



Annexe 10

**Licence professionnelle
« Bachelor Universitaire de Technologie »**

GÉNIE MÉCANIQUE ET PRODUCTIQUE

Parcours Simulation numérique et réalité virtuelle

Parcours Management de process industriel

Parcours Innovation pour l'industrie

Parcours Conception et production durables

Parcours Chargé d'affaires industrielles

Programme national

1 Référentiel d'activités BUT GMP

Ce document présente le programme national du B.U.T *GMP* et complète l'annexe 1 de l'arrêté relatif aux programmes nationaux de la licence professionnelle-Bachelor Universitaire de Technologie.

1.1 Définition

Les titulaires du BUT Génie Mécanique et 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 des lignes de production.

Cette polyvalence permet aux titulaires du diplôme de s'adapter aux évolutions des besoins des entreprises et aux évolutions des métiers futurs. Ils participent au processus d'ingénierie, du traitement du besoin exprimé à la mise en œuvre de la solution technologique en réponse à ce besoin dans le respect des contraintes de délai, coût et qualité. Dans un contexte d'industrie du futur, chaque parcours de BUT GMP apportera une compétence complémentaire essentielle pour les entreprises aujourd'hui et demain : innovation, virtualisation, développement durable, management et commercialisation.

Les titulaires d'un BUT GMP exercent des fonctions d'expert métier ou manager de proximité. Pour ces deux fonctions, ils devront mettre en place des démarches de résolution et d'amélioration dans le domaine du GMP en collaborant avec les acteurs nécessaires.

1.2 Contexte professionnel

1.2.1 Emplois concernés

Les titulaires d'un BUT GMP s'intègrent principalement dans des emplois répertoriés dans le Répertoire Opérationnel des Métiers et des Emplois (ROME) de Pôle-Emploi :

- H1203 : Conception et dessin produits mécaniques
- H1206 : Management et ingénierie études, recherche et développement industriel
- H1207 : Rédaction technique
- H1208 : Intervention technique en études et conception en automatisme
- H1210 : Intervention technique en études, recherche et développement
- H1301 : Inspection de conformité
- H1302 : Management et ingénierie Hygiène Sécurité Environnement -HSE- industriels
- H1402 : Management et ingénierie méthodes et industrialisation
- H1403 : Intervention technique en gestion industrielle et logistique
- H1404 : Intervention technique en méthodes et industrialisation
- H1502 : Management et ingénierie qualité industrielle
- H1506 : Intervention technique qualité en mécanique et travail des métaux
- H2502 : Management et ingénierie de production
- H2503 : Pilotage d'unité élémentaire de production mécanique ou de travail des métaux
- H2504 : Encadrement d'équipe en industrie de transformation
- D1407 : Relation technico-commerciale
- G1202 : Animation d'activités culturelles ou ludiques
- G1202 : Facilitateur / Facilitatrice de FabLab - laboratoire de fabrication numérique
- I1302 : Installation et maintenance d'automatismes
- I1304 : Installation et maintenance d'équipements industriels et d'exploitation
- I1310 : Maintenance mécanique industrielle
- M1101 : Achats
- M1402 : Conseil en organisation et management d'entreprise
- M1703 : Management et gestion de produit

1.2.2 Secteurs d'activité économique

Les titulaires du BUT GMP sont des généralistes des industries mécaniques, employables dans les secteurs suivants :

- Construction mécanique et machines-outils,
- Construction automobile et équipementiers,
- Constructions aéronautique, spatiale et équipementiers,
- Construction navale et équipementiers,
- Construction ferroviaire et équipementiers,
- Environnement et énergie,
- Nucléaire,
- Agro-alimentaire,

- Machinisme agricole,
- Secteur médical,
- Électroménager,
- Sports et loisirs,
- BTP et équipementiers,
- Déconstruction et recyclage.

1.3 Environnement technique

Quel que soit le secteur industriel dans un contexte global de gestion du cycle de vie, les titulaires du BUT GMP interviennent dans une ou plusieurs des situations professionnelles interconnectées afin de répondre au besoin d'ingénierie simultanée et collaborative, à savoir :

- **Conception de produit** : Du besoin client informel à la définition complète de la version du produit qui sera mis sur le marché (maquettes numériques, rapports de simulations/essais, retour d'expériences des prototypes, etc.).
En situation de création d'un produit, les titulaires du BUT GMP analysent le besoin d'un client pour déterminer les fonctions techniques et les paramètres caractéristiques dans un cahier des charges produit. A partir de ces éléments, elles-ils conçoivent une architecture associant des solutions techniques existantes ou innovantes. Elles-ils réalisent ensuite la solution technique retenue avec une définition précise du produit à l'aide d'outils numériques. Elles-ils participent au suivi de l'usage du produit pour en améliorer ses performances mais aussi enrichir les bases de connaissances techniques qui profiteront à la conception des futurs produits.
- **Industrialisation du produit** : De la définition complète du produit qui sera mis sur le marché à la mise au point des procédés de production (fabrication + assemblage + contrôle).
En situation d'industrialisation de produits, les titulaires du BUT GMP identifient pour des pièces, des assemblages les paramètres d'élaboration et les contraintes liées au produit et imposées par le client. Avec ces éléments, elles-ils élaborent un avant-projet de fabrication adapté qui après sélection sera traduit en gamme de fabrication et contrats de phase. Elles-ils mettent en œuvre les moyens (machines, procédés) spécifiés pour obtenir le produit physique. Elles-ils analysent le suivi du processus de réalisation, mesurent les performances obtenues et le maintiennent opérationnel pour assurer les exigences initiales.
- **Organisation Industrielle** : De la mise au point des procédés de production à la ligne de production prête à être utilisée par le service production pour répondre aux ordres de fabrication.
En situation d'organisation industrielle, les titulaires du BUT GMP identifient les contraintes de production, déterminent l'architecture d'un outil de production en intégrant des paramètres techniques, humains et financiers. Elles-ils élaborent les documents de suivi et de contrôle, gèrent la production et capitalisent les données pour améliorer en continu les performances industrielles.

Il convient d'intégrer à toutes ces situations les aspects de sécurité des personnes et des biens, l'ergonomie, et le développement durable dans le respect des normes et directives internationales.

1.4 Description des activités professionnelles

1.4.1 Activités générales

Dans la pratique de leurs métiers les titulaires du BUT GMP peuvent :

- 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) et constituent de ce fait les quatre compétences communes à tou-te-s les diplômé.es du BUT GMP.

Dans toutes ses missions les titulaires du BUT GMP sont membres d'une équipe constituée par des professionnels, opérateurs, ouvriers, employés, cadres, ingénieurs, dirigeants avec lesquels elle-il doit dialoguer et interférer pour répondre aux missions qui lui sont assignées. Selon la complexité du sujet, elles-ils peuvent agir en autonomie et rendre compte de l'avancement ou agir en collaboration avec des ingénieurs, ou des experts. Dans ce cas, elles-ils

doivent savoir interpréter les consignes et utiliser leur expérience pour faire avancer le projet dans le périmètre qui lui est défini.

1.4.2 Parcours

Face aux évolutions majeures liées à l'industrie du futur, les parcours sont une ouverture des profils des diplômés amenant à acquérir une compétence complémentaire aux 4 compétences du tronc commun. Les parcours visent à diversifier les équipes dans les 3 situations professionnelles afin d'y intégrer en leur sein des compétences devenues essentielles en plus de celles de cœur de métier, le tout, dans un contexte d'ingénierie simultanée et collaborative. Les parcours proposés sont :

- **Innovation pour industrie**

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

- **Simulation numérique & réalité virtuelle**

Les titulaires du BUT GMP du parcours Simulation numérique & réalité virtuelle 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 de 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-modéleur numérique, technicien en simulation de process (usinage, automatismes, etc.), assistant de simulation de systèmes de production.

- **Management de process industriel**

Les titulaires du BUT GMP du parcours Management de processus industriel peuvent assurer les missions courantes d'un technicien supérieur et manager de proximité dans le domaine mécanique avec une préparation supplémentaire à l'animation de groupes de travail et l'interfaçage entre les différents secteurs de l'entreprise tout au long du cycle de vie du produit. Outre les métiers de la conception, de l'industrialisation et de l'organisation industrielle, les métiers accessibles sont : manager de projet, responsable d'équipe, responsable de production (îlot, ligne, atelier, usine), animateur d'un service qualité.

- **Conception et production durable**

Les titulaires du BUT GMP du parcours Conception et production durable peuvent assurer les missions courantes d'un technicien supérieur dans le domaine mécanique avec une maîtrise des normes environnementales et processus liés sur l'ensemble du cycle de vie du produit. Outre les métiers de la conception, de l'industrialisation et de l'organisation industrielle, les métiers accessibles sont : manager environnemental, responsable développement durable, conduite du changement, responsable de l'application des procédures et règles environnementales en particulier dans les PME, concepteur produits nouveaux, animateur éco-conception, analyste éco-conception, assistant en veille environnementale et économie circulaire.

- **Chargé d'affaires**

Les titulaires du BUT GMP du parcours Chargé d'affaires industrielles peuvent assurer les missions courantes d'un technicien supérieur dans le domaine mécanique avec une préparation supplémentaire à la gestion marketing et commerciale. Outre les métiers de la conception, de l'industrialisation et de l'organisation industrielle, les métiers accessibles sont : chargé d'affaires techniques, responsable commercial en produits/solutions industriels sur mesure, créateur/repreneur d'entreprise.

Au regard du guide des technologies de l'industrie du futur édité en 2018, les 5 parcours de BUT GMP intègrent les six thématiques clés pour l'industrie du futur :

- Objets connectés et internet industriel dans le parcours Innovation pour l'industrie.
- Technologies de production avancées dans le parcours Innovation pour l'industrie.
- Usines et lignes/îlots connectés, pilotés et optimisés dans le parcours Simulation numérique et réalité virtuelle/augmentée.
- Nouvelle approche de l'homme au travail/organisation et management innovant dans le parcours Management de process industriel.
- Nouveaux modèles économiques et sociétaux/stratégie et alliances dans le parcours Conception et production durable.
- Relations clients/fournisseurs intégrées dans le parcours Chargé d'affaires industrielles.

1.5 Domaines de ressources

Modélisation multi-physiques :

Ce domaine de ressources regroupe l'ensemble des ressources permettant de formaliser et modéliser en particulier les systèmes mécaniques. Ce domaine se compose des ressources suivantes : mathématiques appliquées, outils scientifiques, science matériaux, mécanique, dimensionnement des structures

Ingénierie des systèmes mécaniques :

Ce domaine de ressources s'intéresse à l'étude et l'analyse des systèmes mécaniques couvrant leur modélisation géométrique 3D, les principes de transmission de puissance & de transformation de mouvement, les solutions technologiques de réalisation des liaisons. Ce domaine se compose des ressources : construction mécanique et outils pour l'ingénierie.

Ingénierie de production :

Ce domaine de ressources se focalise les démarches et les outils permettant de connaître, définir et assurer le suivi des procédés d'obtention des produits mécaniques manufacturés (fabrication, assemblage, contrôle) et l'organisation industrielle d'une ligne de production. Ce domaine se compose des ressources : fabrication, méthodes, métrologie, organisation et production industrielle.

Ingénierie des systèmes cyber-physiques :

Ce domaine de ressources aborde les principes et les technologies permettant aux produits et équipements de production d'interagir avec leur environnement et d'échanger des informations. Ce domaine regroupe les ressources : électricité, automatisme et informatique.

Relations humaines au sein de l'entreprise :

Ce domaine de ressources regroupe l'ensemble des ressources qui visent à gérer les interactions qu'entretiennent les individus au sein d'une entreprise. Ce domaine se compose des ressources suivantes : expression-communication, langue étrangère, projet personnel et professionnel

Référentiel de compétences du

B.U.T. *Génie mécanique et productique*

Parcours *Chargé d'affaires industrielles*

Une **compétence** est un « **savoir-agir complexe**, prenant appui sur la mobilisation et la combinaison efficaces d'une variété de ressources à l'intérieur d'une famille de situations » (Tardif, 2006). Les ressources désignent ici les savoirs, savoir-faire et savoir-être dont dispose un individu et qui lui permettent de mettre en œuvre la compétence.

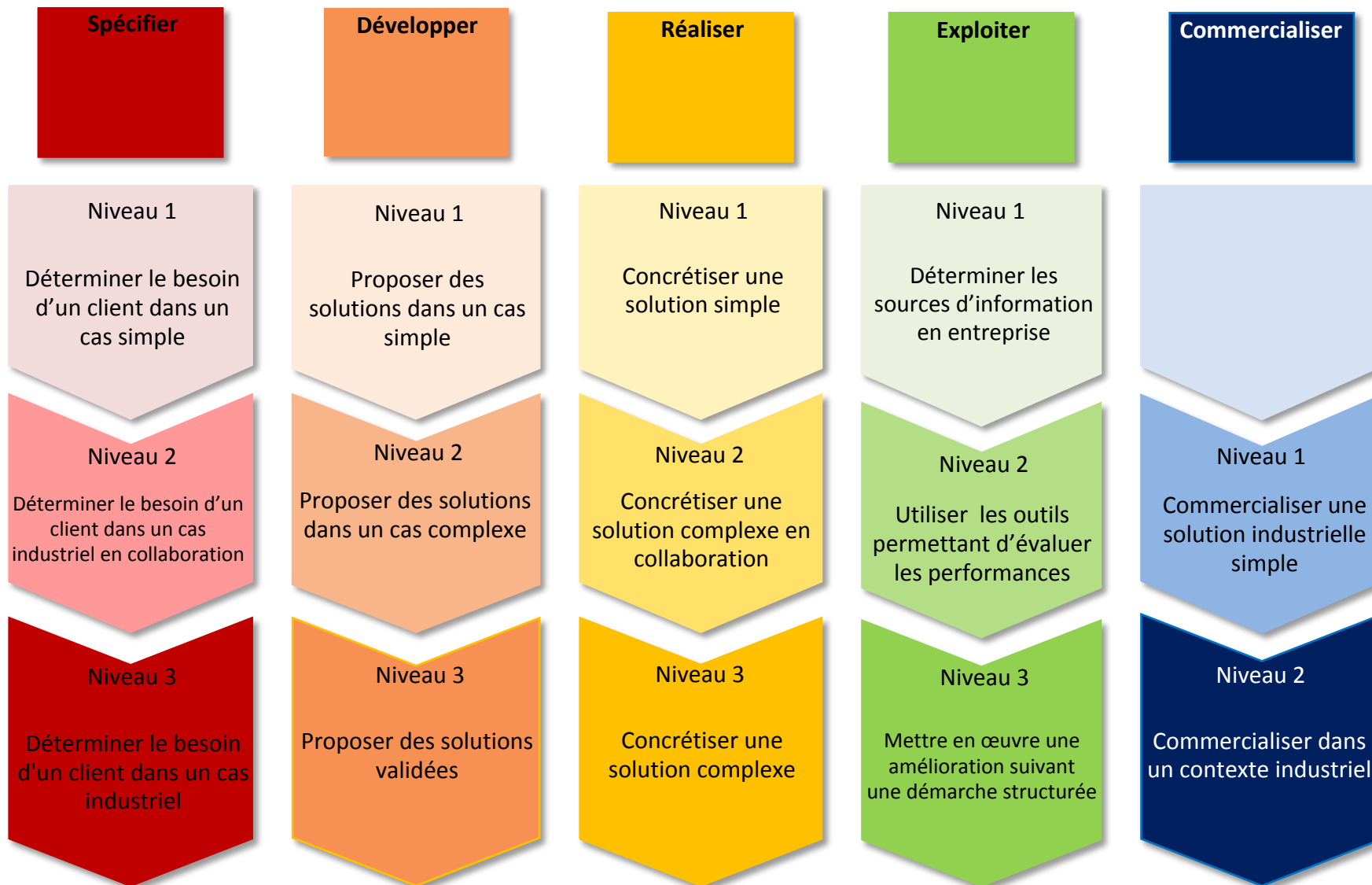
Spécifier	Spécifier les exigences technico-économiques industrielles	<ul style="list-style-type: none">En répondant au besoin d'un client national et/ou internationalEn déterminant les paramètres caractéristiques correspondant au besoinEn traduisant de façon pertinente et exhaustive les caractéristiques attendues en exigences techniquesEn mettant en œuvre une méthodologie adaptéeEn situant la valeur ajoutée des exigences par rapport à l'existant
Développer	Déterminer la solution conceptuelle	<ul style="list-style-type: none">En respectant les exigences d'un cahier des chargesEn identifiant des solutions techniquement viables, économiquement conformes au CdCEn validant chaque solution de façon pertinenteEn classifiant les solutions selon des critères justifiés et chiffrésEn formalisant la démarche à accomplir avec des outils pertinentsEn adoptant une démarche collaborative
Réaliser	Concrétiser la solution technique retenue	<ul style="list-style-type: none">En définissant totalement une solution fonctionnelle et opérationnelleEn transformant la solution préliminaire en une solution industrielle optimale respectant l'ensemble des contraintes technico-économiquesEn élaborant des documents métiers caractérisant la solutionEn s'appuyant sur les normes pour respecter la réglementation
Exploiter	Gérer le cycle de vie du produit et du système de production	<ul style="list-style-type: none">En assurant la gestion et la traçabilité des flux physiques et de donnéesEn valorisant les données collectées pour les traduire en consignes de pilotage cohérentesEn appliquant une démarche performante d'amélioration continueEn vérifiant et maintenant une qualité optimale d'un point de vue économique et techniqueEn s'appuyant sur des procédures et des standards
Commercialiser	Commercialiser des produits et services industriels sur mesure et à dominante mécanique	<ul style="list-style-type: none">En intégrant avec pertinence une stratégie commerciale d'entrepriseEn accompagnant un client dans l'expression de son besoinEn considérant la relation client-fournisseur sur le cycle de vie du produitEn apportant des conseils techniques adaptés au besoin du clientEn utilisant des outils marketing ad hocEn adoptant une communication adaptée à sa clientèle

Les situations professionnelles

Les situations professionnelles se réfèrent aux **contextes** dans lesquels les compétences sont mises en jeu. Ces situations varient selon la compétence ciblée.

Spécifier	Situations professionnelles	<p>Conception du produit : identifier les besoins des utilisateurs finaux et définir le cahier des charges du produit (définir les caractéristiques attendues du produit)</p> <p>Industrialisation du produit : identifier les paramètres d'élaboration, contraintes du produit (géométrie, matériaux, etc) pour chaque pièce et assemblage, contraintes clients (quantité, qualité, coût, délai, etc) et moyens à disposition</p> <p>Organisation industrielle : identifier les contraintes de production (capacité de production, moyens disponibles, etc)</p>
Développer	Situations professionnelles	<p>Conception du produit : Proposer des solutions préliminaires, réaliser des études de pré-dimensionnement au sens cinématique, statique, dynamique, y compris les énergies ; Identifier des solutions technologiques</p> <p>Industrialisation du produit : Élaborer et valider l'APEF (Avant Projet d'Étude de Fabrication), la gamme de fabrication et d'assemblage...</p> <p>Organisation industrielle : Définir l'implantation d'une ligne de production avec les contraintes (cadence, procédés de fabrication, hygiène et sécurité, ergonomie, humain...)</p>
Réaliser	Situations professionnelles	<p>Conception du produit : réaliser une conception détaillée (maquette numérique du produit, cotation, dimensionnement, ...) pour une pièce ou un système mécanique</p> <p>Industrialisation du produit : élaborer un dossier de production (contrat de phase, modèle de montage, programme), mettre en œuvre des postes ou îlots de production (fabrication, montage, contrôle, conditionnement, ...)</p> <p>Organisation industrielle : définir les indicateurs de qualité, élaborer les documents de suivi et de contrôle (carte de contrôle, capacité, ...), définir l'implantation</p>
Exploiter	Situations professionnelles	<p>Conception du produit (suivre la vie du produit) : gérer le cycle de vie du produit (Product Lifecycle Management), intégrer retour clients issus du marketing</p> <p>Industrialisation du produit (suivre les procédés de fabrication) : mettre en œuvre une amélioration continue, analyser des indicateurs de production et retours clients et proposer des actions correctives (manuelles ou automatiques), maintenir un procédé de fabrication, mesurer les performances</p> <p>Organisation industrielle (exploiter le système de production) : gérer une ligne de production (planification & ordonnancement), mettre en œuvre une amélioration continue, instrumenter en vue de l'automatisation de la remontée de données</p>
Commercialiser	Situations professionnelles	<p>Conception du produit ou industrialisation du produit ou organisation industrielle : Acheter et vendre des produits ou des services entre acteurs économiques pour apporter une réponse sur mesure à un appel d'offre en intégrant l'impact des contraintes du client sur la conception du produit et l'impact des contraintes du fournisseur (industrialisation et organisation industrielle).</p>

Les niveaux de développement des compétences



Spécifier les exigences technico-économiques industrielles

En répondant au besoin d'un client national et/ou international
En déterminant les paramètres caractéristiques correspondant au besoin
En traduisant de façon pertinente et exhaustive les caractéristiques attendues en exigences techniques
En mettant en oeuvre une méthodologie adaptée
En situant la valeur ajoutée des exigences par rapport à l'existant

Situations professionnelles

Conception du produit : identifier les besoins des utilisateurs finaux et définir le cahier des charges du produit (définir les caractéristiques attendues du produit)
Industrialisation du produit : identifier les paramètres d'élaboration, contraintes du produit (géométrie, matériaux, etc) pour chaque pièce et assemblage, contraintes clients (quantité, qualité, coût, délai, etc) et moyens à disposition
Organisation industrielle : identifier les contraintes de production (capacité de production, moyens disponibles, etc)

Niveaux de développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Déterminer le besoin d'un client dans un cas simple

Formuler l'ensemble des attentes du client
Exprimer les exigences techniques d'un produit système existant
Vérifier la conformité d'un produit grand public par rapport à l'usage auquel il est destiné

Niveau 2

Déterminer le besoin d'un client dans un cas industriel en collaboration

Traduire les besoins clients en exigences techniques
Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons

Niveau 3

Déterminer le besoin d'un client dans un cas industriel

Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit
Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie

Déterminer la solution conceptuelle

- En respectant les exigences d'un cahier des charges
- En identifiant des solutions techniquement viables, économiquement conformes au CdC
- En validant chaque solution de façon pertinente
- En classifiant les solutions selon des critères justifiés et chiffrés
- En formalisant la démarche à accomplir avec des outils pertinents
- En adoptant une démarche collaborative

Situations professionnelles

Conception du produit : Proposer des solutions préliminaires, réaliser des études de pré-dimensionnement au sens cinématique, statique, dynamique, y compris les énergies ; Identifier des solutions technologiques
Industrialisation du produit : Élaborer et valider l'APEF (Avant Projet d'Étude de Fabrication), la gamme de fabrication et d'assemblage...
Organisation industrielle : Définir l'implantation d'une ligne de production avec les contraintes (cadence, procédés de fabrication, hygiène et sécurité, ergonomie, humain...)

