

Nom apprenti :

Tuteur pédagogique :



Prénom.Nom@univ-grenoble-alpes.fr



<https://annuaire.univ-grenoble-alpes.fr/>

Bachelor Universitaire de Technologie

GMP

*Génie Mécanique
et Productive*

*La scolarité de
votre alternant*



Sommaire

L'UGA.....	3
L'IUT1.....	4
I - GENIE MECANIQUE ET PRODUCTIQUE – Grenoble –	
I.1 – Généralités	5
I.2 – Nos moyens	6
II – L'alternance au département.....	8
III – La formation	
III.1 – BUT – Une évaluation par compétences	9
III.2 – Volume horaire des ressources	10
III.3 – Les modalités de contrôle des connaissances	11
IV – Les enseignements par semestre	
IV.1 – BUT1 - Semestre 1 (septembre/janvier)	12
IV.2 – BUT1 - Semestre 2 (février/juin)	17
IV.3 – BUT2 - Semestre 3 (septembre/janvier)	23
IV.4 – BUT2 - Semestre 4 (février/juin)	28
IV.5 – BUT3 - Semestre 5 (septembre/janvier)	32
IV.6 – BUT3 - Semestre 6 (février/juin)	37



L'Université Grenoble Alpes en chiffres

2800

Personnels
administratifs
et techniques



60 000

Étudiants



3200

Enseignants
-chercheurs
et enseignants



30

Écoles, facultés
et instituts



40

Disciplines
sportives



+200

Associations



8 500

Étudiants
internationaux

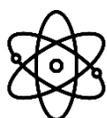


Une Université Pluridisciplinaire

Droit / Economie / Gestion



Sciences / Technologie / Santé



Arts / Lettres / Langues



Recherche

70 laboratoires / 6 pôles de recherche



Sciences humaines
et sociales





BUT Bac +3 : Grade Licence : 180 ECTS

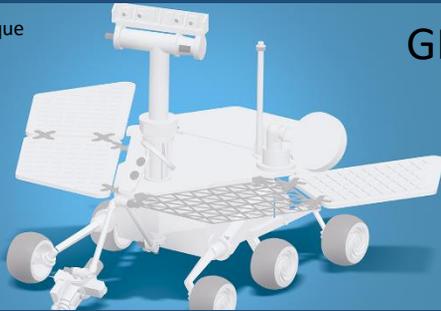
BUT - Bachelor Universitaire de Technologie des IUT

Le BUT devient le nouveau diplôme de référence des IUT à la place du DUT.

Les étudiants bénéficient d'un parcours intégré en 3 ans, sans sélection supplémentaire pour atteindre le grade licence. Le diplôme est aligné sur les standards internationaux. Un DUT est tout de même délivré au bout des deux premières années.

3500 étudiants / 8 départements

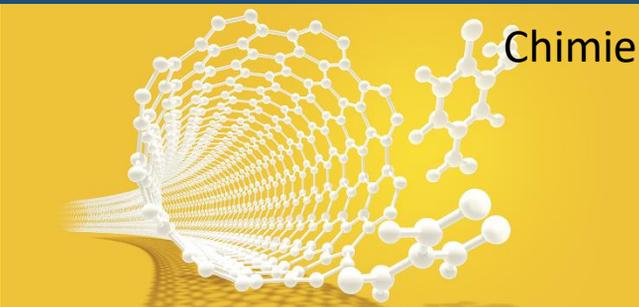
Génie Mécanique
 et Productive



GMP

GEII

Génie Electrique
 et Informatique Industrielle



Chimie

MP

Mesures Physiques



Génie Civil
 Construction Durable

GCCD

MMI

Métiers du Multimédia
 et de l'Internet



Réseaux et
 télécommunications

RT

MT2E

Métiers de la Transition
 et de l'efficacité Energétique



I - GENIE MECANIQUE ET PRODUCTIQUE – Grenoble -

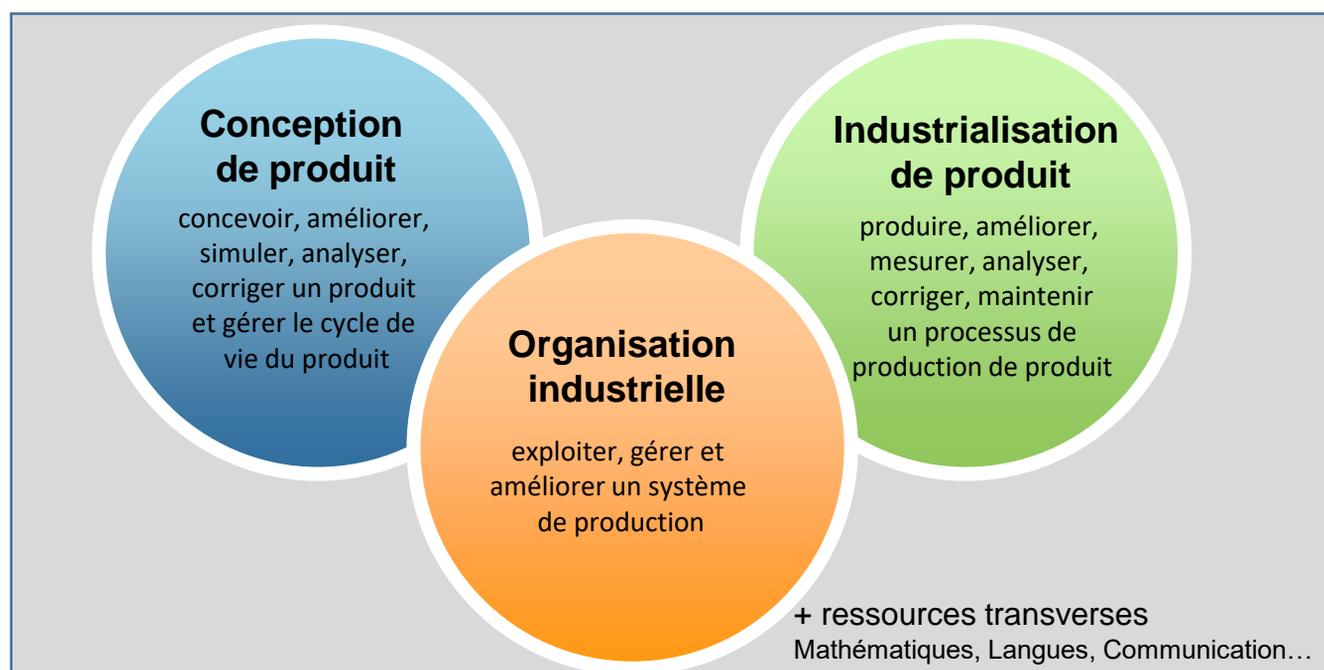
I.1 – Généralités



3 pôles de compétences

Objectifs de la formation

Les titulaires d'un BUT Génie Mécanique & Productique sont des généralistes des industries mécaniques, quel que soit le secteur d'activité, capables d'assurer la mise sur le marché d'un nouveau produit au travers des trois premières étapes de son cycle de vie : conception pour définir le produit, industrialisation pour développer les procédés de fabrication et d'assemblage, et enfin organisation industrielle pour organiser les lignes de production (extrait du PN – Programme National)



2 Parcours (coloration du diplôme)

SNRV : Simulation Numérique et Réalité Virtuelle

Les titulaires d'un BUT GMP du parcours SNRV peuvent assurer les missions courantes d'un technicien supérieur dans le domaine mécanique avec une préparation supplémentaire à la mise en œuvre des outils numériques pour la simulation avancée, de la réalité virtuelle et augmentée jusqu'au jumeau numérique. Outre les métiers de la conception, de l'industrialisation et de l'organisation industrielle, les métiers accessibles sont : assistant R&D, concepteur-modeleur numérique, technicien en simulation de process (usinage, automatismes, etc ...), assistant de simulation de systèmes de production.

IPI : Innovation pour l'Industrie

Les titulaires d'un BUT GMP du parcours IPI peuvent assurer les missions courantes d'un technicien supérieur dans le domaine mécanique avec en plus une maîtrise des outils et démarches d'innovation et de propriété industrielle. Outre les métiers de la conception, de l'industrialisation et de l'organisation industrielle, les métiers accessibles sont : technicien avant-projet R&D, assistant designer, assistant en propriété industrielle ...

