



*Liberté • Égalité • Fraternité*  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE  
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR  
ET DE LA RECHERCHE

# Programme Pédagogique National du DUT Génie Mécanique et Productique

## **Présentation de la formation**

## I – CONCEPT GENERAL DE LA FORMATION

Le diplômé des départements Génie Mécanique et Productique (GMP) des IUT est un généraliste de la mécanique.

Les départements Génie Mécanique et Productique sont nés en 1967. De nombreuses enquêtes représentatives effectuées près des titulaires du DUT Génie Mécanique et Productique et des employeurs montrent :

- que les diplômés exercent des métiers particulièrement variés sur une large palette de secteurs d'activité,
- qu'ils ont dû s'adapter rapidement et efficacement au métier choisi,
- qu'ils ont, dans la plupart des cas, évolué vers des postes à responsabilités,
- qu'une part importante d'entre eux a poursuivi des études immédiatement après le DUT,
- qu'une très large majorité d'entre eux a suivi, tout au long de sa carrière, des formations permettant de suivre les innovations et mutations technologiques et d'évoluer dans sa vie professionnelle.

A partir de ce constat et des mutations à venir, il est apparu opportun de décliner la formation en termes de « compétences métiers » et de constituer quatre Unités d'Enseignement (UE) répondant chacune à un objectif général précis.

Les compétences techniques doivent nécessairement trouver leurs fondements sur des bases scientifiques solides. L'Unité d'Enseignement 1 (UE 1) constitue un ensemble d'outils scientifiques nécessaires à l'acquisition des compétences techniques. Par ailleurs, l'UE 1 a également pour objectif de former les étudiants à une méthode de raisonnement structuré et méthodique. Les pratiques pédagogiques doivent développer l'esprit d'analyse et de conceptualisation dans le but de développer les facultés d'adaptation.

L'Unité d'Enseignement 2 (UE 2) regroupe les enseignements à caractère technique débouchant sur les compétences métiers.

L'Unité d'Enseignement 3 (UE 3) regroupe les enseignements permettant à l'étudiant de comprendre le milieu industriel et son environnement. L'enseignement développe les notions d'intégration dans le milieu professionnel. En outre, il induit le sens de la communication et de l'organisation pris au sens managérial.

L'Unité d'Enseignement 4 (UE 4) constitue une mise en situation progressive la plus proche possible des réalités industrielles. Elle constitue un ensemble d'activités de synthèse de l'ensemble des compétences acquises et développe le sens de l'autonomie de l'étudiant au sein de l'entreprise par la voie du stage industriel.

Dans le cadre du LMD, les études du DUT GMP ont été organisées en semestres et structurées en Unités d'Enseignement (UE) et en modules.

## II – FINALITE DE LA FORMATION

Le titulaire du Diplôme Universitaire de Technologie (DUT) Génie Mécanique et Productique (GMP) est un généraliste de la mécanique. Sa formation technique, scientifique, économique et humaine lui permet :

- d'exercer ses activités dans tout secteur économique (aéronautique, automobile, électroménager, sports et loisirs, transports, environnement, énergétique...),
- de collaborer avec les différents acteurs de l'entreprise,
- de contribuer à la compétitivité des entreprises dans toutes les étapes de la vie d'un produit en optimisant les choix techniques, scientifiques, économiques et humains, en intégrant les impératifs de qualité, de maintenance et de sécurité,
- de poursuivre, à partir de son Projet Personnel et Professionnel, son parcours de formation.

Le titulaire du DUT de la spécialité GMP est capable de participer aux étapes qui conduisent de l'expression du besoin au produit :

- analyser,
- modéliser,
- concevoir,
- organiser et communiquer,
- produire,
- valider.

Sa formation lui permet de mener des actions de veille technologique et de recherche de solutions innovantes.

Le titulaire du DUT GMP s'insère dans les équipes spécialisées ou polyvalentes des services et départements industriels :

- bureaux d'études et d'outillage,
- méthodes, industrialisation,
- maintenance et supervision,
- organisation et gestion de la production,
- production,
- assurance et contrôle de la qualité,
- essais, R&D (recherche et développement),
- laboratoires de recherche,
- achat, vente et après-vente...

### **III - CONDITIONS D'ADMISSION.**

Dans le cadre de la formation initiale, peuvent être admis, sur proposition du jury d'admission, les candidats remplissant les conditions définies par le décret du 12 novembre 1984 relatif aux IUT.

Dans le cadre de la formation continue, peuvent être admis, sur proposition du jury d'admission, les candidats engagés ou non dans la vie active, après validation de leurs études, expériences professionnelles ou acquis personnels.

### **IV – DIPLÔME.**

Le Diplôme Universitaire de Technologie Génie Mécanique et Productique est un diplôme national et donne lieu à l'attribution de 120 crédits ECTS à raison de 30 crédits par semestre validé. Une certaine souplesse reste possible dans le cadre de l'adaptation à l'environnement, à l'initiative de l'IUT après avis du Conseil de l'IUT et du Conseil des Etudes et de la Vie Universitaire. Cette adaptation à l'environnement notamment professionnel calculée sur l'horaire global de 1800 h ne doit cependant pas dépasser le volume de 10 % en formation initiale et 20 % en formation continue.

Les modalités de contrôle des connaissances et des aptitudes sont fixées conformément aux dispositions de l'arrêté du 3 août 2005 relatif au diplôme universitaire de technologie dans l'Espace européen de l'enseignement supérieur.

## V - ORGANISATION DES ÉTUDES.

Le cursus est organisé en 4 semestres.

Les enseignements sont regroupés en 4 Unités d'Enseignement (UE) composées de plusieurs modules et ceci pour chacun des semestres.

Un module se caractérise par :

- 1 - une définition, précisant l'esprit dans lequel doit être abordé l'enseignement,
- 2 - un horaire, ventilé en Cours/TD/TP,
- 3 - des objectifs spécifiques exprimés en termes de compétences. Pour chaque objectif, le niveau à atteindre est précisé sous forme d'une échelle : informer, comprendre, maîtriser.
  - Au niveau « *informer* » l'étudiant doit connaître l'existence d'un outil scientifique, les principes généraux d'une méthode, les caractéristiques générales d'un processus ou d'un procédé. Il doit être capable de trouver les informations complémentaires dont il pourrait avoir utilité.
  - Au niveau « *comprendre* » l'étudiant doit connaître les termes, le langage, les principes physiques mis en jeu. Il doit être capable de dialoguer avec un spécialiste du domaine.
  - Au niveau « *maîtriser* » l'étudiant doit savoir choisir et utiliser les outils nécessaires, résoudre les problèmes, mettre en œuvre une méthode et un procédé. A partir de données scientifiques ou d'éléments techniques, il doit pouvoir conceptualiser un phénomène et un procédé. Il doit être capable d'analyser, de porter un regard critique et de proposer des solutions ou des améliorations.
- 4 - des pré-requis, c'est-à-dire les connaissances et savoir-faire nécessaires pour suivre avec profit le module concerné,
- 5 - un contenu (ou programme) qui précise les thèmes abordés,
- 6 - des recommandations pédagogiques,
- 7 - des moyens matériels, des logiciels nécessaires, des documents et sites Internet recommandés.

**Les fiches pédagogiques décrivent les objectifs métiers visés et définissent les programmes des modules**

(cf exemple d'une fiche pédagogique jointe en annexe).

*Recommandations :*

L'évaluation et la validation des savoir-faire sont effectuées à partir de comportements observables. Ces comportements sont ceux mis en œuvre pour la pratique des activités que doit avoir réalisées, avec succès, un étudiant pour se voir reconnaître **les compétences caractéristiques du module** (au degré précisé par l'échelle de niveaux).

La notion de "module fournisseur/ module client " doit être le fil directeur de la formation : **la transversalité des Modules et le travail collaboratif entre enseignants doivent garantir la cohérence de la formation GMP**. Ainsi, certains enseignements sont communs à deux modules.

Chaque fiche pédagogique ne recouvre pas nécessairement un seul module. Dans ce cas, la formation peut être assurée par des enseignants de diverses spécialités qui doivent veiller à la cohérence de l'enseignement.

## VI – CONCEPTS PÉDAGOGIQUES DE LA FORMATION.

**La filière GMP ne comporte pas d'option. Dans le cadre de l'adaptation à l'environnement, notamment professionnel, 10% maximum de l'horaire total (1800 h) peut, le cas échéant, orienter la formation, notamment en fonction du tissu industriel local.**

Le Programme Pédagogique National est constitué par un cœur de compétences représentant 85 % du volume horaire d'enseignement en face à face et par un ensemble de modules différenciés représentant 15 % du volume horaire à choisir en **fonction du Projet Personnel et Professionnel de l'étudiant**.

Le parcours de formation conduisant au DUT est constitué d'une majeure, qui garantit le cœur de compétence du DUT, et des modules complémentaires. Ces modules complémentaires sont destinés à compléter le parcours de l'étudiant qu'il souhaite une insertion professionnelle ou qu'il souhaite une poursuite d'études vers d'autres formations de l'enseignement supérieur.

Dans le cas d'une poursuite d'études, les modules complémentaires visent soit la poursuite d'études vers un niveau 2 de certification, soit une poursuite d'études vers un niveau 1 de certification. Dans l'un ou l'autre cas les capacités complémentaires attendues sont de l'ordre de l'approfondissement technologique, du renforcement des compétences professionnelles et de l'ouverture scientifique.

Les modules complémentaires, quel que soit le parcours suivi par l'étudiant, font partie intégrante du diplôme universitaire de technologie.

Ceux destinés à favoriser la poursuite d'études sont offerts à l'étudiant, qui en a la capacité et le souhait, dans le cadre de l'adaptation de son parcours en fonction de son projet personnel et professionnel. Elaborés par les IUT en prenant appui sur les préconisations des commissions pédagogiques nationales, ils présentent les mêmes caractéristiques en terme de volume horaire et en terme de coefficient entrant dans le contrôle des connaissances que les modules visant l'insertion immédiate.

**Le diplôme délivré à l'issue des 4 semestres sera le DUT GMP, quelle que soit la sortie choisie.**

**Nota :**

- Les fiches pédagogiques sont identifiées par un nombre (ex F111). Le premier chiffre correspond au semestre, le second à l'UE et le troisième est un indice dans le module.
- Dans certains cas, ce nombre est affecté d'un indice numérique (ex F413.1 et F413.2). Ce repérage signifie que la fiche pédagogique F413 est commune à deux modules (ex F413.1 traite une partie des problèmes sous ses aspects Dimensionnement Des Structures et F413.2 traite ces mêmes problèmes sous les aspects Mécaniques). Cette disposition met ainsi en évidence la complémentarité des enseignements et leur aspect transversal et multidisciplinaire.
- Dans certains cas, le nombre identificateur de la fiche pédagogique est affecté d'un indice littéral (ex F412a et F412b). Ce repérage signifie qu'une partie de l'enseignement (la partie « a ») appartient au cœur de compétences et que l'autre partie (la partie « b ») est disponible pour les aménagements utiles à la voie visant l'insertion professionnelle directe.