Niveaux de développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Proposer des solutions dans un cas simple

Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
Interpréter les spécifications en fonction de leur représentation pour un système simple
Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé.

Niveau 2

Proposer des solutions dans un cas complexe

Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.

Niveau 3

Proposer des solutions validées

Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.

Concrétiser la solution technique retenue

En définissant totalement une solution fonctionnelle et opérationnelle
En transformant la solution préliminaire en une solution industrielle optimale respectant l'ensemble des contraintes technico-économiques
En élaborant des documents métiers caractérisant la solution
En s'appuyant sur les normes pour respecter la réglementation

Situations professionnelles

Conception du produit : réaliser une conception détaillée (maquette numérique du produit, cotation, dimensionnement, ...) pour une pièce ou un système mécanique
Industrialisation du produit : élaborer un dossier de production (contrat de phase, modèle de montage, programme), mettre en œuvre des postes ou îlots de production (fabrication, montage, contrôle, conditionnement, ...)
Organisation industrielle : définir les indicateurs de qualité, élaborer les documents de suivi et de contrôle (carte de contrôle, capacité, ...), définir l'implantation

Niveaux de développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Concrétiser une solution simple

Identifier les contraintes de réalisation à partir d'une pré-étude
Choisir des solutions techniques adaptées aux contraintes de réalisation
Mettre en œuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en œuvre les outils ad hoc

Niveau 2

Concrétiser une solution complexe en collaboration

Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
Mettre en œuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en œuvre les outils ad hoc

Niveau 3

Concrétiser une solution complexe

Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
Mettre en œuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en œuvre les outils métiers

Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

En assurant la gestion et la traçabilité des flux physiques et de données
En valorisant les données collectées pour les traduire en consignes de pilotage cohérentes
En appliquant une démarche performante d'amélioration continue
En vérifiant et maintenant une qualité optimale d'un point de vue économique et technique
En s'appuyant sur des procédures et des standards

Situations professionnelles

Conception du produit (suivre la vie du produit) : gérer le cycle de vie du produit (Product Lifecycle Management), intégrer retour clients issus du marketing
Industrialisation du produit (suivre les procédés de fabrication) : mettre en oeuvre une amélioration continue, analyser des indicateurs de production et retours clients et proposer des actions correctives (manuelles ou automatiques), maintenir un procédé de fabrication, mesurer les performances
Organisation industrielle (exploiter le système de production) : gérer une ligne de production (planification & ordonnancement), mettre en oeuvre une amélioration continue, instrumenter en vue de l'automatisation de la remontée de données

Niveaux de développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Déterminer les sources d'information en entreprise

Décrire le fonctionnement du monde de l'entreprise et de ses services
Déterminer les objectifs de performance, les composants et les indicateurs de performance propres à chaque étape du cycle de vie d'un produit et du système de production

Niveau 2

Utiliser les outils permettant d'évaluer les performances

Mesurer les performances d'un système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

Niveau 3

Mettre en oeuvre une amélioration suivant une démarche structurée

Définir, sélectionner les données pertinentes
Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
Gérer le cycle de vie des données techniques en assurant leur traçabilité

Commercialiser des produits et services industriels sur mesure et à dominante mécanique

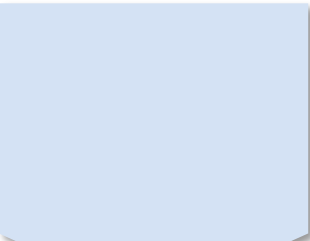
- En intégrant avec pertinence une stratégie commerciale d'entreprise
- En accompagnant un client dans l'expression de son besoin
- En considérant la relation client-fournisseur sur le cycle de vie du produit
- En apportant des conseils techniques adaptés au besoin du client
- En utilisant des outils marketing ad hoc
- En adoptant une communication adaptée à sa clientèle

Situations professionnelles

Conception du produit ou industrialisation du produit ou organisation industrielle :
Acheter et vendre des produits ou des services entre acteurs économiques pour apporter une réponse sur mesure à un appel d'offre en intégrant l'impact des contraintes du client sur la conception du produit et l'impact des contraintes du fournisseur (industrialisation et organisation industrielle).

Niveaux de développement

Apprentissages critiques



Niveau 1

Commercialiser une solution industrielle simple

Elaborer une solution chiffrée économiquement rentable pour l'entreprise
Mener une prospection commerciale ciblée en France et/ou à l'étranger
Définir sa propre stratégie de vente au regard d'un plan d'actions commerciales d'une entreprise

Niveau 2

Commercialiser dans un contexte industriel

Formaliser une offre commerciale pour un produit/service industriel sur mesure
Assurer un suivi client à long terme à l'aide d'un outil de gestion de la relation clients
Construire un argumentaire de vente à partir d'une veille technologique et concurrentielle de l'entreprise

Référentiel de compétences du

B.U.T. *Génie mécanique et productive*

Parcours *Conception et production durables*

Une **compétence** est un « **savoir-agir complexe**, prenant appui sur la mobilisation et la combinaison efficaces d'une variété de ressources à l'intérieur d'une famille de situations » (Tardif, 2006). Les ressources désignent ici les savoirs, savoir-faire et savoir-être dont dispose un individu et qui lui permettent de mettre en œuvre la compétence.

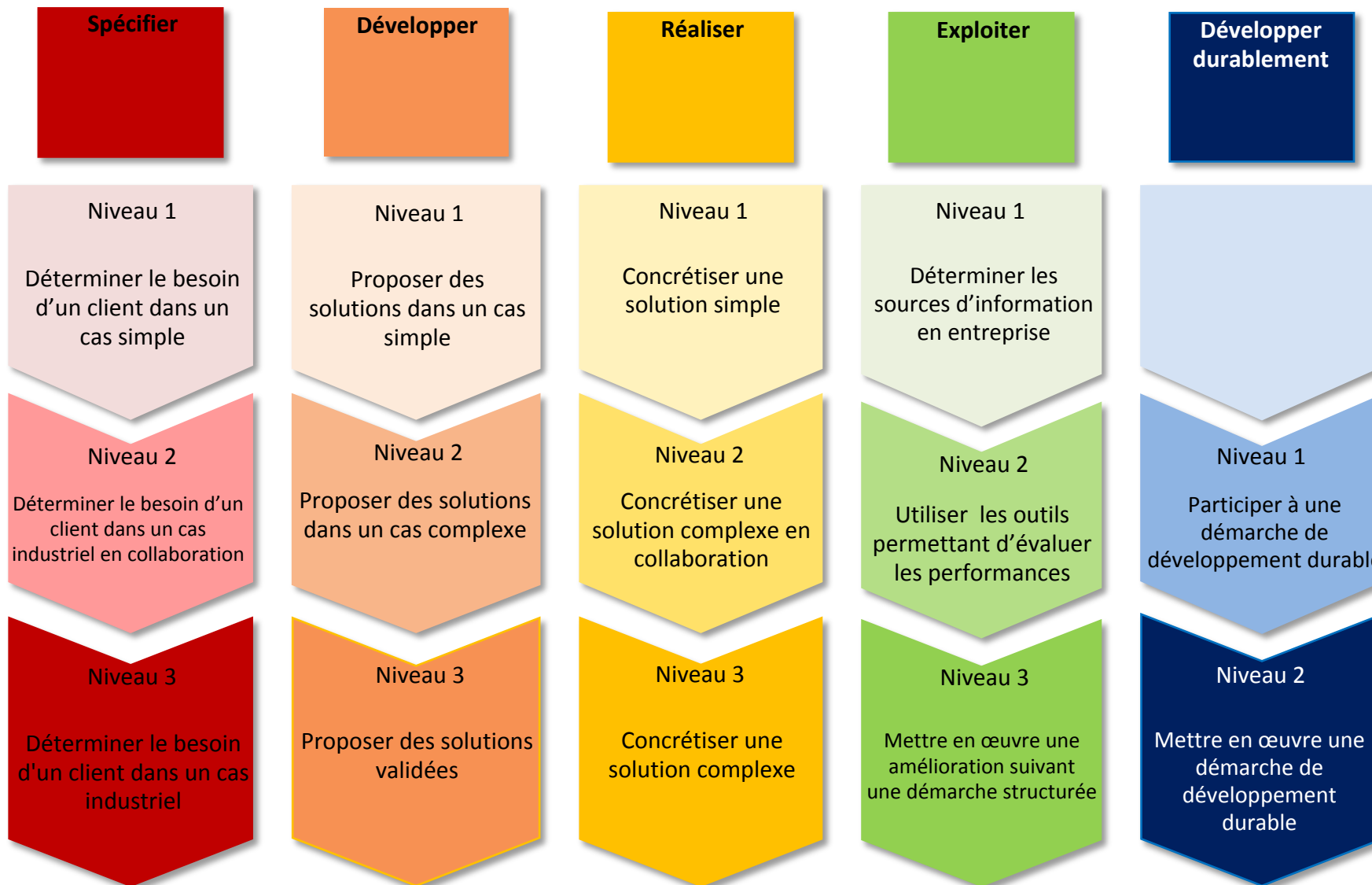
Spécifier	Spécifier les exigences technico-économiques industrielles	<ul style="list-style-type: none">En répondant au besoin d'un client national et/ou internationalEn déterminant les paramètres caractéristiques correspondant au besoinEn traduisant de façon pertinente et exhaustive les caractéristiques attendues en exigences techniquesEn mettant en oeuvre une méthodologie adaptéeEn situant la valeur ajoutée des exigences par rapport à l'existant
Développer	Déterminer la solution conceptuelle	<ul style="list-style-type: none">En respectant les exigences d'un cahier des chargesEn identifiant des solutions techniquement viables, économiquement conformes au CdCEn validant chaque solution de façon pertinenteEn classifiant les solutions selon des critères justifiés et chiffrésEn formalisant la démarche à accomplir avec des outils pertinentsEn adoptant une démarche collaborative
Réaliser	Concrétiser la solution technique retenue	<ul style="list-style-type: none">En définissant totalement une solution fonctionnelle et opérationnelleEn transformant la solution préliminaire en une solution industrielle optimale respectant l'ensemble des contraintes technico-économiquesEn élaborant des documents métiers caractérisant la solutionEn s'appuyant sur les normes pour respecter la réglementation
Exploiter	Gérer le cycle de vie du produit et du système de production	<ul style="list-style-type: none">En assurant la gestion et la traçabilité des flux physiques et de donnéesEn valorisant les données collectées pour les traduire en consignes de pilotage cohérentesEn appliquant une démarche performante d'amélioration continueEn vérifiant et maintenant une qualité optimale d'un point de vue économique et techniqueEn s'appuyant sur des procédures et des standards
Développer durablement	Intégrer le développement durable dans une démarche de développement industriel	<ul style="list-style-type: none">En intégrant une stratégie d'entreprise pertinenteEn scénarisant correctement le cycle de vie du produit et du système de productionEn analysant qualitativement et/ou quantitativement les impacts environnementauxEn évaluant des solutions à partir d'indicateurs adaptés et quantifiablesEn valorisant la démarche et ses résultats

Les situations professionnelles

Les situations professionnelles se réfèrent aux **contextes** dans lesquels les compétences sont mises en jeu. Ces situations varient selon la compétence ciblée.

Spécifier	Situations professionnelles	<p>Conception du produit : identifier les besoins des utilisateurs finaux et définir le cahier des charges du produit (définir les caractéristiques attendues du produit)</p> <p>Industrialisation du produit : identifier les paramètres d'élaboration, contraintes du produit (géométrie, matériaux, etc) pour chaque pièce et assemblage, contraintes clients (quantité, qualité, coût, délai, etc) et moyens à disposition</p> <p>Organisation industrielle : identifier les contraintes de production (capacité de production, moyens disponibles, etc)</p>
Développer	Situations professionnelles	<p>Conception du produit : Proposer des solutions préliminaires, réaliser des études de pré-dimensionnement au sens cinématique, statique, dynamique, y compris les énergies ; Identifier des solutions technologiques</p> <p>Industrialisation du produit : Élaborer et valider l'APEF (Avant Projet d'Étude de Fabrication), la gamme de fabrication et d'assemblage...</p> <p>Organisation industrielle : Définir l'implantation d'une ligne de production avec les contraintes (cadence, procédés de fabrication, hygiène et sécurité, ergonomie, humain...)</p>
Réaliser	Situations professionnelles	<p>Conception du produit : réaliser une conception détaillée (maquette numérique du produit, cotation, dimensionnement, ...) pour une pièce ou un système mécanique</p> <p>Industrialisation du produit : élaborer un dossier de production (contrat de phase, modèle de montage, programme), mettre en œuvre des postes ou îlots de production (fabrication, montage, contrôle, conditionnement, ...)</p> <p>Organisation industrielle : définir les indicateurs de qualité, élaborer les documents de suivi et de contrôle (carte de contrôle, capacité, ...), définir l'implantation</p>
Exploiter	Situations professionnelles	<p>Conception du produit (suivre la vie du produit) : gérer le cycle de vie du produit (Product Lifecycle Management), intégrer retour clients issus du marketing</p> <p>Industrialisation du produit (suivre les procédés de fabrication) : mettre en œuvre une amélioration continue, analyser des indicateurs de production et retours clients et proposer des actions correctives (manuelles ou automatiques), maintenir un procédé de fabrication, mesurer les performances</p> <p>Organisation industrielle (exploiter le système de production) : gérer une ligne de production (planification & ordonnancement), mettre en œuvre une amélioration continue, instrumenter en vue de l'automatisation de la remontée de données</p>
Développer durablement	Situations professionnelles	<p>Conception de produit ou industrialisation de produit ou organisation industrielle :</p> <p>Outre les critères et réglementations habituels, intégrer la pensée cycle de vie dans un contexte de conception et de production durable.</p>

Les niveaux de développement des compétences



Spécifier les exigences technico-économiques industrielles

En répondant au besoin d'un client national et/ou international
En déterminant les paramètres caractéristiques correspondant au besoin
En traduisant de façon pertinente et exhaustive les caractéristiques attendues en exigences techniques
En mettant en oeuvre une méthodologie adaptée
En situant la valeur ajoutée des exigences par rapport à l'existant

Situations professionnelles

Conception du produit : identifier les besoins des utilisateurs finaux et définir le cahier des charges du produit (définir les caractéristiques attendues du produit)
Industrialisation du produit : identifier les paramètres d'élaboration, contraintes du produit (géométrie, matériaux, etc) pour chaque pièce et assemblage, contraintes clients (quantité, qualité, coût, délai, etc) et moyens à disposition
Organisation industrielle : identifier les contraintes de production (capacité de production, moyens disponibles, etc)

Niveaux de développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Déterminer le besoin d'un client dans un cas simple

Formuler l'ensemble des attentes du client
Exprimer les exigences techniques d'un produit système existant
Vérifier la conformité d'un produit grand public par rapport à l'usage auquel il est destiné

Niveau 2

Déterminer le besoin d'un client dans un cas industriel en collaboration

Traduire les besoins clients en exigences techniques
Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons

Niveau 3

Déterminer le besoin d'un client dans un cas industriel

Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit
Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie

Déterminer la solution conceptuelle

- En respectant les exigences d'un cahier des charges
- En identifiant des solutions techniquement viables, économiquement conformes au CdC
- En validant chaque solution de façon pertinente
- En classifiant les solutions selon des critères justifiés et chiffrés
- En formalisant la démarche à accomplir avec des outils pertinents
- En adoptant une démarche collaborative

Situations professionnelles

Conception du produit : Proposer des solutions préliminaires, réaliser des études de pré-dimensionnement au sens cinématique, statique, dynamique, y compris les énergies ; Identifier des solutions technologiques
Industrialisation du produit : Élaborer et valider l'APEF (Avant Projet d'Étude de Fabrication), la gamme de fabrication et d'assemblage...
Organisation industrielle : Définir l'implantation d'une ligne de production avec les contraintes (cadence, procédés de fabrication, hygiène et sécurité, ergonomie, humain...)

Niveaux de développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Proposer des solutions dans un cas simple

Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
Interpréter les spécifications en fonction de leur représentation pour un système simple
Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé.

Niveau 2

Proposer des solutions dans un cas complexe

Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.

Niveau 3

Proposer des solutions validées

Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.

Concrétiser la solution technique retenue

En définissant totalement une solution fonctionnelle et opérationnelle
En transformant la solution préliminaire en une solution industrielle optimale respectant l'ensemble des contraintes technico-économiques
En élaborant des documents métiers caractérisant la solution
En s'appuyant sur les normes pour respecter la réglementation

Situations professionnelles

Conception du produit : réaliser une conception détaillée (maquette numérique du produit, cotation, dimensionnement, ...) pour une pièce ou un système mécanique
Industrialisation du produit : élaborer un dossier de production (contrat de phase, modèle de montage, programme), mettre en œuvre des postes ou îlots de production (fabrication, montage, contrôle, conditionnement, ...)
Organisation industrielle : définir les indicateurs de qualité, élaborer les documents de suivi et de contrôle (carte de contrôle, capabilité, ...), définir l'implantation

Niveaux de développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Concrétiser une solution simple

Identifier les contraintes de réalisation à partir d'une pré-étude
Choisir des solutions techniques adaptées aux contraintes de réalisation
Mettre en œuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en œuvre les outils ad hoc

Niveau 2

Concrétiser une solution complexe en collaboration

Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
Mettre en œuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en œuvre les outils ad hoc

Niveau 3

Concrétiser une solution complexe

Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
Mettre en œuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en œuvre les outils métiers

Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

En assurant la gestion et la traçabilité des flux physiques et de données
En valorisant les données collectées pour les traduire en consignes de pilotage cohérentes
En appliquant une démarche performante d'amélioration continue
En vérifiant et maintenant une qualité optimale d'un point de vue économique et technique
En s'appuyant sur des procédures et des standards

Situations professionnelles

Conception du produit (suivre la vie du produit) : gérer le cycle de vie du produit (Product Lifecycle Management), intégrer retour clients issus du marketing
Industrialisation du produit (suivre les procédés de fabrication) : mettre en oeuvre une amélioration continue, analyser des indicateurs de production et retours clients et proposer des actions correctives (manuelles ou automatiques), maintenir un procédé de fabrication, mesurer les performances
Organisation industrielle (exploiter le système de production) : gérer une ligne de production (planification & ordonnancement), mettre en oeuvre une amélioration continue, instrumenter en vue de l'automatisation de la remontée de données

Niveaux de développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Déterminer les sources d'information en entreprise

Décrire le fonctionnement du monde de l'entreprise et de ses services
Déterminer les objectifs de performance, les composants et les indicateurs de performance propres à chaque étape du cycle de vie d'un produit et du système de production

Niveau 2

Utiliser les outils permettant d'évaluer les performances

Mesurer les performances d'un système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

Niveau 3

Mettre en oeuvre une amélioration suivant une démarche structurée

Définir, sélectionner les données pertinentes
Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
Gérer le cycle de vie des données techniques en assurant leur traçabilité

Intégrer le développement durable dans une démarche de développement industriel

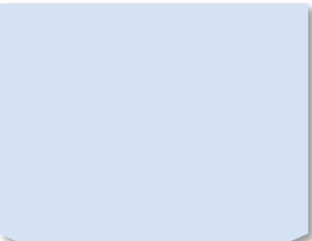
En intégrant une stratégie d'entreprise pertinente
En scénarisant correctement le cycle de vie du produit et du système de production
En analysant qualitativement et/ou quantitativement les impacts environnementaux
En évaluant des solutions à partir d'indicateurs adaptés et quantifiables
En valorisant la démarche et ses résultats

Situations professionnelles

Conception de produit ou industrialisation de produit ou organisation industrielle :
Outre les critères et réglementations habituels, intégrer la pensée cycle de vie dans un contexte de conception et de production durable.

Niveaux de développement

Apprentissages critiques



Niveau 1

Participer à une démarche de développement durable

Identifier les concepts et les enjeux techniques, environnementaux, économiques, et sociétaux du développement durable
Prendre en compte les exigences légales environnementales et sociétales applicables aux activités de l'entreprise
Comparer les solutions en utilisant un outil d'analyse dans un contexte d'écoconception (produit et site de production)
Acquérir la dimension multicritère, multicomposant, multi-indicateur de l'écoconception d'un produit en lien avec son cycle de vie

Niveau 2

Mettre en œuvre une démarche de développement durable

Collecter avec un regard critique des données nécessaires à une démarche de conception et/ou de production durable
Mettre en œuvre une démarche d'écoconception intégrant toutes les étapes du cycle de vie d'un produit (de la ressource à la fin de vie)
Traduire les indicateurs technico-économico-environnementaux en critères de conception et d'industrialisation avancés en respectant la réglementation
Participer à la mise en place et l'animation d'un système de management de l'environnement

Référentiel de compétences du

B.U.T. *Génie mécanique et productique*

Parcours *Innovation pour l'industrie*

Une **compétence** est un « **savoir-agir complexe**, prenant appui sur la mobilisation et la combinaison efficaces d'une variété de ressources à l'intérieur d'une famille de situations » (Tardif, 2006). Les ressources désignent ici les savoirs, savoir-faire et savoir-être dont dispose un individu et qui lui permettent de mettre en œuvre la compétence.