I.2 – Nos moyens

Capacité d'accueil de 130 étudiants/an



125 étudiants en BUT1

99 étudiants en BUT2 (dont 52 alternants)

90 étudiants en BUT3 (dont 53 alternants)

314 étudiants*

*2024/2025

Equipe encadrement



27 enseignants et enseignants/chercheurs

40 vacataires (intervenants extérieurs : industriels, enseignants secondaires)

5 techniciens

Les machines de production

4 robots, 7 commandes numériques, découpe laser, 2 électro-érosion, 1 injection plastique



Les Plateformes techniques (ou salles de travaux pratiques)

2 Fab-lab (dont 1 ouvert en autonomie aux étudiants) ,

Automatisme, Mécanique, Essais mécaniques,

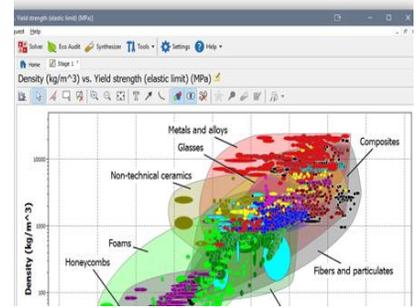
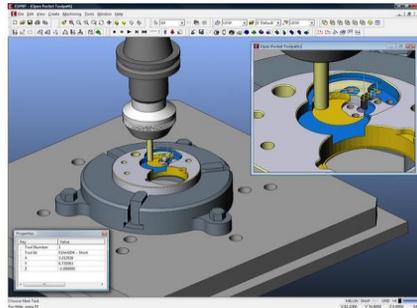
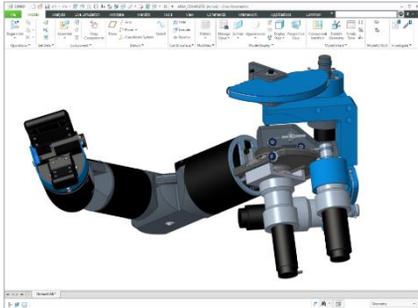
Usinage, Fonderie, Collage, Électricité, Motorisation, Sciences des matériaux ...



I.2 – Nos moyens

Les Moyens Informatiques

- conception de produits (CREO, SolidWorks),
- simulation de production (Esprit)
- choix de matériaux (CES4)



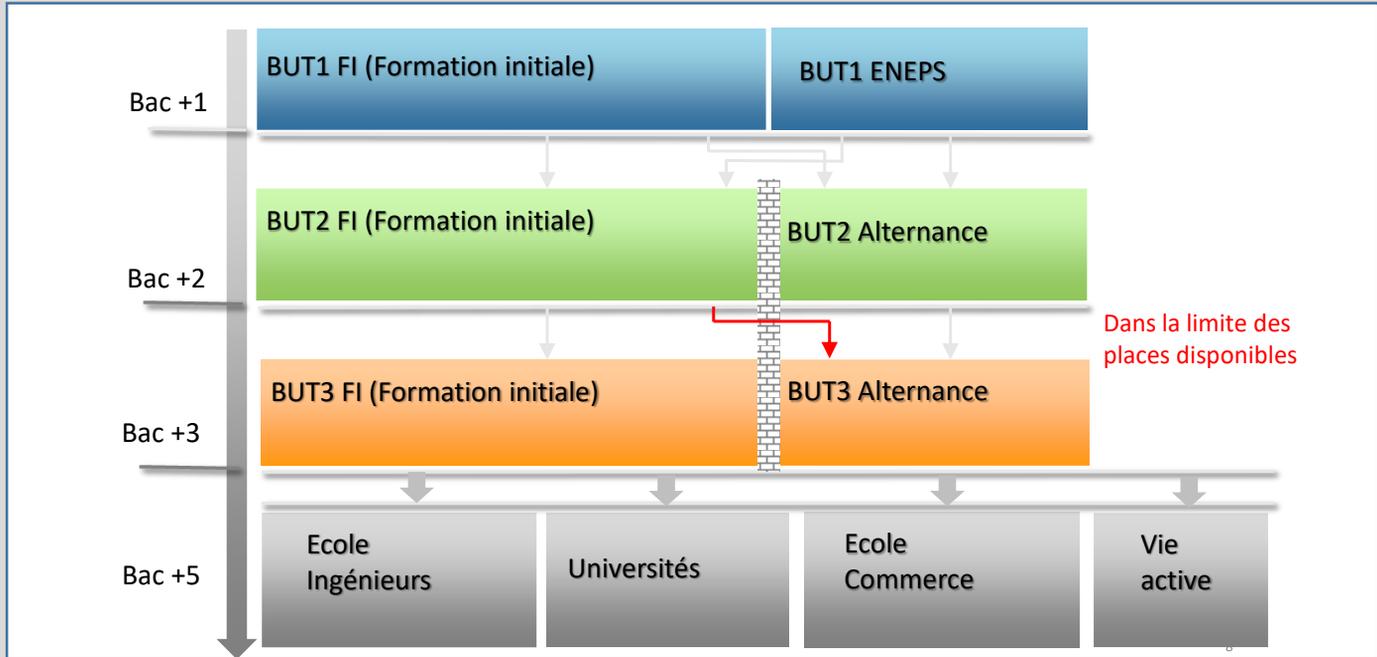
II – L’alternance au département

Présentation de l’alternance



La formation en alternance est possible :

- Soit dès le BUT2 (contrat de 2 ans),
- Soit uniquement en BUT3 (contrat de 1 an) (dans la limite des places disponibles)

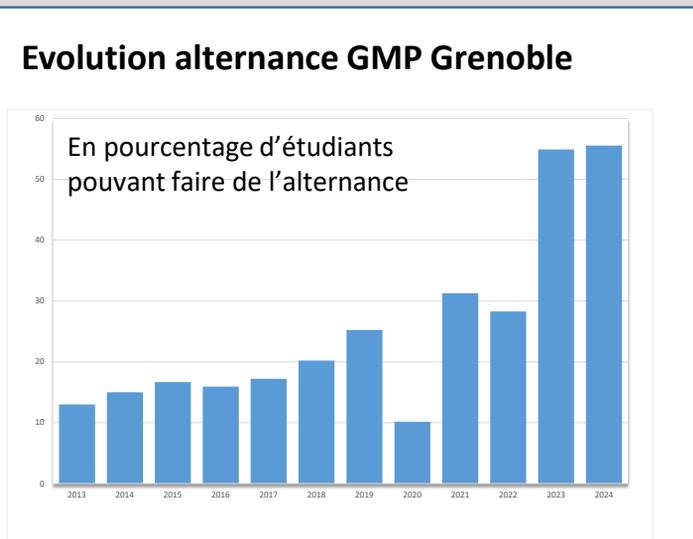
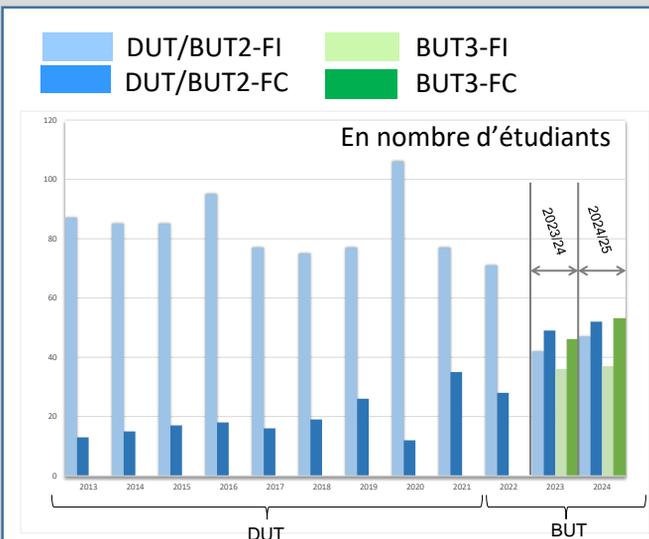
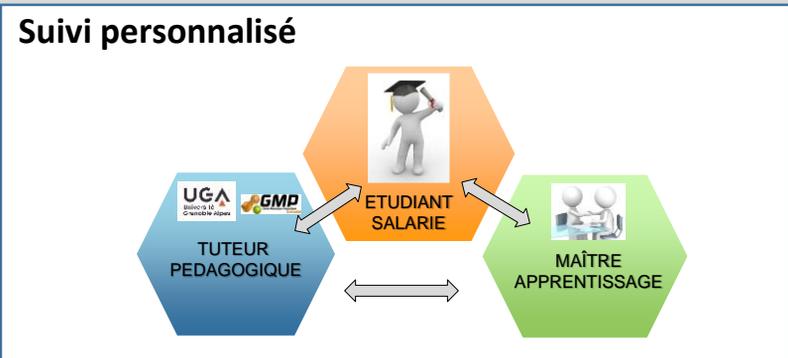