## A - Voie « Sortie vers le milieu professionnel ».

Le programme pédagogique à appliquer est défini selon le tableau 1 ci-après.

**TABLEAU 1**

FORMATION SCIENTIFIQUE		UE1		
Module	Semestre 1 UE1.1	Semestre 2 UE2.1	Semestre 3 UE3.1	Semestre 4 UE4.1
Mathématiques - Statistiques	F111 F115	F211 F212	F311	<u>F411</u>
Dimensionnement Des Structures(DDS)	F112	F213	F312	F412a <u>F412b</u> F413.1
Mécanique	F113	F214 F215	F313 F314	<u>F413.2</u>
Science Des Matériaux ( SDM )	F114	F216 F217	<u>F315</u>	
Informatique	F116		<u>F317</u>	

FORMATION TECHNOLOGIQUE		UE2		
Module	Semestre 1 UE1.2	Semestre 2 UE2.2	Semestre 3 UE3.2	Semestre 4 UE4.2
Ingénierie Mécanique en Conception de produits	F121 F122	F221 F222	F321 F322 F323	F421.1 <u>F422</u>
Production	F123.2 F125	F224 F225	F325	<u>F424</u>
Méthodes	F123.1 F124	F223	F324	F421.2 <u>F423</u>
Métrologie	F126	F226		
Electricité Electronique Automatisme	F127 F128	F227 F228	F326a <u>F326b</u> F327	<u>F425</u>

FORMATION GENERALE ET MANAGERIALE		UE3		
Module	Semestre 1 UE1.3	Semestre 2 UE2.3	Semestre 3 UE3.3	Semestre 4 UE4.3
Expression - Communication	F131	F231	F331	F431a <u>F431b</u>
Langues étrangères	F132	F232	F332	F432a <u>F432b</u>
Projet Personnel et Professionnel et Métiers	F134	F234		
Management		F233	F333 F334a <u>F334b</u>	<u>F433</u>
Adaptation	F135			

ACTIVITES DE SYNTHESE		UE4		
Module	Semestre 1 UE1.4	Semestre 2 UE2.4	Semestre 3 UE3.4	Semestre 4 UE4.4
Projet	F141	F241	F341	F441
Stage				F442

Le programme pédagogique ainsi défini représente 1 800 h de cours en face à face, 300 h d'activités de synthèse (Projets) et 10 semaines de stage Industriel (voir UE 4 page 16).

### Nota :

Les enseignements repérés en caractères simples (exemple : F111) forment le cœur de compétences de la formation.

Les enseignements repérés en caractères italiques gras et soulignés (exemple : F411) représentent les enseignements spécifiques à la voie « sortie vers le milieu professionnel ».

## **B – Insertion des étudiants au sein des départements GMP.**

Au semestre 1, un module d'adaptation permet de tenir compte de la présence d'étudiants issus de baccalauréats de séries différentes. Il fournit les éléments techniques de base aux bacheliers de type scientifique et renforce les connaissances scientifiques des bacheliers de type technologique. Son objectif est de réduire le taux d'échec pouvant apparaître dès les premières semaines du cursus.

## **C – Le Projet Personnel et Professionnel**

Au semestre 1, un module spécifique permet à l'étudiant de découvrir différents métiers du secteur secondaire en vue de l'élaboration de son Projet Personnel et Professionnel. Il doit ainsi pouvoir discerner les caractéristiques morales, intellectuelles, sociales, économiques propres aux métiers recensés. Il doit connaître l'offre et la demande concernant ces métiers et leurs évolutions probables. Il doit notamment connaître les métiers auxquels il peut accéder :

- après l'obtention du DUT GMP,
- après une poursuite d'études de niveau 2,
- après une poursuite d'études de niveau 1.

Au semestre 2, un module spécifique permet à l'étudiant de disposer des outils et méthodes d'auto évaluation lui permettant d'analyser ses caractéristiques personnelles et doit être en mesure, avec l'aide d'un tuteur enseignant, de vérifier leur adéquation avec le métier envisagé. A la suite de cette analyse, il peut, avec l'aide du tuteur enseignant, élaborer son Projet Personnel et Professionnel en vue de choisir, en fin de semestre 2, une des voies proposées.

## **D - Apprendre autrement.**

Les évolutions sociologiques, techniques et technologiques conduisent les départements GMP à intégrer les besoins d'adaptation correspondants dans la relation pédagogique.

Pour conduire les étudiants vers une plus grande autonomie, tant dans leur activité professionnelle immédiate que dans leur capacité à s'adapter, les enseignants s'attachent à donner les méthodes en matière de : gestion du temps de travail, choix des priorités, gestion simultanée de plusieurs tâches, apprentissage personnel, construction des plannings, conduite des projets ...

Concernant plus particulièrement les méthodes personnelles d'apprentissage, les Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Education (TICE) sont largement utilisées pour les enseignements « traditionnels » et leur prolongement. Dans chaque Module, les enseignants donnent aux étudiants l'accès aux divers moyens disponibles : didacticiels, tutoriaux, recherche et calcul de composants en ligne ..., permettant de compléter leurs connaissances en vue d'atteindre des objectifs périodiquement définis, ajustés et régulièrement contrôlés.

A titre d'exemple on peut consulter les fiches pédagogiques relatives à chaque module dont un exemple est joint en annexe.

D'une manière générale, la pédagogie doit susciter le travail autonome des étudiants notamment :

- au cours des projets tutorés,
- en incitant aux recherches personnelles à l'aide des médias modernes,
- en favorisant et développant l'utilisation des salles en libre service permettant, entre autres, l'accès aux formations en ligne,
- en établissant des partenariats avec des fournisseurs de logiciels visant à mettre à la disposition de chaque étudiant et à titre personnel un droit d'utilisation lui permettant ainsi de travailler en pleine autonomie.

## **E – L’insertion professionnelle.**

Au semestre 3, l’insertion professionnelle est abordée dans le module Expression et Communication. Cet enseignement trouve son application directe dans la recherche personnelle du terrain de stage qui doit préfigurer la recherche d’emploi (CV, prise de contact, entretien).

## **F – La formation dans et par l’entreprise.**

La formation revêt deux formes :

- Les projets tutorés. Il est fortement recommandé que les thèmes des projets des semestres 3 et 4 soient fournis par les entreprises. Le groupe d’étudiants chargé d’un projet doit mettre en application les méthodes d’analyse, d’organisation collective, de conduite de réunion sur des cas industriels concrets. Les projets sont ainsi encadrés et évalués conjointement par un tuteur industriel et un tuteur enseignant. Le choix des projets revêt une importance particulière : les projets retenus ne doivent pas être trop ambitieux de façon à ce qu’ils soient menés à terme et doivent cependant constituer une véritable synthèse des enseignements dispensés.
- Le stage en milieu industriel. Il doit être le moyen privilégié de découverte de l’entreprise et de ses réalités. Le choix du terrain de stage effectué par l’étudiant est vérifié de façon à ce que le stage soit également une source de formation complémentaire et de perfectionnement.

## **G – Modalités pratiques.**

Les travaux dirigés sont organisés en groupes de 26 étudiants au maximum.

La taille des groupes de travaux pratiques correspond à la moitié de celle des groupes des travaux dirigés. Toutefois, certains TP peuvent, pour des raisons de sécurité (notamment en production), comporter des effectifs plus restreints (8).



## VII – OBJECTIFS DE LA FORMATION.

### A – Unité d'Enseignement 1 (UE 1)

#### Module de : *Mathématiques et Statistiques* :

Le programme de mathématiques de GMP met en œuvre de façon efficace les outils mathématiques de façon à atteindre les compétences requises dans les Modules utilisateurs. Son objectif majeur est donc de donner à l'étudiant la maîtrise des outils mathématiques utiles à sa formation technique et scientifique.

Le programme de mathématiques est également un élément important de culture générale et doit permettre le développement d'un raisonnement logique et rigoureux.

S1	F111	Dérivées, Différentielles
S1	F115	Statistiques et probabilités
S2	F211	Calcul intégral
S2	F212	Algèbre Linéaire
S3	F311	Fonctions de plusieurs variables
S4	F411	Courbes

#### Module de : *Dimensionnement Des Structures (DDS)* :

L'étudiant possédant un DUT GMP peut intervenir dans tout secteur économique et, en fin de deuxième année, les compétences acquises lui permettent :

- de comprendre et d'effectuer des calculs de dimensionnement ou de contrôle en rigidité ou en résistance,
- d'effectuer des mesures de déformations (problèmes d'élasticité linéaire en statique),
- en entreprise, de mettre en œuvre des calculs :
  - au bureau d'études : ils seront simples et traités analytiquement ou avec l'aide d'utilitaires informatisés pour les cas plus complexes,
  - au bureau de calcul : analyse statique en élasticité linéaire sur des codes classiques,
  - dans le cas d'une pièce ou d'une structure simple, les méthodes numériques et expérimentales de détermination des contraintes en ayant une approche critique de la modélisation et des résultats.

Le dimensionnement des structures ne repose pas uniquement sur ce Module et prend en compte d'autres facteurs tels que la mise en œuvre, la technologie de conception, la notion économique dans le choix des matériaux, des produits et des technologies... Il est donc indispensable qu'un rapprochement soit effectué entre les enseignements des différents modules fournisseurs (matériaux ...) et les modules clients (conception, mise en œuvre...). **Dans ce cadre, l'Ingénierie Mécanique en Conception de Produits aura un rôle fédérateur.**

S1	F112	Hypothèses de la résistance des matériaux et sollicitations simples
S2	F213	Sollicitations simples torsion flexion
S3	F312	Etat de contraintes et sollicitations composées
S4	F412 a et b	Méthodes énergétiques et modélisation par éléments finis
S4	F413.1	Bureau d'études : aspect dimensionnement mécanique

#### Module de : *Mécanique* :

L'étudiant possédant un DUT GMP peut intervenir dans tout secteur économique. En fin de deuxième année les compétences acquises lui permettent :

- d'élaborer une démarche structurée et une stratégie de résolution adaptée au cas étudié,
- de comprendre et d'effectuer des calculs mécaniques préalables aux problèmes de vérification ou de dimensionnement de systèmes,

- en entreprise, de mettre en œuvre ces calculs notamment au bureau d'études : ils seront simples et traités graphiquement, analytiquement ou avec l'aide d'utilitaires informatisés pour les cas plus complexes,
- d'utiliser de façon raisonnée des logiciels de simulation mécanique.