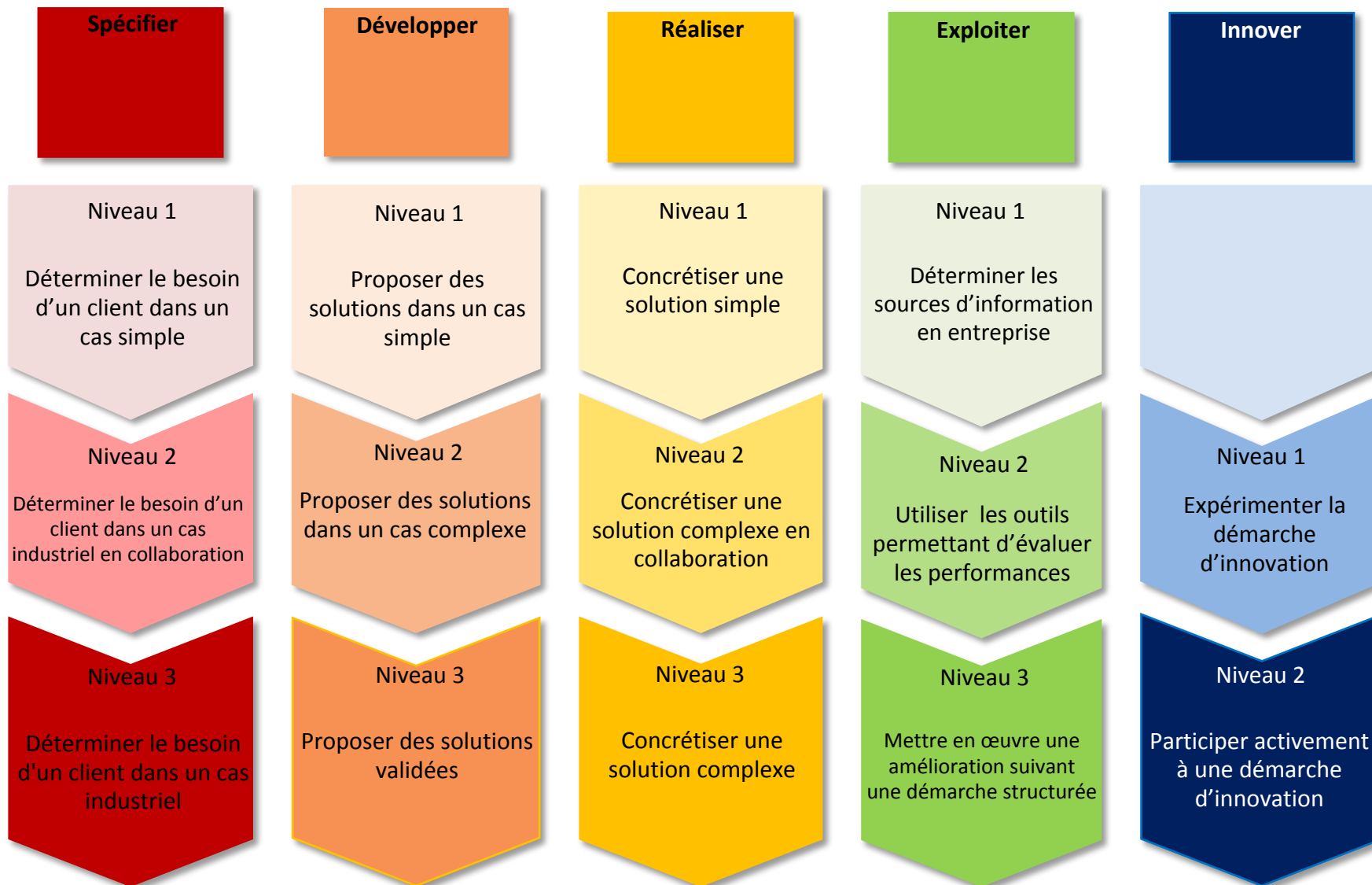
Spécifier	Spécifier les exigences technico-économiques industrielles	<ul style="list-style-type: none">En répondant au besoin d'un client national et/ou internationalEn déterminant les paramètres caractéristiques correspondant au besoinEn traduisant de façon pertinente et exhaustive les caractéristiques attendues en exigences techniquesEn mettant en œuvre une méthodologie adaptéeEn situant la valeur ajoutée des exigences par rapport à l'existant
Développer	Déterminer la solution conceptuelle	<ul style="list-style-type: none">En respectant les exigences d'un cahier des chargesEn identifiant des solutions techniquement viables, économiquement conformes au CdCEn validant chaque solution de façon pertinenteEn classifiant les solutions selon des critères justifiés et chiffrésEn formalisant la démarche à accomplir avec des outils pertinentsEn adoptant une démarche collaborative
Réaliser	Concrétiser la solution technique retenue	<ul style="list-style-type: none">En définissant totalement une solution fonctionnelle et opérationnelleEn transformant la solution préliminaire en une solution industrielle optimale respectant l'ensemble des contraintes technico-économiquesEn élaborant des documents métiers caractérisant la solutionEn s'appuyant sur les normes pour respecter la réglementation
Exploiter	Gérer le cycle de vie du produit et du système de production	<ul style="list-style-type: none">En assurant la gestion et la traçabilité des flux physiques et de donnéesEn valorisant les données collectées pour les traduire en consignes de pilotage cohérentesEn appliquant une démarche performante d'amélioration continueEn vérifiant et maintenant une qualité optimale d'un point de vue économique et techniqueEn s'appuyant sur des procédures et des standards
Innover	Proposer des solutions innovantes pour répondre à une problématique industrielle	<ul style="list-style-type: none">En réalisant une veille technologique et en intégrant notamment les outils de la propriété intellectuelle et de l'innovation ouverteEn adoptant une démarche efficiente soutenant la créativité et l'innovation de manière individuelle et collaborativeEn utilisant des outils pertinents au regard de la démarcheEn intégrant convenablement les exigences conceptuelles pluridisciplinairesEn répondant correctement aux besoins fonctionnels du produit/processEn adoptant une posture propice à l'innovation

Les situations professionnelles

Les situations professionnelles se réfèrent aux **contextes** dans lesquels les compétences sont mises en jeu. Ces situations varient selon la compétence ciblée.

Spécifier	Situations professionnelles	<p>Conception du produit : identifier les besoins des utilisateurs finaux et définir le cahier des charges du produit (définir les caractéristiques attendues du produit)</p> <p>Industrialisation du produit : identifier les paramètres d'élaboration, contraintes du produit (géométrie, matériaux, etc) pour chaque pièce et assemblage, contraintes clients (quantité, qualité, coût, délai, etc) et moyens à disposition</p> <p>Organisation industrielle : identifier les contraintes de production (capacité de production, moyens disponibles, etc)</p>
Développer	Situations professionnelles	<p>Conception du produit : Proposer des solutions préliminaires, réaliser des études de pré-dimensionnement au sens cinématique, statique, dynamique, y compris les énergies ; Identifier des solutions technologiques</p> <p>Industrialisation du produit : Élaborer et valider l'APEF (Avant Projet d'Étude de Fabrication), la gamme de fabrication et d'assemblage...</p> <p>Organisation industrielle : Définir l'implantation d'une ligne de production avec les contraintes (cadence, procédés de fabrication, hygiène et sécurité, ergonomie, humain...)</p>
Réaliser	Situations professionnelles	<p>Conception du produit : réaliser une conception détaillée (maquette numérique du produit, cotation, dimensionnement, ...) pour une pièce ou un système mécanique</p> <p>Industrialisation du produit : élaborer un dossier de production (contrat de phase, modèle de montage, programme), mettre en œuvre des postes ou îlots de production (fabrication, montage, contrôle, conditionnement, ...)</p> <p>Organisation industrielle : définir les indicateurs de qualité, élaborer les documents de suivi et de contrôle (carte de contrôle, capacité, ...), définir l'implantation</p>
Exploiter	Situations professionnelles	<p>Conception du produit (suivre la vie du produit) : gérer le cycle de vie du produit (Product Lifecycle Management), intégrer retour clients issus du marketing</p> <p>Industrialisation du produit (suivre les procédés de fabrication) : mettre en œuvre une amélioration continue, analyser des indicateurs de production et retours clients et proposer des actions correctives (manuelles ou automatiques), maintenir un procédé de fabrication, mesurer les performances</p> <p>Organisation industrielle (exploiter le système de production) : gérer une ligne de production (planification & ordonnancement), mettre en œuvre une amélioration continue, instrumenter en vue de l'automatisation de la remontée de données</p>
Innover	Situations professionnelles	<p>Conception de produit ou Industrialisation de produit ou organisation industrielle :</p> <p>Intégrer des outils liés à la nouveauté aboutissant à de nouvelles méthodes de conception, identifier des spécificités liées aux nouveaux usages, procédés, matériaux, mettre en œuvre une démarche de créativité collaborative et mobiliser des compétences pluridisciplinaires.</p>

Les niveaux de développement des compétences



Spécifier les exigences technico-économiques industrielles

En répondant au besoin d'un client national et/ou international
En déterminant les paramètres caractéristiques correspondant au besoin
En traduisant de façon pertinente et exhaustive les caractéristiques attendues en exigences techniques
En mettant en oeuvre une méthodologie adaptée
En situant la valeur ajoutée des exigences par rapport à l'existant

Situations professionnelles

Conception du produit : identifier les besoins des utilisateurs finaux et définir le cahier des charges du produit (définir les caractéristiques attendues du produit)
Industrialisation du produit : identifier les paramètres d'élaboration, contraintes du produit (géométrie, matériaux, etc) pour chaque pièce et assemblage, contraintes clients (quantité, qualité, coût, délai, etc) et moyens à disposition
Organisation industrielle : identifier les contraintes de production (capacité de production, moyens disponibles, etc)

Niveaux de développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Déterminer le besoin d'un client dans un cas simple

Formuler l'ensemble des attentes du client
Exprimer les exigences techniques d'un produit système existant
Vérifier la conformité d'un produit grand public par rapport à l'usage auquel il est destiné

Niveau 2

Déterminer le besoin d'un client dans un cas industriel en collaboration

Traduire les besoins clients en exigences techniques
Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons

Niveau 3

Déterminer le besoin d'un client dans un cas industriel

Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit
Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie

Déterminer la solution conceptuelle

- En respectant les exigences d'un cahier des charges
- En identifiant des solutions techniquement viables, économiquement conformes au CdC
- En validant chaque solution de façon pertinente
- En classifiant les solutions selon des critères justifiés et chiffrés
- En formalisant la démarche à accomplir avec des outils pertinents
- En adoptant une démarche collaborative

Situations professionnelles

Conception du produit : Proposer des solutions préliminaires, réaliser des études de pré-dimensionnement au sens cinématique, statique, dynamique, y compris les énergies ; Identifier des solutions technologiques
Industrialisation du produit : Élaborer et valider l'APEF (Avant Projet d'Étude de Fabrication), la gamme de fabrication et d'assemblage...
Organisation industrielle : Définir l'implantation d'une ligne de production avec les contraintes (cadence, procédés de fabrication, hygiène et sécurité, ergonomie, humain...)

Niveaux de développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Proposer des solutions dans un cas simple

Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
Interpréter les spécifications en fonction de leur représentation pour un système simple.
Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé.

Niveau 2

Proposer des solutions dans un cas complexe

Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.

Niveau 3

Proposer des solutions validées

Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.

Concrétiser la solution technique retenue

En définissant totalement une solution fonctionnelle et opérationnelle
En transformant la solution préliminaire en une solution industrielle optimale respectant l'ensemble des contraintes technico-économiques
En élaborant des documents métiers caractérisant la solution
En s'appuyant sur les normes pour respecter la réglementation

Situations professionnelles

Conception du produit : réaliser une conception détaillée (maquette numérique du produit, cotation, dimensionnement, ...) pour une pièce ou un système mécanique
Industrialisation du produit : élaborer un dossier de production (contrat de phase, modèle de montage, programme), mettre en œuvre des postes ou îlots de production (fabrication, montage, contrôle, conditionnement, ...)
Organisation industrielle : définir les indicateurs de qualité, élaborer les documents de suivi et de contrôle (carte de contrôle, capabilité, ...), définir l'implantation

Niveaux de développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Concrétiser une solution simple

Identifier les contraintes de réalisation à partir d'une pré-étude
Choisir des solutions techniques adaptées aux contraintes de réalisation
Mettre en œuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en œuvre les outils ad hoc

Niveau 2

Concrétiser une solution complexe en collaboration

Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
Mettre en œuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en œuvre les outils ad hoc

Niveau 3

Concrétiser une solution complexe

Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
Mettre en œuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en œuvre les outils métiers

Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

En assurant la gestion et la traçabilité des flux physiques et de données
En valorisant les données collectées pour les traduire en consignes de pilotage cohérentes
En appliquant une démarche performante d'amélioration continue
En vérifiant et maintenant une qualité optimale d'un point de vue économique et technique
En s'appuyant sur des procédures et des standards

Situations professionnelles

Conception du produit (suivre la vie du produit) : gérer le cycle de vie du produit (Product Lifecycle Management), intégrer retour clients issus du marketing
Industrialisation du produit (suivre les procédés de fabrication) : mettre en oeuvre une amélioration continue, analyser des indicateurs de production et retours clients et proposer des actions correctives (manuelles ou automatiques), maintenir un procédé de fabrication, mesurer les performances
Organisation industrielle (exploiter le système de production) : gérer une ligne de production (planification & ordonnancement), mettre en oeuvre une amélioration continue, instrumenter en vue de l'automatisation de la remontée de données

Niveaux de développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Déterminer les sources d'information en entreprise

Décrire le fonctionnement du monde de l'entreprise et de ses services
Déterminer les objectifs de performance, les composants et les indicateurs de performance propres à chaque étape du cycle de vie d'un produit et du système de production

Niveau 2

Utiliser les outils permettant d'évaluer les performances

Mesurer les performances d'un système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

Niveau 3

Mettre en oeuvre une amélioration suivant une démarche structurée

Définir, sélectionner les données pertinentes
Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
Gérer le cycle de vie des données techniques en assurant leur traçabilité

Proposer des solutions innovantes pour répondre à une problématique industrielle

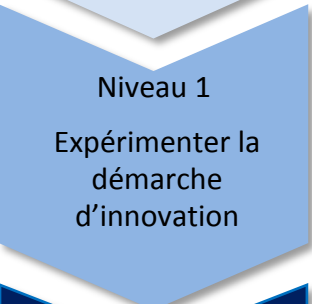
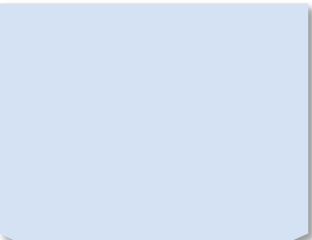
En réalisant une veille technologique et en intégrant notamment les outils de la propriété intellectuelle et de l'innovation ouverte
En adoptant une démarche efficiente soutenant la créativité et l'innovation de manière individuelle et collaborative
En utilisant des outils pertinents au regard de la démarche
En intégrant convenablement les exigences conceptuelles pluridisciplinaires
En répondant correctement aux besoins fonctionnels du produit/process
En adoptant une posture propice à l'innovation

Situations professionnelles

Conception de produit ou Industrialisation de produit ou organisation industrielle :
Intégrer des outils liés à la nouveauté aboutissant à de nouvelles méthodes de conception, identifier des spécificités liées aux nouveaux usages, procédés, matériaux, mettre en œuvre une démarche de créativité collaborative et mobiliser des compétences pluridisciplinaires.

Niveaux de développement

Apprentissages critiques



Niveau 1

Expérimenter la démarche d'innovation

Identifier, sélectionner, organiser l'information provenant d'une veille globale (concurrentielle, technique, sociétale, scientifique...)
Prendre conscience de l'efficacité d'une démarche de recherche créative ouverte pour proposer des solutions nouvelles
Réaliser une analyse critique des solutions innovantes vis-à-vis de la cible, du besoin et de l'usage
Communiquer efficacement sur l'innovation

Niveau 2

Participer activement à une démarche d'innovation

Analyser, exploiter et capitaliser l'information provenant d'une veille globale (concurrentielle, technique, sociétale, scientifique...)
Oser s'engager avec une posture adaptée dans une démarche de recherche créative ouverte afin de proposer des solutions nouvelles
Suivre une approche par les usages pour augmenter la valeur perçue de la solution
Valoriser les bénéfices/risques attendus par la solution innovante proposée afin de convaincre les décideurs
Contribuer à un projet innovant pouvant mobiliser des compétences pluridisciplinaires dans un cadre collaboratif

Référentiel de compétences du

B.U.T. *Génie mécanique et productique*

Parcours *Management de process industriel*

Une **compétence** est un « **savoir-agir complexe**, prenant appui sur la mobilisation et la combinaison efficaces d'une variété de ressources à l'intérieur d'une famille de situations » (Tardif, 2006). Les ressources désignent ici les savoirs, savoir-faire et savoir-être dont dispose un individu et qui lui permettent de mettre en œuvre la compétence.

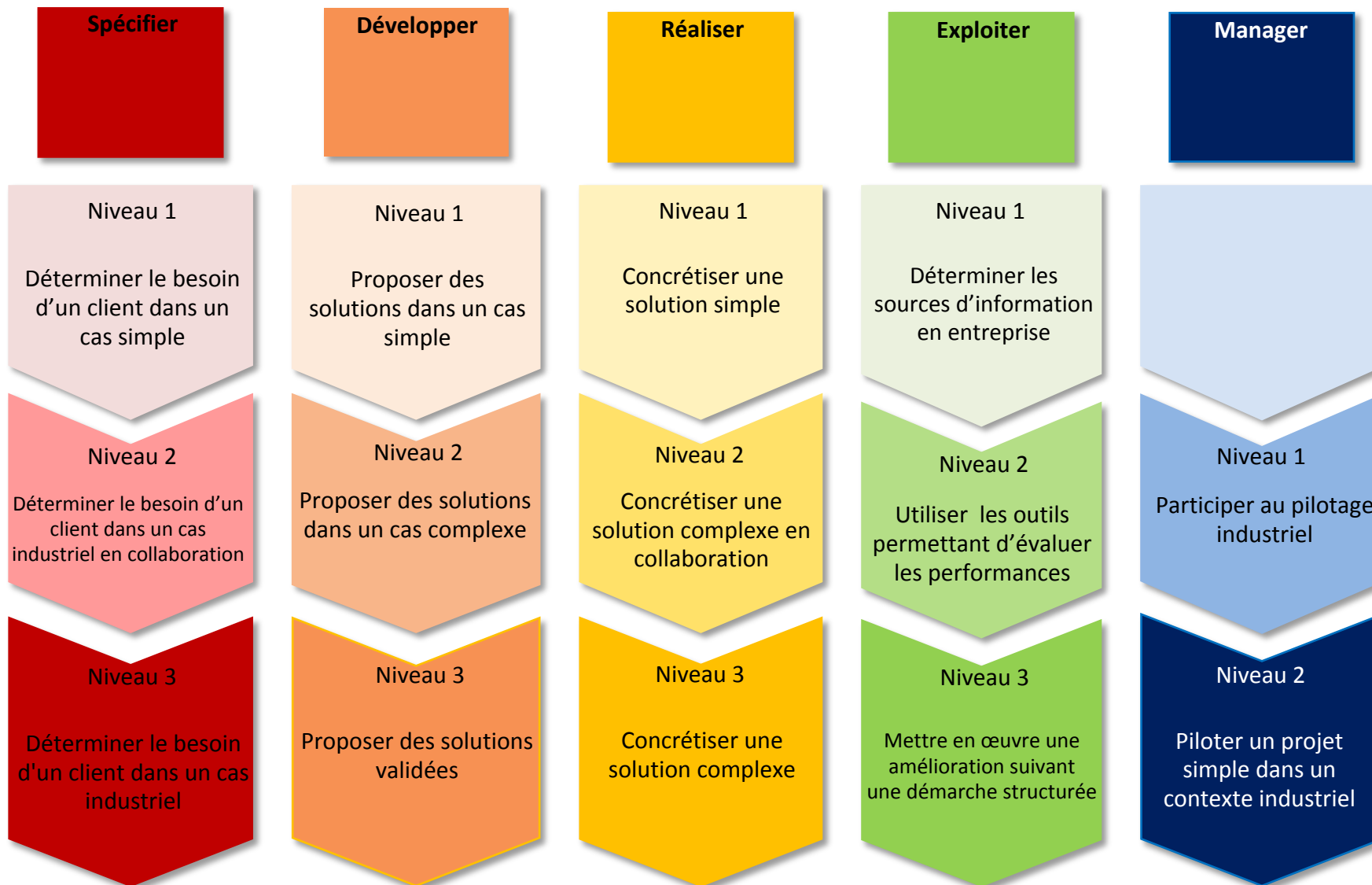
Spécifier	Spécifier les exigences technico-économiques industrielles	<ul style="list-style-type: none">En répondant au besoin d'un client national et/ou internationalEn déterminant les paramètres caractéristiques correspondant au besoinEn traduisant de façon pertinente et exhaustive les caractéristiques attendues en exigences techniquesEn mettant en oeuvre une méthodologie adaptéeEn situant la valeur ajoutée des exigences par rapport à l'existant
Développer	Déterminer la solution conceptuelle	<ul style="list-style-type: none">En respectant les exigences d'un cahier des chargesEn identifiant des solutions techniquement viables, économiquement conformes au CdCEn validant chaque solution de façon pertinenteEn classifiant les solutions selon des critères justifiés et chiffrésEn formalisant la démarche à accomplir avec des outils pertinentsEn adoptant une démarche collaborative
Réaliser	Concrétiser la solution technique retenue	<ul style="list-style-type: none">En définissant totalement une solution fonctionnelle et opérationnelleEn transformant la solution préliminaire en une solution industrielle optimale respectant l'ensemble des contraintes technico-économiquesEn élaborant des documents métiers caractérisant la solutionEn s'appuyant sur les normes pour respecter la réglementation
Exploiter	Gérer le cycle de vie du produit et du système de production	<ul style="list-style-type: none">En assurant la gestion et la traçabilité des flux physiques et de donnéesEn valorisant les données collectées pour les traduire en consignes de pilotage cohérentesEn appliquant une démarche performante d'amélioration continueEn vérifiant et maintenant une qualité optimale d'un point de vue économique et techniqueEn s'appuyant sur des procédures et des standards
Manager	Piloter un projet industriel dans un contexte de responsabilité	<ul style="list-style-type: none">En intégrant les ressources humaines, matérielles et financièresEn intégrant via l'écoute et le dialogue les informations formulées par les acteurs du projetEn identifiant la criticité des activitésEn respectant des délais raisonnablesEn complétant les bases de données des logiciels partagés avec les indicateurs nécessaires au suivi et à la progression du projetEn intégrant les indicateurs de performance

Les situations professionnelles

Les situations professionnelles se réfèrent aux **contextes** dans lesquels les compétences sont mises en jeu. Ces situations varient selon la compétence ciblée.