Possible dès le BUT2

~ 70 entreprises

~ 1000 de formation

~ 100 étudiants

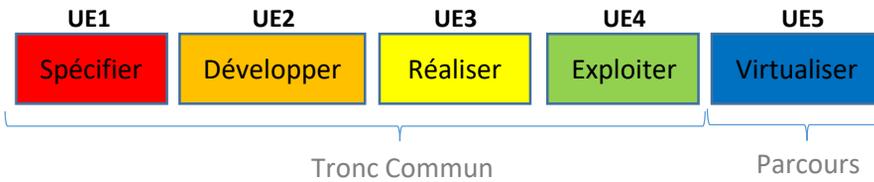


III – La formation

III.1 – BUT – Une évaluation par compétences

Les Unités d'Enseignement - UE

5 compétences, chacune correspondante à une Unité d'Enseignement (UE)



Les niveaux de développement des compétences

Spécifier	Développer	Réaliser	Exploiter	Virtualiser
Niveau 1 Déterminer le besoin d'un client dans un cas simple	Niveau 1 Proposer des solutions dans un cas simple	Niveau 1 Concrétiser une solution simple	Niveau 1 Déterminer les sources d'information En entreprise	
Niveau 2 Déterminer le besoin d'un client dans un cas industriel en collaboration	Niveau 2 Proposer des solutions dans un cas complexe	Niveau 2 Concrétiser une solution complexe en collaboration	Niveau 2 Utiliser les outils permettant d'évaluer Les performances	Niveau 1 Virtualiser dans un contexte monodisciplinaire
Niveau 3 Déterminer le besoin d'un client dans un cas industriel	Niveau 3 Proposer des solutions validées	Niveau 3 Concrétiser une solution complexe	Niveau 3 Mettre en œuvre une Amélioration suivant Une démarche structurale	Niveau 2 Virtualiser dans le contexte de l'usine du futur

Deux types d'évaluations

Par ressources

RX.YY

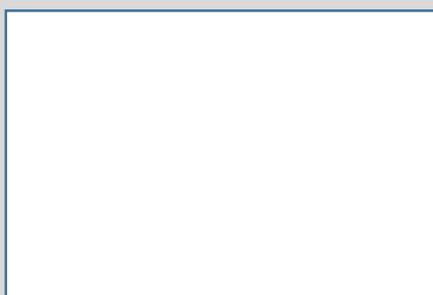
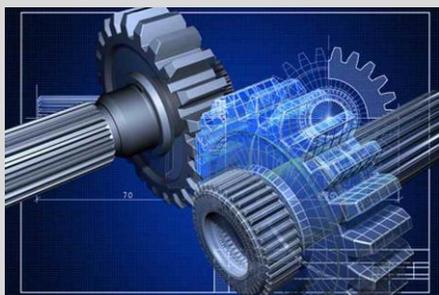
X : Numéro de semestre
 YY : Numéro de la ressource

Par SAé

Situation d'Apprentissage et d'évaluation

SX.YY

X : Numéro de semestre
 YY : Numéro de la SAé



III – La formation

III.2 – Volume horaire des ressources



Les Volumes horaires de chaque ressources

	BUT 2								BUT 3							
	Semestre 3				Semestre 4				Semestre 5				Semestre 6			
	Tot	CM	TD	TP												
01	24	-	14	8	14	0	12	0	14	-	8	4	6	-	-	-
02	26	-	20	4	22	0	20	0	20	-	20	-	8	-	-	8
03	38	-	20	16	-	-	-	-	10	-	4	6	-	-	-	-
04	32	-	32	0	18	-	16	-	20	-	18	-	11	-	10	-
05/06	26	2	8	14	16	-	-	16	20	-	4	16	-	-	-	-
07/08	54	-	14	40	28	-	12	16	26	-	10	16	20	-	-	20
09	36	-	22	14	8	-	8	-	15	-	2	13	9	1	4	4
10 ⁽¹⁾	28	-	4	24	-	-	-	-	30	-	16	12	18	-	10	8
13/15	24	-	16	8	24	-	4	20	16	-	-	16	-	-	-	-
14	16	-	4	12	14	-	14	-	12	-	2	10	10	-	2	8
16 ⁽²⁾	16	-	8	8	22	2	-	20	64	-	-	64	96	-	30	66
	320				166				247				178			

R01 - Mécanique
 R02 - DDS (Dimensionnement des structures)
 R03 - SDM (Sciences des matériaux)
 R04 - Maths
 R05 - Ingénierie de Conception mécanique
 R06 - Outils pour l'Ingénierie
 R07 - Productions/Méthodes
 R08 - Métrologie
 R09 - OPI (Organisation & pilotage Industriel)
 R10 - Cyberphysique
 R13 - Expression & Communication
 R14 - Langues (Anglais)
 R15 - PPP (Projet Professionnel & Personnel)
 R16 - Parcours

CM - Cours Magistraux*
 TD - Travaux Dirigés**
 TP - Travaux Pratiques***
 * Par promo complète (50 étudiants)
 ** Par groupes de TD (24/28 étudiants)
 *** Par groupes de TP (12 à 14 étudiants)

(1) RX.10 - Cyberphysique
 Semestre 1 : Automatismes
 Semestre 2 : Electricité / Electronique / Info
 Semestre 3 : Robotique
 Semestre 4 : -
 Semestre 5 : Motorisation électrique
 Semestre 6 : Asservissement

(2) RX.16 - Parcours

Semestre 3 : Enjeux Environnementaux

Semestre 4 : Réalité Virtuelle

Semestre 5 :

- ACV Critique (Analyse Cycle Vie) : 16h étudiant
- Simulation Multimodèle : 20h étudiant
- Optimisation Topologique : 28h étudiant

Semestre 6 :

- BE Industriel : 30h étudiant
- Hydraulique Industrielle : 12h étudiant
- Injection Plastique : 10h étudiant
- Modélisation Flux Production : 16h étudiant
- Modélisation Systèmes Production : 20h étudiant

R1.01 : Mécanique



- Notions de force et de moment :
 - Moment d'une force (bras de levier et produit vectoriel),
 - Vecteur force / Vecteur moment,
 - Torseur (Propriétés et usage)
 - Modélisation 2D et 3D
- Modélisations des liaisons :
 - Degrés de liberté,
 - Les liaisons normalisées (modèles, cinématique, modèle statique)
 - Actions mécaniques transmissibles associés
- Principe Fondamental de la Statique (PFS) :
 - Définir et isoler un système, démarche isolement à partir du graphe de liaison
 - Appliquer le PFS (théorèmes de la résultante et du moment)
 - Résoudre les équations d'équilibre statiques (méthodes graphiques et analytiques),
 - Notions d'isostatisme et d'hyperstatisme

R1.02 : DDS (Dimensionnement Des Structures) Ressource non présente au Semestre 1



R1.03 : SDM (Sciences des matériaux)



- 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 : therm durcissables, thermoplastiques, élastomères - céramiques techniques, verres...
 - Dégradation, vieillissement, sensibilité aux solvants

R1.04 : Mathématiques



- Outils scientifiques
 - Géométrie plane, trigonométrie
 - Calcul algébrique et littéral : proportionnalité, factorisation, équations jusqu'au degré 3, inéquations...
 - Unités du système international, homogénéité des équations
 - Énergie, puissance, rendement, utilisation des abaques
 - Base, repère, coordonnées d'un point, géométrie vectorielle, calcul vectoriel
 - Notions de nombres complexes
- Mathématiques :
 - Études et dérivées de fonctions, compositions : logarithme, logarithme népérien, exponentielle, fonctions trigonométriques et leurs réciproques
 - Lois de probabilités, statistiques, régression linéaire (moyenne, écart-type, intervalle de confiance)

