
mahmoud.el-hajem@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-5-MESPE-S2, Spécialisation et contribue aux :

- Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 3)
 - A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 3)
 - A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)
 - A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)
 - A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 3)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

- B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 2)
- B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 2)
- B4- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 1)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 2)
- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 1)
- C5- Conduire et participer à des projets collaboratifs (niveau 2)
- C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 2)
- C9- Etablir une démarche expérimentale (niveau 3)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes:

- Connaître les principes des approches expérimentales associées aux phénomènes physiques étudiés
- Connaître les hypothèses et les critères de choix pour l'utilisation de ces techniques
- Connaître les composants de la chaîne expérimentale et leurs interactions
- Connaître les outils et les méthodes d'analyse des données en fonction des objectifs

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Analyser les besoins d'une approche expérimentale et définir l'instrumentation associée
- Développer une approche expérimentale et de concevoir un montage dédié
- Planifier et conduire des essais
- Traiter, confronter et d'interpréter les résultats expérimentaux
- Restituer un rapport de synthèse détaillé d'une étude

PROGRAMME

L'accent sera mis notamment sur les instruments de mesure spécifiques aux:

- Grands scalaires: débit, pression, température; concentration...
- Grands vectoriels : vitesse, turbulence, cisaillement...

Présentation des Techniques de mesure optiques non intrusives:

- Anémométrie Laser à effet Doppler,
- Vélocimétrie par Imagerie de particules (PIV),
- Fluorescence planaire induite par laser (PLIF),
- Visualisation par Holographie numérique

Systèmes d'acquisition de données; visualisation des écoulements. Anémométrie à Fil chaud.

BIBLIOGRAPHIE

- Springer Handbook of Experimental Fluid Mechanics, Cameron Tropea , Alexander Yarin , John F. Foss. Fluid Mechanics Measurements, R. Goldstein.

PRÉ-REQUIS

Transfert thermique, Mécanique des fluides.

IDENTIFICATIONCODE : GM-5-S2-EC-MEMN2
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 30h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 10h
Total : 42h**EVALUATION**Une interrogation écrite
Une interrogation sur machine
Rapport**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Anglais

CONTACTM. LUBRECHT Antonius :
ton.lubrecht@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'UE GM-5-MESPE-S2, Spécialisation et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 3)
A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 2)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 3)

C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 3)

C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 3)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances suivantes :

- Résolution rapide par méthodes multigrilles
- Approximation de problèmes de contact en petites et grandes transformations par éléments finis
- Couplages de modèles, application à l'interaction fluide-structure
- Dynamique moléculaire

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Apréhender la pertinence (fiabilité) d'une approximation numérique
- Pouvoir détecter les situations délicates (non-linéarités géométriques, matériaux, contacts) que l'on peut rencontrer dans la résolution numérique de modèles en mécanique
- Savoir mettre en œuvre un programme informatique de résolution numérique d'un problème
- Savoir prendre en main un logiciel de modélisation Eléments Finis et/ou de Dynamique Moléculaire.

PROGRAMME

1. Méthodes multigrilles : systèmes d'équations obtenues en discrétisant une équation différentielle sur un grille, résolution rapide par méthodes multigrilles, implémentation de ces méthodes.
2. Dynamique moléculaire : ordre d'approximation en temps, choix des lois d'interaction, conservations discrètes, conditions aux bords.
3. Approximation de problèmes de contact en petites et grandes transformations par éléments finis: lagrangiens et lagrangiens augmentés, approximation numériques classiques. Application sur le logiciel COMSOL.
4. Couplages de modèles : principes et difficultés, application à l'interaction fluide-structure, méthode ALE. Application sur le logiciel COMSOL.