Spécifier	Situations professionnelles	<p>Conception du produit : identifier les besoins des utilisateurs finaux et définir le cahier des charges du produit (définir les caractéristiques attendues du produit)</p> <p>Industrialisation du produit : identifier les paramètres d'élaboration, contraintes du produit (géométrie, matériaux, etc) pour chaque pièce et assemblage, contraintes clients (quantité, qualité, coût, délai, etc) et moyens à disposition</p> <p>Organisation industrielle : identifier les contraintes de production (capacité de production, moyens disponibles, etc)</p>
Développer	Situations professionnelles	<p>Conception du produit : Proposer des solutions préliminaires, réaliser des études de pré-dimensionnement au sens cinématique, statique, dynamique, y compris les énergies ; Identifier des solutions technologiques</p> <p>Industrialisation du produit : Élaborer et valider l'APEF (Avant Projet d'Étude de Fabrication), la gamme de fabrication et d'assemblage...</p> <p>Organisation industrielle : Définir l'implantation d'une ligne de production avec les contraintes (cadence, procédés de fabrication, hygiène et sécurité, ergonomie, humain...)</p>
Réaliser	Situations professionnelles	<p>Conception du produit : réaliser une conception détaillée (maquette numérique du produit, cotation, dimensionnement, ...) pour une pièce ou un système mécanique</p> <p>Industrialisation du produit : élaborer un dossier de production (contrat de phase, modèle de montage, programme), mettre en œuvre des postes ou îlots de production (fabrication, montage, contrôle, conditionnement, ...)</p> <p>Organisation industrielle : définir les indicateurs de qualité, élaborer les documents de suivi et de contrôle (carte de contrôle, capacité, ...), définir l'implantation</p>
Exploiter	Situations professionnelles	<p>Conception du produit (suivre la vie du produit) : gérer le cycle de vie du produit (Product Lifecycle Management), intégrer retour clients issus du marketing</p> <p>Industrialisation du produit (suivre les procédés de fabrication) : mettre en œuvre une amélioration continue, analyser des indicateurs de production et retours clients et proposer des actions correctives (manuelles ou automatiques), maintenir un procédé de fabrication, mesurer les performances</p> <p>Organisation industrielle (exploiter le système de production) : gérer une ligne de production (planification & ordonnancement), mettre en œuvre une amélioration continue, instrumenter en vue de l'automatisation de la remontée de données</p>
Manager	Situations professionnelles	<p>Conception de produit ou industrialisation de produit ou organisation industrielle :</p> <p>Renseigner et exploiter les outils de suivi de projet, organiser la communication entre les acteurs du projet, consolider la documentation, participer à l'exploitation des données projet pour capitaliser l'expérience acquise.</p>

Les niveaux de développement des compétences



Spécifier les exigences technico-économiques industrielles

En répondant au besoin d'un client national et/ou international
En déterminant les paramètres caractéristiques correspondant au besoin
En traduisant de façon pertinente et exhaustive les caractéristiques attendues en exigences techniques
En mettant en oeuvre une méthodologie adaptée
En situant la valeur ajoutée des exigences par rapport à l'existant

Situations professionnelles

Conception du produit : identifier les besoins des utilisateurs finaux et définir le cahier des charges du produit (définir les caractéristiques attendues du produit)
Industrialisation du produit : identifier les paramètres d'élaboration, contraintes du produit (géométrie, matériaux, etc) pour chaque pièce et assemblage, contraintes clients (quantité, qualité, coût, délai, etc) et moyens à disposition
Organisation industrielle : identifier les contraintes de production (capacité de production, moyens disponibles, etc)

Niveaux de développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Déterminer le besoin d'un client dans un cas simple

Formuler l'ensemble des attentes du client
Exprimer les exigences techniques d'un produit système existant
Vérifier la conformité d'un produit grand public par rapport à l'usage auquel il est destiné

Niveau 2

Déterminer le besoin d'un client dans un cas industriel en collaboration

Traduire les besoins clients en exigences techniques
Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons

Niveau 3

Déterminer le besoin d'un client dans un cas industriel

Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit
Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie

Déterminer la solution conceptuelle

- En respectant les exigences d'un cahier des charges
- En identifiant des solutions techniquement viables, économiquement conformes au CdC
- En validant chaque solution de façon pertinente
- En classifiant les solutions selon des critères justifiés et chiffrés
- En formalisant la démarche à accomplir avec des outils pertinents
- En adoptant une démarche collaborative

Situations professionnelles

Conception du produit : Proposer des solutions préliminaires, réaliser des études de pré-dimensionnement au sens cinématique, statique, dynamique, y compris les énergies ; Identifier des solutions technologiques
Industrialisation du produit : Élaborer et valider l'APEF (Avant Projet d'Étude de Fabrication), la gamme de fabrication et d'assemblage...
Organisation industrielle : Définir l'implantation d'une ligne de production avec les contraintes (cadence, procédés de fabrication, hygiène et sécurité, ergonomie, humain...)

Niveaux de développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Proposer des solutions dans un cas simple

Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
Interpréter les spécifications en fonction de leur représentation pour un système simple.
Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé.

Niveau 2

Proposer des solutions dans un cas complexe

Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.

Niveau 3

Proposer des solutions validées

Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.

Concrétiser la solution technique retenue

En définissant totalement une solution fonctionnelle et opérationnelle
En transformant la solution préliminaire en une solution industrielle optimale respectant l'ensemble des contraintes technico-économiques
En élaborant des documents métiers caractérisant la solution
En s'appuyant sur les normes pour respecter la réglementation

Situations professionnelles

Conception du produit : réaliser une conception détaillée (maquette numérique du produit, cotation, dimensionnement, ...) pour une pièce ou un système mécanique
Industrialisation du produit : élaborer un dossier de production (contrat de phase, modèle de montage, programme), mettre en œuvre des postes ou îlots de production (fabrication, montage, contrôle, conditionnement, ...)
Organisation industrielle : définir les indicateurs de qualité, élaborer les documents de suivi et de contrôle (carte de contrôle, capabilité, ...), définir l'implantation

Niveaux de développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Concrétiser une solution simple

Identifier les contraintes de réalisation à partir d'une pré-étude
Choisir des solutions techniques adaptées aux contraintes de réalisation
Mettre en œuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en œuvre les outils ad hoc

Niveau 2

Concrétiser une solution complexe en collaboration

Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
Mettre en œuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en œuvre les outils ad hoc

Niveau 3

Concrétiser une solution complexe

Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
Mettre en œuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en œuvre les outils métiers

Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

En assurant la gestion et la traçabilité des flux physiques et de données
En valorisant les données collectées pour les traduire en consignes de pilotage cohérentes
En appliquant une démarche performante d'amélioration continue
En vérifiant et maintenant une qualité optimale d'un point de vue économique et technique
En s'appuyant sur des procédures et des standards

Situations professionnelles

Conception du produit (suivre la vie du produit) : gérer le cycle de vie du produit (Product Lifecycle Management), intégrer retour clients issus du marketing
Industrialisation du produit (suivre les procédés de fabrication) : mettre en oeuvre une amélioration continue, analyser des indicateurs de production et retours clients et proposer des actions correctives (manuelles ou automatiques), maintenir un procédé de fabrication, mesurer les performances
Organisation industrielle (exploiter le système de production) : gérer une ligne de production (planification & ordonnancement), mettre en oeuvre une amélioration continue, instrumenter en vue de l'automatisation de la remontée de données

Niveaux de développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Déterminer les sources d'information en entreprise

Décrire le fonctionnement du monde de l'entreprise et de ses services
Déterminer les objectifs de performance, les composants et les indicateurs de performance propres à chaque étape du cycle de vie d'un produit et du système de production

Niveau 2

Utiliser les outils permettant d'évaluer les performances

Mesurer les performances d'un système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

Niveau 3

Mettre en oeuvre une amélioration suivant une démarche structurée

Définir, sélectionner les données pertinentes
Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
Gérer le cycle de vie des données techniques en assurant leur traçabilité

Piloter un projet industriel dans un contexte de responsabilité

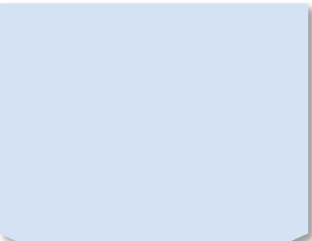
En intégrant les ressources humaines, matérielles et financières
En intégrant via l'écoute et le dialogue les informations formulées par les acteurs du projet
En identifiant la criticité des activités
En respectant des délais raisonnables
En complétant les bases de données des logiciels partagés avec les indicateurs nécessaires au suivi et à la progression du projet
En intégrant les indicateurs de performance

Situations professionnelles

Conception de produit ou industrialisation de produit ou organisation industrielle :
Renseigner et exploiter les outils de suivi de projet, organiser la communication entre les acteurs du projet, consolider la documentation, participer à l'exploitation des données projet pour capitaliser l'expérience acquise.

Niveaux de développement

Apprentissages critiques



Niveau 1

Participer au pilotage industriel

Identifier les exigences spécifiques nécessaires à l'aboutissement du projet ainsi que leurs interactions
Analyser les différents flux et les ressources associées au sein de l'entreprise
Organiser un projet multitâches et multi-ressources avec des outils dédiés

Niveau 2

Piloter un projet simple dans un contexte industriel

Planifier et suivre un projet dans un contexte industriel avec la mise en œuvre de logiciels métiers et à partir d'indicateurs adaptés
Communiquer aux parties intéressées (internes et externes) sur le suivi et l'avancement du projet à partir des indicateurs retenus
Constituer et piloter efficacement l'équipe projet par des actions de management
Capitaliser le retour d'expérience du projet

Référentiel de compétences du

B.U.T. *Génie mécanique et productique*

Parcours *Simulation numérique & réalité virtuelle*

Une **compétence** est un « **savoir-agir complexe**, prenant appui sur la mobilisation et la combinaison efficaces d'une variété de ressources à l'intérieur d'une famille de situations » (Tardif, 2006). Les ressources désignent ici les savoirs, savoir-faire et savoir-être dont dispose un individu et qui lui permettent de mettre en œuvre la compétence.

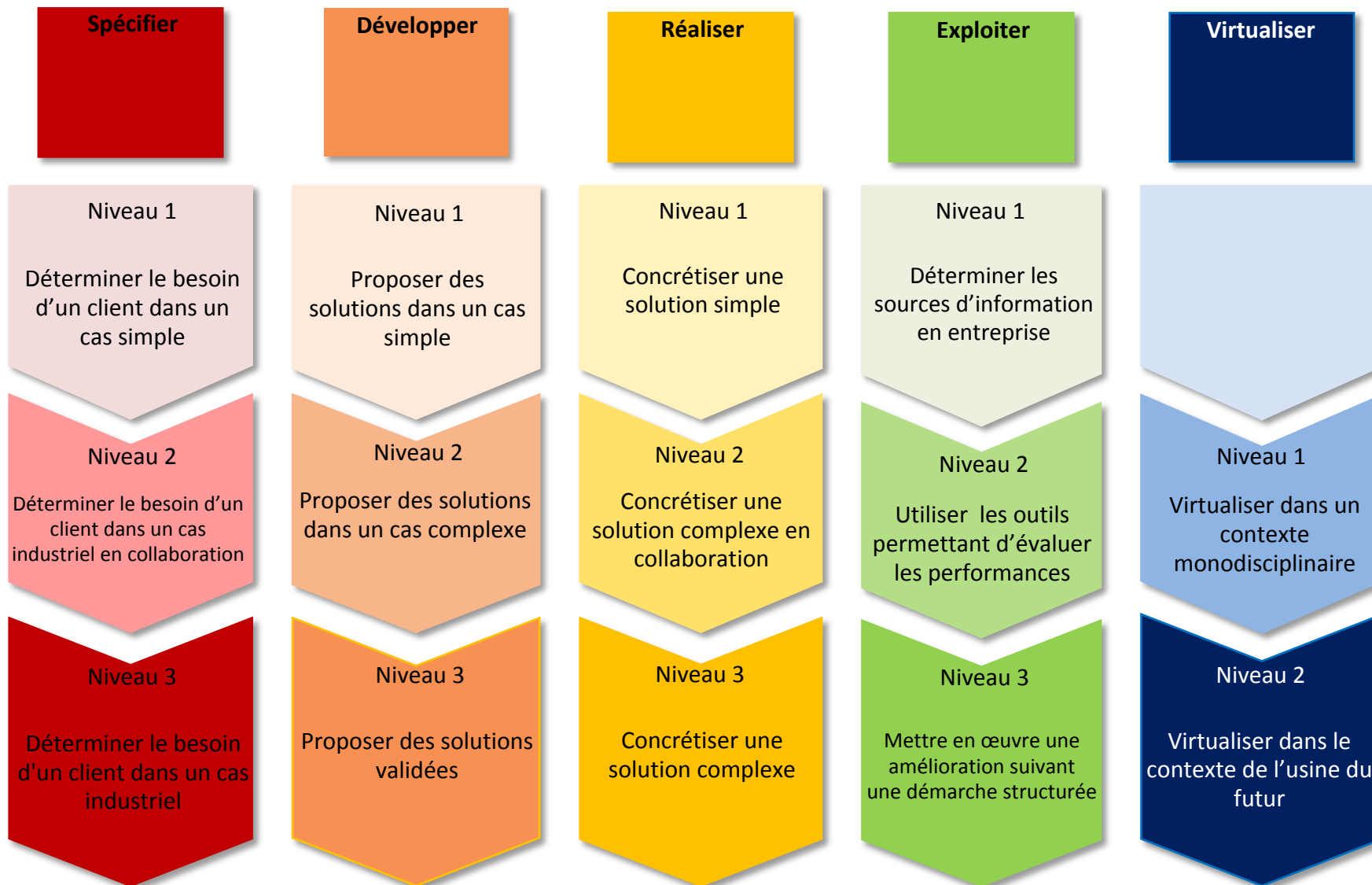
Spécifier	Spécifier les exigences technico-économiques industrielles	<ul style="list-style-type: none">En répondant au besoin d'un client national et/ou internationalEn déterminant les paramètres caractéristiques correspondant au besoinEn traduisant de façon pertinente et exhaustive les caractéristiques attendues en exigences techniquesEn mettant en oeuvre une méthodologie adaptéeEn situant la valeur ajoutée des exigences par rapport à l'existant
Développer	Déterminer la solution conceptuelle	<ul style="list-style-type: none">En respectant les exigences d'un cahier des chargesEn identifiant des solutions techniquement viables, économiquement conformes au CdCEn validant chaque solution de façon pertinenteEn classifiant les solutions selon des critères justifiés et chiffrésEn formalisant la démarche à accomplir avec des outils pertinentsEn adoptant une démarche collaborative
Réaliser	Concrétiser la solution technique retenue	<ul style="list-style-type: none">En définissant totalement une solution fonctionnelle et opérationnelleEn transformant la solution préliminaire en une solution industrielle optimale respectant l'ensemble des contraintes technico-économiquesEn élaborant des documents métiers caractérisant la solutionEn s'appuyant sur les normes pour respecter la réglementation
Exploiter	Gérer le cycle de vie du produit et du système de production	<ul style="list-style-type: none">En assurant la gestion et la traçabilité des flux physiques et de donnéesEn valorisant les données collectées pour les traduire en consignes de pilotage cohérentesEn appliquant une démarche performante d'amélioration continueEn vérifiant et maintenant une qualité optimale d'un point de vue économique et techniqueEn s'appuyant sur des procédures et des standards
Virtualiser	Virtualiser un produit mécanique ou un process du concept au jumeau numérique selon les besoins de l'usine du futur	<ul style="list-style-type: none">En concevant un modèle idéalisé de la réalitéEn choisissant une modélisation adaptée au besoinEn validant le modèle par une approche expérimentale vs théoriqueEn effectuant une optimisation pertinente

Les situations professionnelles

Les situations professionnelles se réfèrent aux **contextes** dans lesquels les compétences sont mises en jeu. Ces situations varient selon la compétence ciblée.

Spécifier	Situations professionnelles	<p>Conception du produit : identifier les besoins des utilisateurs finaux et définir le cahier des charges du produit (définir les caractéristiques attendues du produit)</p> <p>Industrialisation du produit : identifier les paramètres d'élaboration, contraintes du produit (géométrie, matériaux, etc) pour chaque pièce et assemblage, contraintes clients (quantité, qualité, coût, délai, etc) et moyens à disposition</p> <p>Organisation industrielle : identifier les contraintes de production (capacité de production, moyens disponibles, etc)</p>
Développer	Situations professionnelles	<p>Conception du produit : Proposer des solutions préliminaires, réaliser des études de pré-dimensionnement au sens cinématique, statique, dynamique, y-compris les énergies ; Identifier des solutions technologiques</p> <p>Industrialisation du produit : Élaborer et valider l'APEF (Avant Projet d'Étude de Fabrication), la gamme de fabrication et d'assemblage...</p> <p>Organisation industrielle : Définir l'implantation d'une ligne de production avec les contraintes (cadence, procédés de fabrication, hygiène et sécurité, ergonomie, humain...)</p>
Réaliser	Situations professionnelles	<p>Conception du produit : réaliser une conception détaillée (maquette numérique du produit, cotation, dimensionnement, ...) pour une pièce ou un système mécanique</p> <p>Industrialisation du produit : élaborer un dossier de production (contrat de phase, modèle de montage, programme), mettre en œuvre des postes ou îlots de production (fabrication, montage, contrôle, conditionnement, ...)</p> <p>Organisation industrielle : définir les indicateurs de qualité, élaborer les documents de suivi et de contrôle (carte de contrôle, capacité, ...), définir l'implantation</p>
Exploiter	Situations professionnelles	<p>Conception du produit (suivre la vie du produit) : gérer le cycle de vie du produit (Product Lifecycle Management), intégrer retour clients issus du marketing</p> <p>Industrialisation du produit (suivre les procédés de fabrication) : mettre en œuvre une amélioration continue, analyser des indicateurs de production et retours clients et proposer des actions correctives (manuelles ou automatiques), maintenir un procédé de fabrication, mesurer les performances</p> <p>Organisation industrielle (exploiter le système de production) : gérer une ligne de production (planification & ordonnancement), mettre en œuvre une amélioration continue, instrumenter en vue de l'automatisation de la remontée de données</p>
Virtualiser	Situations professionnelles	<p>Conception du produit ou industrialisation du produit ou organisation industrielle :</p> <p>Utiliser les outils de simulation les plus performants en fonction du problème à résoudre, anticiper les conséquences à l'aide de l'immersion à l'échelle 1 (réalité virtuelle, réalité augmentée), appréhender les possibilités et limites du jumeau numérique.</p>

Les niveaux de développement des compétences



Spécifier les exigences technico-économiques industrielles

En répondant au besoin d'un client national et/ou international
En déterminant les paramètres caractéristiques correspondant au besoin
En traduisant de façon pertinente et exhaustive les caractéristiques attendues en exigences techniques
En mettant en oeuvre une méthodologie adaptée
En situant la valeur ajoutée des exigences par rapport à l'existant

Situations professionnelles

Conception du produit : identifier les besoins des utilisateurs finaux et définir le cahier des charges du produit (définir les caractéristiques attendues du produit)
Industrialisation du produit : identifier les paramètres d'élaboration, contraintes du produit (géométrie, matériaux, etc) pour chaque pièce et assemblage, contraintes clients (quantité, qualité, coût, délai, etc) et moyens à disposition
Organisation industrielle : identifier les contraintes de production (capacité de production, moyens disponibles, etc)

Niveaux de développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Déterminer le besoin d'un client dans un cas simple

Formuler l'ensemble des attentes du client
Exprimer les exigences techniques d'un produit système existant
Vérifier la conformité d'un produit grand public par rapport à l'usage auquel il est destiné

Niveau 2

Déterminer le besoin d'un client dans un cas industriel en collaboration

Traduire les besoins clients en exigences techniques
Elaborer un document de spécifications pour un process ou un produit industriel en étant guidé
Réviser les exigences techniques en mode partagé/collaboratif dématérialisé avec le client
Initier le projet de développement en définissant les principaux jalons

Niveau 3

Déterminer le besoin d'un client dans un cas industriel

Identifier les contraintes réglementaires et budgétaires du système/produit
Identifier les spécificités rencontrées tout au long du cycle de vie du produit/système
Structurer un cahier des charges contractuel d'un système complexe en autonomie

Déterminer la solution conceptuelle

- En respectant les exigences d'un cahier des charges
- En identifiant des solutions techniquement viables, économiquement conformes au CdC
- En validant chaque solution de façon pertinente
- En classifiant les solutions selon des critères justifiés et chiffrés
- En formalisant la démarche à accomplir avec des outils pertinents
- En adoptant une démarche collaborative

Situations professionnelles

Conception du produit : Proposer des solutions préliminaires, réaliser des études de pré-dimensionnement au sens cinématique, statique, dynamique, y-compris les énergies ; Identifier des solutions technologiques
Industrialisation du produit : Élaborer et valider l'APEF (Avant Projet d'Étude de Fabrication), la gamme de fabrication et d'assemblage...
Organisation industrielle : Définir l'implantation d'une ligne de production avec les contraintes (cadence, procédés de fabrication, hygiène et sécurité, ergonomie, humain...)

Niveaux de développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Proposer des solutions dans un cas simple

Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
Interpréter les spécifications en fonction de leur représentation pour un système simple
Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé.

Niveau 2

Proposer des solutions dans un cas complexe

Situer les éléments d'un système complexe et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps.
Proposer des solutions pertinentes au regard de la taille des séries et de l'aspect économique.
Combiner des solutions élémentaires avec un encadrement limité.
Classifier les solutions selon les critères du cahier des charges.

Niveau 3

Proposer des solutions validées

Analyser les caractéristiques d'un système complexe en détectant les incohérences/manques.
Simplifier les solutions les plus pertinentes pour améliorer leurs performances.
Optimiser les solutions les plus pertinentes au regard de l'ensemble des critères technico-économiques.