La mécanique est un Module au service de l'Ingénierie Mécanique en Conception de Produits et du Dimensionnement Des Structures.

S1	F113	Statique du solide
S2	F214	Cinématique
S2	F215	Cinétique
S3	F313	Dynamique
S3	F314	Energétique
S4	F413.2	Bureau d'études : aspect Dimensionnement et Mécanique

**Module de : Science des Matériaux (SDM) :**

L'étudiant possédant un DUT GMP peut intervenir dans tout secteur économique. En fin de deuxième année, les compétences acquises lui permettent :

- de connaître les principales propriétés et caractéristiques utiles pour le choix et la mise en œuvre des matériaux,
- de comprendre les comportements des matériaux, de distinguer les différentes classes et leur désignation,
- de situer les alliages ferreux et les alliages légers, au niveau des transformations qui contrôlent leurs microstructures, leurs comportements élastique et à la rupture, ainsi que leur adaptation aux conditions de mise en œuvre,
- d'élargir le choix des matériaux (alliages métalliques, plastiques, composites ...) pour la conception des produits, s'appuyant sur une vue panoramique des matériaux. Il devra faire un choix sur la base de leurs propriétés technico-économiques et de leurs procédés de mise en forme,
- de définir un cahier des charges « matériaux » à partir duquel il sélectionne des matériaux adaptés.

Le choix des matériaux prenant en compte différents facteurs (mise en œuvre, ingénierie mécanique en conception de produits, coûts ...), un indispensable rapprochement sera effectué avec les modules correspondants.

S1	F114	Propriétés des matériaux
S2	F216	Les matériaux métalliques
S2	F217	Les matériaux non métalliques
S3	F315	Critères de choix des matériaux

**Module de : Informatique :**

L'étudiant possédant un DUT GMP utilise l'outil informatique pour des applications les plus diverses. Les compétences acquises lui permettent :

- d'organiser son espace de travail et se situer dans le réseau,
- d'analyser un problème et de créer une application simple dans un langage structuré,
- d'utiliser un tableur,
- de comprendre l'organisation d'une base de données et manipuler l'information.

S1	F116	Informatique générale
S3	F317	Base de données

## B – Unité d'enseignement 2 (UE 2)

### Module de : *Ingénierie Mécanique en Conception de produits* :

Le bureau d'études est le lieu de convergence de nombreux acteurs, métiers et Modules. Dans ce contexte de dialogue, de complémentarité et d'interactivité, l'étudiant possédant un DUT GMP doit avoir acquis les compétences lui permettant :

- d'étudier un cahier des charges et de participer à son élaboration,
- de conduire une étude d'analyse de la valeur,
- d'effectuer les calculs de pré dimensionnement des composants (manuels ou à l'aide de l'outil informatique).
- de rédiger une note de calculs (pré dimensionnement et validation),
- d'utiliser les principaux modules d'un modèleur 3 D (simulation du comportement de mécanismes, mise en plan ...),
- d'effectuer la cotation et le tolérancement dimensionnel et géométrique,
- de rédiger une notice technique,
- de participer à la démarche d'innovation et de veille technologique.

D'autre part, dans le cadre d'un bureau d'études, le diplômé doit être capable de travailler en équipe, d'organiser son temps de façon autonome et d'utiliser les outils de conduite de projet.

S1	F121	Outils et langages pour l'ingénierie mécanique
S1	F122	Conception des produits : techniques d'analyse et de conception
S2	F221	Définition du produit
S2	F222	Construction et applications industrielles
S3	F321	Du cahier des charges aux solutions constructives
S3	F322	Du cahier des charges à l'ingénierie des systèmes mécaniques industriels
S3	F323	Choix de solutions constructives
S4	F421.1	Etude dans un contexte chaîne numérique
S4	F422	Ingénierie mécanique en conception de produits : Etudes et approfondissements

### Module de : *Production*

L'étudiant possédant un DUT GMP doit connaître un large éventail de moyens de production, les phénomènes physiques qu'ils mettent en œuvre, leurs performances et leurs limites, leurs contraintes propres.

Au terme du cursus, les compétences acquises lui permettent de :

- connaître les domaines d'emploi de différents procédés d'obtention des pièces métalliques et non métalliques,
- analyser les productions issues de machines conventionnelles et optimiser les paramètres de production,
- mettre en œuvre des machines non conventionnelles et connaître les paramètres d'influence,
- rédiger un programme en langage ISO et mettre en œuvre les machines à commande numérique,
- Utiliser un logiciel de FAO,
- Mettre en œuvre un poste de travail en vue d'une production en série (réglages, contrôles, validation, lancement de la production). Sauf dans le cas de machines de haute complexité, le titulaire du DUT GMP n'a pas pour vocation d'être opérateur.

S1	F123.2	Procédés d'obtention des produits
S1	F125	Production sur machines conventionnelles
S2	F224	Mise en œuvre de moyens de production

S2	F225	Mise en œuvre d'une cellule élémentaire d'usinage
S3	F325	Fabrication Assistée par Ordinateur
S4	F424	Industrialisation série

### Module de : *Méthodes*

L'étudiant possédant un DUT GMP doit être capable d'intégrer un service méthodes.

Dans ce contexte, au terme de sa scolarité, l'étudiant doit avoir acquis les compétences lui permettant :

- de connaître les différents procédés de production et leurs caractéristiques,
- d'analyser et d'interpréter les spécifications et contraintes issues de la définition de produit en vue d'établir la cotation de fabrication,
- de définir un processus de production et un avant projet de gamme avec évaluation des moyens,
- de choisir les moyens de production, de montage, d'assemblage en fonction des caractéristiques des produits d'une part et, d'autre part, en fonction des moyens de production internes ou externes de l'entreprise. Ce choix intègre les contraintes de qualité, de coûts et de délais,
- de fixer la chronologie des phases de fabrication,
- d'établir une fiche de phase et d'optimiser les paramètres de fabrication,
- de proposer des modifications au bureau d'études,
- de créer des équipements améliorant la productivité,
- de constituer un dossier d'investissement et de rentabilité d'un équipement.

La diversité des moyens de production est telle qu'une partie de ce Module fera appel à des intervenants extérieurs, à des visites d'entreprises et de salons spécialisés, aux ressources multi média.

S1	F123.1	Procédés d'obtention de produits
S1	F124	Initiation aux processus de fabrication
S2	F223	De la définition du produit au processus
S3	F324	Etude et simulation de phase
S4	F423	Industrialisation. Processus complexes
S4	F421.2	Etude dans un contexte Chaîne Numérique

### Module de : *Métrie*

Au terme de son cursus, l'étudiant possédant un DUT GMP doit disposer des compétences lui permettant :

- d'identifier et d'interpréter les spécifications d'un dessin de définition en vue du contrôle,
- de rédiger une procédure de mesure,
- d'interpréter un procès verbal de mesure,
- de choisir et utiliser divers moyens de mesure (mesure de forme, de dimension, d'état de surface),
- de mettre en œuvre les machines à mesurer tridimensionnelles,
- de mettre en œuvre les méthodes statistiques liées au contrôle,

Le programme de métrologie s'appuiera notamment sur l'enseignement des statistiques.

S1	F126	Mesures et contrôle
S2	F226	Métrie

### Module de : *Electricité – Electronique – Automatismes*

L'étudiant possédant un DUT GMP est amené à concevoir, maintenir et exploiter des systèmes mécaniques complets. A ce titre, il intervient sur des systèmes dits « mécatroniques », notamment dans les systèmes de production automatisés constitués d'une association de composants mécaniques, électriques, électroniques et informatiques.

Les organes d'électronique de puissance et de commande sont vus comme des sous-ensembles du marché : il n'a pas à les concevoir mais il doit les caractériser et connaître l'exploitation qu'il peut en faire. Il doit être en mesure de les paramétrer, de les programmer et de les intégrer dans un système.

L'étudiant doit disposer des compétences lui permettant :

- d'effectuer un choix de motorisation ou d'actionneur,
- de choisir et intégrer un composant standard de commande ou d'instrumentation et d'échanger avec les spécialistes de l'automatisme,
- de prendre en compte les contraintes d'environnement introduites par la présence d'appareils électriques,
- d'effectuer une mise en situation d'un capteur compatible avec un fonctionnement fiable,
- dans le cadre de la fonction automatisée, d'identifier les besoins, d'effectuer la mise en œuvre dans les cas simples et de collaborer avec des spécialistes pour les cas complexes,
- de proposer une solution pour l'automatisation d'un poste de travail ou de production en intégrant les fonctions de dialogue homme/machine pour l'exploitation et la maintenance.

S1	F127	Bases de l'électricité
S1	F128	Bases de l'automatisme
S2	F227	Motorisation électrique
S2	F228.	Automatisation d'un poste de travail. Sécurité
S3	F327	Systèmes automatisés distribués
S3	F326 a et b	Electronique pour l'automatisme et l'instrumentation
S4	F425	Automatisation d'un système continu et numérisé

### C – Unité d'Enseignement 3 (UE 3)

#### Module de : *Expression – Communication*

L'expression et la communication constituent un enseignement de la formation Génie Mécanique et Productique, qui répond aux besoins d'intégration des futurs techniciens dans les univers professionnels, sociaux, culturels et humains.

Cet enseignement est garant de l'évolution vers des fonctions managériales affirmées.

C'est un Module transversal, fournissant des méthodologies nécessaires à toutes les autres matières. Il est donc un des modules « fournisseurs » de l'ensemble des autres enseignements. Il a en particulier des liens privilégiés avec certains enseignements et certaines activités (travaux chronologiques, parallèles, complémentaires) : Projet Personnel et Professionnel, Initiation Economique et Sociale, Langues Etrangères, Stages et Projets.

Cependant cet enseignement repose sur un contenu propre, et forme des étudiants qui sont tout à la fois des récepteurs critiques et des producteurs actifs de sens et d'information.

En fin de quatrième semestre, l'étudiant possédant un DUT GMP doit disposer des compétences lui permettant :

- de rechercher et exploiter de la documentation,
- de réaliser des présentations orales avec les supports actuels,
- de produire des documents professionnels et universitaires,
- de participer activement à un travail collaboratif au sein de l'entreprise,
- de rédiger un CV et de soutenir un entretien d'embauche.