BIBLIOGRAPHIE

- Numerical Recipes in C: Press, Teukolsky, Vetterling, Flannery
- The Art of Computer Programming: Knuth
- Multilevel Methods in Lubrication: Venner, Lubrecht
- The finite element method for solid an structural mechanics, Zienkiewicz, Taylor
- Nonlinear finite elements for continua and structures, Belytschko, Liu, Moran
- Contact problems in elasticity: a study of variational inequalities and finite element methods. Kikuchi, Oden
- Computational contact and impact mechanics. Laursen

PRÉ-REQUIS

Aucun

IDENTIFICATION

CODE : GM-5-S2-EC-COPRI
ECTS : 16

HORAIRES

Cours : 1h
TD : 1h
TP : 0h
Projet : 200h
Evaluation : 1h
Face à face pédagogique : 3h
Travail personnel : 200h
Total : 403h

EVALUATION

Evaluation du travail personnel à partir du suivi hebdomadaire du projet. Rapport et exposé final.

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

En fonction du sujet

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français
Anglais

CONTACT

M. BUFFIERE Jean-Yves :
jean-yves.buffiere@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'UE GM-5-COPR-S2, Projet de recherche et d'innovation et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :

- A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 3)
- A2- Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 3)
- A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 3)
- A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 3)
- A5- Traiter des données (niveau 3)
- A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 3)

Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :

- B2- Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 3)
- B4- Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 3)
- B6- Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive (niveau 3)
- B7- Travailler dans un contexte international et interculturel (niveau 3)

Compétences écoles spécifiques à la spécialité :

- C1- Mettre en œuvre une démarche d'innovation technologique dans le domaine mécanique (niveau 3)
- C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 3)
- C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 3)
- C4- Définir les moyens de mise en production des produits systèmes mécaniques (niveau 3)
- C6- Concevoir le pilotage d'un système mécanique (niveau 3)
- C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 3)
- C9- Etablir une démarche expérimentale (niveau 3)
- C10- Etablir une démarche de résolution d'un problème (niveau 3)

En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :

- Analyser et comprendre un cahier des charges
- Définir des solutions propres à assurer des fonctions
- Prendre en compte des contraintes extérieures dans la conception (fabrication, dév. durable, budget, ...)
- Proposer des solutions innovantes à un problème posé
- Réaliser une synthèse bibliographique ou d'antériorité
- Rédiger un rapport de recherche ou de sous-traitance

PROGRAMME

Mettre en œuvre les connaissances et compétences acquises au cours de la formation dans le département

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

IDENTIFICATION

CODE : CDS-5-S2-EC-EPS
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 21h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 21h
Travail personnel : 0h
Total : 21h

EVALUATION

L'évaluation en EPS porte sur l'enseignement des Activités Physiques Sportives et Artistiques (APSA), elle s'effectuera sous forme d'un contrôle continu avec une notation semestrielle.

La note dépend du degré d'acquisition des compétences attendues dans chacune des APSA, et des progrès réalisés sur l'ensemble des séances du cycle. La note prend en compte :

La performance individuelle et/ou collective
La maîtrise d'exécution
La progression dans son projet sportif
La responsabilité et l'autonomie

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Toutes les activités physiques, sportives, artistiques et les sports pratiqués en compétition

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

MME JAUSSAUD Marie :
marie.jaussaud@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'Unité d'enseignement : SHS et contribue à développer les compétences transversales de L'Ecole

1* Auto-évaluer ses propres performances

Connaissances :

- Fondamentaux, principes d'actions et terminologie des APSA
- Critères d'observation, de réalisation et de réussite.