R1.05 : Ingénierie de Conception mécanique



- Architecture de mécanismes
- Technologies mécaniques et analyse fonctionnelle de mécanismes
 - Identification du besoin : relation besoin-fonctions-solutions
 - Interprétation d'un cahier des charges
 - Identification des fonctions techniques
 - Modélisation cinématique
 - Manipulation de mécanismes, identification de composants et de ses dimensions
 - Choix du type de composants standards en fonction des critères dimensionnels tel visserie, guidage et actionneur (pas de critères d'efforts, de couple)
 - Identifier et intégrer les conditions de montage des éléments standards
- Modélisation 3D du réel (CAO)
 - Implantation de composants (assemblage), modélisation de pièce et mise en plan en CAO
 - Sensibilisation à la chaîne numérique

R1.06 : Outils pour l'Ingénierie



- Représentations 2D-3D :
 - Vocabulaire technique (BE + BM) et fonctions associées
 - Dessin d'ensemble : représentation normalisée, nomenclature, jeux (notion) et ajustements (décodage)
 - Dessin de définition (perspective isométrique incluse) : représentation normalisée, cotes tolérancées
 - Éléments normalisés
 - Croquis à main levée (d'analyse ou de recherche de solution)
- Initiation aux liaisons :
 - Introduction aux degrés de liberté et mise en position (montages)
 - Identification des mouvements (introduction aux liaisons simples)

R1.07 : Productions/Méthodes



- Découverte & Initiation à la fabrication :
 - Procédés de fabrication et d'obtention de brut
 - Gamme
 - Mise en position,...

IV – Les enseignements par semestre

IV.1 – BUT1 - Semestre 1 (septembre/janvier)



R1.08 : Métrologie



- Découverte des outils de contrôle simple :
 - Choix et utilisation d'un instrument de mesure
 - Résolution d'un instrument de mesure, dispersions de mesure
 - Spécifications dimensionnelles, et spécifications géométriques simples

R1.09 : Organisation et pilotage industriel (OPI) Ressource non présente au Semestre 1



R1.10 : Systèmes Cyberphysiques / Automatisation

- Base de l'automatisme :
 - Chaîne fonctionnelle :
 - Actionneurs
 - Préactionneurs
 - Capteurs
 - Flux d'informations
 - Notions d'entrée / sortie
- Systèmes automatisés industriels :
- Spécification Grafset :
 - Principe d'un graphe d'état
 - Point de vue PO/PC
 - Modélisation de comportement séquentiel
 - Structures de choix et parallélisme
 - Boucles
- Mise en œuvre d'un système de commande :
 - Structure et spécification d'une unité de traitement
 - Implantation d'un programme, simulation et test de comportement
 - Validation du modèle

R1.13 : Expression - Communication



- Comprendre les enjeux de la communication en contexte :
 - Identifier les acteurs et le contexte d'une situation de communication,
 - prendre conscience des communications paraverbale et non verbale,
 - savoir se présenter, adapter son niveau de langue et son comportement,
- Comprendre, sélectionner, analyser et synthétiser l'information :
 - Chercher une information pertinente et fiable,
 - utiliser des mots clés et opérateurs booléens
- Rédiger et mettre en forme des écrits professionnels et universitaires :
 - Bases du traitement de texte et de la mise en page,
 - normes orthographiques, grammaticales et typographiques,
 - rédiger un mail,
- Mobiliser les techniques de communication écrite, orale et visuelle :
 - Savoir mettre en forme un diaporama,
 - gagner en confiance en soi,
 - parler de façon claire et audible,
 - analyser et créer une infographie
- Développer sa culture générale et son esprit critique :
 - Organiser logiquement les idées pour gagner en efficacité,
 - justifier ses choix,
 - exprimer un point de vue personnel

R1.14 : Langues - Anglais



- Outils de communication générale :
 - Prendre contact, se présenter, établir une communication interpersonnelle
 - Épeler un nom, une adresse électronique, URL, etc.
 - Décrire un espace donné et savoir suivre ou indiquer un itinéraire (initiation)
- Outils de communication professionnelle :
 - Exposer et commenter des données chiffrées
- Initiation à la compréhension d'un document technique avec le vocabulaire adapté, outils de communication technique (nécessaire aux SAÉ) :
 - Décrire et localiser des objets, expliquer un mécanisme simple
 - Rédiger un texte court
 - Effectuer une brève présentation orale
- Consolidation de la compréhension de l'écrit et de l'expression écrite en langue étrangère
- Consolidation phonologique et grammaticale
- Ouverture à l'interculturel

R1.15 : PPP (Projet Professionnel & Personnel)

- S'approprier la démarche PPP : connaissance de soi (intérêt, curiosité, aspirations, motivations), accompagner les étudiants dans la définition d'une stratégie personnelle permettant la réalisation du projet professionnel
 - S'approprier la formation
 - Découvrir les métiers et connaître le territoire
 - Se projeter dans un environnement professionnel
 - Identifier les différents métiers associés aux environnements professionnels de la spécialité (cycle de vie du produit, de la conception à l'industrialisation en passant par l'organisation industrielle et la fin de vie du produit)
 - Faire une veille informationnelle sur les métiers
 - Avoir une compréhension exhaustive du référentiel de compétences de la formation et des éléments le structurant
 - Faire le lien entre les niveaux de compétences ciblés, les SAÉ et les ressources au programme du S1

SAE1.01 - Analyse de produit grand public

C1 - Spécifier

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

Dans le cadre d'une analyse concurrentielle, un rapport de description technique et fonctionnelle d'un produit grand public, avec conversion d'énergie, est demandé. Il doit permettre de déterminer les fonctionnalités du produit par rapport aux revendications du constructeur.

Le produit comportant une conversion d'énergie doit être étudié pour déterminer ses caractéristiques et performances par rapports aux spécifications revendiquées par son constructeur. L'analyse des documents constructeurs, des mesures et le démontage seront utilisés pour rédiger un rapport d'analyse technique avec notamment l'étude du cycle d'énergie, des schémas technologiques (cinématique, graphe de démontage) et des relations procédés/matériaux mise en œuvre.

- Contenu typique de la tâche authentique :
 - Besoin auquel le produit doit répondre.
 - Nomenclature (incluant des produits normalisés).
 - Spécifications fonctionnelles et techniques.
 - Concept mécanique utilisé.
 - Ensemble cinématique et modèle, Schéma cinématique.
 - Familles de matériaux employés.
 - Procédés possibles.

SAE1.02 - Modification d'un système mécanique

C2 - Déterminer la solution conceptuelle

Niveau Initial - Proposer des solutions dans un cas simple

Un mécanisme existant doit être modifié pour répondre à une évolution du besoin sur un critère simple (ex : course, encombrement, ou effort). Ce changement de composant entraîne la recherche d'une nouvelle architecture d'une pièce ou de ou plusieurs pièces. Il convient de modéliser le système, de justifier la statique avec les limites d'un composant (sans effectuer le dimensionnement des pièces), de proposer des nouvelles solutions technologiques adaptées au changement de composant.

L'étude demandée consiste à proposer une reconception partielle d'un mécanisme existant dans lequel une modification limitée des performances attendues réclame un nouveau composant ou un composant modifié. A partir des données d'entrée, une étude mécanique doit aboutir à une proposition de concept répondant aux nouvelles exigences. L'activité est effectuée dans un contexte numérique partiel.

SAE1.03 - De la maquette numérique au prototype physique

C3 - Réaliser

Niveau Initial - Concrétiser une solution simple

Un mécanisme existant doit être modifié pour répondre à une évolution du besoin. L'objectif est de « prototyper » un composant en partant d'un concept technique arrêté (éventuellement développé dans la SAE 1.02). Après modélisation numérique du composant, un prototype est réalisé (tout procédé possible) pour vérifier son implantation physique dans le mécanisme.

