

R2.01 : Mécanique



- Cinématique, mise en place des concepts :
 - Nature des mouvements, modélisation en cinématique,
 - Paramétrage des mouvements et des mécanismes (classe d'équivalence, repère, paramètres),
 - Paramétrage de mécanisme boucle fermée, boucle ouverte
 - Trajectoires, épure graphique,
 - Vitesse linéaire et vitesse angulaire,
 - Mouvements uniformes et variés,
 - Cinématique du solide approche graphique (équiprojectivité, CIR, composition)
- Cinématique, approfondissement (approche analytique) :
 - Repères de dérivation, repère de projection, dérivation d'un vecteur par rapport)
 - Dérivation vectorielle
 - Torseur cinématique, relation avec les liaisons normalisées
 - Cinématique du solide, composition de mouvements
 - Cinématique du contact (glissement, roulement et pivotement)
 - Introduction aux mécanismes (nombre de boucles, d'inconnues, hyperstatisme)

R2.02 : DDS (Dimensionnement des Structures)



- Modéliser une structure avec les hypothèses « poutre » :
 - Connaître les hypothèses de validité,
 - Construire un modèle de géométrie, de liaison, de chargement de comportement matériau,
- Calculer les efforts intérieurs
 - Calculer les efforts intérieurs,
 - Identifier les composants d'effort intérieur,
 - Identifier la section critique (diagrammes de sollicitation)
- Découvrir la notion de contrainte et les critères de résistance
 - Découvrir la notion de contrainte normale
 - Découvrir la notion de contrainte tangentielle
 - Connaître l'essai de traction
 - Choisir et appliquer un critère de résistance
- Dimensionner à l'effort normal (traction/compression)
 - Calculer les contraintes et les déformations pour une poutre en traction/compression
 - Considérer la concentration de contrainte en traction/compression
 - Calculer les efforts internes dans un treillis (Méthode de Ritter)
- Dimensionner à l'effort tranchant pur
 - Calculer les contraintes et les déformations liées à un effort tranchant pur

R2.03 : SDM (Sciences des matériaux) Ressource non présente au Semestre 2



- Les essais mécaniques :
 - Essais de traction, dureté, résilience (à différentes températures)
 - Comportement élastique, plastique, etc.
 - Définition des caractéristiques mécaniques macroscopiques
 - Introduction des notions de contraintes et de déformations
- Les classes de matériaux (métaux, céramiques, polymères, composites) :
 - Propriétés et caractéristiques mécaniques et physico-chimiques des matériaux
 - Ordres de grandeur des caractéristiques (masse volumique, module d'Young, coefficient de Poisson, limite d'élasticité, etc.)
 - Désignation normalisée des matériaux
- Constitution de la matière :
 - Les constituants élémentaires et les types de liaisons
 - Les solides cristallins et amorphes, bases de cristallographie
 - Défauts cristallins (défauts ponctuels, dislocations, joints de grains, précipités)
- Endommagement et défaillance :
 - Mécanismes de la déformation plastique
 - Défaillances en service : causes et faciès de rupture (rupture ductile, fragile, facteur, d'intensité des contraintes, ténacité, rupture par fatigue et par fluage)
- Matériaux polymères – Céramiques – Composites :
 - Caractères spécifiques en relation avec la structure
 - Spécificités des comportements mécaniques
 - Spécificités des procédés de mise en œuvre
 - Sous-classes : thermodurcissables, thermoplastiques, élastomères - céramiques techniques, verres...
 - Dégradation, vieillissement, sensibilité aux solvants

R2.04 : Mathématiques



- Calcul matriciel (opérations simples) :
 - Calcul de base, changement de repère (3x3 maximum), résolution de systèmes (3x3 maximum)
- Calcul intégral :
 - intégration par parties, changements de variables, intégration des fonctions rationnelles