S1	F131	Eléments fondamentaux de la communication
S2	F231	Production de documents
S3	F331	Insertion professionnelle
S4	F431 a et b	Communication en entreprise

**Module de :** *Langues étrangères*

L'enseignement de la langue étrangère vise, d'une part à fournir un instrument de communication à la fois professionnel et général dont la pratique est devenue indispensable par l'internationalisation des relations, et, d'autre part à sensibiliser à la communication interculturelle.

L'étudiant possédant un DUT GMP doit disposer des compétences linguistiques lui permettant :

- une bonne socialisation dans le domaine interpersonnel, que ce soit pour les contacts en face à face, par téléphone ou par écrit.
- de communiquer dans un contexte professionnel dans le domaine de l'emploi (CV, lettres de motivation, entretien d'embauche) et dans le monde de l'entreprise (notes internes, résumés, prise de parole en public)
- de maîtriser un anglais technique pour s'intégrer dans une équipe anglophone : vocabulaire technique de base, description et localisation, rédaction d'instructions, description des forces et mécanismes, compréhension, comptes-rendus et rédaction de textes techniques.

S1	F132	Langue étrangère courante et professionnelle : bases
S2	F232	Langue étrangère technique : Recherche et Transmission de données
S3	F332	Langue étrangère technique et professionnelle : Rédiger et Informer
S4	F432 a et b	Langue étrangère : Insertion Professionnelle et Interculturelle

**Les compétences linguistiques doivent correspondre au niveau 1 du CLES.**

**Module de :** *Projet Personnel et Professionnel et Métiers*

Au semestre 1, l'étudiant est formé à se situer par rapport à son environnement culturel, technique, scientifique, social.

Il découvre, à partir de cas concrets, les métiers environnant la mécanique et la production (Maintenance, Gestion de production, Contrôle, Qualité ...).

L'étudiant doit être capable de s'auto évaluer de façon à construire son Projet Personnel et Professionnel (PPP) dans le secteur de la mécanique ou s'orienter vers un métier connexe. Les thèmes du projet du premier semestre (F141) complètent le module spécifique du PPP.

S1	F134	Techniques et métiers associés au cycle de vie d'un produit
S2	F234	Projet Personnel et Professionnel de l'étudiant

**Module de :** *Management*

Au terme de son cursus, l'étudiant doit avoir acquis les compétences lui permettant :

- d'organiser et de conduire un projet,
- d'évaluer le déroulement et l'avancement d'un projet au sein de l'entreprise en utilisant les outils spécifiques,
- d'intégrer un service de gestion de production. Il doit comprendre l'organisation, les modèles de gestion de production et savoir utiliser les outils de gestion de production,

- d'intégrer un service Qualité. Il doit ainsi comprendre les enjeux de la qualité et participer activement à la démarche Qualité dans l'entreprise,
- d'appréhender et d'identifier les problèmes de Maintenance. Il doit comprendre les conséquences des défaillances et leur influence sur la Qualité et l'Organisation de la Production.

Ces concepts sont à placer dans le cadre général d'une entreprise et l'étudiant doit connaître la structure d'une entreprise, son architecture générale, son environnement juridique, social, économique et humain. L'entreprise doit pouvoir être située dans un cadre plus large étendu au plan national et Européen.

S2	F233	Conduite et Gestion de Projet
S3	F333	Gestion de Production
S3	F334 a et b	Qualité - Maintenance
S4	F433	Initiation Economique et Sociale

#### **Module de : *Adaptation***

La provenance des étudiants intégrant les départements GMP est diverse. Il apparaît nécessaire d'harmoniser les connaissances de chacun. Ce module est ainsi orienté essentiellement vers un complément de formation de type scientifique pour les bacheliers de type STI et vers une initiation technique pour les bacheliers de type S.

S1	F135	Adaptation et homogénéisation des connaissances de base
----	------	---

#### **D – Unité d'Enseignement 4 (UE 4)**

Cette Unité d'Enseignement a pour objectifs :

- de développer les capacités d'acquisition personnelle (scientifique et technique) de connaissances et l'autonomie, garantes des capacités d'évolution des techniciens GMP,
- de permettre, en association avec l'apprentissage du travail en groupe, l'intégration des divers enseignements (managérial, scientifique et technique) en traitant des sujets techniques de la spécialité du Génie Mécanique et Productique,
- de développer les techniques d'expression et de communication

#### **Module de : *Projets tutorés***

Ils permettent de développer, avec le stage, les capacités de savoir-faire et de savoir-être.

**Le caractère industriel d'un projet n'est pas un objectif en soi, mais un moyen au service de la pédagogie active et inductive, garantie de l'acquisition de démarches méthodiques, de comportements et d'attitudes indispensables tant pour la formation personnelle que professionnelle.**

Il convient de porter une grande attention à l'ampleur des projets proposés aux étudiants, car paradoxalement, un projet trop ambitieux mettant l'étudiant en position d'exécutant dans une démarche entièrement construite et pilotée par le tuteur, peut aller à l'encontre de la finalité visée.

Les projets sont dès que possible utilisés dans la formation en tant que thèmes d'études complémentaires d'une part et, d'autre part, en tant que source d'enrichissements technologique et scientifique. Les projets doivent également permettre de connaître le tissu industriel local, l'évolution des métiers ...

S1	F141	Approfondissement du PPP et présentation d'un métier du secteur secondaire
S2	F241	Définition des étapes nécessaires à l'élaboration d'un système (de l'idée à la fin de vie)
S3	F341	Etude d'un système à développer, améliorer, industrialiser (thèmes orientés selon le type de sortie envisagée par l'étudiant)
S4	F441	Etude d'un système à développer, améliorer, industrialiser (thèmes orientés selon le type de sortie envisagée par l'étudiant)

### **Module de : Stage**

Le stage en entreprise a pour objectif de faire découvrir à l'étudiant la réalité sociale, économique, technique de l'entreprise.

Il permet à l'étudiant d'appliquer et d'enrichir les connaissances acquises pendant le face à face pédagogique.

Le stage est d'une durée de 10 semaines minimum. Il peut se situer, pour tout ou partie, au troisième semestre et au quatrième semestre.

Un suivi est effectué par un enseignant du département, sous forme de contacts réguliers avec l'entreprise d'accueil et une visite sur site (au minimum) dans toute la mesure du possible.

L'évaluation porte sur le travail effectué, la capacité d'intégration du stagiaire, le rapport écrit et la présentation orale.

S3 et S4	F442	Stage en milieu industriel
----------	------	----------------------------



## VIII – GRILLES HORAIRES ET COEFFICIENTS.

## SEMESTRES 1 ET 2

Unité d'Enseignement	Semestre 1					Semestre 2				
	C	TD	TP	Total	Coefficients	C	TD	TP	Total	Coefficients
UE1										
Mathématiques - statistiques	14	28	3	45	2	18	36	6	60	3
DDS	8	18	4	30	2	8	18	4	30	2
Mécanique	6	20	4	30	2	18	38	4	60	3
SDM	9	9	12	30	2	15	14	16	45	2
Informatique	5	10	15	30	2					
Total 1	42	85	38	165	10	59	106	30	195	10
UE2										
Ingénierie Mécanique en Conception de Produits	10	10	40	60	3.5	8	12	40	60	3,5
Production	7	10	28	45	2	8	12	40	60	3
Méthodes	6	16	8	30	2	6	12	12	30	1,5
Métrologie	3	4	8	15	1,5	6	8	16	30	1,5
Electricité - Electronique et Automatismes	6	12	12	30	2	11	25	24	60	2,5
Total 2	32	52	96	180	11	39	69	132	240	12
UE3										
Expression communication	0	15	15	30	2	0	15	15	30	2
Langues étrangères	0	15	15	30	2	0	15	15	30	2
Projet Personnel et Professionnel	9	9	12	30	2	5	10		15	1
Management						10	15	20	45	2
Adaptation	15	15	0	30	2					
Total 3	24	54	42	120	8	15	55	50	120	7
UE4										
Travaux de synthèse et projet		60			1		60			1
Stage										
Total 4		60			1		60			1

	SEMESTRE 1					SEMESTRE 2				
	C	TD	TP	Total	Coefficients	C	TD	TP	Total	Coefficients
UE1	42	85	38	165	10	59	106	30	195	10
UE2	32	52	96	180	11	39	69	132	240	12
UE3	24	54	42	120	8	15	55	50	120	7
Total heures de face à face	98	191	176	<b>465</b>	29	113	230	212	<b>555</b>	29
UE 4										
Activités de synthèse : Projet		60		60	1		60		60	1
Total Coefficients					30					30

## SEMESTRES 3 ET 4

Unité d'Enseignement	Semestre 3					Semestre 4				
	C	TD	TP	Total	Coefficients	C	TD	TP	Total	Coefficients
UE1										
Mathématiques	9	18	3	30	2	5	10	0	15	1
DDS	8	18	4	30	2	8	25	12	45	3
Mécanique	7	30	8	45	3	0	7	8	15	1
SDM	0	11	4	15	1					
Informatique	3	4	8	15	1					
Total 1	27	81	27	135	9	13	42	20	75	5
UE2										
Ingénierie Mécanique en Conception de Produits	10	30	50	90	4	0	12,5	40	52,5	3
Production	4	6	20	30	2	0	10	20	30	2
Méthodes	6	12	12	30	2	6	14,5	32	52,5	3
Electricité - Electronique et Automatismes	10	22	28	60	4	2	4	9	15	1
Total 2	30	70	110	210	12	8	41	101	150	9
UE3										
Expression communication	0	15	15	30	2	0	10	20	30	2
Langues étrangères	0	15	15	30	2	0	15	15	30	2
Management : OGP, qualité et maintenance	14	18	28	60	3	10	20	0	30	2
Total 3	14	48	58	120	7	10	45	35	90	6
UE4										
Travaux de synthèse et projet		90		90	2		90		90	3
Stage										7
Total 4		90		90	2		90		90	10

	SEMESTRE 3					SEMESTRE 4				
	C	TD	TP	Total	Coefficients	C	TD	TP	Total	Coefficients
UE1	27	81	27	135	9	13	42	20	75	5
UE2	30	70	110	210	12	8	41	101	150	9
UE3	14	48	58	120	7	10	45	35	90	6
Total heures de face à face	71	199	195	<b>465</b>	28	31	128	156	<b>315</b>	20

UE 4 :										
Activités de synthèse : Projet		90		90	2		90		90	3
Stage										7
Total Coefficients					30					30