Concrétiser la solution technique retenue

En définissant totalement une solution fonctionnelle et opérationnelle
En transformant la solution préliminaire en une solution industrielle optimale respectant l'ensemble des contraintes technico-économiques
En élaborant des documents métiers caractérisant la solution
En s'appuyant sur les normes pour respecter la réglementation

Situations professionnelles

Conception du produit : réaliser une conception détaillée (maquette numérique du produit, cotation, dimensionnement, ...) pour une pièce ou un système mécanique
Industrialisation du produit : élaborer un dossier de production (contrat de phase, modèle de montage, programme), mettre en œuvre des postes ou îlots de production (fabrication, montage, contrôle, conditionnement, ...)
Organisation industrielle : définir les indicateurs de qualité, élaborer les documents de suivi et de contrôle (carte de contrôle, capabilité, ...), définir l'implantation

Niveaux de développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Concrétiser une solution simple

Identifier les contraintes de réalisation à partir d'une pré-étude
Choisir des solutions techniques adaptées aux contraintes de réalisation
Mettre en œuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en œuvre les outils ad hoc

Niveau 2

Concrétiser une solution complexe en collaboration

Choisir les solutions techniques les plus adaptées aux contraintes de réalisation en intégrant l'influence des contraintes externes
Mettre en œuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude
Elaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes complexes en mettant en œuvre les outils ad hoc

Niveau 3

Concrétiser une solution complexe

Choisir l'ensemble des solutions techniques les mieux adaptées aux contraintes de réalisation
Mettre en œuvre les outils métiers adaptés pour produire une solution complexe optimale au regard du cahier des charges initial
Elaborer un dossier technique exhaustif pour des pièces/systèmes complexes en mettant en œuvre les outils métiers

Gérer le cycle de vie du produit et du système de production

En assurant la gestion et la traçabilité des flux physiques et de données
En valorisant les données collectées pour les traduire en consignes de pilotage cohérentes
En appliquant une démarche performante d'amélioration continue
En vérifiant et maintenant une qualité optimale d'un point de vue économique et technique
En s'appuyant sur des procédures et des standards

Situations professionnelles

Conception du produit (suivre la vie du produit) : gérer le cycle de vie du produit (Product Lifecycle Management), intégrer retour clients issus du marketing
Industrialisation du produit (suivre les procédés de fabrication) : mettre en oeuvre une amélioration continue, analyser des indicateurs de production et retours clients et proposer des actions correctives (manuelles ou automatiques), maintenir un procédé de fabrication, mesurer les performances
Organisation industrielle (exploiter le système de production) : gérer une ligne de production (planification & ordonnancement), mettre en oeuvre une amélioration continue, instrumenter en vue de l'automatisation de la remontée de données

Niveaux de développement

Apprentissages critiques

Niveau 1

Déterminer les sources d'information en entreprise

Décrire le fonctionnement du monde de l'entreprise et de ses services
Déterminer les objectifs de performance, les composants et les indicateurs de performance propres à chaque étape du cycle de vie d'un produit et du système de production

Niveau 2

Utiliser les outils permettant d'évaluer les performances

Mesurer les performances d'un système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, protocoles, recommandations,...)
Structurer les données existantes associées au système/produit/procédé en suivant les procédures (normes, modèles, standards...)
Analyser les performances d'un système/produit/procédé en vue de son amélioration

Niveau 3

Mettre en oeuvre une amélioration suivant une démarche structurée

Définir, sélectionner les données pertinentes
Collecter les données en autonomie et mettre en oeuvre la mesure des données en vue de leur analyse
Diagnostiquer les facteurs qui impactent la performance d'un système/produit/procédé
Engager des actions pertinentes par rapport à l'objectif de performance
Gérer le cycle de vie des données techniques en assurant leur traçabilité

Virtualiser un produit mécanique ou un processus du concept au jumeau numérique selon les besoins de l'usine du futur

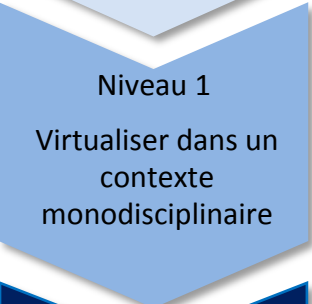
- En concevant un modèle idéalisé de la réalité
- En choisissant une modélisation adaptée au besoin
- En validant le modèle par une approche expérimentale vs théorique
- En effectuant une optimisation pertinente

Situations professionnelles

Conception du produit ou industrialisation du produit ou organisation industrielle :
Utiliser les outils de simulation les plus performants en fonction du problème à résoudre, anticiper les conséquences à l'aide de l'immersion à l'échelle 1 (réalité virtuelle, réalité augmentée), appréhender les possibilités et limites du jumeau numérique.

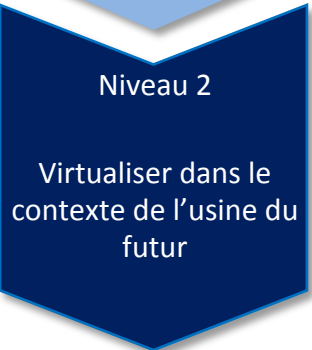
Niveaux de développement

Apprentissages critiques



Niveau 1

Virtualiser dans un contexte monodisciplinaire



Niveau 2

Virtualiser dans le contexte de l'usine du futur

Comprendre les incidences du paramétrage des produits, de la production et des services
Définir les possibilités offertes par les nouvelles technologies numériques par leur manipulation et analyse (simulation avancée, réalité virtuelle et augmentée, internet des objets, IA...)

Déduire pour des cas simples, les limites de la simulation par une confrontation au réel
Interpréter les résultats de la simulation mise en œuvre
Echanger des données entre différents systèmes numériques
Comprendre les couplages réel/virtuel, virtuel/réel (calibration, ajustement physique & virtuel...) et les jumeaux numériques

3 Référentiel de formation

3.1 Tableau croisant les compétences, les SAÉ et les ressources du semestre 1

Type de B.T.	Compétences	SAÉ					Ressources											Relations humaines et motrices																			
		SAÉ 1.1 : Analyse de produit grand public	SAÉ 1.2 : Réception d'une pièce	SAÉ 1.3 : Production d'un prototype géométrique	SAÉ 1.4 : Découverte des métiers du GMP	Stage	Matières multidisciplinaires			Ingénierie des systèmes mécaniques			Ingénierie de production		Ingénierie des systèmes cyberphysiques			Langues		Projet personnel et professionnel																	
UE 1.1	Définir les exigences techniques Déterminer les solutions techniques Définir le cahier des charges techniques	Formuler l'intention des adresses clients																																			
		En réaliser le vu par rapport à l'aspect																																			
		En réaliser la vue par rapport à l'aspect																																			
		En réaliser le vu par rapport à l'aspect																																			
		En réaliser le vu par rapport à l'aspect																																			
UE 1.2	Déterminer la solution technique Proposer des solutions dans un cas simple	En réaliser le vu par rapport à l'aspect																																			
		En réaliser la vue par rapport à l'aspect																																			
		En réaliser le vu par rapport à l'aspect																																			
		En réaliser la vue par rapport à l'aspect																																			
		En réaliser le vu par rapport à l'aspect																																			
UE 1.3	Définir le cahier des charges techniques Déterminer les solutions techniques Déterminer la solution technique	Formuler l'intention des adresses clients																																			
		En réaliser le vu par rapport à l'aspect																																			
		En réaliser la vue par rapport à l'aspect																																			
		En réaliser le vu par rapport à l'aspect																																			
		En réaliser la vue par rapport à l'aspect																																			
UE 1.4	Déterminer les sources d'information en entreprise Identifier les parties de production et de systèmes de production Assurer la gestion et la régularité des flux physiques et de données Évaluer les données collectées pour les indicateurs de performance Identifier les objectifs de performance des entreprises et les déterminer à partir d'un cas d'étude	Formuler l'intention des adresses clients																																			
		En réaliser le vu par rapport à l'aspect																																			
		En réaliser la vue par rapport à l'aspect																																			
		En réaliser le vu par rapport à l'aspect																																			
		En réaliser la vue par rapport à l'aspect																																			

Total Modules Notables	475
dont 127 Modules projets GAE	282
Requis (Productions, Projets, R&D) total	599
dont 11 TP	214
Requis (1) TP / total	6,45
Taux de réussite	
	0,5

3.2 Tableau croisant les compétences, les SAÉ et les ressources semestre 2

UE	Type de B.U.T.	secondaire	SAÉ								Ressources																																																																				
			SAÉ 2.1 Dimensionnement et SAÉ 2.2 Rebalanço	SAÉ 2.2 Rebalanço d'une opération de production	SAÉ 2.4 Protége production stabilisée	SAÉ 2.1 Analyse d'un dessin de détail	SAÉ 2.1 Analyse d'un dessin de détail	SAÉ 2.1 Analyse d'un dessin de détail	SAÉ 2.1 Analyse d'un dessin de détail	SAÉ 2.1 Analyse d'un dessin de détail	SAÉ 2.1 Analyse d'un dessin de détail	SAÉ 2.1 Analyse d'un dessin de détail	SAÉ 2.1 Analyse d'un dessin de détail	SAÉ 2.1 Analyse d'un dessin de détail	SAÉ 2.1 Analyse d'un dessin de détail	SAÉ 2.1 Analyse d'un dessin de détail	SAÉ 2.1 Analyse d'un dessin de détail	SAÉ 2.1 Analyse d'un dessin de détail	SAÉ 2.1 Analyse d'un dessin de détail	SAÉ 2.1 Analyse d'un dessin de détail	SAÉ 2.1 Analyse d'un dessin de détail																																																										
UE 2.1	Spécifier les exigences techniques-économiques d'un client dans un cahier de charges		En répondant au besoin d'un client recevoir celui international	En déterminant les paramètres caractéristiques correspondant au besoin	En traduisant les attentes et exigences techniques caractéristiques attendues en exigences techniques adaptées	En réalisant un point de vue technique optimisé et réalisable une qualité optimale d'un point de vue économique et technique	En vérifiant et maintenant une qualité optimale d'un point de vue économique et technique	En s'appuyant sur des procédures et des standards	En réalisant la démarche à accomplir avec des outils performants	En choisissant les solutions selon des critères justifiés et pertinents	En réalisant chaque solution de façon performante	En transformant la solution optimisée en une solution industrielle optimisée respectant l'ensemble des contraintes techniques-économiques	En réalisant les exigences d'un cahier des charges	Ingénierie des systèmes mécaniques	Mathématiques appliquées et Outils scientifiques	Modélisation multi-échelle	Mécanique	Dimensionnement des structures	Science des matériaux	Outils pour l'ingénierie	Production - Méthodes	Métrologie	Organisation et pilotage industriel	Electrical - Electrochimique	Ingénierie des systèmes cyberphysiques	Autonomie	Informatique et Bases de données	Expression - Communication	Langues	Projet personnel et professionnel																																																	
																															COMPÉTENCE 2	En respectant les exigences d'un cahier de charges	En réalisant les exigences d'un cahier de charges	En réalisant la démarche à accomplir avec des outils performants	En choisissant les solutions selon des critères justifiés et pertinents	En réalisant chaque solution de façon performante	En transformant la solution optimisée en une solution industrielle optimisée respectant l'ensemble des contraintes techniques-économiques	En réalisant les exigences d'un cahier de charges	Ingénierie des systèmes mécaniques	Mathématiques appliquées et Outils scientifiques	Modélisation multi-échelle	Mécanique	Dimensionnement des structures	Science des matériaux	Outils pour l'ingénierie	Production - Méthodes	Métrologie	Organisation et pilotage industriel	Electrical - Electrochimique	Ingénierie des systèmes cyberphysiques	Autonomie	Informatique et Bases de données	Expression - Communication	Langues	Projet personnel et professionnel																								
																																																								COMPÉTENCE 3	En réalisant les exigences d'un cahier de charges	En réalisant la démarche à accomplir avec des outils performants	En choisissant les solutions selon des critères justifiés et pertinents	En réalisant chaque solution de façon performante	En transformant la solution optimisée en une solution industrielle optimisée respectant l'ensemble des contraintes techniques-économiques	En réalisant les exigences d'un cahier de charges	Ingénierie des systèmes mécaniques	Mathématiques appliquées et Outils scientifiques	Modélisation multi-échelle	Mécanique	Dimensionnement des structures	Science des matériaux	Outils pour l'ingénierie	Production - Méthodes	Métrologie	Organisation et pilotage industriel	Electrical - Electrochimique	Ingénierie des systèmes cyberphysiques	Autonomie	Informatique et Bases de données	Expression - Communication	Langues	Projet personnel et professionnel

Total Volume heures	540
dont 150 heures projets SAÉ	300
Rapport (R) Projets / Projets SAÉ Total	
dont 117	0,57
Rapport (R) Projets	
dont 117	0,58

Taux minimum 0,5

3.3 Cadre général :

- L'alternance

Le diplôme de B.U.T GMP , quand il est préparé en alternance, s'appuie sur le même référentiel de compétences et sur le même référentiel de formation mais le volume horaire global de chaque semestre sera réduit de 20 % en première année, de 17 % en deuxième année, et de 23% en troisième année

- Les situations d'apprentissage et d'évaluation

Les SAÉ permettent l'évaluation en situation de la compétence. Cette évaluation est menée en correspondance avec l'ensemble des éléments structurants le référentiel, et s'appuie sur la démarche portfolio, à savoir une démarche de réflexion et de démonstration portée par l'étudiant lui-même.

Parce qu'elle répond à une problématique que l'on retrouve en milieu professionnel, une SAÉ est une tâche authentique.

En tant qu'ensemble d'actions, la SAÉ nécessite de la part de l'étudiant le choix, la mobilisation et la combinaison de ressources pertinentes et cohérentes avec les objectifs ciblés.

L'enjeu d'une SAÉ est ainsi multiple :

- Participer au développement de la compétence ;
- Soutenir l'apprentissage et la maîtrise des ressources ;
- Intégrer l'autoévaluation par l'étudiant ;
- Permettre une individualisation des apprentissages.

Au cours des différents semestres de formation, l'étudiant sera confronté à plusieurs SAÉ qui lui permettront de développer et de mettre en œuvre chaque niveau de compétence ciblé dans le respect des composantes essentielles du référentiel de compétences et en cohérence avec les apprentissages critiques.

Les SAÉ peuvent mobiliser des heures issues des 1800 ou 2000 h de formation et des 600 h de projet. Les SAÉ prennent la forme de dispositifs pédagogiques variés, individuels ou collectifs, organisés dans un cadre universitaire ou extérieur, tels que des ateliers, des études, des challenges, des séminaires, des immersions au sein d'un environnement professionnel, des stages, etc.

- La démarche portfolio

Nommé parfois portefeuille de compétences ou passeport professionnel, le portfolio est un point de connexion entre le monde universitaire et le monde socio-économique. En cela, il répond à l'ensemble des dimensions de la professionnalisation de l'étudiant, de sa formation à son devenir en tant que professionnel.

Le portfolio soutient donc le développement des compétences et l'individualisation du parcours de formation.

Plus spécifiquement, le portfolio offre la possibilité pour l'étudiant d'engager une démarche de démonstration, de progression, d'évaluation et de valorisation des compétences qu'il acquiert tout au long de son cursus.

Quels qu'en soient la forme, l'outil ou le support, le portfolio a pour objectif de permettre à l'étudiant d'adopter une posture réflexive et critique vis-à-vis des compétences acquises ou en voie d'acquisition. Au sein du portfolio, l'étudiant documente et argumente sa trajectoire de développement en mobilisant et analysant des traces, et ainsi en apportant des preuves issues de l'ensemble de ses mises en situation professionnelle (SAÉ).

La démarche portfolio est un processus continu d'autoévaluation qui nécessite un accompagnement par l'ensemble des acteurs de l'équipe pédagogique. L'étudiant est guidé pour comprendre les éléments du référentiel de compétences, ses modalités d'appropriation, les mises en situation correspondantes et les critères d'évaluation.

- Le projet personnel et professionnel

Présent à chaque semestre de la formation et en lien avec les réflexions de l'équipe pédagogique, le projet personnel et professionnel est un élément structurant qui permet à l'étudiant d'être l'acteur de sa formation, d'en comprendre et de s'en approprier les contenus, les objectifs et les compétences ciblées. Il assure également un accompagnement de l'étudiant dans sa propre définition d'une stratégie personnelle et dans la construction de son identité professionnelle, en cohérence avec les métiers et les situations professionnelles couverts par la spécialité Génie Mécanique et Productique et les parcours associés. Enfin, le PPP prépare l'étudiant à évoluer

tout au long de sa vie professionnelle, en lui fournissant des méthodes d'analyse et d'adaptation aux évolutions de la société, des métiers et des compétences.

Par sa dimension personnelle, le PPP vise à :

- Induire chez l'étudiant un questionnement sur son projet et son parcours de formation ;
 - Lui donner les moyens d'intégrer les codes du monde professionnel et socio-économique ;
 - L'aider à se définir et à se positionner ;
 - Le guider dans son évolution et son devenir ;
 - Développer sa capacité d'adaptation.
-
- Au plan professionnel, le PPP permet : Une meilleure appréhension des objectifs de la formation, du référentiel de compétences et du référentiel de formation ;
 - Une connaissance exhaustive des métiers et perspectives professionnelles spécifiques à la spécialité et ses parcours ;
 - L'usage contextualisé des méthodes et des outils en lien avec la démarche de recrutement, notamment dans le cadre d'une recherche de contrat d'apprentissage ou de stage ;
 - La construction d'une identité professionnelle au travers des expériences de mise en situation professionnelle vécues pendant la formation.

Parce qu'ils participent tous deux à la professionnalisation de l'étudiant et en cela sont en dialogue, le PPP et la démarche portfolio ne doivent pourtant être confondus. Le PPP répond davantage à un objectif d'accompagnement qui dépasse le seul cadre des compétences à acquérir, alors que la démarche portfolio répond fondamentalement à des enjeux d'évaluation des compétences.

3.4 Sommaire des fiches SAÉ et ressources

Semestre 1		Semestre 2	
SAÉ - PORTFOLIO			
SAÉ 1.1	Analyse de produit grand public	SAÉ 2.1	Spécification des processus d'élaboration d'une pièce
SAÉ 1.2	Modification d'un système mécanique	SAÉ 2.2	Robotisation d'une opération de production
SAÉ 1.3	De la maquette numérique au prototype physique	SAÉ 2.3	Fabrication d'une pièce (process ouvert)
SAÉ 1.4	Organisation structurelle de l'industrie	SAÉ 2.4	Pilotage production stabilisée
		SAÉ 2.23	Dimensionnement et conception
	Portfolio		Portfolio
Ressources			
Modélisation multi-physiques	R1.01 - Mécanique	Modélisation multi-physiques	R2.01 - Mécanique
	Dimensionnement des structures		R2.02- Dimensionnement des structures
	R1.03 - Science des matériaux		R2.03 - Science des matériaux
	R1.04 - Maths appliquées et outils scientifiques		R2.04 - Maths appliquées et outils scientifiques
Ingénierie des systèmes	R1.05 - Ingénierie de construction mécanique	Ingénierie des systèmes mécaniques	R2.05 - Ingénierie de construction mécanique
	R1.06 - Outils pour l'ingénierie		R2.06 - Outils pour l'ingénierie
Ingénierie de production	R1.07 - Production - Méthodes	Ingénierie de production	R2.07 - Production - Méthodes
	R1.08 - Métrologie		R2.08 - Métrologie
	Organisation de la production industrielle		R2.09 - Organisation et pilotage industriel
Ingénierie des systèmes cyber-physiques	R1.10 - Electricité - Electrotechnique	Ingénierie des systèmes cyber-physiques	Electricité - Electrotechnique
	Automatisme		R2.11 - Automatisme
	Informatique et base de données		R2.12 - Informatique et base de données
Relations humaines au sein de l'entreprise	R1.13 - Expression - Communication	Relations humaines au sein de l'entreprise	R2.13 - Expression - Communication
	R1.14 - Langues		R2.14 - Langues
	R1.15 - Projet personnel et professionnel		R2.15 - Projet personnel et professionnel

3.5 SAÉs du semestre 1

3.5.1 SAÉ 1.1 – Analyse de produit grand public

Nom de la SAÉ	SAÉ 1.1 - Analyse de produit grand public
Compétence ciblée	C1 - Spécifier Niveau Initial - Déterminer le besoin d'un client dans un cas simple
Description des objectifs de la SAÉ et de la problématique professionnelle associée	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. Contenu typique de la tâche authentique : <ul style="list-style-type: none"> - 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.
Apprentissage(s) critique(s) couvert(s)	AC121 - Exprimer les exigences techniques d'un produit existant AC113 - Vérifier la conformité d'un produit grand public par rapport à l'usage auquel il est destiné
Heures formation (dont TP)	2h de lancement 4h de TP
Heures « projet tutoré »	15h étudiant en projet
Liste des ressources mobilisées et combinées	Modélisation multiphysique : R1.03 - Science des matériaux, R1.04 - Mathématiques appliquées et outils scientifiques Ingénierie des systèmes mécaniques : R1.05 - Ingénierie de construction mécanique, R1.06 - Outils pour l'ingénierie Ingénierie de production : R1.07 - Production & méthodes Ingénierie des systèmes cyberphysiques : R1.10 - Électricité et électronique Relations humaines dans l'entreprise : R1.13 - Expression & communication, R1.14 - Langues, R1.15 - PPP
Types de livrable ou de production*	<ul style="list-style-type: none"> - Rapport d'analyse** - Présentation orale si dernière SAÉ du semestre** - QUIZZ individuel spécifique sur les compétences
Semestre	Semestre 1

Sommaire des fiches SAÉ et ressources

* Afin d'articuler les SAÉ avec l'évaluation des compétences à proprement parler, ces livrables et productions seront les traces que l'apprenant mobilisera comme preuve et analysera dans le cadre du portfolio.

**Une partie des livrables doit être effectué en langue étrangère

Commentaires

L'équipe encadrante doit apporter une ligne directrice en matière de gestion de projet. Le vocabulaire technique fait partie de l'acquisition des compétences.

L'objectif est de démonter un produit existant, de préférence orienté grand public, pourvu d'une conversion d'énergie. Idéalement il peut intégrer une transformation de mouvement simple pour servir de support à une réflexion sur les liaisons mécaniques et leur enchaînement pour obtenir le mouvement final souhaité.

Une partie de l'étude telle que le démontage peut être réalisée en TP et en binôme. La documentation associée au produit peut être donnée en français et/ou en anglais. Le traitement des informations obtenues pendant le TP fait l'objet d'un travail individuel.