R2.05 : Ingénierie de Conception mécanique



- Architecture de liaisons mécaniques
- Choix de solutions constructives pour les liaisons encastrement et pivot
 - Justifier et choisir les composants standards (critères de dimensionnement simple)
 - Conception (croquis d'architecture et CAO)
 - Introduction au matage
 - Justifier et choisir les composants standards (critères de dimensionnement simple)
 - Solutions constructives dimensionnées de liaisons mécaniques
 - Guidage en rotation par roulements
- Modélisation 3D des solutions constructives (conception d'assemblage)
 - Cotation fonctionnelle dimensionnelle (chaînes de cotes)
 - Chaînes de cotes uniaxiales
 - Choix des ajustements

IV – Les enseignements par semestre

IV.2 – BUT1 - Semestre 2 (février/juin)



R2.06 : Outils pour l'Ingénierie

- Modélisation 3D du réel: simulation cinématique, conception en assemblage



R2.07 : Productions/Méthodes

- Usinage & paramètres de fabrication :
 - Procédés de fabrication
 - Elaboration de gamme
 - Mise en position
 - Outils de coupe
 - Conditions de coupe
 - Cinématiques des machines
 - Programmation machine



R2.08 : Métrologie

- MMT & Incertitudes :
 - Gamme de contrôle
 - PV de contrôle, conformité d'une pièce
 - Incertitude du processus de mesure avec des moyens de contrôle simples



R2.09 : Organisation et pilotage industriel (OPI)

- Gestion de projet & Indicateurs :
 - Travail en équipe
 - Planification
 - GANTT
 - Flux
 - Indicateurs
 - Tableau de bord
 - Ressources
 - Charge / Capacité



R2.10 : Systèmes Cyberphysiques / Electricité – Electronique- Informatique

Base de l'électricité :

- Connaissance des grandeurs électriques, leur relation et leur mesure
- Lois des mailles, lois des nœuds, impédances équivalentes (association série/parallèle)
- Etude des impédances en complexe (résistance, inductance, condensateur)
- Bilan de puissance électrique (active/réactive/apparente)
- Redressement du facteur de puissance

Techniques d'instrumentation :

- Capteurs (mesurande/réponse)
- Capteurs actifs et passifs
- Amplificateurs opérationnels

Manipulation et traitement de données

- Tableur :
 - Base du tableur
 - Types de données et opérateurs associés
 - Visualisation des données (graphique)
 - Calcul simple
- Bases de programmation (VB intégré à Excel) :
 - Types de données et opérateurs associés
 - Notions d'algorithmie, structure d'un programme, boucles et conditions

R2.13 : Expression – Communication & R2.15 PPP (Projet Professionnel & Personnel)



- Communication personnelle : Assertivité
- Communication interpersonnelle : Objectivité / Subjectivité, Communication positive (expression des besoins, méthode OSBD), Débats argumentés, intelligence collective
- Communication professionnelle : argumentation des compétences, Serious Game entretien d'embauche, Sensibilisation à la gestion de conflit
- Techniques de recherche d'emploi : Bonnes pratiques des forums entreprise, Livret Portfolio (valorisation des compétences personnelles et extraprofessionnelles)

R2.14 : Langues - Anglais



- Outils de communication générale :
 - Structurer son discours (oral ou écrit)
 - Argumenter, donner son opinion
- Outils de communication professionnelle (approfondissement) :
 - Établir et entretenir une communication professionnelle (mails, téléphone)
 - Chercher de l'information
 - Prendre des notes
- Compréhension d'un document technique avec le vocabulaire adapté, outils de communication technique :
 - Comprendre et donner des instructions
 - Décrire le fonctionnement de systèmes mécaniques simples
 - Décrire des expériences, procédés, matériaux
- Consolidation ouverture :
 - Consolidation ouverture de la compréhension de l'écrit et de l'expression écrite en langue étrangère
 - Consolidation de la compréhension de l'oral et de la production orale en langue étrangère
 - Consolidation phonologique, lexicale et grammaticale
 - Ouverture à l'interculturel- Solveur et Tableau Croisé Dynamique (TCD)

SAE2.01 - Spécification des processus d'élaboration d'une pièce

C1 - Spécifier

Niveau Initial - Déterminer le besoin d'un client dans un cas simple

L'étudiant.e, intégré.e dans un bureau des méthodes, reçoit un dossier de définition d'un composant, il doit analyser les éléments (géométries, matériaux, tailles, cadences principalement) et proposer dans une étude comparative des procédés susceptibles de répondre au besoin en s'appuyant sur les règles métiers et la relation matériaux/procédés.