**Synthèse globale.**

**Nombre total de coefficients** :  $29 + 29 + 28 + 20 + 7$  (projets) +  $7$  (stage) = **120**

**Horaire total** :  $465 + 555 + 465 + 315 = 1800\text{h}$  (formation)

$1800\text{h}$  (formation) +  $300\text{h}$  (projet) = **2100h + stage**

**Modules du « cœur de compétence »** : **1530 h soit 85% du volume horaire d'enseignement en face à face.**

**Modules différenciés** :  $270\text{ h}$  soit  $15\%$  du volume horaire d'enseignement en face à face.

**TOTAL Cours** :  $313\text{ H}$  soit  $17,5\%$

**TOTAL TD** :  $748\text{ H}$  soit  $41,5\%$

**TOTAL TP** :  $739\text{ H}$  soit  $41\%$

# ANNEXE

## F321

Semestre 3

### DU CAHIER DES CHARGES AUX SOLUTIONS CONSTRUCTIVES

<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principe fondamental de la statique</li> <li>• Choix des matériaux</li> <li>• Sollicitations simples</li> </ul>	F113 Statique F214 et cinématique. F216 F217 Matériaux F112 RDM Hypothèses, contraintes F213 Sollicitations simples

<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir-faire (professionnalisation)</b>	Niveau d'acquisition des connaissances		
	Informier	Comprendre	Maîtriser
Etudier les transmissions de puissance du point de vue architecture et énergétique.		X	
Ecrire tout ou partie d'un cahier des charges.			X
Choisir et intégrer des composants de guidage et de transmission.			X

<b>PROGRAMME</b>	Horaires	Modalités de l'évaluation	
Dimensionnement des roulements à contact oblique. Notions de précontrainte. Applications relatives à la détermination des roulements à contact oblique.	<b>20%</b>	IO, IE, DS et TP	
Applications aux règles de montage des roulements à contact oblique.			
Transmissions par engrenages cylindriques à denture hélicoïdale, couples coniques, système roue et vis sans fin.	<b>30%</b>		
Caractéristiques des accouplements élastiques et des transmissions par courroies et chaînes.			
Aspects énergétiques des transmissions de puissance. Sensibilisation au calcul d'inertie rapportée, calculs de couples sur arbres, notions de rendement.			
Applications relatives aux trains d'engrenages : étude de quelques dispositions constructives et calculs. Trains épicycloïdaux : relations de base.			
Applications à l' <b>écriture</b> de tout ou partie d'un Cahier des Charges Fonctionnel, au passage des Fonctions de Service aux Fonctions Techniques et à l' <b>écriture</b> d'un diagramme F.A.S.T..	<b>10%</b>		
Applications (suite en F322) : thèmes d'études issus de <b>solutions industrielles actuelles</b> en relation avec les objectifs choisis dans des domaines <b>privilégiant la diversité technologique</b> et couvrant impérativement : <ul style="list-style-type: none"> <li>- les différents secteurs d'activité,</li> <li>- les différentes séries de pièces,</li> <li>- les différentes puissances,</li> <li>- les différentes technologies d'obtention de pièces,</li> <li>- les différentes technologies d'assemblages.</li> </ul>	<b>40%</b>		
	<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>10</b>

#### Remarque générale

- Justifier au plan cinématique et par le calcul les composants d'une transmission de puissance mécanique.
- Maîtriser une méthode d'analyse de conception (Analyse de la Valeur).
- Connaître la (les) méthode(s) de modélisation du logiciel CAO, associée(s) à la simulation (comportement de mécanismes, de pièces, etc.) et au prototypage.

#### Recommandation pédagogique

Les applications permettront sur l'**écriture** de tout ou partie d'un Cahier des Charges Fonctionnel, la description du cycle de vie et cycle d'usage d'un produit, l'établissement d'un diagramme d'interacteurs, la caractérisation des fonctions et des contraintes, la hiérarchisation des fonctions et des contraintes. De même, les applications étudiées doivent faire apparaître : le passage des Fonctions de Service aux Fonctions Techniques, l'**écriture** d'un F.A.S.T., l'utilisation du bloc diagramme et du schéma de flux pour contrôler une solution technique. En complément de ces recommandations, le module F321 doit apporter des approfondissements dans le domaine de l'Analyse de la Valeur.

Les activités pédagogiques recommandées en TP (voir fiche module F322) nécessitent une coordination avec les déroulements des TD.

#### Modalités particulières.

**Temps de travail personnel :** le temps recherche de solutions technologiques, création de schémas, croquis, dimensionnement, avant et pendant chaque étude ne peut représenter moins de 30% du temps total de chacune.

**Matériel utilisé :** 1 poste CAO par étudiant – produit réel avec documents numériques : ensembles et modèles numériques avec nomenclatures, mises en plan et dossiers de définition, exploitables graduellement.

**Bibliographie :** ouvrage de conception mécanique – banque de documents – symboles pour schémas – recueils de normes – revues techniques – revues spécialisées (genre Industries et Technologies, l'Usine Nouvelle...)

#### **Autres documents : logiciels, sites Internet**

Modeleur CAO – exercices d'auto formation – catalogues de standards industriels (sur papier, CD ou site Internet)

## **UE 1 : FORMATION SCIENTIFIQUE**

**Semestres 1 – 2 – 3 – 4**

- **MATHEMATIQUES – STATISTIQUES**
- **DIMENSIONNEMENT des STRUCTURES (DDS)**
- **MECANIQUE**
- **SCIENCE des MATERIAUX (SDM)**
- **INFORMATIQUE**

## **MODULE de : *Mathématiques et Statistiques***

### **Objectifs généraux à atteindre en mathématiques.**

Le programme de mathématiques de GMP met en œuvre de façon efficace les outils mathématiques dans le champ des disciplines utilisatrices.

Le programme de mathématiques et de statistiques est également un élément important de culture générale et doit permettre le développement d'un raisonnement logique et rigoureux.

### **Recommandations pédagogiques**

L'enseignement de ce module se conçoit avec les autres disciplines scientifiques et techniques de la spécialité. Un soin particulier devra être apporté à l'harmonisation du vocabulaire et des notations. Le choix des exemples d'application se fera essentiellement auprès des autres disciplines. L'étudiant doit être capable de manipuler l'outil mathématique dans les cas simples. Les considérations générales obligeant à une trop grande abstraction devront être écartées.

Les travaux pratiques seront réservés à la résolution d'exercices liés aux enseignements de mécanique, DDS, électricité, etc., dans toutes les étapes du calcul symbolique et numérique.

Le programme de statistique trouvera ses applications dans l'enseignement de la métrologie et du contrôle Qualité.

<b>MATHEMATIQUES</b>					
	<b>N° de fiche</b>	<b>Titre des fiches pédagogiques</b>	<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>S1</b>	<b>F111</b>	<b>Dérivées, différentielles</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	<b>3</b>
		Dérivée et différentielle ; développement d'une fonction au voisinage d'un point. Etude des fonctions trigonométriques (directes et inverses) et hyperboliques ;			
	<b>F115</b>	<b>Probabilités et Statistiques</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	
		Probabilités et statistique descriptive ; échantillonnage, estimations et tests d'hypothèse.			
<b>S2</b>	<b>F211</b>	<b>Calcul intégral</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	<b>3</b>
		Définition de l'intégrale comme limite d'une somme ; méthodes d'intégration (par parties, par changement de variable) ; convergence d'intégrale.			
	<b>F212</b>	<b>Algèbre Linéaire</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	<b>3</b>
		Notions sur les espaces vectoriels (opérations vectorielles, sous espaces, bases) ; opérations sur les matrices (addition, multiplication par un réel, produit, inversion) ; réduction d'une matrice.			
<b>S3</b>	<b>F311</b>	<b>Fonctions de plusieurs variables, incertitudes</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	<b>3</b>
		Dérivées partielles, différentielle, forme différentielle, maxima d'une fonction ; intégrales doubles et triples.			
<b>S4</b>	<b>F411</b>	<b>Courbes</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	
		Etude et tracé d'une courbe paramétrée ou donnée par son équation polaire ; longueur, courbure, torsion.			

Semestre : 1	<b>F111</b> <b>MATHEMATIQUES : DERIVEES, DIFFERENTIELLES</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>	
	Niveau d'un bachelier scientifique ou technologique.		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances	
		<b>Inform</b>	<b>Compre</b>
			<b>Maitriser</b>
Connaître les fonctions trigonométriques, exponentielles, logarithmiques.			X
Savoir étudier le comportement d'une fonction au voisinage d'un point.			X
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>
Dérivée, différentielle d'une fonction.		25%	IO, IE, DS et TP
Fonctions trigonométriques et leur réciproque.		20%	
Fonctions hyperboliques.		10%	
Formules de Taylor, développements limités.		35%	
Etude locale d'une fonction au voisinage d'un point.		10%	
		<b>C</b>	<b>TD</b>
		<b>TP</b>	
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>9</b>	<b>18</b>
<b>3</b>			
<b>Remarque générale</b>			
Ce module est fournisseur pour les disciplines : Mécanique, DDS, Electricité.			
<b>Recommandation pédagogique</b>			
Le rythme de travail sera calqué sur celui des bacheliers scientifiques. En semestre 1 des compléments de formation seront possibles (module F135). Chaque équipe en définira le contenu.			
Evaluation et validation des savoir faire :			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ calculs de dérivée,</li> <li>▪ études de fonctions,</li> <li>▪ développement de fonctions,</li> <li>▪ applications au calcul de limites, à l'étude locale d'une courbe <math>y=f(x)</math> (y compris le comportement asymptotique).</li> </ul>			
<b>Modalités particulières</b>			
<b>Temps de travail personnel :</b>			
<b>Matériel utilisé :</b>			
<b>Bibliographie :</b> ouvrages d'analyse pour l'IUT			
<b>Autres documents :</b> logiciels, sites Internet : logiciel de calcul formel, tableur.			



Semestre : 1		<b>F115</b> <b>MATHEMATIQUES : PROBABILITES / STATISTIQUES</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
	Niveau d'un bachelier scientifique ou technologique.			
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		<b>Inform</b>	<b>Comprendre</b>	<b>Maitriser</b>
Savoir utiliser les outils de probabilités / statistiques pour les applications, en particulier en contrôle - qualité.			<b>X</b>	
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>	
Statistique descriptive et les probabilités.		25%	IO, IE, DS	
Loi binomiale, loi normale.		20%		
Echantillonnage, estimation et tests d'hypothèse (applications en utilisant un tableur : en liaison avec le module F134).		55%		
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire</b>		<b>5</b>	<b>10</b>	
<b>Remarque générale</b>				
Ce module est fournisseur pour les disciplines : Mécanique, DDS, Electricité, Métrologie, Qualité.				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
Evaluation et validation des savoir faire :				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ représenter et calculer les paramètres d'une série statistique,</li> <li>▪ étudier une variable aléatoire suivant une loi normale,</li> <li>▪ estimer une moyenne, une variance, une fréquence,</li> <li>▪ tester l'égalité de moyennes, de fréquences.</li> </ul>				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b>				
<b>Matériel utilisé :</b>				
<b>Bibliographie :</b> ouvrages de probabilités/statistiques pour l'IUT				
<b>Autres documents :</b> logiciels, sites Internet : logiciel de statistiques, tableur.				