La forme finale est un rapport d'analyse avec une description de l'outil en anglais ainsi qu'une image éclatée (photo avec disposition des pièces sur un plan) avec des indications (anglais et français) des pièces ou sous-ensembles caractéristiques du produit. L'étude doit intégrer l'identification des matériaux ou bien, au minimum, de leur famille (exemple identification des marques matériaux sur les pièces polymères). En complément il est demandé d'identifier les procédés de fabrication pour les pièces principales du système.

Exemples de SAÉ

La liste proposée ci-dessous n'est pas exhaustive. Elle a pour objectif d'aider et d'accompagner les équipes pédagogiques et n'a aucune valeur prescriptive. Ces exemples expliciteront si besoin les formes pédagogiques, les modalités d'évaluation, la durée et l'effectif étudiant...

1. Analyse d'outillage électroportatif.
2. Analyse d'appareil électroménager.
3. Analyse d'un système automatisé.
4. Analyse d'un système hydraulique.
5. ...

Positionnement

Cette SAÉ pourrait clore le S1 si l'articulation choisie localement s'y prête.

3.5.2 SAÉ 1.2 – Modification d'un système mécanique

Nom de la SAÉ	SAÉ 1.2 – Modification d'un système mécanique
Compétence ciblée	C2 - Déterminer la solution conceptuelle Niveau Initial - Proposer des solutions dans un cas simple
Description des objectifs de la SAÉ et de la problématique professionnelle associée	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.
Apprentissage(s) critique(s) couvert(s)	AC211 - Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps AC212 - Interpréter les spécifications en fonction de leur représentation pour un système simple AC213 - Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé
Heures formation (dont TP)	2h de lancement
Heures « projet tutoré »	20h étudiant en projet
Liste des ressources mobilisées et combinées	Modélisation multiphysique : R1.01 - Mécanique, R1.04 - Mathématiques appliquées et outils scientifiques Ingénierie des systèmes mécaniques : R1.05 - Ingénierie de construction mécanique, R1.06 - Outils pour l'ingénierie Relations humaines dans l'entreprise : R1.13 - Expression & communication, R1.15 - PPP
Types de livrable ou de production*	- Rapport d'études
Semestre	Semestre 1

Sommaire des fiches SAÉ et ressources

*Afin d'articuler les SAÉ avec l'évaluation des compétences à proprement parler, ces livrables et productions seront les traces que l'apprenant mobilisera comme preuve et analysera dans le cadre du portfolio.

Commentaires

L'équipe encadrante doit apporter une ligne directrice en matière de gestion de projet. Le vocabulaire technique fait partie de l'acquisition des compétences.

Cette SAÉ peut utiliser le même support que la SAÉ 1.3 « De la maquette numérique au prototype physique ».

Le contexte est celui de la reconception d'un système qui doit rester simple sur lequel il faut apporter une modification sur un composant pour étendre ses performances. Idéalement la pièce à réétudier comporte 3 liaisons dont le modèle d'étude mécanique se fait dans le plan (exemple : levier intermédiaire dans un dispositif de bridage ou de manœuvre). Les liaisons seront spécifiées pour se concentrer sur l'étude statique.

Exemples de SAÉ

La liste proposée ci-dessous n'est pas exhaustive. Elle a pour objectif d'aider et d'accompagner les équipes pédagogiques et n'a aucune valeur prescriptive. Ces exemples expliciteront si besoin les formes pédagogiques, les modalités d'évaluation, la durée et l'effectif étudiant...

1. Changement d'un vérin/roulement/levier/axe en raison d'une augmentation de la charge.
2. Changement d'encombrement impliquant un changement de composant.
3. ...

Positionnement

Cette SAÉ pourrait être effectuée en milieu de S1.

3.5.3 SAÉ 1.3 – De la maquette numérique au prototype physique

Nom de la SAÉ	SAÉ 1.3 – De la maquette numérique au prototype physique
Compétence ciblée	C3 - Réaliser Niveau Initial - Concrétiser une solution simple
Description des objectifs de la SAÉ et de la problématique professionnelle associée	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 : <ul style="list-style-type: none"> - 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).
Apprentissage(s) critique(s) couvert(s)	AC312 - Choisir des solutions techniques adaptées aux contraintes de réalisation AC313 - Mettre en œuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude AC314 - Élaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en œuvre les outils ad hoc
Heures formation (dont TP)	2h de lancement 8h de TP (à répartir entre CAO et Fabrication) TP à 8 étudiants si travaux pratiques avec des matériels différents, fragiles, coûteux et comportant des risques.
Heures « projet tutoré »	25h étudiant en projet
Liste des ressources mobilisées et combinées	Ingénierie des systèmes mécaniques : R1.05 - Ingénierie de construction mécanique, outils pour l'ingénieur Ingénierie de production : R1.07 - Production & méthodes, R1.08 - Métrologie Relations humaines dans l'entreprise : R1.13 - Expression & communication, , R1.15 - PPP
Types de livrable ou de production*	<ul style="list-style-type: none"> - Objet réalisé - Maquette numérique - Dessin de définition - Compte rendu écrit ou oral
Semestre	Semestre 1

Sommaire des fiches SAÉ et ressources

*Afin d'articuler les SAÉ avec l'évaluation des compétences à proprement parler, ces livrables et productions seront les traces que l'apprenant mobilisera comme preuve et analysera dans le cadre du portfolio.

Commentaires

L'équipe encadrante doit apporter une ligne directrice en matière de gestion de projet. Le vocabulaire technique fait partie de l'acquisition des compétences. Cette SAÉ peut utiliser le même support que la SAÉ 1.2 « Modification d'un système mécanique ».

Les résultats attendus sont :

- La maquette numérique originale de la pièce.
- Un dessin de définition.
- Son intégration dans l'ensemble numérique du système étudié.
- Les données numériques issues du procédé d'obtention de la pièce.
- Les maquettes numériques des variantes.
- La gamme du process de production de la pièce en série.

Exemples de SAÉ

La liste proposée ci-dessous n'est pas exhaustive. Elle a pour objectif d'aider et d'accompagner les équipes pédagogiques et n'a aucune valeur prescriptive. Ces exemples expliciteront si besoin les formes pédagogiques, les modalités d'évaluation, la durée et l'effectif étudiant...

1. Mise en œuvre d'un prototype par découpe laser impression 3D.

Le procédé d'impression 3D permet d'obtenir une pièce physique avec des conditions de sécurité et de facilité au niveau de l'usager dès le premier semestre. Il permet aussi un travail avec plus d'autonomie tout en permettant une réflexion sur les éléments de la chaîne numérique et la relation produit/process sur les géométries « efficaces » et les surfaces fonctionnelles.

Les actions prévues sont les suivantes :

- Prise en compte de la solution conceptuelle.
 - Modélisation 3D de la pièce avec des géométries simplifiées pour distribuer le volume de matière en rapport avec l'environnement de fonctionnement de la pièce (surfaces d'appui, de liaison, volumes d'encombrement).
 - Production d'un dessin de définition avec une cotation simplifiée mais avec, au minimum, des cotes tolérancées pour les surfaces fonctionnelles de guidage.
 - Préparation des données pour le passage à l'impression 3D et en premier lieu le tranchage.
 - Préparation du programme de fabrication pour l'imprimante 3D. Réflexion sur le balancement de la pièce dans l'espace de travail (temps, finition, respect des géométries fonctionnelles).
 - Post-traitement de la pièce réalisée et essai si possible sur le mécanisme.
 - Si géométrie pièce validée, détermination de procédés de fabrication adaptés aux 3 quantités (proto, micro série, série).
 - Création des variantes numériques intégrant les exigences les plus caractéristiques des procédés choisis.
 - Détermination du process série avec identification des grandes étapes de réalisation.
2. Mise en œuvre d'un prototype par découpe laser ou jet d'eau et assemblage (matériau rigide).
 3. Mise en œuvre d'un prototype par poinçonnage numérique et soudage par point.
 4. ...

Positionnement

Cette SAÉ pourrait clore le S1 si l'articulation choisie localement s'y prête.

3.5.4 SAÉ 1.4 – Organisation structurelle de l'industrie

Nom de la SAÉ	SAÉ 1.4 - Organisation structurelle de l'industrie
Compétence ciblée	C4 - Exploiter Niveau Initial - Déterminer les sources d'information en entreprise
Description des objectifs de la SAÉ et de la problématique professionnelle associée	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.
Apprentissage(s) critique(s) couvert(s)	AC411 - Décrire le fonctionnement du monde de l'entreprise et de ses services
Heures formation (dont TP)	2h de lancement
Heures « projet tutoré »	12h étudiant en projet
Liste des ressources mobilisées et combinées	Ingénierie des systèmes mécaniques : R1.06 - Outils pour l'ingénierie Ingénierie de production : R1.07 - Production & méthodes Relations humaines dans l'entreprise : R1.13 - Expression & communication, R1.14 - Langues, R1.15 - PPP
Types de livrable ou de production*	- Oral sur les services** - Poster sur l'organisation industrielle**
Semestre	Semestre 1

Sommaire des fiches SAÉ et ressources

*Afin d'articuler les SAÉ avec l'évaluation des compétences à proprement parler, ces livrables et productions seront les traces que l'apprenant mobilisera comme preuve et analysera dans le cadre du portfolio.

**Une partie des livrables doit être effectué en langue étrangère

Commentaires

L'équipe encadrante doit apporter une ligne directrice en matière de gestion de projet. Le vocabulaire technique fait partie de l'acquisition des compétences.

L'objectif est que l'étudiant améliore sa perception de l'organisation de l'industrie manufacturière. Les principales ressources mobilisées n'excluent pas la participation de l'ensemble des équipes pédagogiques.

L'un des deux livrables doit être en partie en Anglais. Il pourrait s'agir, par exemple, d'une restitution écrite de type synoptique incluant une cartographie des flux d'information en entreprise manufacturière.

Exemples de SAÉ

La liste proposée ci-dessous n'est pas exhaustive. Elle a pour objectif d'aider et d'accompagner les équipes pédagogiques et n'a aucune valeur prescriptive. Ces exemples expliciteront si besoin les formes pédagogiques, les modalités d'évaluation, la durée et l'effectif étudiant...

Le travail pourra être fait en binôme et l'évaluation individuelle (oral) en groupe TP, (un échange/débriefing, évaluation par les pairs, analyse du portfolio peuvent être envisagés).

1. Enquêtes « métiers ».
2. Stage de découverte avec ou sans restitution.
3. Tutorat longitudinal -3/+3 (ex : course en cours), en complément d'une autre activité.
4. Visite d'entreprise.
5. Rencontre avec les anciens.
6. Visite de salon professionnel.
7. Mentorat.
8. Travail de recherche au SCUIO ou organisme du même type (découverte des métiers).
9. Forum des métiers.
10. Tables rondes avec des professionnels.
11. Conférence métiers en ligne via les organisations professionnelles (ex : <https://www.uimmlyon.com/actualite/viens-voir-taf-lindustrie>).

Ces activités pourront s'appuyer sur les métiers suivants : technicien avant-projet recherche et développements, assistant designer, assistant en veille technologique, assistant recherche et développements, concepteur-modeleur numérique, technicien en simulation de process, manager de projet, responsable d'équipe, responsable de production, animateur d'un service qualité, etc...

Positionnement

Cette SAÉ peut être lancée au plus tôt au S1, après avoir vu les ressources associées (entretien professionnel, communication professionnelle, découverte métier, et cycle de vie d'un produit).

3.6 Ressources du semestre 1

3.6.1 R1.01 - Mécanique

Nom de la ressource	R1.01 - Mécanique		
Semestre	Semestre 1		
Compétence(s) ciblée(s)			
C1-Spécifier Spécifier les exigences technico-économiques industrielles	C2-Développer Déterminer la solution conceptuelle	C3-Réaliser Concrétiser la solution technique retenue	C4-Exploiter Gérer le cycle de vie du produit et du système de production
	X		
Apprentissages critiques			
	<ul style="list-style-type: none"> Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps 		
SAÉ concernée(s)	SAÉ 1.2		
Prérequis	R1.04 - Mathématiques appliquées et outils scientifiques : bases et repères orthonormés directs, composantes d'un vecteur, opérations sur les vecteurs, géométrie du triangle, trigonométrie, projections		
Descriptif détaillé	<p>Notion de force et de moment :</p> <ul style="list-style-type: none"> Moment d'une force (bras de levier et produit vectoriel) Vecteur force / Vecteur moment Torseur (propriétés et usage) Modélisation 2D et 3D <p>Modélisation des liaisons :</p> <ul style="list-style-type: none"> Degrés de liberté Les liaisons normalisées (modèles, cinématique, modèle statique) Actions mécaniques transmissibles associés aux liaisons classiques parfaites Actions mécaniques transmissibles aux liaisons réelles : lois de frottement (glissement, adhérence) <p>Principe Fondamental de la Statique (PFS) :</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 statique : <ul style="list-style-type: none"> Méthodes graphiques élémentaires : symétrie, 2 et 3 forces Méthodes analytiques Notions d'isostatisme et d'hyperstatisme <p>Recommandations :</p> <ul style="list-style-type: none"> Les étudiants doivent savoir traiter la statique des systèmes plans sans torseur dans un premier temps avant de passer aux torseurs et à la statique des systèmes quelconques Les torseurs sont introduits pour expliquer le lien entre la table des degrés de libertés d'une liaison et le torseur de l'action mécanique transmissible par cette liaison Au 1^{er} semestre, le 3D est vu en tant que découverte, mais le 2D doit être résolu à la main 		

Mots clés	Liaisons, modéliser, isoler, torseur, statique
Heures de formation (dont TP)	30h (dont 8h TP)

Sommaire des fiches SAÉ et ressources

3.6.2 R1.03 - Science des matériaux

Nom de la ressource	R1.03 - Science des matériaux		
Semestre	Semestre 1		
Compétence(s) ciblée(s)			
C1-Spécifier Spécifier les exigences technico-économiques industrielles	C2-Développer Déterminer la solution conceptuelle	C3-Réaliser Concrétiser la solution technique retenue	C4-Exploiter Gérer le cycle de vie du produit et du système de production
X			
Apprentissages critiques			
<ul style="list-style-type: none"> • Exprimer les exigences techniques d'un produit existant 			
SAÉ concernée(s)	SAÉ 1.1		
Prérequis	Aucun		
Descriptif détaillé	<p>Les essais mécaniques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Les classes de matériaux (métaux, céramiques, polymères, composites) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Recommandations :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le semestre 1 porte sur les grandes classes et sous classes de matériaux et leurs propriétés macroscopiques • Les essais portent au minimum sur les matériaux métalliques • TP à 8 étudiants (Si Travaux Pratiques avec des matériels différents, fragiles, coûteux et comportant des risques) 		
Mots clés	Essais mécaniques, désignation, propriétés, caractéristiques, classes de matériaux		
Heures de formation (dont TP)	20h (dont 8h TP)		

Sommaire des fiches SAÉ et ressources

3.6.3 R1.04 - Mathématiques appliquées et outils scientifiques

Nom de la ressource	R1.04 - Mathématiques appliquées et outils scientifiques		
Semestre	Semestre 1		
Compétence(s) ciblée(s)			
C1-Spécifier Spécifier les exigences technico-économiques industrielles	C2-Développer Déterminer la solution conceptuelle	C3-Réaliser Concrétiser la solution technique retenue	C4-Exploiter Gérer le cycle de vie du produit et du système de production
X	X		
Apprentissages critiques			
<ul style="list-style-type: none"> • Exprimer les exigences techniques d'un produit existant • Vérifier la conformité d'un produit grand public par rapport à l'usage auquel il est destiné 	<ul style="list-style-type: none"> • Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps • Interpréter les spécifications en fonction de leur représentation pour un système simple • Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé 		
SAÉ concernée(s)	SAÉ 1.1, SAÉ 1.2		
Prérequis	Aucun		
Descriptif détaillé	<p>Outils scientifiques (volume horaire indicatif : 35h) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Mathématiques (volume horaire indicatif : 35h) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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) <p>Recommandations :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ces enseignements doivent être effectués par une équipe pluridisciplinaire d'enseignants • Les TP devraient être mobilisés prioritairement en Outils Scientifiques (travailler les bases à l'aide de logiciels) • Aborder la partie Outils scientifiques avec le point de vue du physicien, insister sur le calcul formel • Les rappels de géométrie plane et proportionnalité doivent être retravaillés en autonomie • Les calculs algébriques et littéraux (factorisation, équations, inéquations) doivent être retravaillés en autonomie • Les outils scientifiques doivent être planifiés en début de semestre <p>La partie base, repère, coordonnées d'un point, géométrie vectorielle, calcul vectoriel doit être planifiée avant la mécanique</p>		
Mots clés	Grandeurs physiques, équations aux dimensions, calcul algébrique et littéral, géométrie plane, probabilités, statistiques, vecteurs, trigonométrie, fonctions, dérivées		

Heures de formation (dont TP)	70h (dont 30h TP)
--------------------------------------	-------------------

Sommaire des fiches SAÉ et ressources

3.6.4 R1.05 - Ingénierie de construction mécanique

Nom de la ressource	R1.05 - Ingénierie de construction mécanique		
Semestre	Semestre 1		
Compétence(s) ciblée(s)			
C1-Spécifier Spécifier les exigences technico-économiques industrielles	C2-Développer Déterminer la solution conceptuelle	C3-Réaliser Concrétiser la solution technique retenue	C4-Exploiter Gérer le cycle de vie du produit et du système de production
X	X	X	
Apprentissages critiques			
<ul style="list-style-type: none"> • Exprimer les exigences techniques d'un produit existant • Vérifier la conformité d'un produit grand public par rapport à l'usage auquel il est destiné 	<ul style="list-style-type: none"> • Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps • Interpréter les spécifications en fonction de leur représentation pour un système simple • Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé 	<ul style="list-style-type: none"> • Choisir des solutions techniques adaptées aux contraintes de réalisation • Mettre en œuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude • Élaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en œuvre les outils ad hoc 	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 1.1, SAÉ 1.2, SAÉ 1.3		
Prérequis	Aucun		
Descriptif détaillé	<ul style="list-style-type: none"> • Identification du besoin : relation besoin-fonctions-solutions • Interprétation d'un cahier des charges • Identification des fonctions techniques • Modélisation cinématique • Architecture de mécanismes et construction des liaisons • 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 • Notion de jeux et ajustements (serré/glissant/ajusté) • Implantation de composants (assemblage), modélisation de pièce et mise en plan en CAO • Sensibilisation à la chaîne numérique <p>Recommandations :</p> <ul style="list-style-type: none"> • À articuler avec Outil pour l'ingénierie S1 <p>Les interactions avec les autres services de l'entreprise doivent être évoqués</p>		
Mots clés	Besoin, fonctions techniques, mécanismes, choix de composants, CAO, modélisation, implantation, chaîne numérique		
Heures de formation (dont TP)	46h (dont 36 h TP)		

Sommaire des fiches SAÉ et ressources

3.6.5 R1.06 - Outils pour l'ingénierie

Nom de la ressource	R1.06 - Outils pour l'ingénierie		
Semestre	Semestre 1		
Compétence(s) ciblée(s)			
C1-Spécifier Spécifier les exigences technico-économiques industrielles	C2-Développer Déterminer la solution conceptuelle	C3-Réaliser Concrétiser la solution technique retenue	C4-Exploiter Gérer le cycle de vie du produit et du système de production
X	X	X	
Apprentissages critiques			
<ul style="list-style-type: none"> • Exprimer les exigences techniques d'un produit existant • Vérifier la conformité d'un produit grand public par rapport à l'usage auquel il est destiné 	<ul style="list-style-type: none"> • Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps • Interpréter les spécifications en fonction de leur représentation pour un système simple 	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude • Élaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en œuvre les outils ad hoc 	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 1.1, SAÉ 1.2, SAÉ 1.3		
Prérequis	Aucun		
Descriptif détaillé	<p>Représentations 2D-3D :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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) <p>Initiation aux liaisons :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction aux degrés de liberté et mise en position (montages) • Identification des mouvements (introduction aux liaisons simples) 		
Mots clés	Liaisons, degré de liberté, culture technologique, représentation du réel, croquis		
Heures de formation (dont TP)	30h (dont 20h TP)		

Sommaire des fiches SAÉ et ressources

3.6.6 R1.07 - Production - Méthodes

Nom de la ressource	R1.07 - Production - Méthodes		
Semestre	Semestre 1		
Compétence(s) ciblée(s)			
C1-Spécifier Spécifier les exigences technico-économiques industrielles	C2-Développer Déterminer la solution conceptuelle	C3-Réaliser Concrétiser la solution technique retenue	C4-Exploiter Gérer le cycle de vie du produit et du système de production
X		X	
Apprentissages critiques			
<ul style="list-style-type: none"> • Exprimer les exigences techniques d'un produit existant • Vérifier la conformité d'un produit grand public par rapport à l'usage auquel il est destiné 		<ul style="list-style-type: none"> • Choisir des solutions techniques adaptées aux contraintes de réalisation • Mettre en œuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude • Élaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en œuvre les outils ad hoc 	
SAÉ concernée(s)	SAÉ1.1, SAÉ1.3, SAÉ1.4, SAÉ2.3		
Prérequis	Aucun		
Descriptif détaillé	<p>Connaître les éléments fondamentaux des principaux procédés de fabrication et d'obtention :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fonderie, forgeage, découpe, pliage, soudage, enlèvement de matière, fabrication additive... • Type de pièce obtenue • Matériaux employés ainsi que les technologies liées.... <p>Identifier pour une pièce les procédés et leur ordonnancement qui ont mené à sa réalisation</p> <p>Pour les procédés par enlèvement de matière, identifier :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les outils de coupe fondamentaux et les surfaces qu'ils génèrent • Les différentes opérations de fraisage, tournage et perçage • Connaître les portes-pièces standards (mors doux/durs, pinces, étaux ...) et leurs spécificités (utilisation pour la mise en position et maintien en position, ...) <p>Interpréter un processus de fabrication et une procédure de fabrication :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lire une gamme • Lire un contrat de phase ou d'opération <p>Mettre en œuvre des moyens de production simples dans un processus global d'élaboration :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réaliser une pièce unitaire prototype répondant au cahier des charges fonctionnel 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Faire une analyse critique (observer/analyser les défauts constatés sur les pièces : introduction aux notions de défauts et de dispersions) ... <p>Recommandations :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cette ressource doit développer la culture technologique • Les interactions avec les autres services de l'entreprise doivent être évoqués • Dans le cadre de TPs comportant des risques les règles de sécurité doivent être présentées <p>TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels différents, fragiles, coûteux et comportant des risques)</p>
Mots clés	Procédés de fabrication et d'obtention de brut, gamme, mise en position
Heures de formation (dont TP)	60h (dont 40h TP)