Cette tâche authentique s'appuie sur la modification d'un mécanisme existant (ou composant, ou process, ou autre). Ceci implique une réimplantation de composant et la reconception d'une pièce avant mise en œuvre.

- Contenu typique de la tâche authentique :
 - Reconception mineure numérique de la pièce.
 - Réalisation, contrôle et validation du prototype.
 - Réimplantation du composant modifié.
 - Réalisation d'un dessin de définition (spécifications dimensionnelles uniquement).

SAE1.04 - Organisation structurelle de l'industrie

C4 - Exploiter

Niveau Initial - Déterminer les sources d'information en entreprise

Par investigation au sein d'une entreprise ou par simulation d'une entreprise, l'étudiant devra présenter une organisation industrielle dans laquelle évolue le technicien titulaire d'un BUT Génie Mécanique et Productique, seul ou en groupe, en vue d'améliorer sa perception de l'organisation de l'industrie manufacturière et des flux d'informations entre les différents services liés aux métiers du GMP :

- ingénierie de conception : bureau d'études, recherche, développement,
- ingénierie de production : production, méthodes et industrialisation, maintenance,
- organisation de la production industrielle : achat-vente, métrologie et contrôle, gestion de production, qualité, logistique.

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



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)
- Modélisation 3D des solutions constructives (conception d'assemblage)
 - Cotation fonctionnelle dimensionnelle (chaînes de cotes)
 - Chaînes de cotes uniaxiales
 - Choix des ajustements
- Bases de la conception durable (écoconception)

R2.06 : Outils pour l'Ingénierie



- Décodage selon la norme ISO en vigueur des spécifications géométriques et des exigences (enveloppe, maximum matière) :
 - De forme
 - D'orientation
 - De position

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
 - Manipulation des données (formulaire)
 - Visualisation des données (graphique)
 - Calcul simple
 - Solveur et Tableau Croisé Dynamique (TCD)
 - Automatisation du traitement des données de tableur, autres logiciels métiers (macro)
- Bases de programmation :
 - Types de données et opérateurs
 - Notions d'algorithmie, structure d'un programme, boucles et conditions

R2.13 : Expression - Communication



- Comprendre les enjeux de la communication en contexte :
 - Adapter son discours aux acteurs et au contexte d'une situation de communication professionnelle
 - Connaître la déontologie du net
 - Collaborer à l'aide d'outils numériques
- Comprendre, sélectionner, analyser et synthétiser l'information :
 - Repérer des logiques argumentatives
 - Synthétiser une information
 - Connaître les sources d'information et leurs enjeux
 - Analyser une image fixe ou animée
- Rédiger et mettre en forme des écrits professionnels et universitaires :
 - Renforcer les compétences linguistiques
 - Structurer un document court de type compte-rendu ou résumé à l'aide d'un traitement de texte
 - Rédiger une sitographie/bibliographie
- Mobiliser les techniques de communication écrite, orale et visuelle :
 - Maîtriser les codes de l'oral universitaire
- Développer sa culture générale et son esprit critique :
 - Soumettre des faits et opinions à un examen raisonné
 - Appropriation des enjeux du monde contemporain
 - Développement de la culture générale
- Structurer et valoriser la pensée :
 - Développer des arguments avec des idées et exemples
 - Adapter ses arguments à ses interlocuteurs
 - Organiser logiquement les idées pour gagner en efficacité

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)

R2.15 : PPP (Projet Professionnel & Personnel)

- S'approprier la démarche PPP :
 - connaissance de soi (intérêt, curiosité, aspirations, motivations),
 - accompagner les étudiants dans la définition d'une stratégie personnelle permettant la réalisation du projet professionnel
- S'approprier la formation
- Découvrir les métiers et connaître le territoire
- Se projeter dans un environnement professionnel
- Du projet de formation au projet de stage ou d'apprentissage :
 - Faire le lien entre les niveaux de compétences ciblés, les SAÉ et les ressources au programme du S2
 - Hiérarchiser ses motivations
 - Élaborer un bilan de compétences
 - Identifier ses traits de personnalité
 - Définir ses attentes de stage
 - Se positionner sur un des parcours de la spécialité lorsque ces parcours sont proposés en seconde année
 - Mobiliser les techniques de recrutement dans le cadre d'une recherche de stage ou d'un contrat d'alternance
- Consolidation de la veille informationnelle sur les métiers, sur l'organisation des services au sein d'une entreprise et sur leur impact dans la gestion du cycle de vie des installations :
 - Visites d'entreprises individuelles ou collectives
 - Interview de professionnels par exemple...

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.

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)



- Transformation de phase
 - diagrammes d'équilibre, transformations liquide-solide et solide-solide,
 - microstructures,
 - transformations à l'état solide avec et sans diffusion
- Traitements thermiques (masse et superficiel)
 - durcissement et adoucissement des alliages métalliques,
 - traitements thermiques : trempe (courbes TTT et TRC, vitesse critique de trempe), revenu,
 - vieillissement, recuit (applications aux aciers et aux alliages légers),

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 chi2)



R3.05 : Ingénierie de Conception mécanique

- 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 (géométrique et dimensionnelle)
 - mise en plan complète pour la fabrication de la pièce PLM, outils collaboratifs



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 :
 - Organisation et implantation (Entreprise, atelier, poste de travail)
 - Gestion des stocks, calcul des besoins et des charges (MRP - GPAO - ERP)
 - Analyse de flux

R3.10 : Systèmes cyberphysiques / Robotique



Intégration de systèmes de production robotisés : proposer une solution technique afin de définir l'implantation d'un îlot robotisé de production

- Robotique Industrielle :
 - Principe de fonctionnement (position solide dans l'espace, repère utilisateur, repère outil, repère point, principe des trajectoires)
 - Risque matériel/humain associé à un robot, introduction à la sécurité (normes)
 - Programmation avec entrées/sorties et simulation (Programmation Hors Ligne)
 - Analyse et création de trajectoires, singularités, réduction du temps de cycle
 - Implantation d'une cellule robotisée, caractéristiques et choix de robots

R3.13 : Expression - Communication



- S'informer : mieux connaître les enjeux du monde contemporain, approfondir la recherche documentaire :
 - Elaborer une liste de sources documentaires,
 - Etayer un rapport,
 - Mieux connaître le fonctionnement et les obligations de l'entreprise,
 - Identifier les enjeux et stratégies de la communication des organisations.
- Interagir :
 - Construire un argumentaire à partir de sources fiables,
 - Communiquer de façon convaincue et convaincante à l'oral (notamment dans la perspective des entretiens de motivation).
- Transmettre :
 - Adapter sa communication et ses supports au contexte universitaire et/ou professionnel (rapport, dossier de candidature, synthèse, entretiens, soutenance),
 - Consolider la maîtrise de la langue..

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

R3.15 : PPP (Projet Professionnel & Personnel)

Définir son profil, en partant de ses appétences, de ses envies et asseoir son choix professionnel notamment au travers de son parcours.

- Construire un/des projet(s) professionnel(s) en définissant une stratégie personnelle pour le/les réaliser
- Analyser les métiers envisagés : postes, types d'organisation, secteur, environnement professionnel.
- Mettre en place une démarche de recherche de stage et d'alternance et les outils associés

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 intègrera 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

R4.01 : Mécanique



- Dynamique
 - PFD appliqué à des cas avancés
 - Méthode de résolution d'un problème dynamique
 - Obtention des équations du mouvement
 - Equilibrage dynamique
 - Applications (à partir de cas réels) recherche des efforts et/ou des mouvements pour dimensionner des actionneurs et des liaisons mécaniques
- Oscillateurs mécaniques :
 - Systèmes à 1 degré de liberté,
 - Oscillations libres ou forcées, amorties ou non

R4.02 : DDS (Dimensionnement des Structures)



- Caractériser et interpréter un état de contraintes et de déformation 1D, 2D, 3D local et valider la tenue mécanique
 - Caractériser la matrice des contraintes
 - Calculer les contraintes et directions principales, fibrage
 - Déterminer un champ de contrainte pour une orientation donnée (calcul analytique et cercle de Mohr)
 - Choisir et appliquer un critère de résistance généralisé : principe, domaine de validité et limites
- Caractériser et interpréter un état de déformations local
 - Caractériser les matrices de déformations
 - Calculer les déformations et directions principales, fibrage,
 - Déterminer un champ de déformation pour une orientation donnée (calcul analytique et cercle de Mohr)
- Exploiter les lois généralisées de comportement élastique linéaire
 - Faire le lien entre les états de contrainte et de déformation
 - Introduire les hypothèses de contrainte et de déformations planes
 - Introduire la notion d'énergie de déformation élastique
- Exploiter les méthodes expérimentales en dimensionnement des structures
 - Exploiter des résultats de mesures expérimentales (corrélation d'images)
 - Mettre en œuvre et dépouiller des résultats de jauges/rosettes d'extensiométrie

R4.03 : SDM (Sciences des matériaux)



- Sélection des matériaux, cartes d'Ashby
 - Réalisation d'un cahier des charges matériau à partir de l'analyse fonctionnelle d'une pièce : Exigences requises, propriétés et caractéristiques associées, niveaux exigibles, indices de performance.
 - Critères de choix en fonction des coûts, disponibilités, conditions d'utilisation et de fabrication.
- Stratégie de sélection des matériaux
- Sensibilisation à l'existence d'outils d'aide à la sélection de matériaux, études de cas.