Semestre : 2		<b>F211</b> <b>MATHEMATIQUES : CALCUL INTEGRAL</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
	Niveau d'un bachelier scientifique ou technologique.	F111		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		<b>Inform</b>	<b>Compre</b>	<b>Maitris</b>
Savoir calculer les intégrales usuelles.				X
Savoir résoudre les équations différentielles usuelles.				X
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>	
Définition de l'intégrale comme limite d'une somme.		5%	IO, IE, DS et TP	
Méthodes d'intégration.		40%		
Intégrale généralisée.		15%		
Equation différentielle d'ordre 1 (à variables séparables, linéaire...).		20%		
Equation différentielle d'ordre 2 linéaire à coefficients constants.		20%		
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>9</b>	<b>18</b>	<b>3</b>
<b>Remarque générale</b>				
Ce module est fournisseur pour les disciplines : Mécanique, DDS, Electricité.				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
Le rythme de travail sera calqué sur celui des bacheliers scientifiques. En semestre 1 des compléments de formation seront possibles (module F135). Chaque équipe en définira le contenu.				
Evaluation et validation des savoir faire :				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ calculs d'intégrales,</li> <li>▪ résolution d'équations différentielles.</li> </ul>				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b>				
<b>Matériel utilisé :</b>				
<b>Bibliographie :</b> ouvrages d'analyse pour l'IUT				
<b>Autres documents :</b> logiciels, sites Internet : logiciel de calcul formel, tableur.				

Semestre : 2		<b>F212</b> <b>MATHEMATIQUES : ALGEBRE LINEAIRE</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
	Programme de terminale scientifique.			
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		<b>Inform</b>	<b>Compre</b>	<b>Maitris</b>
Connaître les bases du calcul matriciel.				X
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>	
Espaces vectoriels sur $\mathbf{R}$ , bases, dimension.		20%	IO, IE, DS et TP	
Opérations du calcul matriciel.		20%		
Applications Linéaires		20%		
Diagonalisation d'une matrice.		15%		
Exemples d'application : systèmes d'équations, géométrie...		25%		
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>9</b>	<b>18</b>	<b>3</b>
<b>Remarque générale</b>				
Ce module est fournisseur pour les disciplines : Mécanique, DDS.				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
Evaluation et validation des savoir faire :				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Démontrer qu'une partie d'un espace vectoriel est un sous espace vectoriel,</li> <li>▪ Démontrer qu'une partie est une base et calculer la dimension d'un espace,</li> <li>▪ Faire un produit de matrices et inverser une matrice,</li> <li>▪ Changer de base,</li> <li>▪ Diagonaliser une matrice,</li> <li>▪ Résoudre un système d'équations linéaires.</li> <li>▪ Exemples en géométrie : rotation, symétrie, projection ...</li> </ul>				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b>				
<b>Matériel utilisé :</b>				
<b>Bibliographie :</b> ouvrages d'algèbre linéaire pour l'IUT.				
<b>Autres documents :</b> logiciels, sites Internet : logiciel de calcul formel, tableur.				

Semestre : 3	<b>F311</b>				
<b>MATHEMATIQUES : FONCTIONS DE PLUSIEURS VARIABLES</b>					
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>		<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
			F111, F211		
<b>Objectifs en termes de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>			Niveau d'acquisition des connaissances		
			<b>Inform</b>	<b>Comprendre</b>	<b>Maîtriser</b>
Connaître les fonctions à plusieurs variables.				X	
Savoir calculer des intégrales multiples.			X		
<b>PROGRAMME</b>			<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>	
Fonctions de plusieurs variables : définitions et représentations.			10%	IO, IE, DS et TP	
Dérivées partielles, différentielle et applications aux incertitudes.			30%		
Dérivation de fonctions composées, recherche des extrema d'une fonction.			20%		
Intégrales multiples.			40%		
			<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>			<b>9</b>	<b>18</b>	<b>3</b>
<b>Remarque générale</b>					
Ce module est fournisseur pour les disciplines : Mécanique, DDS, Electricité, Automatismes, Electronique.					
<b>Recommandation pédagogique</b>					
Evaluation et validation des savoir faire :					
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ calculer des dérivées partielles de fonctions et de composées de fonctions,</li> <li>▪ intégrer des formes différentielles exactes,</li> <li>▪ rechercher les extrema d'une fonction,</li> <li>▪ utiliser des intégrales doubles ou triples pour calculer des aires, des volumes, des centres de gravité (en passant éventuellement en coordonnées polaires, cylindriques ou sphériques).</li> </ul>					
<b>Modalités particulières</b>					
<b>Temps de travail personnel :</b>					
<b>Matériel utilisé :</b>					
<b>Bibliographie :</b> ouvrages d'analyse pour l'IUT					
<b>Autres documents :</b> logiciels, sites Internet : logiciel de calcul formel, tableur.					

Semestre : 4	<b>F411</b> <b>MATHEMATIQUES : COURBES</b>		
PREREQUIS	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>	
		F111, F211, F212	
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances	
		<b>Inform</b>	<b>Compre</b>
		<b>ndre</b>	<b>ndre</b>
Savoir représenter une courbe et calculer ses caractéristiques géométriques		X	
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>
Courbes planes : équations paramétriques, équation polaire.		50%	IO, IE, DS
Longueur d'un arc de courbe.		25%	
Courbure et torsion.		25%	
		<b>C</b>	<b>TD</b>
		<b>5</b>	<b>10</b>
<b>TP</b>			
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>5</b>	<b>10</b>
<b>Remarque générale</b>			
Ce module est fournisseur pour les disciplines : Mécanique, CAO, FAO, Métrologie.			
<b>Recommandation pédagogique</b>			
Evaluation et validation des savoir faire :			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Etudier une courbe paramétrée avec ses symétries, ses points singuliers et ses branches infinies,</li> <li>▪ Etudier une courbe donnée par son équation polaire,</li> <li>▪ Calculer la longueur d'une courbe,</li> <li>▪ Calculer le centre et le rayon de courbure d'une courbe.</li> </ul>			
<b>Modalités particulières</b>			
<b>Temps de travail personnel :</b>			
<b>Matériel utilisé :</b>			
<b>Bibliographie :</b> ouvrages de géométrie différentielle pour l'IUT.			
<b>Autres documents :</b> logiciels, sites Internet : logiciel de calcul formel, tableur.			

## MODULE de : *Dimensionnement Des Structures (DDS)*

### Objectifs généraux à atteindre en DDS.

L'étudiant possédant un DUT GMP peut intervenir dans tout secteur économique et doit être capable en fin de deuxième année :

- de comprendre et d'effectuer des calculs de dimensionnement ou de contrôle en rigidité ou résistance, ainsi que des mesures de déformations (problèmes d'élasticité linéaire en statique).
- en entreprise, de mettre en œuvre des calculs :
  - au bureau d'études : ils sont simples et traités analytiquement ou avec l'aide d'utilitaires informatisés pour les cas plus complexes,
  - au bureau de calcul : analyse statique en élasticité linéaire sur des codes classiques,
  - sur une pièce ou une structure simple : utiliser et développer les méthodes numériques et expérimentales de détermination des contraintes en ayant une approche critique de la modélisation et des résultats.

### Remarque générale.

Le dimensionnement des structures ne repose pas uniquement sur cette discipline et prend en compte d'autres facteurs tels que la mise en œuvre, la technologie de conception, la notion économique des matériaux, des produits et des technologies...

Il est donc indispensable qu'un rapprochement soit effectué entre les enseignements des différents modules fournisseurs (matériaux...) et les modules utilisateurs (conception, production...).

### Recommandations pédagogiques.

L'enseignement doit :

- poser les bases de l'analyse des effets des sollicitations mécaniques : outils d'une science de l'ingénieur,
- après une étude théorique mettre en œuvre des méthodes pratiques et applicables en bureau d'études : numérique ou autres,
- être illustré par des exemples réels, avec une partie de modélisation, pour mettre en place des méthodes de calcul de contraintes et de déformations et favoriser l'analyse de leur estimation. La modélisation des cas réels et l'analyse des résultats sont en entreprise les deux phases de travail principales.

### **L'utilisation d'outils numériques est indispensable et peut se faire en TD et/ou en TP.**

L'utilisation de logiciels doit se faire avec une approche théorique simple pour permettre aux étudiants de prendre du recul vis à vis de la modélisation et des résultats. Elle peut permettre notamment de vérifier le respect des hypothèses de petites déformations, de dimensionner des structures « non simplistes », d'étudier l'influence de la modélisation sur les résultats obtenus.

### **Il faut sensibiliser les étudiants aux 3 phases de l'étude : modélisation, calcul manuel ou numérique et dépouillement des résultats.**

Le sens critique mis en place dans cette discipline est important pour la suite des études ou l'insertion professionnelle.