Sommaire des fiches SAÉ et ressources

3.6.7 R1.08 - Métrologie

Nom de la ressource	R1.08 - Métrologie		
Semestre	Semestre 1		
Compétence(s) ciblée(s)			
C1-Spécifier Spécifier les exigences technico-économiques industrielles	C2-Développer Déterminer la solution conceptuelle	C3-Réaliser Concrétiser la solution technique retenue	C4-Exploiter Gérer le cycle de vie du produit et du système de production
		X	
Apprentissages critiques			
		<ul style="list-style-type: none"> ● Mettre en œuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude ● Élaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en œuvre les outils ad hoc 	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 1.3		
Prérequis	Aucun		
Descriptif détaillé	<p>Utiliser les outils de contrôles simples :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pied à coulisse ● Micromètre ● Tampon lisse ● Colonne de mesure ● Comparsateur... <p>Contrôler des spécifications dimensionnelles et spécifications géométriques simples :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Planéité ● Parallélisme perpendicularité, entre deux plans... <p>Expliquer les différences entre contrôle et mesure</p> <p>Recommandations :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels différents, fragiles, coûteux et comportant des risques) 		
Mots clés	Découverte des outils de contrôle simple, résolution d'un instrument de mesure		
Heures de formation (dont TP)	16h (dont 12h de TP)		

Sommaire des fiches SAÉ et ressources

3.6.8 R1.10 - Électricité

Nom de la ressource	R1.10 - Électricité		
Semestre	Semestre 1		
Compétence(s) ciblée(s)			
C1-Spécifier Spécifier les exigences technico-économiques industrielles	C2-Développer Déterminer la solution conceptuelle	C3-Réaliser Concrétiser la solution technique retenue	C4-Exploiter Gérer le cycle de vie du produit et du système de production
X			
Apprentissages critiques			
<ul style="list-style-type: none"> ● Exprimer les exigences techniques d'un produit existant ● Vérifier la conformité d'un produit grand public par rapport à l'usage auquel il est destiné 			
SAÉ concernée(s)	SAÉ 1.1		
Prérequis	R1.04 - Mathématiques appliquées et outils scientifiques Fonctions sinusoïdales		
Descriptif détaillé	<p>Base de l'électricité :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Connaissance des grandeurs électriques, leur relation et leur mesure ● Bilan de puissance électrique ● Nature des différentes sources d'alimentation électriques ● Etude des courants continus <p>Moteurs / actionneurs électriques à courant continu :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Les technologies de moteurs, leurs principes électriques ● Leurs performances et leurs limites ● Le choix d'une motorisation <p>Capteurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Transmission et conformation des signaux (courant continu), ● Principes physiques et technologies ● Caractéristiques des signaux électriques (TOR, Analogique, impulsion) <p>Recommandations :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Il convient de valider le choix d'un actionneur électrique au travers de l'étude de ses caractéristiques et performances électriques et mécaniques 		
Mots clés	Actionneurs en courant continu, capteurs, grandeurs électriques		
Heures de formation (dont TP)	27h (dont 8h TP)		

Sommaire des fiches SAÉ et ressources

3.6.9 R1.13 - Expression - Communication

Nom de la ressource	R1.13 - Expression - Communication			
Semestre	Semestre 1			
Compétence(s) ciblée(s)				
C1-Spécifier Spécifier les exigences technico-économiques industrielles	C2-Développer Déterminer la solution conceptuelle	C3-Réaliser Concrétiser la solution technique retenue	C4-Exploiter Gérer le cycle de vie du produit et du système de production	
X	X	X	X	
Apprentissages critiques				
<ul style="list-style-type: none"> • Exprimer les exigences techniques d'un produit existant • Vérifier la conformité d'un produit grand public par rapport à l'usage auquel il est destiné 	<ul style="list-style-type: none"> • Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps • Interpréter les spécifications en fonction de leur représentation pour un système simple • Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier les contraintes de réalisation à partir d'une pré-étude • Choisir des solutions techniques adaptées aux contraintes de réalisation • Mettre en œuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude • Élaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en œuvre les outils ad hoc 	<ul style="list-style-type: none"> • Décrire le fonctionnement du monde de l'entreprise et de ses services 	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 1.1, SAÉ 1.2, SAÉ 1.3, SAÉ 1.4			
Prérequis	Aucun			
Descriptif détaillé	<p>Comprendre les enjeux de la communication en contexte :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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, théories de la communication <p>Comprendre, sélectionner, analyser et synthétiser l'information :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chercher une information pertinente et fiable, utiliser des mots clés et opérateurs booléens <p>Rédiger et mettre en forme des écrits professionnels et universitaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bases du traitement de texte et de la mise en page, normes orthographiques, grammaticales et typographiques, rédiger un mail, créer une signature automatique... <p>Mobiliser les techniques de communication écrite, orale et visuelle :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Savoir mettre en forme un diaporama, gagner en confiance en soi, parler de façon claire et audible, analyser et créer une infographie <p>Développer sa culture générale et son esprit critique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organiser logiquement les idées pour gagner en efficacité, justifier ses choix, exprimer un point de vue personnel 			
Mots clés	Information, explication, communication interpersonnelle, bases de la communication, écrit, oral, visuel, verbal/non verbal			

Heures de formation (dont TP)	30h (dont 16h TP)
--------------------------------------	-------------------

Sommaire des fiches SAÉ et ressources

3.6.10 R1.14 - Langues

Nom de la ressource	R1.14 - Langues		
Semestre	Semestre 1		
Compétence(s) ciblée(s)			
C1-Spécifier Spécifier les exigences technico-économiques industrielles	C2-Développer Déterminer la solution conceptuelle	C3-Réaliser Concrétiser la solution technique retenue	C4-Exploiter Gérer le cycle de vie du produit et du système de production
X			X
Apprentissages critiques			
<ul style="list-style-type: none"> • Exprimer les exigences techniques d'un produit existant • Vérifier la conformité d'un produit grand public par rapport à l'usage auquel il est destiné 			<ul style="list-style-type: none"> • Décrire le fonctionnement du monde de l'entreprise et de ses services
SAÉ concernée(s)	SAÉ 1.1, SAÉ 1.4		
Prérequis	Aucun		
Descriptif détaillé	<p>Outils de communication générale :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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) <p>Outils de communication professionnelle :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exposer et commenter des données chiffrées • Téléphoner (initiation) : établir un premier contact, demander une information, prendre ou laisser un message • Envoyer un courriel simple <p>Initiation à la compréhension d'un document technique avec le vocabulaire adapté, outils de communication technique (nécessaire aux SAÉ) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Décrire et localiser des objets, expliquer un mécanisme simple • Rédiger un texte court • Effectuer une brève présentation orale <p>Consolidation de la compréhension de l'écrit et de l'expression écrite en langue étrangère</p> <p>Consolidation de la compréhension de l'oral et de la production orale en langue étrangère</p> <p>Consolidation phonologique et grammaticale</p> <p>Ouverture à l'interculturel</p> <p>Remarques : dans ce semestre les éléments suivants sont impératifs pour les SAÉ</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'initiation à la compréhension d'un document technique avec le vocabulaire adapté, outils de communication technique sont nécessaires aux SAÉ 		
Mots clés	Décrire, transmettre de l'information, échanger, comprendre, données chiffrées, interculturel		
Heures de formation (dont TP)	30h (dont 16h TP)		

3.6.11 R1.15 - Projet personnel et professionnel

Nom de la ressource	R1.15 - Projet personnel et professionnel (PPP)			
Semestre	Semestre 1			
Compétence(s) ciblée(s)				
C1-Spécifier Spécifier les exigences technico-économiques industrielles	C2-Développer Déterminer la solution conceptuelle	C3-Réaliser Concrétiser la solution technique retenue	C4-Exploiter Gérer le cycle de vie du produit et du système de production	
X	X	X	X	
Apprentissages critiques				
<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier la conformité d'un produit grand public par rapport à l'usage auquel il est destiné 	<ul style="list-style-type: none"> • Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé 	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude • Élaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en œuvre les outils ad hoc 	<ul style="list-style-type: none"> • Décrire le fonctionnement du monde de l'entreprise et de ses services 	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 1.1, SAÉ 1.2, SAÉ 1.3, SAÉ 1.4			
Prérequis	Aucun			
Descriptif détaillé	<ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>L'ensemble des activités mises en place devront permettre à l'étudiant de devenir acteur de son parcours</p> <p>Différentes modalités peuvent être mises en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • enquête métiers et veille professionnelle ; • rencontre et entretien avec des professionnels et anciens étudiants ; • visite d'entreprise ou d'organisation ; • participation à des conférences métiers ; <p>construction d'une identité professionnelle numérique.</p>			
Mots clés	Métiers, secteurs, environnements professionnels, référentiel de compétences, ressources, SAÉ, parcours, stage, alternance			
Heures de formation (dont TP)	14h (dont 8h TP)			

Sommaire des fiches SAÉ et ressources

3.7 SAÉs du semestre 2

3.7.1 SAÉ 2.1 – Spécification des processus d'élaboration d'une pièce

Nom de la SAÉ	SAÉ 2.1 - Spécification des processus d'élaboration d'une pièce
Compétence ciblée	C1 - Spécifier Niveau Initial - Déterminer le besoin d'un client dans un cas simple
Description des objectifs de la SAÉ et de la problématique professionnelle associée	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.
Apprentissage(s) critique(s) couvert(s)	AC111 - Formuler l'ensemble des attentes du client AC112 - Exprimer les exigences techniques d'un produit existant
Heures formation (dont TP)	1h de lancement 4h TD
Heures « projet tutoré »	12h étudiant en projet
Liste des ressources mobilisées et combinées	Modélisation multiphysique : R2.03 - Science des matériaux Ingénierie des systèmes mécaniques : R2.06 - Outils pour l'ingénierie Ingénierie de production : R2.07 - Production & méthodes R2.07 - Outils pour l'ingénierie : lecture d'un dessin de définition Relations humaines dans l'entreprise : R2.13 - Expression & communication, R2.15 - Projet personnel et professionnel
Types de livrable ou de production*	- Rapport technique
Semestre	Semestre 2

Sommaire des fiches SAÉ et ressources

*Afin d'articuler les SAÉ avec l'évaluation des compétences à proprement parler, ces livrables et productions seront les traces que l'apprenant mobilisera comme preuve et analysera dans le cadre du portfolio.

3.7.2 SAÉ 2.2 – Implantation d’un îlot robotisé de production

Nom de la SAÉ	SAÉ 2.2 – Implantation d’un îlot robotisé de production
Compétence ciblée	C2 - Développer Niveau Initial - Proposer des solutions dans un cas simple
Description des objectifs de la SAÉ et de la problématique professionnelle associée	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 : <ul style="list-style-type: none"> - 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.
Apprentissage(s) critique(s) couvert(s)	AC211 - Situer les éléments d’un système simple et leurs interactions, dans l’espace, dans le temps AC213 - Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé
Heures formation (dont TP)	1h de lancement 2h TP Ingénierie systèmes cyberphysiques (robotique) 4h TP Ingénierie des systèmes mécaniques (construction)
Heures « projet tutoré »	20h étudiant en projet
Liste des ressources mobilisées et combinées	Modélisation multiphysique : R2.01 - Mécanique Ingénierie des systèmes mécaniques : R2.05 - Ingénierie de construction mécanique Ingénierie de production : R2.09 - Organisation et pilotage industriel Ingénierie des systèmes cyber-physiques : R2.11 - Automatismes Relation humaine dans l’entreprise : R2.13 - Expression & communication, R2.15 - Projet personnel et professionnel
Types de livrable ou de production*	<ul style="list-style-type: none"> - Rapport technique avec les résultats de simulation** - Modèles numériques utilisés pour la simulation (maquette préhenseur, cellule robotisée)**
Semestre	Semestre 2

Sommaire des fiches SAÉ et ressources

*Afin d’articuler les SAÉ avec l’évaluation des compétences à proprement parler, ces livrables et productions seront les traces que l’apprenant mobilisera comme preuve et analysera dans le cadre du portfolio.

**L’évaluation portera sur les points 2 et 3 des objectifs.

3.7.3 SAÉ 2.3 – Fabrication d'une pièce unitaire

Nom de la SAÉ	SAÉ 2.3 - Fabrication d'une pièce unitaire
Compétence ciblée	C3 - Réaliser Niveau Initial - Concrétiser une solution simple.
Description des objectifs de la SAÉ et de la problématique professionnelle associée	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 : <ul style="list-style-type: none"> - 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.
Apprentissage(s) critique(s) couvert(s)	AC311 - Identifier les contraintes de réalisation à partir d'une pré-étude AC312 - Choisir des solutions techniques adaptées aux contraintes de réalisation AC313 - Mettre en œuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude AC314 - Élaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en œuvre les outils ad hoc
Heures formation (dont TP)	1h de lancement 8h TP (Ingénierie de production) TP à 8 étudiants si travaux pratiques avec des matériels différents, fragiles, coûteux et comportant des risques.
Heures « projet tutoré »	22h étudiant en projet
Liste des ressources mobilisées et combinées	Modélisation multiphysique : R2.03 - Science des matériaux, R2.04 - Mathématiques appliquées et outils scientifiques Ingénierie de production : R2.07 - Production & méthodes, R2.08 - Métrologie R2.05 - Ingénierie de construction mécanique : Outils de CAO R2.06 - Outils pour l'ingénierie : Lecture de dessin Relations humaines dans l'entreprise : R2.13 - Expression & communication, R2.15 - Projet personnel et professionnel
Types de livrable ou de production*	<ul style="list-style-type: none"> - Dossier de fabrication - Dossier de contrôle - La ou les pièces usinées
Semestre	Semestre 2

Sommaire des fiches SAÉ et ressources

*Afin d'articuler les SAÉ avec l'évaluation des compétences à proprement parler, ces livrables et productions seront les traces que l'apprenant mobilisera comme preuve et analysera dans le cadre du portfolio.

SAÉ 2.4 – Pilotage d'une production stabilisée

Nom de la SAÉ	SAÉ 2.4 - Pilotage d'une production stabilisée
Compétence ciblée	C4 - Exploiter Niveau Initial - Déterminer les sources d'information en entreprise
Description des objectifs de la SAÉ et de la problématique professionnelle associée	Piloter une production (fabrication de pièces simples, conditionnement, ou assemblage...) de la commande fournisseur jusqu'au produit fini. Contenu typique de la tâche authentique : <ul style="list-style-type: none"> - 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).
Apprentissage(s) critique(s) couvert(s)	AC412 - Déterminer les objectifs de performance, les composants et les indicateurs de performance propres à chaque étape du cycle de vie d'un produit et du système de production
Heures formation (dont TP)	1h lancement 4h TP TP à 8 étudiants si travaux pratiques avec des matériels différents, fragiles, coûteux et comportant des risques.
Heures « projet tutoré »	24h étudiant en projet
Liste des ressources mobilisées et combinées	Ingénierie de production : R2.07 - Production & méthodes, R2.09 - Organisation et pilotage industriel, R2.08 - Métrologie Ingénierie des systèmes cyberphysiques : R2.12 - Informatique & base de données Relations humaines dans l'entreprise : R2.13 - Expression & communication, R2.14 - Langues, R2.15 - Projet personnel et professionnel
Types de livrable ou de production*	- Rapport technique**
Semestre	Semestre 2

Sommaire des fiches SAÉ et ressources

*Afin d'articuler les SAÉ avec l'évaluation des compétences à proprement parler, ces livrables et productions seront les traces que l'apprenant mobilisera comme preuve et analysera dans le cadre du portfolio.

**Une partie des livrables doit être effectué en langue étrangère

3.7.4 SAÉ 2.23 – Conception d’une pièce de sécurité

Nom de la SAÉ	SAÉ 2.23 - Conception d’une pièce de sécurité
Compétences ciblées	<p>C2 - Développer Niveau Initial - Proposer des solutions dans un cas simple</p> <p>C3 - Réaliser Niveau Initial - Concrétiser une solution simple</p>
Description des objectifs de la SAÉ et de la problématique professionnelle associée	<p>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.</p> <p>Contenu typique de la tâche authentique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
Apprentissage(s) critique(s) couvert(s)	<p>AC211 - Situer les éléments d’un système simple et leurs interactions, dans l’espace, dans le temps</p> <p>AC212 - Interpréter les spécifications en fonction de leur représentation pour un système simple</p> <p>AC213 - Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé</p> <p>AC311 - Identifier les contraintes de réalisation à partir d’une pré-étude</p> <p>AC312 - Choisir des solutions techniques adaptées aux contraintes de réalisation</p> <p>AC313 - Mettre en œuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude</p> <p>AC314 - Élaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en œuvre les outils ad hoc</p>
Heures formation (dont TP)	<p>1h de lancement</p> <p>4h TP conception, 4h TP essais, 2h TD obtention des pièces</p>
Heures « projet tutoré »	15h étudiant en projet dont 4h de préparation du fichier de découpe
Liste des ressources mobilisées et combinées	<p>Modélisation multiphysique : R2.01 - Mécanique, R2.02- Dimensionnement des structures, R2.03 - Science des matériaux, R2.04 - Mathématiques appliquées et outils scientifiques</p> <p>Ingénierie des systèmes mécaniques : R2.05 - Ingénierie de construction mécanique, R2.06 - Outils pour l’ingénierie</p> <p>Ingénierie de production : R2.07 - Production & méthodes, R2.08 - Métrologie</p> <p>Relations humaines dans l’entreprise : R2.13 - Expression & communication,</p>
Types de livrable ou de production*	<ul style="list-style-type: none"> - Rapport d’étude - Modèle 3D ou fichier profil 2D - Fichier de découpe 2D collectif - Pièce prototype - Rapport de métrologie et rapport d’essai
Semestre	Semestre 2

Sommaire des fiches SAÉ et ressources

*Afin d’articuler les SAÉ avec l’évaluation des compétences à proprement parler, ces livrables et productions seront les traces que l’apprenant mobilisera comme preuve et analysera dans le cadre du portfolio.

3.8 Ressources du semestre 2

3.8.1 R2.01 - Mécanique

Nom de la ressource	R2.01 - Mécanique			
Semestre	Semestre 2			
Compétence(s) ciblée(s)				
C1-Spécifier Spécifier les exigences technico-économiques industrielles	C2-Développer Déterminer la solution conceptuelle	C3-Réaliser Concrétiser la solution technique retenue	C4-Exploiter Gérer le cycle de vie du produit et du système de production	
	X			
Apprentissages critiques				
	<ul style="list-style-type: none"> Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps Interpréter les spécifications en fonction de leur représentation pour un système simple Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé 			
SAÉ concernée(s)	SAÉ 2.23, SAÉ 2.2			
Prérequis	R1.01 - Mécanique, R1.04 - Mathématiques appliquées et outils scientifiques , calcul matriciel			
Descriptif détaillé	<p>Cinématique, mise en place des concepts :</p> <ul style="list-style-type: none"> Nature des mouvements, modélisation en cinématique (lien avec le schéma 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) <p>Cinématique, approfondissement (approche analytique) :</p> <ul style="list-style-type: none"> Repères de dérivation, repère de projection, dérivation d'un vecteur par rapport au temps pour un observateur situé dans le repère de dérivation 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...) <p>Recommandations :</p> <ul style="list-style-type: none"> Préférer une approche pratique, passage progressif du 1D au 3D Privilégier la cinématique solide à la cinématique du point 			
Mots clés	Cinématique, vitesse, accélération, intro aux mécanismes			
Heures de formation (dont TP)	30h (dont 4h TP)			

Sommaire des fiches SAÉ et ressources

© Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation 2021

<http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr>

Génie Mécanique et Productique

3.8.2 R2.02 - Dimensionnement des structures

Nom de la ressource	R2.02 - Dimensionnement des structures		
Semestre	Semestre 2		
Compétence(s) ciblée(s)			
C1-Spécifier Spécifier les exigences technico-économiques industrielles	C2-Développer Déterminer la solution conceptuelle	C3-Réaliser Concrétiser la solution technique retenue	C4-Exploiter Gérer le cycle de vie du produit et du système de production
	X	X	
Apprentissages critiques			
	<ul style="list-style-type: none"> ● Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps ● Interpréter les spécifications en fonction de leur représentation pour un système simple ● Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé 	<ul style="list-style-type: none"> ● Identifier les contraintes de réalisation à partir d'une pré-étude ● Choisir des solutions techniques adaptées aux contraintes de réalisation ● Mettre en œuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude ● Élaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en œuvre les outils ad hoc 	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 2.23		
Prérequis	R1.01 - Mécanique, R1.03 - Science des matériaux, R1.04 - Mathématiques appliquées et outils scientifiques		
Descriptif détaillé	<p>Modélisation d'un problème de RDM et de l'élasticité :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Hypothèses de validité ● Modèle de géométrie, de liaison, de chargement, de comportement <p>Des actions mécaniques extérieures aux sollicitations élémentaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Définition, introduction au torseur de cohésion, composantes des actions mécaniques intérieures ● Les quatre sollicitations simples ● Identification du type de sollicitation ● Diagrammes des éléments de réduction et section critique <p>Dimensionnement d'un problème de traction, compression :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Contrainte normale, lien avec l'essai de traction ● Les données à connaître, coefficients de sécurité (ordre de grandeur) ● Déformées dans les cas isostatiques simples de traction-compression ● Concentration de contraintes en traction ● Critères de dimensionnement utilisés pour la traction et le cisaillement <p>Dimensionnement d'un problème de cisaillement pur :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Contrainte tangentielle ● Les données à connaître, coefficients de sécurité (ordre de grandeur) ● Cisaillement pur (montrer les limites du cisaillement pur pour les cas réels) ● Lien entre la traction et le cisaillement <p>Recommandations :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● L'analyse critique des résultats doit permettre d'améliorer le modèle ou le calcul ● La résolution par l'approche torseur est vue au S3 		

Mots clés	Traction, cisaillement, loi de Hooke, efforts intérieurs, lignes de forces, concentration de contraintes
Heures de formation (dont TP)	30h (dont 8h TP)