R4.04 : Mathématiques



- Fonctions de plusieurs variables :
 - Dérivées partielles
 - Différentielles
 - Etude des extrema
 - Formes différentielles
 - Calcul d'incertitudes

R4.05 : Ingénierie de Conception mécanique



- Transmission de puissance : architectures de la chaîne de puissance et composants
 - Composants et paramètres intrinsèques (Actionneurs (moteurs, vérins), accouplements, adaptateurs (engrenages, poulies/ courroies pignons/chaines), transformateurs (vis/écrous, pignon/crémaillère)
 - Calculs de puissance et rendements (schémas blocs)
- Pré dimensionnement avec la maquette numérique
 - Utilisation de logiciels de calculs de simulation statique (éléments finis) pour le prédimensionnement d'une pièce

R4.06 : Outils pour l'Ingénierie Ressource non présente au Semestre 4



R4.07 : Productions/Méthodes



- Procédés série :
 - Maîtrise statistique des procédés
 - Optimisation des paramètres et des cotes de fabrication
 - Critères économiques et environnementaux

R4.08 : Métrologie Ressource non présente au Semestre 4



R4.09 : Organisation et pilotage industriel (OPI)



- Organisation industrielle :
 - Normes Qualité et environnementales
 - Gestion des déchets et des nuisances
 - Législation du travail
 - Comptabilité
 - retour d'expérience

R4.10 : Systèmes cyberphysiques Ressource non présente au Semestre 4

R4.13 : Expression - Communication



- S'informer :
 - Approfondir la connaissance des enjeux du monde contemporain,
 - Initier une réflexion sur les enjeux éthiques professionnels,
 - Découvrir les enjeux de la veille informationnelle en tant que suivi dynamique de l'information (découvrir les enjeux stratégiques de la veille informationnelle, s'appropriier les enjeux et stratégies de la communication interne et externe des organisations) .
- Interagir :
 - Communiquer de façon convaincue et convaincante à l'oral dans un contexte interculturel,
 - Renforcer l'usage des outils collaboratifs.
- Transmettre :
 - Adapter sa communication et ses supports au contexte universitaire et/ou professionnel (rapport, synthèse, soutenance),
 - Consolider la maîtrise de la langue,
 - Partager le retour d'expérience professionnelle (présentation de projet technique et/ou retour réflexif sur l'expérience vécue)

R4.14 : Langues - Anglais



- Outils de communication générale :
 - Faire un compte-rendu oral ou écrit (en adaptant une démarche universitaire)
- Outils de communication professionnelle :
 - Décrire l'environnement professionnel (type d'entreprise, secteur, services...) avant de partir en stage
 - Rendre compte / faire le bilan d'une expérience professionnelle au retour du stage
- Outil de communication technique :
 - S'approprier des concepts professionnels et techniques d'après des sources fiables
- Approfondissement phonologique, lexical et grammatical
- Travail sur la compétence interculturelle

R4.15 : PPP (Projet Professionnel & Personnel)

Définir son profil, en partant de ses appétences, de ses envies et asseoir son choix professionnel notamment au travers de son parcours.

- Construire un/des projet(s) professionnel(s) en définissant une stratégie personnelle pour le/les réaliser
- Analyser les métiers envisagés : postes, types d'organisation, secteur, environnement professionnel.
- Mettre en place une démarche de recherche de stage et d'alternance et les outils associés
- Formaliser les acquis personnels et professionnels de l'expérience du stage (connaissance de soi, choix de domaine et de métier/découverte du monde l'entreprise, ré-adaptation des stratégies de travail dans la perspective de la 3e année)

R4.16 : Parcours SNRV – Simulation

Mise en œuvre de la simulation numérique pour l'usine du futur : Enrichir 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 : Approfondir la modélisation et la simulation :
 - Mise en œuvre d'une simulation multi physique
 - Simulation par éléments finis de la déformation de produits, notion de contact
- Industrialisation : Améliorer un modèle numérique pour simuler :
 - Une opération d'usinage (modélisation outils / environnement / montage d'usinage ...)
 - Une opération d'obtention de pièces brutes de type moulage, forgeage, injection, fabrication additive (influence des paramètres du procédé et des paramètres matériaux)

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

SAE4.01 - 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.e doit répondre, dans un cadre collaboratif, à une demande client (interne ou externe à l'entreprise) afin de réaliser un besoin de nature industrielle. L'étudiant.e doit confronter les propositions et réalisations au cahier des charges initial (donné en SAE au S3) et après validation produire les documents professionnels (exemple : plans ensemble et de définition, gammes de fabrication, programmes machines, données PLM, maquette numérique, plannings, notices de calculs...) nécessaires au travail collaboratif.

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.

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

Mise en oeuvre d'un système de RV / RA

Travail pouvant être effectué en mode collaboratif

- Exemples :
 - Mise en commun de conception collaborative par RV
 - Analyse d'une simulation EF par RV
 - Visite virtuelle de maquettes numériques / sites virtualisés
 - Aide à la maintenance par RA
 - Etude d'ergonomie par RV
 - Intégration en RA
 - Assistance au réglage par RA
 - Formation des opérateurs par RV (machine grande dimension / environnement sensible)
- Types de livrable ou de production :
 - Définition d'un scénario à mettre en place
 - Analyse d'une maquette numérique (accessibilité / ergonomie / implantation / maintenance)

R5.01 : Mécanique



- Energétique
 - Travail, énergie potentielle, énergie cinétique, puissance
 - Théorème de l'énergie cinétique (sous deux formes : puissance et travail)
 - Théorème de l'énergie mécanique
 - Notion de rendement (puissance des actions mécaniques intérieures)

R5.02 : DDS (Dimensionnement des Structures)



- Exploiter les méthodes énergétiques (Clapeyron, Castigliano...) pour des conditions aux limites complexes
 - Calculer les déplacements
 - Calculer les raideurs généralisées
 - Etudier le comportement d'un problème hyperstatique et résoudre les actions de liaison
- Sensibiliser à l'hyperstatisme des structures (avantages & inconvénients : notions de précharge, augmentation de la raideur etc.)
 - Connaître la démarche de résolution d'un problème hyperstatique
 - Choisir la méthode de résolution en fonction du problème hyperstatique : par principe de superposition ou par méthodes énergétiques
- Appliquer le calcul de structure par la méthode des Eléments Finis
 - Connaître les principes et étapes d'un calcul EF
 - Faire le lien avec les autres méthodes énergétiques au niveau de la matrice de raideur élémentaire
 - Utiliser l'approche analytique pour dimensionner des treillis (structures de poutres biarticulées)
 - Généraliser la méthode aux éléments 2D

R5.03 : SDM (Sciences des matériaux)



- Dégradation, tenue en service, durabilité
 - Traitements thermo-chimiques (cémentation, nitruration) et mécaniques (galetage, grenailage),
 - Protection contre la corrosion : mécanismes élémentaires de corrosion, revêtements.
 - Impacts environnementaux