La tâche authentique consiste à déterminer les différents procédés d'élaboration d'une pièce à partir d'un dossier de définition. Le bureau des méthodes doit proposer une étude comparative des procédés éligibles au respect des contraintes imposées.

SAE2.02 - Implantation d'un îlot robotisé de production

C2 - Développer

Niveau Initial - Proposer des solutions dans un cas simple

L'objectif de la SAÉ est de répondre à un appel d'offres afin de définir l'implantation d'un îlot robotisé de production. Cette tâche authentique, en avant-vente et n'étant bien souvent pas facturée au client, doit être suffisamment précise pour apporter rapidement une réponse techniquement et économiquement pertinente à la demande du client.

- Contenu typique de la tâche authentique :
 - Analyse des spécifications techniques (produits entrant/sortant, performance attendue, intégration dans la production).
 - Proposition de plusieurs solutions d'implantation intégrant les besoins de tous les métiers/services concernés.
 - Évaluation des performances des solutions proposées (caractéristiques du préhenseur et simulation robot).
 - Analyse de risque de la solution retenue.

SAE2.03 - Fabrication d'une pièce unitaire

C3 - Réaliser

Niveau Initial - Concrétiser une solution simple.

À partir d'une pré-étude, établir des documents métiers en vue de la production d'une pièce unitaire simple (ou pré-série), ou d'un élément d'un système mécanique. Vérifier ces documents en fabriquant une pièce prototype à contrôler.

- Contenu typique de la tâche authentique :
 - Élaborer les documents du dossier de fabrication (contrats de phase partiels, programmes d'usinage, fiches outillages...), à partir de l'APEF (la gamme étant faite en C2).
 - Mettre en œuvre le procédé d'usinage.
 - Contrôler la ou les pièces réalisées.
 - Participer au montage du système.
 - Conclure quant à la validation des documents du dossier de fabrication.

SAE2.04 - Pilotage d'une production stabilisée

C4 - Exploiter

Niveau Initial - Déterminer les sources d'information en entreprise

Piloter une production (fabrication de pièces simples, conditionnement, ou assemblage...) de la commande fournisseur jusqu'au produit fini.

- Contenu typique de la tâche authentique :
 - Commande de la matière et des composants (calcul du besoin, demande de devis ...).
 - Organisation du travail dans l'atelier (planning des machines, flux...).
 - Communication avec les clients internes ou externes (langue française et/ou langues étrangères), rédaction de documents (courriels...).
 - Détermination et affichage de l'évolution des indicateurs de production (productivité, occupation, délais, qualité, coût et niveau des stocks).

SAE2.05 - Conception d'une pièce de sécurité

C2 - Développer

Niveau Initial - Proposer des solutions dans un cas simple

C3 - Réaliser

Niveau Initial - Concrétiser une solution simple

Concevoir une pièce de sécurité en traction à partir d'un cahier des charges précisant les actions mécaniques extérieures et le matériau à utiliser pour concevoir une pièce de sécurité.

- Contenu typique de la tâche authentique :
 - Déterminer les dimensions de la pièce.
 - Mise en œuvre de la définition de la pièce.
 - Préparation d'un modèle de la pièce adapté au procédé (typiquement fichier DXF)
 - Agréger l'ensemble des pièces du groupe (création du fichier de découpe).
 - Découper les pièces.
 - Rédiger un rapport de contrôle.
 - Tester la pièce sur un banc d'essais.
 - Rédiger un rapport d'essai.