Capacités :

- Situer son niveau de pratique
- Construire un échauffement
- Se fixer des objectifs de progrès
- Gérer son potentiel physique et mental

2* Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome

Connaissances :

- Règlements des APSA
- Critères d'observation
- Principes d'échauffement, de récupération

Capacités :

- Mobiliser ses ressources
- Analyser, observer, interroger
- S'engager dans différents rôles (arbitre, chorégraphe)

3* Interagir avec les autres, travailler en équipe

Connaissances :

- Rôles et fonctions dans chaque APSA

Capacités :

- Communiquer de manière appropriée : communication verbale, non verbale, posturale
- S'intégrer dans un groupe
- S'engager dans un projet collectif et le faire évoluer
- Prendre des initiatives
- Etre à l'écoute

4* Faire preuve de créativité, innover, entreprendre

Connaissances :

- Les champs disciplinaires artistiques

Capacités :

- Mobiliser ses acquis, ses ressources et puiser dans divers champs artistiques pour produire une création originale
- Mobiliser son imaginaire, sa sensibilité et les rendre lisibles à travers le mouvement dansé
- Accéder à la symbolique du corps

5* Agir de manière responsable dans un monde complexe

Connaissances :

- Les règles de sécurité et de fonctionnement

Capacités :

- Identifier les incertitudes et les risques et agir pour les réduire
- Intégrer une dimension responsable dans ses actions
- Faire preuve de respect, de fair-play dans les rapports de force

6* Travailler dans un contexte international

Connaissances :

- Les différences socio-culturelles

Capacités :

- Intégrer la diversité culturelle dans le travail en groupe
- Agir dans le respect de soi et des autres

PROGRAMME

Les cours d'Education Physique et Sportive s'organisent autour de cours d'EPS classiques, ou de Cours SPécialisés, ou de Pratiques Adaptées (EPSA), ou de pratiques compétitives dans le cadre de la Section Sportive Haut Niveau.

1. Cours d'EPS :

Les étudiants choisissent une ou deux activités physiques et sportives par année parmi les activités proposées par le centre des sports (Individuelles, Collectives, Duels.)

2. Cours d'EPSA (Adapté) : Pour tous les étudiants en situation de dispense d'activité physique supérieure à 2 mois minimum :

Natation, Musculation, Marche nordique, Pratiques Somatiques, Sophrologie, Basket fauteuil, Méthode Pilates, Tennis de table

3. Cours SPécialisés d'EPS :

Spécialisation dans une activité sportive, Entraînements et Compétitions universitaires

4. SSHN (Section Sportive de Haut Niveau):
Entraînements et Compétitions universitaires

BIBLIOGRAPHIE

Charte d'OTTAWA (1986) : «la santé est perçue comme une ressource de la vie quotidienne ; il s'agit d'un concept positif mettant en valeur les ressources sociales et individuelles, ainsi que les capacités physiques.»

PRÉ-REQUIS

- EPS : aucun
- EPS Adaptée : sous avis médical
- Cours spécialisés et Pratiques compétitives : pratique antérieure nécessaire soumise à une sélection spécifique selon chaque APSA
- SHN : liste ministérielle Niveau 1 et 2 : EPS, APA
- Niveau 3 : Cours spécialisés et pratiques compétitives, SHN

INSA LYON

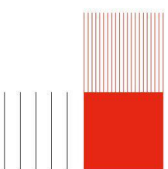
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATION

CODE : HU-0-S2-EC-S-PPH

ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 0h

TD : 20h

TP : 0h

Projet : 0h

Evaluation : 0h

Face à face pédagogique : 20h

Travail personnel : 0h

Total : 20h

EVALUATIONRapport écrit (10 pages minimum)
et soutenance devant jury (tuteur
et second membre de jury)**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Présentation du PPH sur Moodle :
<http://moodle.insa-lyon.fr>**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT**OBJECTIFS**

Le PPH est un exercice individuel où l'étudiant doit s'interroger sur une expérience, un centre d'intérêt personnel et développer, à cette occasion, une réflexion critique. Il implique de la part de l'étudiant la capacité de conduire une analyse à partir d'une problématique rigoureusement construite. L'analyse s'appuie sur une approche personnelle du sujet. Celle-ci est multiple : elle intervient dans le choix du sujet (ouverture sur le monde), son traitement (tel le recours à une expérience personnelle comme moyen d'éprouver le monde et la problématique), ou, dans certains cas, le parti pris de créativité qui a été adopté (expérience artistique).