Sommaire des fiches SAÉ et ressources

3.8.3 R2.03 - Science des matériaux

Nom de la ressource	R2.03 - Science des matériaux		
Semestre	Semestre 2		
Compétence(s) ciblée(s)			
C1-Spécifier Spécifier les exigences technico-économiques industrielles	C2-Développer Déterminer la solution conceptuelle	C3-Réaliser Concrétiser la solution technique retenue	C4-Exploiter Gérer le cycle de vie du produit et du système de production
X	X		
Apprentissages critiques			
<ul style="list-style-type: none"> ● Formuler l'ensemble des attentes du client ● Exprimer les exigences techniques d'un produit existant ● Vérifier la conformité d'un produit grand public par rapport à l'usage auquel il est destiné 	<ul style="list-style-type: none"> ● Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps ● Interpréter les spécifications en fonction de leur représentation pour un système simple ● Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé 		
SAÉ concernée(s)	SAÉ 2.1, SAÉ 2.3, SAÉ 2.23		
Prérequis	R1.03 - Science des matériaux		
Descriptif détaillé	<p>Constitution de la matière :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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) <p>Endommagement et défaillance :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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) <p>Matériaux polymères – Céramiques – Composites :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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, etc. ● Dégradation, vieillissement, sensibilité aux solvants <p>Recommandations :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● TP à 8 étudiants (Si Travaux pratiques avec des matériels différents, fragiles, coûteux et comportant des risques) 		
Mots clés	Constitution de la matière, endommagement, défaillance, polymères, céramiques, composites		
Heures de formation (dont TP)	20h (dont 8h TP)		

Sommaire des fiches SAÉ et ressources

3.8.4 R2.04 - Mathématiques appliquées et outils scientifiques

Nom de la ressource	R2.04 - Mathématiques appliquées et outils scientifiques		
Semestre	Semestre 2		
Compétence(s) ciblée(s)			
C1-Spécifier Spécifier les exigences technico-économiques industrielles	C2-Développer Déterminer la solution conceptuelle	C3-Réaliser Concrétiser la solution technique retenue	C4-Exploiter Gérer le cycle de vie du produit et du système de production
	X	X	
Apprentissages critiques			
	<ul style="list-style-type: none"> ● Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps ● Interpréter les spécifications en fonction de leur représentation pour un système simple ● Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé 	<ul style="list-style-type: none"> ● Identifier les contraintes de réalisation à partir d'une pré-étude ● Choisir des solutions techniques adaptées aux contraintes de réalisation ● Mettre en œuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude ● Élaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en œuvre les outils ad hoc 	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 2.3, SAÉ 2.23		
Prérequis	R1.04 - Mathématiques et Outils scientifiques		
Descriptif détaillé	<p>Mathématiques appliquées :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Calcul matriciel de base : changement de repère (3x3 maximum), résolution de systèmes (3x3 maximum) ● Fonctions : primitives, calcul intégral (intégration par partie, changement de variable, intégration des fonctions rationnelles) <p>Recommandation :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aborder les matrices comme un outil, le lien avec l'espace vectoriel dans R^3 au programme du S3 ● Le calcul matriciel doit être planifié avant la cinématique ● L'utilisation d'une aide logiciel est préconisés pour les résolutions trop complexes et trop chronophages 		
Mots clés	Calcul intégral, matrice		
Heures de formation (dont TP)	30 h (dont 4h TP)		

3.8.5 R2.05 - Ingénierie de construction mécanique

Nom de la ressource	R2.05 - Ingénierie de construction mécanique		
Semestre	Semestre 2		
Compétence(s) ciblée(s)			
C1-Spécifier Spécifier les exigences technico-économiques industrielles	C2-Développer Déterminer la solution conceptuelle	C3-Réaliser Concrétiser la solution technique retenue	C4-Exploiter Gérer le cycle de vie du produit et du système de production
	X	X	
Apprentissages critiques			
	<ul style="list-style-type: none"> ● Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps ● Interpréter les spécifications en fonction de leur représentation pour un système simple ● Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé 	<ul style="list-style-type: none"> ● Identifier les contraintes de réalisation à partir d'une pré-étude ● Choisir des solutions techniques adaptées aux contraintes de réalisation ● Mettre en œuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude ● Élaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en œuvre les outils ad hoc 	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 2.2, SAÉ 2.3, SAÉ 2.23		
Prérequis	R1.06 - Outils pour l'ingénierie et R1.05 - Construction mécanique S1		
Descriptif détaillé	<p>Guidage en rotation par glissement :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Conception (croquis d'architecture et CAO) ● Justifier et choisir les composants standards (critères de dimensionnement simple) <p>Liaison encastrement démontable (dans un assemblage) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Conception (croquis d'architecture et CAO) ● Introduction au matage ● Justifier et choisir les composants standards (critères de dimensionnement simple) <p>Cotation fonctionnelle :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Chaînes de cotes uniaxiales ● Choix des ajustements <p>Transmissions par engrenages cylindriques droits :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Point de vue cinématique (vitesse, rapport de réduction) <p>Point de vue géométrique</p>		
Mots clés	Mécanismes, choix de composants, CAO, modélisation, implantation, croquis, chaîne de cotes, engrenage, ajustement, encastrement, frottement		
Heures de formation (dont TP)	45h (dont 32h TP)		

3.8.6 R2.06 - Outils pour l'ingénierie

Nom de la ressource	R2.06 - Outils pour l'ingénierie		
Semestre	Semestre 2		
Compétence(s) ciblée(s)			
C1-Spécifier Spécifier les exigences technico-économiques industrielles	C2-Développer Déterminer la solution conceptuelle	C3-Réaliser Concrétiser la solution technique retenue	C4-Exploiter Gérer le cycle de vie du produit et du système de production
X	X	X	
Apprentissages critiques			
<ul style="list-style-type: none"> ● Formuler l'ensemble des attentes du client ● Exprimer les exigences techniques d'un produit existant ● Vérifier la conformité d'un produit grand public par rapport à l'usage auquel il est destiné 	<ul style="list-style-type: none"> ● Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps ● Interpréter les spécifications en fonction de leur représentation pour un système simple ● Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé 	<ul style="list-style-type: none"> ● Identifier les contraintes de réalisation à partir d'une pré-étude ● Choisir des solutions techniques adaptées aux contraintes de réalisation ● Mettre en œuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude ● Élaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en œuvre les outils ad hoc 	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 2.1, SAÉ 2.23		
Prérequis	R1.06 - Outils pour l'ingénierie		
Descriptif détaillé	<p>Décodage selon la norme ISO en vigueur des spécifications géométriques et des exigences (enveloppe, max-min matière) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● De forme ● D'orientation ● De position <p>Recommandations :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Traiter au début du semestre (prérequis métrologie et production) 		
Mots clés	Spécifications, cotation GPS, forme, orientation, position		
Heures de formation (dont TP)	15h		

3.8.7 R2.07 - Production - Méthodes

Nom de la ressource	R2.07 - Production - Méthodes		
Semestre	Semestre 2		
Compétence(s) ciblée(s)			
C1-Spécifier Spécifier les exigences technico-économiques industrielles	C2-Développer Déterminer la solution conceptuelle	C3-Réaliser Concrétiser la solution technique retenue	C4-Exploiter Gérer le cycle de vie du produit et du système de production
X		X	
Apprentissages critiques			
<ul style="list-style-type: none"> • Formuler l'ensemble des attentes du client • Exprimer les exigences techniques d'un produit existant • Vérifier la conformité d'un produit grand public par rapport à l'usage auquel il est destiné 		<ul style="list-style-type: none"> • Identifier les contraintes de réalisation à partir d'une pré-étude • Choisir des solutions techniques adaptées aux contraintes de réalisation • Mettre en œuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude • Élaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en œuvre les outils ad hoc 	<ul style="list-style-type: none"> • Déterminer les objectifs de performance, les composants et les indicateurs de performance propres à chaque étape du cycle de vie d'un produit et du système de production
SAÉ concernée(s)	SAÉ 2.1, SAÉ 2.3, SAÉ 2.4, SAÉ 2.23		
Prérequis	R1.07 - Production-Méthodes, R1.06 - Outils pour l'ingénierie, R1.08 - Métrologie		
Descriptif détaillé	<p>Interpréter un cahier des charges pour en extraire les contraintes</p> <p>Connaître et appliquer les règles métiers des procédés d'obtention de brut</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ordre de grandeur des capacités des procédés • Cadence • Coûts en fonction de la série... <p>Rédiger un dossier de fabrication</p> <ul style="list-style-type: none"> • Élaborer une gamme de fabrication simple • Élaborer un contrat de phase • Définir une MIP isostatique adaptée • Choisir un porte-pièces standard ou spécifique adapté à une MIP et au procédé de fabrication • Choisir un outil et éventuellement le porte outil en fonction de la famille de matière à usiner et de l'opération à réaliser • Sélectionner les conditions de coupe en fonction de l'outil et de la famille de matière de la pièce à usiner génération de surfaces... <p>Produire une pièce sur une MOCN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier la cinématique d'une machine • Réaliser un programme sur une machine pour une pièce simple • Mettre en œuvre une machine • Contrôler la pièce réalisée et apporter une action corrective... <p>Mise en œuvre d'une production stabilisée</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adapter la gamme par rapport à la quantité à produire • Calcul simple du coût de production... <p>Recommandations :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cette ressource doit développer la culture technologique 		

	<ul style="list-style-type: none"> • TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels différents, fragiles, coûteux et comportant des risques)
Mots clés	Procédés de fabrication, élaboration de gamme, mise en position, outils de coupe, conditions de coupe, cinématiques des machines, programmation machine
Heures de formation (dont TP)	70h (dont 40 hTP)

Sommaire des fiches SAÉ et ressources

3.8.8 R2.08 - Métrologie

Nom de la ressource	R2.08 - Métrologie		
Semestre	Semestre 2		
Compétence(s) ciblée(s)			
C1-Spécifier Spécifier les exigences technico-économiques industrielles	C2-Développer Déterminer la solution conceptuelle	C3-Réaliser Concrétiser la solution technique retenue	C4-Exploiter Gérer le cycle de vie du produit et du système de production
		X	X
Apprentissages critiques			
		<ul style="list-style-type: none"> ● Identifier les contraintes de réalisation à partir d'une pré-étude ● Choisir des solutions techniques adaptées aux contraintes de réalisation ● Mettre en œuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude ● Élaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en œuvre les outils ad hoc 	<ul style="list-style-type: none"> ● Déterminer les objectifs de performance, les composants et les indicateurs de performance propres à chaque étape du cycle de vie d'un produit et du système de production
SAÉ concernée(s)	SAÉ 2.3, SAÉ 2.4		
Prérequis	R1.08 - Métrologie, R1.06 - Outil pour l'Ingénierie		
Descriptif détaillé	<p>Utiliser les outils de contrôles avancés à partir de l'interprétation de spécifications géométriques et dimensionnelles :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Machine à mesurer tridimensionnelles (MMT) ● Colonne de mesure ● Projecteur de profil... <p>Mettre en œuvre et adapter un protocole de mesure en renseignant un procès-verbal :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Étape préliminaire ● Mise en position (MIP) ● Gammes... <p>Recommandations :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● TP à 8 étudiants (si Travaux pratiques avec des matériels différents, fragiles, coûteux et comportant des risques) 		
Mots clés	Métrologie avancée, gamme de contrôle, PV de contrôle, incertitude de mesure moyens de contrôle simples		
Heures de formation (dont TP)	20h (dont 16h TP)		

3.8.9 R2.09 - Organisation et pilotage industriel

Nom de la ressource	R2.09 - Organisation et pilotage industriel		
Semestre	Semestre 2		
Compétence(s) ciblée(s)			
C1-Spécifier Spécifier les exigences technico-économiques industrielles	C2-Développer Déterminer la solution conceptuelle	C3-Réaliser Concrétiser la solution technique retenue	C4-Exploiter Gérer le cycle de vie du produit et du système de production
	X		X
Apprentissages critiques			
	<ul style="list-style-type: none"> ● Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps ● Interpréter les spécifications en fonction de leur représentation pour un système simple ● Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé 		<ul style="list-style-type: none"> ● Déterminer les objectifs de performance, les composants et les indicateurs de performance propres à chaque étape du cycle de vie d'un produit et du système de production
SAÉ concernée(s)	SAÉ 2.2, SAÉ 2.4		
Prérequis	SAÉ 1.4, volet gestion de projet des SAÉ du S1		
Descriptif détaillé	<p>Gestion de projet :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Mettre en œuvre une méthodologie de conduite de projet ● Appliquer les outils de conduite et de suivi de projet (antériorités, ressources, planification, représentation, GANTT, jalons...) <p>Flux et ressources :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Décrire des flux physiques, d'information et financiers ● Identifier les typologies des systèmes de production ● Appréhender les notions de charge/capacité et de goulet ● Représenter et actualiser un tableau de bord avec des indicateurs simples de qualité / coût / délai <p>Recommandations :</p> <p>Ces enseignements peuvent se baser sur des systèmes industriels, des logiciels, des jeux de simulations etc.</p>		
Mots clés	Gestion de projet, équipe, planification, GANTT, flux, indicateurs, tableau de bord, ressources, charge - capacité		
Heures de formation (dont TP)	30h (dont 12h TP)		

Sommaire des fiches SAÉ et ressources

3.8.10 R2.11 - Automatismes

Nom de la ressource	R2.11 - Automatismes		
Semestre	Semestre 2		
Compétence(s) ciblée(s)			
C1-Spécifier Spécifier les exigences technico-économiques industrielles	C2-Développer Déterminer la solution conceptuelle	C3-Réaliser Concrétiser la solution technique retenue	C4-Exploiter Gérer le cycle de vie du produit et du système de production
	X		
Apprentissages critiques			
	<ul style="list-style-type: none"> ● Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps ● Interpréter les spécifications en fonction de leur représentation pour un système simple. ● Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé 		
SAÉ concernée(s)	SAÉ 2.2		
Prérequis	R1.04 - Mathématiques appliquées et outils scientifiques		
Descriptif détaillé	<p>Proposer une solution technique afin de définir l'implantation d'un îlot robotisé de production</p> <p>Robotique Industrielle :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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 ● Programmation avec entrées/sorties et simulation (Programmation Hors Ligne) ● Analyse et optimisation des trajectoires ● Implantation d'une cellule robotisée, caractéristiques et choix de robots <p>Recommandations :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Dans le cadre de TPs comportant des risques les règles de sécurité doivent être présentées 		
Mots clés	Robotique industrielle, caractéristiques et choix des robots, démarche d'avant-projet, programmation hors-ligne		
Heures de formation (dont TP)	30h (dont 12h TP)		

Sommaire des fiches SAÉ et ressources

3.8.11 R2.12 - Informatique

Nom de la ressource	R2.12 - Informatique		
Semestre	Semestre 2		
Compétence(s) ciblée(s)			
C1-Spécifier Spécifier les exigences technico-économiques industrielles	C2-Développer Déterminer la solution conceptuelle	C3-Réaliser Concrétiser la solution technique retenue	C4-Exploiter Gérer le cycle de vie du produit et du système de production
			X
Apprentissages critiques			
			<ul style="list-style-type: none"> • Déterminer les objectifs de performance, les composants et les indicateurs de performance propres à chaque étape du cycle de vie d'un produit et du système de production
SAÉ concernée(s)	SAÉ 2.4		
Prérequis	Aucun		
Descriptif détaillé	<p>Tableur :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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) <p>Recommandations :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'utilisation d'un tableur est appréhendée pour gérer les données issues d'un système physique et fournir les indicateurs de production 		
Mots clés	Tableur, données, analyse, calcul sur données		
Heures de formation (dont TP)	20h (dont 16h TP)		

Sommaire des fiches SAÉ et ressources

3.8.12 R2.13 - Expression - Communication

Nom de la ressource	R2.13 - Expression - Communication			
Semestre	Semestre 2			
Compétence(s) ciblée(s)				
C1-Spécifier Spécifier les exigences technico-économiques industrielles	C2-Développer Déterminer la solution conceptuelle	C3-Réaliser Concrétiser la solution technique retenue	C4-Exploiter Gérer le cycle de vie du produit et du système de production	
X	X	X	X	
Apprentissages critiques				
<ul style="list-style-type: none"> • Formuler l'ensemble des attentes du client • Exprimer les exigences techniques d'un produit existant • Vérifier la conformité d'un produit grand public par rapport à l'usage auquel il est destiné 	<ul style="list-style-type: none"> • Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps • Interpréter les spécifications en fonction de leur représentation pour un système simple • Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier les contraintes de réalisation à partir d'une pré-étude • Choisir des solutions techniques adaptées aux contraintes de réalisation • Mettre en œuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude • Élaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en œuvre les outils ad hoc 	<ul style="list-style-type: none"> • Déterminer les objectifs de performance, les composants et les indicateurs de performance propres à chaque étape du cycle de vie d'un produit et du système de production 	
SAÉ concernée(s)	SAÉ 2.1, SAÉ 2.4, SAÉ 2.23			
Prérequis	R1.13 - Expression-Communication			
Descriptif détaillé	<p>Comprendre les enjeux de la communication en contexte :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Comprendre, sélectionner, analyser et synthétiser l'information :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Repérer des logiques argumentatives • Synthétiser une information • Connaître les sources d'information et leurs enjeux • Analyser une image fixe ou animée <p>Rédiger et mettre en forme des écrits professionnels et universitaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Mobiliser les techniques de communication écrite, orale et visuelle :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maîtriser les codes de l'oral universitaire <p>Développer sa culture générale et son esprit critique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soumettre des faits et opinions à un examen raisonné • Appropriation des enjeux du monde contemporain • Développement de la culture générale <p>Structurer et valoriser la pensée :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Développer des arguments avec des idées et exemples • Adapter ses arguments à ses interlocuteurs 			

	Organiser logiquement les idées pour gagner en efficacité
Mots clés	Argumenter, communiquer, collaborer, s'informer, développer son sens critique, s'ouvrir sur le monde contemporain, ouverture culturelle
Heures de formation (dont TP)	25h (10h TP)

Sommaire des fiches SAÉ et ressources

3.8.13 R2.14 - Langues

Nom de la ressource	R2.14 - Langues		
Semestre	Semestre 2		
Compétence(s) ciblée(s)			
C1-Spécifier Spécifier les exigences technico-économiques industrielles	C2-Développer Déterminer la solution conceptuelle	C3-Réaliser Concrétiser la solution technique retenue	C4-Exploiter Gérer le cycle de vie du produit et du système de production
			X
Apprentissages critiques			
			<ul style="list-style-type: none"> ● Déterminer les objectifs de performance, les composants et les indicateurs de performance propres à chaque étape du cycle de vie d'un produit et du système de production
SAÉ concernée(s)	SAÉ 2.4		
Prérequis	R1.14 - Langues		
Descriptif détaillé	<p>Outils de communication générale :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Structurer son discours (oral ou écrit) ● Argumenter, donner son opinion <p>Outils de communication professionnelle (approfondissement) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Établir et entretenir une communication professionnelle (mails, téléphone) ● Chercher de l'information ● Prendre des notes <p>Compréhension d'un document technique avec le vocabulaire adapté, outils de communication technique :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Comprendre et donner des instructions ● Décrire le fonctionnement de systèmes mécaniques simples ● Décrire des expériences, procédés, matériaux <p>Consolidation ouverture :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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 <p>Remarques : dans ce semestre les éléments suivants sont impératifs pour les SAÉ :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Les Outils de communication professionnelle (approfondissement) ● La Compréhension d'un document technique avec le vocabulaire adapté, outils de communication technique 		
Mots clés	Échanges, communication technique et professionnelle, instructions, matériaux, procédés, expériences, mécanismes		
Heures de formation (dont TP)	26h (dont 12h TP)		

Sommaire des fiches SAÉ et ressources

3.8.14 R2.15 - Projet personnel et professionnel

Nom de la ressource	R2.15 - Projet personnel et professionnel (PPP)		
Semestre	Semestre 2		
Compétence(s) ciblée(s)			
C1-Spécifier Spécifier les exigences technico-économiques industrielles	C2-Développer Déterminer la solution conceptuelle	C3-Réaliser Concrétiser la solution technique retenue	C4-Exploiter Gérer le cycle de vie du produit et du système de production
X	X	X	X
Apprentissages critiques			
<ul style="list-style-type: none"> • Exprimer les exigences techniques d'un produit existant • Vérifier la conformité d'un produit grand public par rapport à l'usage auquel il est destiné 	<ul style="list-style-type: none"> • Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé 	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude • Élaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en œuvre les outils ad hoc 	<ul style="list-style-type: none"> • Déterminer les objectifs de performance, les composants et les indicateurs de performance propres à chaque étape du cycle de vie d'un produit et du système de production
SAÉ concernée(s)	SAÉ 2.1, SAÉ 2.4, SAÉ 2.2, SAE 2.3		
Prérequis	Aucun		
Descriptif détaillé	<p>Du projet de formation au projet de stage ou d'apprentissage :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>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 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visites d'entreprises individuelles ou collectives • Interview de professionnels par exemple... <p>Recommandation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'ensemble des activités mises en place devra permettre à l'étudiant de devenir acteur de son parcours <p>Différentes modalités peuvent être mises en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • enquête métiers et veille professionnelle ; • rencontre et entretien avec des professionnels et anciens étudiants ; • visite d'entreprise ou d'organisation ; • participation à des conférences métiers ; <p>construction d'une identité professionnelle numérique.</p>		
Mots clés	Compétences, motivation, projet de formation, projet professionnel, bilan, parcours, stage, alternance		

Heures de formation (dont TP)	12h (dont 6h TP)
--------------------------------------	------------------

Sommaire des fiches SAÉ et ressources

Certains Travaux Pratiques avec des matériels, fragiles, coûteux et comportant des risques nécessitent des groupes réduits de huit étudiants. Il s'agit des heures de TP des SAÉ et ressources suivantes :
SAÉ 1.3 – De la maquette numérique au prototype physique, R1.03 - Science des matériaux, R1.07 - Production - Méthodes, R1.08 - Métrologie, SAÉ 2.3 - Fabrication d'une pièce unitaire, SAÉ 2.4 - Pilotage d'une production stabilisée, R2.03 - Science des matériaux, R2.07 - Production - Méthodes , R2.08 - Métrologie.

4 Référentiel d'évaluation

Les dispositions relatives à l'évaluation sont décrites dans l'annexe 1 de l'arrêté relatif aux programmes nationaux de la licence professionnelle-Bachelor Universitaire de Technologie.