R5.04 : Mathématiques



- Intégrales multiples de fonctions simples :
 - Intégrales curvilignes
 - Intégrales doubles
 - Intégrales triples
 - Applications aux calculs de longueurs, d'aires, de volumes, centre et moments d'inertie

R5.05 : Ingénierie de Conception mécanique



- Transmission de puissance : Calculs de dimensionnement
 - Calculs énergétiques (embrayages/freins)
 - Calculs dynamiques : notions d'inertie équivalente
 - Notions élémentaires d'hydraulique industrielle
- CAO: modélisation surfacique
 - Initiation à la modélisation surfacique (entités, organisation des données, méthode)
- Application possible à la conception d'outillage

R5.06 : Outils pour l'ingénierie Ressource non présente au Semestre 5



R5.07 : Production/Méthodes



- Production de pièce à forte valeur ajoutée :
 - Usinage de forme 3 axes continus
 - Usinage multiaxes
 - Autres procédés
 - Conception d'outillage complexe
- Développement durable dans la production

R5.08 : Métrologie



- Performance des moyens de contrôle :
 - Capabilité, 6 sigma, test R&R
 - Incertitude
- Gestion du parc d'instruments de mesure : Suivi/tenue en service des instruments de mesure
- Contrôle non Destructif

R5.09 : Organisation et pilotage industriel (OPI)



- Amélioration Continue :
 - Lean Manufacturing (les 7 MUDA ...)
 - PDCA, 5S, SMED
 - Résolution de problème
- Analyse de risques (AMDEC ...)

R5. 10 : Systèmes cyberphysiques / Motorisation



Intégration d'un moteur électrique dans un système mécanique

- Choix de moteurs :
 - Chaîne d'énergie et place de la motorisation
 - Conversion d'énergie
 - Calcul des caractéristiques moteur en régime permanent
 - Calcul des caractéristiques moteur en régime transitoire
 - Puissance, couple, vitesse en courant continu et alternatif
- Moteur à courant continu (fonctionnement, utilisation)
- Moteur triphasé (fonctionnement, utilisation)

R5.13 : Expression - Communication



- S'informer :
 - Adopter les outils de la veille informationnelle,
 - Réaliser une veille informationnelle, en partager et exploiter les résultats,
 - Approfondir la réflexion sur les enjeux éthiques professionnels,
 - Adopter des outils réflexifs pour évaluer son savoir-être professionnel.
- Interagir :
 - Développer des stratégies créatives,
 - Trouver sa place dans le groupe et acquérir des notions de gestion de groupe (découvrir les phénomènes d'influence, anticiper et gérer les conflits, suivre et animer un travail collectif),
 - Défendre un projet ou une position,
 - Justifier des choix dans un cadre collectif (débat, négociation),
 - Ecrire et diffuser de l'information opérationnelle (note d'information, note de synthèse, procédures, modes d'emploi...).
- Transmettre :
 - Savoir se présenter professionnellement à l'oral (parcours, expérience, compétences, projets : dans l'entreprise, en interne comme en externe, et en entretien),
 - Utiliser les outils et les codes de communication professionnelle et universitaire

R5.14 : Langues - Anglais



- Outils de communication générale : Communiquer en réunion
 - Prendre part à une réunion
 - Communiquer dans une équipe – écouter, argumenter, partager
- Outils de communication professionnelle : Analyser un produit, un système et exposer des solutions d'amélioration
- Outils de communication technique : Présenter un projet technique (à l'écrit et l'oral)
- Consolidation phonologique, lexicale et grammaticale :
- Développement de la compétence interculturelle

R5.15 : PPP (Projet Professionnel & Personnel)

- Connaissance de soi et posture professionnelle (en lien avec années 1&2)
- Formaliser son plan de carrière
- S'approprier le processus et s'adapter aux différents types de recrutement

R5.16 : Parcours SNRV – Simulation

Mise en oeuvre de la simulation numérique pour l'usine du futur : Créer 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 : Optimiser des caractéristiques d'un produit pour répondre à un cahier des charges :
 - Simulation de mécanismes comportant des pièces déformables
 - Optimisation paramétrique et/ou topologique d'une pièce
 - Prise en compte des non linéarités matériaux et structurelles (plasticité, précontraintes d'assemblages, grandes déformations)
- Industrialisation : Optimiser des procédés d'obtention de pièces par :
 - Simulation de la réalisation d'une pièce par un procédé de fabrication de type Usinage / Injection / moulage / Forgeage / Fabrication additive ...
 - Comparaison des résultats proposés par un jumeau numérique à un process réel de type Usinage / Injection / moulage / Forgeage / Fabrication additive ...
- OPI : Simuler la maintenance de systèmes mécaniques couplée à de l'ergonomie de poste par mise en oeuvre d'un système de VR / AR
- Réalité virtuelle ou augmentée : Créer et enrichir un modèle de VR / AR :
 - Scénarisation
 - Numérisation d'objets réels et rétroconception

Dans tous les cas, la construction des modèles et les simulations devront amener à la rédaction de documents métiers.

SAE5.01 - Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie

C1 - Spécifier Niveau Avancé - Déterminer le besoin d'un client dans un cas industriel en collaboration

C2 - Développer Niveau Avancé - Proposer des solutions dans un cas complexe

C3 - Réaliser Niveau Avancé - Concrétiser une solution complexe en collaboration

C4 - Exploiter Niveau Avancé - Utiliser les outils permettant d'évaluer les performances

A partir d'un cahier des charges d'une demande client (interne ou externe à l'entreprise), l'étudiant devra l'interpréter et proposer une solution conceptuelle et argumentée. L'ensemble du cycle de vie du produit sera développé au travers des 3 situations professionnelles traitées sur les semestres 5 et 6. 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.

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. 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%.

SAE5.02 - Créer et utiliser un modèle numérique en vue de sa confrontation au réel

C5 - Virtualiser Niveau intermédiaire - Virtualiser dans le contexte de l'usine du futur

Construire et mettre en oeuvre un modèle numérique adapté à une simulation (procédé / mécanisme / flux)

- Exemples :
 - Concevoir une pièce / mécanisme par optimisation
 - Simulation un process de mise en forme (forge / injection / moulage / usinage / FA / ...)
- Types de livrable ou de production :
 - Maquette numérique
 - Simulation
 - Analyse critiques des résultats / réel

R6.01 : Mécanique Ressource non présente au Semestre 6



R6.02 : DDS (Dimensionnement des Structures)



- Utiliser le modèle EF pour assister des choix de conception (approche qualitative)
 - Passer d'un modèle CAO à un modèle déformable : simplifier la géométrie, modéliser les conditions aux limites, faire des hypothèses de modélisation
 - Utiliser des critères de dimensionnement fourni par le code de calcul
 - S'appuyer sur une analyse comparative pour aider au choix de conception
- Valider et exploiter un modèle EF pour une approche quantitative (note de calcul)
 - Vérifier l'influence du maillage (type d'élément, taille et qualité de maillage, étude de convergence)
 - Calibrer le modèle numérique à partir de données expérimentales et/ou théoriques
 - Etudier la sensibilité de la réponse du modèle aux incertitudes de ses paramètres d'entrées
 - Identifier une solution optimale répondant à un cahier des charges
 - Rédiger une note de calcul

R6.03 : SDM (Sciences des matériaux) Ressource non présente au Semestre 6



R6.04 : Mathématiques



- Chapitres possibles (liste non exhaustive) :
 - Approfondissement développements limités
 - Approfondissement nombres complexes
 - Analyse vectorielle
 - Transformées de Fourier et de Laplace
 - Compléments de calculs d'intégrales
 - Initiation aux EDP linéaires
 - Initiation aux calculs numériques – résolution de grands systèmes
 - Courbes paramétrées en coordonnées polaires
 - Longueur d'une courbe et rayon de courbure
 - Courbes de Bézier, spline, B-spline

R6.05 : Ingénierie de Conception mécanique



- CAO: Maquette numérique adaptative
 - Lien maquette numérique - base de données
 - conception paramétrée variationnelle
- PLM gestion des données techniques de la chaîne numérique
 - Gestion des versions et historiques
 - Transferts et échanges de données

R6.06 : Outils pour l'ingénierie Ressource non présente au Semestre 6



R6.07 : Production/Méthodes

- Optimisation d'un processus :
 - Coûts,
 - Impact environnemental
 - Productivité
 - Qualité de fabrication