Le PPH est un exercice qui demande de l'autonomie.

Le PPH contribue principalement au développement des compétences CT2.1-4 et CT3.1 ; d'autres compétences peuvent être développées en fonction du projet choisi.

PROGRAMME

- Travail sur un thème défini en concertation avec un tuteur choisi par l'étudiant
- Elaboration d'une fiche projet (problématisation, définition d'une démarche personnelle, d'une bibliographie),
- Points d'étape avec le tuteur (plan, analyse)
- Rédaction d'un rapport et présentation orale

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

IDENTIFICATIONCODE : GM-5-S2-EC-PPP
ECTS : 1**HORAIRES**

Cours :	0h
TD :	0h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	0h
Travail personnel :	20h
Total :	20h

EVALUATION

- une page rédigée en français dans laquelle l'élève-ingénieur explique la vision qu'il a du parcours différencié qu'il suivra en 4ème et 5ème année.
- une page rédigée en anglais dans laquelle l'élève-ingénieur explique son choix de mobilité à l'étranger et fait un bilan de cette mobilité en termes de compétences développées.
- une page rédigée en français pour justifier le choix des stages effectués et le bilan qui en ressort.
- un état des lieux des compétences en fin de chaque année avec un bilan en fin de 5ème année.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Questionnaires
Supports des présentations
lorsque les industriels l'autorisent
Documents en ligne sur l'auto-
évaluation

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT

MME SALLE Emmanuelle :
emmanuelle.vidal-salle@insa-
lyon.fr

OBJECTIFS

L'objectif global est de construire son projet professionnel. Si l'évaluation a lieu en 5ème année, le travail doit impérativement commencer dès la 3ème année.

Il s'agit de :

- Permettre à l'élève de choisir son parcours différencié de 4ème et 5ème année
- Comprendre et connaître les métiers et secteurs d'activités associés aux différents aspects de la formation
- S'auto-évaluer et identifier les compétences acquises ou à acquérir
- choisir les aspects de sa formation à renforcer
- Etablir son projet professionnel en s'appuyant sur ses compétences et sa connaissance de soi.

PROGRAMME

1. Evaluation des représentations spontanées des élèves sur les parcours différenciés
2. Interventions des entreprises marraines et d'autres ingénieurs en activité
3. Participation active à au moins une activité collective (Promotion du département, gestion du FabLab du département, Journée des Métiers, Cafés de l'entreprise, Contacts avec les anciens, Parrainage de la promotion, Présentation du département, Organisation de la semaine d'intégration, Semaine inter semestre, Voyage de Fin d'Etudes, GM Awards, Cérémonie de remise des diplômes)
4. Techniques d'auto-évaluation et constitution d'un portfolio de compétences

Pour les étudiants qui en feraient la demande, une aide méthodologique peut être apportée pour la rédaction de leur CV et de leurs lettres de motivation lors de leur recherche de stage.

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

IDENTIFICATION

CODE : HU-0-S2-EC-S-SERIE2

ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 0h

TD : 20h

TP : 0h

Projet : 0h

Evaluation : 0h

Face à face pédagogique : 20h

Travail personnel : 0h

Total : 20h

EVALUATION

L'évaluation s'effectuera sous forme de contrôle continu, et intégrera obligatoirement une part d'évaluation individuelle. Les modalités d'évaluation seront présentées en début de semestre par l'équipe enseignante.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Les supports sont choisis par l'enseignant en fonction du module :

- Documents didactiques en fonction du module
- Supports audio-visuels
- Lectures recommandées

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT

Mme JOUISHOMME Delphine :
delphine.jouishomme@insa-lyon.fr

Mme GOUTALAND Carine :
carine.goutaland@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Une série de cours à la carte en SHS représente plusieurs cours de SHS obligatoires à choix. Les élèves choisissent leur option en fonction des compétences qu'ils souhaitent développer et approfondir.

