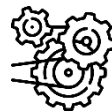


R3.01 : Mécanique



- Modélisation d'actions mécaniques en 3D
- Géométrie des masses
 - Caractéristiques de géométrie des masses : masse, position du centre d'inertie, moments et produits d'inertie,
 - Matrice d'inertie, théorème de Huygens
- Cinématique :
 - Torseurs cinématiques,
 - Torseurs dynamiques,
- Dynamique :
 - Principe fondamental de la dynamique (PFD) appliqué à des cas simples : mouvement plan, une ou deux mobilités,
 - application aux calculs des efforts moteur et des actions mécaniques dans les liaisons.

R3.02 : DDS (Dimensionnement des Structures)



- Dimensionner en sollicitation simple de torsion:
 - Etudier le champ des contraintes et identifier les points critiques pour des sections simples,
 - Connaître les limites de l'approche analytique pour les sections complexes,
 - Calculer les déplacements angulaires associés
- Dimensionner en sollicitation simple de flexion
 - Modéliser, étudier les efforts intérieurs et identifier la section critique,
 - Déterminer les moments quadratiques pour des cas simples ou avec abaques,
 - Etudier le champ des contraintes et identifier les points critiques,
 - Calculer les déplacements (analytiquement dans des cas simples, et avec abaques/méthodes graphiques)
 - Appliquer un critère de résistance/raideur
- Dimensionner au cisaillement de flexion en approfondissement
 - Introduire la notion de section réduite pour les cas simples,
 - Calculer la contrainte maximale dans la section
- Dimensionner en sollicitations composées
 - Appliquer le principe de superposition (efforts intérieurs, déplacements et contraintes)
 - Etudier le champ de contraintes (fibre neutre, contraintes maximales) et identifier les points critiques
 - Choisir et appliquer un critère de résistance/raideur en sollicitation composée
- Dimensionner au flambement en approfondissement
 - Dimensionner au flambement avec la méthode d'Euler
 - Sensibiliser aux autres instabilités

R3.03 : SDM (Sciences des matériaux)

Développement des connaissances et compétences des relations

« micro-structures-propriétés (mécaniques) »



- Mécanismes responsable de la déformation plastique des métaux et mécanisme de rupture
- Exemples de traitements thermomécaniques des alliages (durcissement par solution solide, écrouissage, structural, dans le cas des aciers par trempe
- Présentation des traitements de surface et revêtements: trempe superficielle, grenaillage, cémentation, nitruration, oxydation anodique, dépôts électrolytiques ou par projection,
- présentation des principaux mécanismes responsable de la corrosion- durcissement et adoucissement des alliages métalliques,
- présentation des diagrammes de phases et propriétés des aciers inoxydables
- notions de bases sur le comportement mécaniques de polymères, composites et matériaux céramiques

R3.04 : Mathématiques



- Matrices avancées :
 - Diagonalisation et changement de base
- Équations différentielles linéaires d'ordre 1 & 2
 - Ordre 1 linéaire et variables séparables
 - Ordre 2 à coefficients constants et second membre polynômes, exponentiel ou trigonométrique
- Statistiques avancées (lois de Poisson et du χ^2)

R3.05 : Ingénierie de Conception mécanique



- Décodage selon la norme ISO en vigueur des spécifications géométriques et des exigences (enveloppe, maximum matière) : de forme, d'orientation, de position
- Solutions constructives dimensionnées de liaisons mécaniques
 - Guidage en rotation par roulements
 - Conception (croquis d'architecture et CAO)
 - Justifier (dimensionnement durée de vie) et choisir les composants standards
 - Cotation fonctionnelle
 - Association surfaces/fonctions
 - Ecriture des conditions d'assemblage pour des liaisons assemblées avec jeu
 - Traduction des conditions d'assemblages en spécifications géométriques
- Réaliser un dessin de définition (en CAO) avec sa cotation fonctionnelle complète (géométrie et dimensionnelle)
 - mise en plan complète pour la fabrication de la pièce PLM, outils collaboratifs
- CAO: modélisation surfacique
 - Initiation à la modélisation surfacique (entités, organisation des données, méthode)
 - Application possible à la conception d'outillage

R3.06 : Outils pour l'Ingénierie Ressource non présente au Semestre 3



R3.07 : Productions/Méthodes



- Procédés série :
 - APEF détaillée et sur pièces complexes
 - Gamme de production
 - Cotations de fabrications
 - Chaîne numérique FAO
 - Conception d'outillage simple.

R3.08 : Métrologie



- Création d'un protocole de mesure :
 - Etape préliminaire
 - MIP
 - Gamme
 - Adéquation instruments / besoin
 - Création d'un procès verbal
- Gestion du parc d'instruments de mesure : Identification des instruments
- Etat de surface : Forme, Ondulation, Rugosité

R3.09 : Organisation et pilotage industriel (OPI)



- Outils de la gestion industrielle :
 - Gestion des stocks, calcul des besoins et des charges (MRP - GPAO - ERP)
 - Méthodes d'implantation d'un atelier de production en ligne ou en ilots.
 - Analyse de flux pour optimiser une production

R3.10 : Systèmes cyberphysiques / Robotique



- Structure de robots industriels
- Tâches réalisables avec un robot
- Principes de fonctionnement et systèmes de coordonnées
- Risques associés à la robotique
- Programmation de tâches de palettisation, soudage, tri automatisé
- Vision industrielle 2D
- Programmation et simulation hors-ligne