<b>DIMENSIONNEMENT DES STRUCTURES</b>					
	<b>N° de fiche</b>	<b>Titre des fiches pédagogiques</b>	<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>S1</b>	<b>F112</b>	<b>Hypothèses de la résistance des matériaux et sollicitations simples</b>	8	18	4
		Premiers outils de dimensionnement avec mise en place de méthodes (hypothèses, modélisation, calcul, analyse des résultats).			
<b>S2</b>	<b>F213</b>	<b>Sollicitations simples Torsion-flexion</b>	8	18	4
		Théorie de la flexion et de la torsion appliquée aux poutres. Résolution de problèmes par méthodes analytiques et numériques.			
<b>S3</b>	<b>F312</b>	<b>Etat de contraintes et Sollicitations composées</b>	8	18	4
		Bases de l'élasticité 2D et 3D avec applications aux états de contraintes multiaxiaux. Applications et études de cas réels par méthodes analytiques et numériques. (hypothèses, modélisation, calcul, analyse des résultats)			
<b>S4</b>	<b>F412a</b>	Méthodes énergétiques et Modélisation par éléments finis	4	9	2
		<b>Développement des méthodes énergétiques et introduction au calcul de dimensionnement par la méthode des éléments finis.</b>			
	<b>F412b</b>	<b>Méthodes énergétiques et Modélisation par éléments finis</b>	4	9	2
		Etude de cas réels par méthodes analytiques et numériques. (hypothèses, <u>modélisation</u> , calcul, <u>analyse des résultats</u> )			
	<b>F413.1</b>	Bureau d'études : aspect Dimensionnement et Mécanique		7	8
<b>Utilisation d'outils numériques pour le bureau d'étude. Une attention particulière sera apportée à :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la modélisation des mécanismes étudiés,</li> <li>• la pertinence de l'utilisation d'un outil numérique,</li> <li>• la validité des résultats (incertitude, nécessité de confirmation par la réalisation d'un prototype...).</li> </ul>					

Semestre : 1		<b>F112</b> <b>HYPOTHESES DE LA RDM ET SOLLICITATIONS SIMPLES</b>		
PREREQUIS	Bases fondamentales	N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis		
	En lien avec le module de Mécanique (Statique du solide F113 ).			
Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)		Niveau d'acquisition des connaissances		
		Informer	Comprendre	Maîtriser
Vérifier les hypothèses de la RDM et de l'élasticité.				X
Etudier une pièce en Cisaillement pur.				X
Etudier une pièce en traction : hyperstatisme simple.				X
Modéliser et dimensionner une pièce ou valider un matériau en fonction des contraintes supportées pour les cas de sollicitations simples en Traction ou cisaillement.				X
PROGRAMME		Horaires	Modalités de l'évaluation	
Hypothèses de la RDM et de l'élasticité : <ul style="list-style-type: none"> <li>présentation, en s'appuyant sur des exemples, des différents critères utilisés pour le dimensionnement d'un produit industriel (technologie, contraintes, mise en œuvre, déformation, coûts, résistance aux agressions et au vieillissement...),</li> <li>place de l'analyse élastique dans le dimensionnement et lien avec les autres modules de formation,</li> <li>hypothèses de Bernoulli,</li> <li>état de contrainte uniaxiale, contraintes normales et tangentielles associées à une facette.</li> </ul>		<b>10 %</b>	IO, IE, DS et TP	
Comportement des poutres élastiques: <ul style="list-style-type: none"> <li>définition, éléments de réduction, notions de directions principales dans les sections droites, applications.</li> </ul>		<b>35 %</b>		
Etude de cas iso et hyperstatiques simples de traction-compression et de cisaillement : <ul style="list-style-type: none"> <li>calcul des contraintes (normales et tangentielles) et déformées dans les cas isostatiques simples de traction-compression et de cisaillement (montrer les limites du cisaillement pur pour les cas réels),</li> <li>étude de quelques cas hyperstatiques simples ne nécessitant pas d'outils à base énergétique. (avec ou sans influence de la température),</li> <li>coefficients de concentration de contraintes et coefficients de sécurité, critères de résistance utilisés pour la traction et le cisaillement,</li> <li>étude en traction compression des structures à parois minces.</li> </ul>		<b>55 %</b>		
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>8</b>	<b>18</b>	<b>4</b>
Remarque générale				
Pour l'évaluation et la validation des savoir faire : <ul style="list-style-type: none"> <li>calculer les éléments de réduction du torseur de cohésion pour les sollicitations étudiées,</li> <li>modéliser des cas réels en vue de leur étude,</li> <li>lire et mettre en place un diagramme d'effort normal et tranchant,</li> <li>définir et calculer les contraintes et les déplacements dans les cas de sollicitations simples isostatiques, pour les sollicitations étudiées,</li> <li>dimensionner une section en fonction du matériau et des actions mécaniques appliquées pour les sollicitations étudiées.</li> </ul>				
Recommandation pédagogique				
Pour l'utilisation des outils numériques les évaluations pourront se faire en TD ou sur des travaux en temps libre. On pourra, lors de devoirs, demander une modélisation en vue de la résolution avec logiciels mais sans en demander systématiquement l'application.				
Modalités particulières				
<b>Temps de travail personnel :</b>				
<b>Matériel utilisé :</b> Utiliser du matériel didactique visuel. (Mousse, photoélasticimétrie...)				
<b>Bibliographie :</b>				
<b>Autres documents : logiciels, Internet :</b>				



Semestre : 2		<b>F213</b> <b>SOLLICITATIONS SIMPLES : TORSION-FLEXION</b>		
PREREQUIS	Bases fondamentales	N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis		
		Statique, Matériaux et notions de contraintes, Hypothèses de la RDM -Traction-cisaillement, Mathématiques (Intégrales simples et doubles)	F114, F112, F211	
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		Informer	Comprendre	Maîtriser
Etudier une poutre en Flexion pure et simple.				X
Etudier une poutre de section circulaire en Torsion pure.				X
Etudier une poutre en Flexion : hyperstatisme simple.			X	
Modéliser et dimensionner une pièce ou valider un matériau en fonction des contraintes supportées pour les cas de sollicitations simples en Flexion ou Torsion.				X
<b>PROGRAMME</b>		Horaires	Modalités de l'évaluation	
Torsion (sections droites, éléments de réduction, exemples d'application avec modélisation) : • définition, éléments de réduction, caractéristiques de sections droites, moments quadratiques associés, calcul des contraintes et déformées dans les cas isostatiques simples, torsion des arbres circulaires, • étude des poutres de profils minces et/ou ouverts en torsion.		15 %	IO, IE, DS et TP	
Flexion pure et simple (sections droites, éléments de réduction, <u>exemples d'application avec modélisation</u> ) : • définition, éléments de réduction, caractéristiques de sections droites, moments quadratiques associés, calcul des contraintes (normales et tangentielles) et déformées dans les cas isostatiques simples de flexion, flexion avec effort tranchant ( <i>fonctions de singularité</i> ), • l'étudiant doit savoir modéliser un problème de flexion, définir les conditions aux limites et analyser les résultats de la résolution (analytique ou numérique).		65 %		
Cas hyperstatiques (modélisation et résolution à l'aide de logiciels) : • étude de quelques cas hyperstatiques simples ne nécessitant pas d'outils à base énergétique. ( <i>avec ou sans influence de la température</i> ).		10 %		
Flambement et notions d'instabilité.		10 %		
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>8</b>	<b>18</b>	<b>4</b>
<b>Remarque générale</b>				
Pour l'évaluation et la validation des savoir faire : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ calculer les éléments de réduction du torseur de cohésion pour les sollicitations étudiées,</li> <li>▪ modéliser des cas réels en vue de leur étude,</li> <li>▪ placer les axes principaux d'inertie et calculer les moments quadratiques correspondants d'une section. (la notion de calcul de moments sera appliquée à l'assemblage de sections dont on connaît les caractéristiques),</li> <li>▪ lire, comprendre et mettre en place un diagramme de moment de torsion, d'effort tranchant et de moment de flexion,</li> <li>▪ définir et calculer les contraintes et les déformées dans les cas de sollicitations simples isostatiques,</li> <li>▪ dimensionner une section en fonction du matériau et des actions mécaniques appliquées.</li> </ul>				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
Pour l'utilisation des outils numériques les évaluations pourront se faire en TD ou sur des travaux en temps libre. On pourra, lors de devoirs, demander une modélisation en vue de la résolution avec logiciels mais sans en demander systématiquement l'application.				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b>				
<b>Matériel utilisé :</b> (conseils)				
Utiliser du matériel didactique visuel. (Mousse, photoélasticimétrie...).				
Utilisation de logiciel de type poutre de 20 à 25 % du temps du module en TD, TP. Exemple : RDM (Winflex ou Winoss dans le cas de poutres non rectilignes...).				
<b>Bibliographie :</b>				
<b>Autres documents : logiciels, Internet :</b>				

Semestre : 3		<b>F312</b>		
<b>ETAT DE CONTRAINTES ET SOLlicitATIONS COMPOSES</b>				
PREREQUIS	Bases fondamentales	N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis		
		Statique, Matériaux et notions de contraintes, Hypothèses de la RDM –solllicitations simples, Mathématiques (Intégrales simples et doubles)	F112, F113, F114, F211, F213, F216 En relation avec F311	
Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)		Niveau d'acquisition des connaissances		
		Informer	Comprendre	Maîtriser
Modéliser et dimensionner une poutre soumise à de la flexion-torsion, flexion déviée.				X
Analyser un état de contraintes : résultats expérimentaux, dépouillement et exploitation.				X
Utiliser et comprendre les critères de résistance élastique.			X	
Choisir un coefficient de sécurité.			X	
Calculer des pressions de contact dans des cas simples.		X		
PROGRAMME		Horaires		Modalités de l'évaluation
Bases de l'élasticité, contraintes et déformations : <ul style="list-style-type: none"> <li>contraintes planes : notion de facette et de contrainte associée, contraintes et directions principales ; évaluation par le calcul, par le graphique et les outils numériques (cercle de Mohr des contraintes),</li> <li>sur un petit domaine plan : dilatation (déformation longitudinale) suivant deux axes perpendiculaires, et distorsion. Déformation planes et contraintes planes,</li> <li>loi de Hooke généralisée, directions principales en deux et trois dimensions,</li> <li>cercle de Mohr des déformations pour une application à l'extensométrie en TP,</li> <li>critère de résistance élastique,</li> <li>Tresca et Von Mises.</li> </ul>		30 %		IO, IE, DS et TP
Applications des états de contraintes multiaxiaux : <ul style="list-style-type: none"> <li>flexion déviée, Torsion, extensométrie, Flexion-Torsion (application aux arbres de transmission et autres structures).</li> </ul>		60 %		
Notions de pressions de contact (relations de Hertz).		10 %		
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
		<b>8</b>	<b>18</b>	<b>4</b>
<b>Remarque générale</b>				
Pour l'évaluation et la validation des savoir faire : <ul style="list-style-type: none"> <li>caractériser un état de contraintes planes et un état de déformation plane.</li> <li>modéliser des cas réels en vue de leur étude.</li> <li>évaluer, pour les cas classiques de sollicitations combinées sur les poutres, les contraintes équivalentes, et écrire les critères de résistance correspondants.</li> <li>lire, comprendre, analyser et exploiter les diagrammes de contraintes et de déformation.</li> <li>appréhender les phénomènes liés aux contacts entre solides.</li> </ul>				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
Pour l'utilisation des outils numériques les évaluations pourront se faire en TD ou sur des travaux en temps libre. On pourra, lors de devoirs, demander une modélisation en vue de la résolution avec logiciels mais sans en demander systématiquement l'application.				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b>				
<b>Matériel utilisé :</b>				
Jauges de déformations. <i>Photoélasticimétrie</i> (en démonstration et/ou en TP). Utilisation de logiciel de type poutre acceptant des sollicitations composées de 20 à 25 % du temps du module en TD, TP. Exemple : RDM (Winoss, rosettes...).				
<b>Bibliographie :</b>				
<b>Autres documents : logiciels, Internet :</b>				