Cet enseignement vise à développer une ou plusieurs compétences transversales parmi les suivantes :

- CT1 : Se connaître, se gérer physiquement et mentalement
- CT2 : Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome
- CT3 : Interagir avec les autres, travailler en équipe
- CT4 : Faire preuve de créativité
- CT5 : Agir de manière responsable dans un monde complexe
- CT6 : Se situer, travailler, évoluer dans une organisation
- CT7 : Travailler dans un contexte international et interculturel

La liste des options proposées en Série 1, et les compétences spécifiques à chaque option, sont précisées dans le catalogue sur l'IntranetHumas : <https://intranethumas.insa-lyon.fr/sciences-humaines-sociales/offre-de-formation/cours-la-carte-0>

PROGRAMME

Chaque module est conçu pour favoriser les échanges et la mise en activité des élèves. Il intègre nécessairement une approche critique et/ou réflexive. Le contenu s'articule autour des points suivants :

- Approfondissement théorique en lien avec la thématique
- Réflexion sur le thème
- Mise en situation et activités pratiques
- Évaluations et restitution des travaux

BIBLIOGRAPHIE

La bibliographie est choisie par l'enseignant en fonction du module.

PRÉ-REQUIS

Français

IDENTIFICATIONCODE : GM-5-S2-EC-STAGEL
ECTS : 30**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 1h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 1h
Face à face pédagogique : 2h
Travail personnel : 400h
Total : 402h**EVALUATION**34% par l'entreprise au travers
d'une fiche d'évaluation fournie par
GM à l'entreprise /
33% par une présentation orale
évalué par des enseignants de GM
/
33% par un rapport écrit évalué
par des enseignants de**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Aucun

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. Mauger Cyril :
cyril.mauger@insa-lyon.fr
M. Morterolle Sebastien :
sebastien.morterolle@insa-lyon.fr
Mme Paredes Astudillo Yenny :
yenny.paredes-astudillo@insa-
lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'UE GM-5-COSTG-S1 et de l'UE GM-5-COSTG-S2, Stage en entreprise et contribue aux :

Compétences écoles en sciences pour l'ingénieur :
A1- Analyser un système (réel ou virtuel) ou un problème (niveau 3)
A3- Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 3)
A4- Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 3)
A6- Communiquer une analyse, une démarche scientifique (niveau 3)Compétences écoles en humanité, documentation et éducation physique et sportive :
B3- Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 3)
B5- Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 3)
B6- Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive (niveau 3)
B7- Travailler dans un contexte international et interculturel (niveau 3)Compétences écoles spécifiques à la spécialité :
C2- Analyser les besoins exprimés ou supposés et définir les exigences de conception d'un système mécanique répondant à ces besoins (niveau 3)
C3- Concevoir et pré-dimensionner un système mécanique (niveau 3)
C4- Définir les moyens de mise en production des produits systèmes mécanique (niveau 3)
C5- Conduire et participer à des projets collaboratifs (niveau 3)
C7- Utiliser des outils de simulation numérique (niveau 3)
C8- Modéliser le comportement d'un système ou d'un phénomène multiphysique (niveau 3)En permettant à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les capacités suivantes :
-S'intégrer dans une organisation, de l'animer et de la faire évoluer
-Répondre aux exigences techniques du sujet de stage
-Communiquer avec des spécialistes comme avec des non spécialistes
-Prendre en compte et faire respecter les valeurs sociétales (déontologique, et éthiques)
-Travailler en contexte international**PROGRAMME**

26 semaines de stage en entreprise

BIBLIOGRAPHIE

Documentation relatives au déroulement et réglementation des stages disponibles sur Moodle

PRÉ-REQUIS

- Tous les enseignements dispensés en GM en 3ème et 4ème année