R6.08 : Métrologie Ressource non présente au Semestre 6



R6.09 : Organisation et pilotage industriel (OPI)

- Maintenance :
 - TRS, politique de maintenance, TPM, outils de diagnostic, FMD, GMAO
 - Maintenance prédictive



R6.10 : Systèmes cyberphysiques / Asservissement

- Outils de modélisation temporelle et fréquentielle
 - Schémas blocs, BO/BF
 - Modèles d'ordre 1 et 2
 - Identification de paramètres caractéristiques
- Régulation, Asservissement :
 - Critères de stabilité, performance
 - Action d'un correcteur
 - Synthèse de correcteur, simulation

R6.13 : Expression – Communication Ressource non présente au semestre 6

R6.14 : Langues - Anglais

- Outils de communication générale : Mener un débat
 - Mener une discussion (débat, réunion...)
 - Défendre un projet d'équipe
- Outils de communication professionnelle : adapter son discours et défendre sa proposition
 - Argumenter pour défendre des solutions proposées
 - Adapter son discours en fonction des différents interlocuteurs
- Outil de communication technique : compte-rendu d'activité
 - Rendre compte d'activités professionnelles à l'écrit comme à l'oral
 - Approfondissement phonologique, lexical et grammatical
- Approfondissement de la compétence interculturelle



R6.16 : Parcours SNRV – Simulation

Mise en oeuvre de la simulation numérique pour l'usine du futur : Confronter le virtuel au réel

En fonction de l'adaptation locale choisie, les points traités peuvent être les suivants (liste non obligatoire et non exhaustive) :

- Optimiser ou valider un produit dans un contexte d'industrialisation déterminé (relation produit / process) en mettant en oeuvre un jumeau numérique

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

SAE5.01 - Fournir, en autonomie, une solution fonctionnelle et optimisée répondant à une demande industrielle sur l'ensemble du cycle de vie

C1 - Spécifier Niveau Avancé - Déterminer le besoin d'un client dans un cas industriel en collaboration

C2 - Développer Niveau Avancé - Proposer des solutions dans un cas complexe

C3 - Réaliser Niveau Avancé - Concrétiser une solution complexe en collaboration

C4 - Exploiter Niveau Avancé - Utiliser les outils permettant d'évaluer les performances

L'étudiant doit répondre, en autonomie, à une demande client (interne ou externe à l'entreprise) afin de réaliser une solution fonctionnelle et optimisée. L'étudiant devra vérifier la conformité de la solution proposée avec le cahier des charges initial proposé en SAE S5, puis produire après validation les documents professionnels nécessaires au travail collaboratif avec les parties prenantes du projet.

L'ensemble du cycle de vie du produit sera développé au travers des 3 situations professionnelles traitées sur les semestres 5 et 6. 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..

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. 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%.

SAE6.02 - Confronter virtuel / réel pour optimiser le couple produit / process via un jumeau numérique

C5 - Virtualiser Niveau intermédiaire - Virtualiser dans le contexte de l'usine du futur

- Calibrer un modèle numérique en tenant compte des incertitudes des données de calibration
- Echanger des données numériques (PLM)
- Acquérir des données réelles pour alimenter un jumeau numérique

Ils nous ont fait confiance... MERCI !!!!



MERCI

Merci à tous de participer activement à la formation des jeunes !!!!

Sans l'implication des entreprises et surtout des maîtres d'apprentissage, rien ne serait possible

Vous êtes une entreprise Vous souhaitez

01 Recruter un stagiaire en BUT2

Idéal pour mener une mission de courte durée sur une problématique technique : conception, industrialisation, organisation industrielle ...

Durée BUT2 : Stage de 10 semaines

Dates BUT2 : du 27 janvier 2025 au 04 avril 2025

02 Recruter un stagiaire en BUT3

Durée BUT3 : Stage de 14 semaines

Dates BUT3 : du 24 mars 2025 au 27 juin 2025

Envoyez votre offre à iut1.gmp.stage@univ-grenoble-alpes.fr

03 Recruter un alternant en BUT2

Les étudiants du BUT GMP, formés sur 3 ans, ont des compétences fortes et polyvalentes dans les domaines du Génie Mécanique et Productive. La formation en alternance est une grande opportunité pour eux !

Alternants BUT2 : septembre 2024 à juin/aout 2026 (2 ans)

Alternants BUT3 : septembre 2024 à juin/aout 2025 (1 an) *

* Dans la limite des places disponibles

Jean-Charles.Brun@univ-grenoble-alpes.fr 06 58 46 76 22

Marylin.Fassenet@univ-grenoble-alpes.fr 06 69 05 57 34

04 Recruter un alternant en BUT3

05 Intervenir en GMP Proposer une visite

Vous souhaitez apporter votre expertise dans nos formations ou proposer une visite de votre entreprise à un/des groupes(s) d'étudiants, n'hésitez pas à nous contacter !

lut1.gmp@univ-grenoble-alpes.fr

04 76 82 53 76

06 Nous verser la taxe d'apprentissage

Vous souhaitez nous apporter une aide financière, connectez vous

à [SOITIA](mailto:SOITIA@univ-grenoble-alpes.fr) et sélectionnez nous, **BUT GMP**

SIRET : 13002608100013

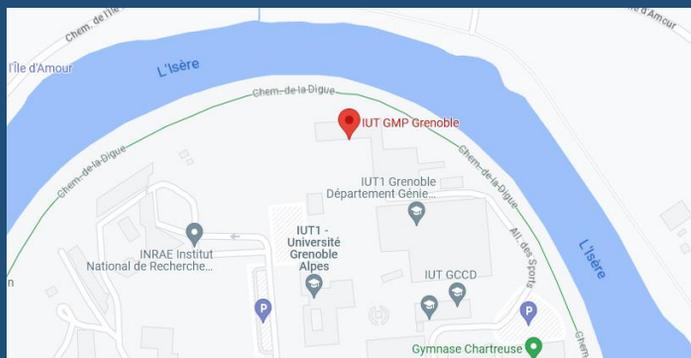
BUT GMP

Code UAI : 0381516S

07 Recruter un diplômé

Nos étudiants diplômés peuvent être à la recherche d'un emploi ou poursuivre leurs études. Nous diffuserons votre offre vers le CLUB ENTREPRISE.

iut-guichet-unique@univ-grenoble-alpes.fr



Bâtiment GMP,
151 rue de la papeterie,
38400 Saint Martin d'hères

 BUT Génie mécanique Grenoble – Contacts alternance		
Chef de département	Nicolas BERAUD iut1.gmp.chef-dep@univ-grenoble-alpes.fr	04 76 82 53 75
Direction des études Alternance	Jean-Charles BRUN Jean-Charles.Brun@univ-grenoble-alpes.fr	04 76 82 84 30 06 58 46 76 22
	Marylin FASSET Marylin FASSET@univ-grenoble-alpes.fr	04 76 82 53 84 06 69 05 57 34 06 58 46 77 58
Secrétariat GMP	Catherine COMOLI lut1.gmp@univ-grenoble-alpes.fr	04 76 82 53 76
Relation Entreprises Alternance (REA)	iut1.rea@univ-grenoble-alpes.fr	04 76 82 53 20

Pour toute question d'ordre pédagogique

- Alternance,
- Suivi pédagogique,
- Rapport, soutenance ...

Adressez-vous à la direction des études ou au tuteur pédagogique

Pour toute question d'ordre administrative

- Contrat, Questions juridiques et réglementaires,
- Formulaire relatifs au versement des aides ...

Adressez-vous au service REA

- Versement Taxe Apprentissage,
- Adressez-vous au secrétariat GMP*

 BUT Génie mécanique Grenoble – Liens utiles	
STUDEA (LEA) Livret Electronique Alternance	https://www.studea-iut-grenoble.fr/
CHAMILO Infos sur l'alternance à l'IUT	Si votre alternant est en BUT3 https://chamilo.univ-grenoble-alpes.fr/courses/IUT1GMPK
	Si votre alternant est en BUT2 https://chamilo.univ-grenoble-alpes.fr/courses/IUTGMPCAMS/