R3.13 : Expression – Communication & R3.15 PPP (Projet Professionnel & Personnel)



- Communication interpersonnelle : Styles de couleurs, Prévention et gestion des conflits
- Communication professionnelle : Team Building, Signes de reconnaissance / technique du feedback, Réunions opérationnelles, Bande-annonce professionnelle, repas d'affaires, Négociation.
- Techniques de recherche d'emploi : Réseaux sociaux professionnels

R3.14 : Langues - Anglais



- Outils de communication générale : argumenter, donner son opinion et l'étayer par des données techniques
 - Structurer son discours (oral ou écrit)
 - Argumenter, donner son opinion, en l'étayant par des données techniques (graphiques...)
- Outils de communication professionnelle : candidater pour un emploi en anglais
 - Présenter son cursus et ses projets : rédiger un CV, une lettre de motivation, et préparer un entretien d'embauche.
 - Décrire l'environnement professionnel (type d'entreprise, secteur, services...)
- Outils de communication technique : décrire des systèmes mécaniques et justifier son choix
 - Décrire le fonctionnement de systèmes mécaniques complexes
 - Justifier le choix des matériaux en parlant de leurs propriétés
- Consolidation phonologique, lexicale et grammaticale :
 - Approfondir la prise de parole en continu et l'interaction orale
 - Approfondir la compréhension de l'écrit et l'expression écrite
 - Approfondir la compréhension de l'oral (documents audio-visuels plus complexes)
- Préparation à une mobilité internationale

R3.16 : Parcours SNRV – Simulation

Mise en œuvre de la simulation numérique pour l'usine du futur : Mettre en œuvre un modèle numérique En fonction de l'adaptation locale choisie, les points traités peuvent être les suivants (liste non obligatoire et non exhaustive) :

- Conception produit : mettre en œuvre des modèles numériques portant sur :
 - La simulation cinématique et dynamique de mécanismes rigides
 - La simulation par éléments finis de la déformation de structures au comportement élastique
 - Etude de circuits hydrauliques, pneumatiques, ou électriques
- Industrialisation et OPI : Exploiter un modèle numérique pour simuler :
 - Des flux de production dans un atelier
 - La simulation de process : robots, machines de contrôle, machines de production, ...
- Réalité virtuelle ou augmentée : Découvrir et mettre en œuvre un système de VR et/ou AR.

Dans tous les cas, les simulations devront amener à la rédaction de documents métiers.

SAE3.01 - Répondre, dans un cadre collaboratif, à un besoin de nature industrielle sur l'ensemble du cycle de vie

C1 - Spécifier	Niveau Intermédiaire - Déterminer le besoin d'un client dans un cas industriel en collaboration
C2 - Développer	Niveau Intermédiaire - Proposer des solutions dans un cas complexe
C3 - Réaliser	Niveau Intermédiaire - Concrétiser une solution complexe en collaboration
C4 - Exploiter	Niveau Intermédiaire - Utiliser les outils permettant d'évaluer les performances

L'étudiant doit répondre, dans un cadre collaboratif, à une demande client (interne ou externe à l'entreprise) afin de réaliser un besoin de nature industrielle. A partir d'un cahier des charges client, l'étudiant devra l'interpréter et proposer des solutions conceptuelles et argumentées. L'ensemble du cycle de vie du produit sera développé au travers des 3 situations professionnelles traitées sur les semestres 3 et 4. La mise en situation doit amener l'étudiant à développer des qualités telles que la prise d'initiative, le travail en équipe, la coordination, créativité, le respect du planning, coûts, etc. Les sujets doivent avoir une portée de type industrielle. L'étudiant agira en autonomie partielle et au sein d'un groupe projet en collaboration avec des membres de l'équipe pédagogique.

La mise en situation intégrera les 4 compétences du tronc commun du BUT GMP

- Déterminer les exigences technico-économiques industrielles à partir du besoin d'un client : Spécifier,
- Déterminer la solution optimale : Développer,
- Concrétiser la solution technique retenue : Réaliser,
- Gérer le cycle de vie du produit et du système de production : Exploiter.

Ces quatre éléments de pratique s'appliquent aux trois familles de situation (conception du produit, industrialisation du produit ou organisation industrielle), chacune ayant une part consacrée supérieure ou égale à 20%.

SAE3.02 - Exploiter un modèle numérique pour en découvrir les limites

C5 - Virtualiser Niveau initial - Virtualiser dans un contexte monodisciplinaire

Développer une analyse critique des hypothèses de modélisation.

A partir d'un modèle numérique (pièce / mécanisme / process / machine) partiel ou complet, réaliser une exploitation numérique et en déduire des limites afin de proposer des améliorations potentielles.

- Exemples :
 - Niveau de paramétrage d'une pièce 3D
 - Simulation de mécanismes rigides
 - Etude de structures poutres par EF
 - Simulation de trajectoires d'un robot / machine de contrôle / ...
 - Analyse de flux d'une ligne de production
 - Etude de circuit hydraulique
- Types de livrable ou de production :
 - Résultats de simulation
 - Analyse et critiques des résultats
 - Propositions d'amélioration du modèle numérique