Semestre : 4		<b>F412a</b> <b>METHODES ENERGETIQUES</b> <b>ET MODELISATION PAR ELEMENTS FINIS</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
	Statique, Matériaux et notions de contraintes, RDM –état de contraintes, Mathématiques (Intégrales simples et doubles et matrices)	F112, F113, F114, F211, F213, F216, F217, F311, F315		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		Informer	Comprendre	Maîtriser
Utiliser un outil de calcul par éléments finis.			X	
Etudier des cas concrets simples (modélisation, calcul et analyse des résultats). En tirer des conclusions pour la construction.			X	
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>		<b>Modalités de l'évaluation</b>
Etude de cas simples : de la modélisation à l'analyse et à l'exploitation des résultats. <ul style="list-style-type: none"> <li>• application et analyse de résultats sur des cas simples ou des exemples industriels,</li> <li>• utilisation de logiciels simples d'utilisation et d'analyse,</li> <li>• montrer sur des exemples l'influence de la modélisation,</li> <li>• insister sur la liaison « Réel-Modèle-Calcul-Résultats-Analyse ».</li> </ul>				IO, IE, DS et TP
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>4</b>	<b>9</b>	<b>2</b>
<b>Remarque générale</b>				
Pour l'évaluation et la validation des savoir faire : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ modéliser une structure simple pour la détermination des contraintes et des déplacements (utilisation d'un code de calcul en prenant en compte la liaison « Réel – Modèle – Calcul – Résultats – Analyse »),</li> <li>▪ amener l'étudiant à travailler en autonomie ou en binôme sur des cas réels à simplifier et à critiquer sa modélisation et les résultats obtenus.</li> </ul>				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
Pour l'utilisation des outils numériques les évaluations pourront se faire en TD ou sur des travaux en temps libre. On pourra, lors de devoirs, demander une modélisation en vue de la résolution avec logiciels mais sans en demander systématiquement l'application.				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b>				
<b>Matériel utilisé :</b> Utilisation de logiciel de simulation durant 20 à 25 % du temps du module en TD, TP. Exemple : RDM6 (Winoss, Winmef...), logiciels intégrés				
<b>Bibliographie :</b>				
<b>Autres documents : logiciels, Internet :</b>				

Semestre : 4		<b>F412b</b> <b>METHODES ENERGETIQUES</b> <b>ET MODELISATION PAR ELEMENTS FINIS</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
	Statique, Matériaux et notions de contraintes, RDM –état de contraintes, Mathématiques (Intégrales simples et doubles et matrices)	F112, F113, F114, F211, F213, F216, F217, F311, F315.		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		Informer	Comprendre	Maîtriser
Utiliser de l'énergie de déformation pour des poutres et treillis.			X	
Utiliser et comprendre un outil de calcul par éléments finis.			X	
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>		<b>Modalités de l'évaluation</b>
Méthodes énergétiques : <ul style="list-style-type: none"> <li>• expression de l'énergie de déformation dans le cas d'états de contraintes planes,</li> <li>• expression de l'énergie de déformation dans le cas des poutres droites,</li> <li>• liens entre l'énergie de déformation et le travail des forces extérieures (Castigliano),</li> <li>• application aux problèmes iso et hyperstatiques, barres, poutres (<i>treillis</i>),</li> </ul>		<b>30 %</b>		IO, IE, DS et TP
Introduction aux éléments finis (exemples industriels, modélisation, analyse critique des résultats): <ul style="list-style-type: none"> <li>• présentation d'études réalisées en industrie avec analyse du modèle et des résultats,</li> <li>• notions théoriques, limitées aux poutres et ossatures, faisant le lien avec les méthodes énergétiques (notions de nœuds, d'éléments, de matrice de raideur et de souplesse, de vecteur chargement, vecteur déplacement...),</li> <li>• modélisation : prise en compte des conditions aux limites, méthode de résolution.</li> </ul>		<b>20 %</b>		
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>4</b>	<b>9</b>	<b>2</b>
<b>Remarque générale</b>				
Pour l'évaluation et la validation des savoir faire : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ modéliser une structure simple pour la détermination des contraintes et des déplacements (utilisation d'un code de calcul en prenant en compte la liaison « Réel – Modèle – Calcul – Résultats – Analyse »),</li> <li>▪ amener l'étudiant à travailler en autonomie ou en binôme sur des cas réels à simplifier et à critiquer sa modélisation et les résultats obtenus.</li> </ul>				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
Pour l'utilisation des outils numériques les évaluations pourront se faire en TD ou sur des travaux en temps libre. On pourra, lors de devoirs, demander une modélisation en vue de la résolution avec logiciels mais sans en demander systématiquement l'application.				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b>				
<b>Matériel utilisé :</b> Utilisation de logiciel de simulation durant 20 à 25 % du temps du module en TD, TP. Exemple : RDM6 (Winoss, Winmef...), logiciels intégrés				
<b>Bibliographie :</b>				
<b>Autres documents : logiciels, Internet :</b>				

Semestre : 4	<b>F413.1</b> <b>BUREAU D'ETUDES :</b> <b>ASPECT DIMENSIONNEMENT ET MECANIQUE</b>			
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
	Statique, Matériaux et notions de contraintes, Hypothèses de la RDM –solllicitations simples, Méthodes énergétiques, CM	F122, F123, F124, F221, F223, F226, F227, F321, F325, F422		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		Informer	Comprendre	Maîtriser
Modéliser des mécanismes en vue de leur <b>pré-dimensionnement</b> (cas réels) et <u>déterminer l'intérêt d'une étude à l'aide d'un logiciel d'éléments finis.</u>			X	
Utiliser les outils de dimensionnement en conception mécanique.			X	
Utiliser des logiciels de <b>dynamique</b> en vue de la <b>conception</b> et/ou de la <b>validation</b> d'un mécanisme. Analyser les résultats et leur pertinence. <u>Déterminer l'intérêt d'une étude à l'aide d'un logiciel de mécanique.</u>			X	
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>	
Modélisation, calcul et analyse des résultats avec recadrage éventuel. Application sur des cas concrets en ayant pour objectifs principaux de tirer des conclusions sur la modélisation, la validation, la modification ou l'amélioration du cas étudié. Vérifier sur les cas traités la convergence ou de la divergence des résultats entre l'utilisation de modèles dépouillés et traités manuellement et l'utilisation d'un outil numérique (qui nécessite parfois une simplification du modèle).		<b>70 %</b>	IO, IE, DS et TP	
Approfondissements pour l'utilisation d'outils spécifiques.		<b>30 %</b>		
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>0</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>Remarque générale</b>				
L'évaluation et la validation des savoir faire se fera : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ à partir d'études réalisées en autonomie ou binôme (travail sur dossiers réalisés),</li> <li>▪ éventuellement en complément une étude en temps limité. Celle-ci portera sur la modélisation, le calcul, l'analyse des résultats, les conclusions pour la conception ou une partie de ce travail suivant le temps qui y sera consacré et la complexité du problème.</li> </ul>				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b>				
<b>Matériel utilisé :</b> Utilisation de logiciel de simulation durant 20 à 25 % du temps du module en TD, TP. Exemple : RDM6 (Winoss, Winmef....), logiciels intégrés				
<b>Bibliographie :</b>				
<b>Autres documents : logiciels, Internet :</b>				

## **MODULE de : Mécanique**

### **Objectifs généraux à atteindre en Mécanique.**

L'étudiant possédant un DUT GMP peut intervenir dans tout secteur économique et doit être capable en fin de deuxième année :

- de comprendre et d'effectuer des calculs mécaniques préalables aux problèmes de vérification ou de dimensionnement de systèmes,
- en entreprise, de mettre en œuvre ces calculs,
- au bureau d'études : ils seront simples et traités graphiquement, analytiquement ou avec l'aide d'utilitaires informatisés pour les cas plus complexes.

### **Remarque générale.**

La mécanique est une matière au service de l'ingénierie mécanique en conception de produits, du dimensionnement des structures.

### **Recommandations pédagogiques.**

L'enseignement doit :

- permettre à l'étudiant d'avoir une démarche structurée et une stratégie de résolution adaptée au cas étudié,
- conduire à une utilisation raisonnée des logiciels de simulation mécanique.

### **L'utilisation d'outils numériques est souhaitable et peut se faire en TD et/ou en TP.**

L'utilisation de logiciels doit se faire avec une approche théorique simple pour permettre aux étudiants de prendre du recul vis à vis de la modélisation et des résultats.

<b>MECANIQUE</b>					
	<b>N° de fiche</b>	<b>Titre des fiches pédagogiques</b>	<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>S1</b>	<b>F113</b>	<b>Statique du solide</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	<b>4</b>
		Modélisation des mécanismes. Statique du solide.			
<b>S2</b>	<b>F214</b>	<b>Cinématique</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>4</b>
		Cinématique du point. Cinématique du solide. Analyse cinématique d'un mécanisme.			
	<b>F215</b>	<b>Cinétique</b>			
Caractéristiques d'inertie. Torseurs cinétique et dynamique. Relation entre les moments cinétique et dynamique.					
<b>S3</b>	<b>F313</b>	Dynamique	<b>4</b>	<b>22</b>	<b>4</b>
		<b>Dynamique du solide dans un repère galiléen.</b>			
	<b>F314</b>	<b>Energétique</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>4</b>
<b>Travail Puissance Energie potentielle Energie cinétique Vibrations.</b>					
<b>S4</b>	<b>F413. 2</b>	Bureau d'études : aspect Dimensionnement et Mécanique <b>Utilisation d'outils numériques pour le bureau d'études. Une attention particulière sera apportée à :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la modélisation des mécanismes étudiés,</li> <li>• la pertinence de l'utilisation d'un outil numérique,</li> <li>• la validité des résultats (incertitude, nécessité de confirmation par la réalisation d'un prototype...)</li> </ul>		<b>7</b>	<b>8</b>

Semestre : 1		<b>F113</b> <b>STATIQUE DU SOLIDE</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
	Mathématiques d'un élève moyen de terminale S ou STI.	Aucun		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		Informer	Comprendre	Maîtriser
Modéliser un système en vue de son étude statique.				X
Analyser le comportement statique d'un élément de mécanisme et en déduire les actions de liaison.				X
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>	
Vecteurs et torseurs en mécanique : <ul style="list-style-type: none"> <li>• bases et repères orthonormés directs, composantes d'un vecteur,</li> <li>• opérations sur les vecteurs (addition, produit scalaire, produit vectoriel),</li> <li>• champ de vecteurs, torseurs, axes centraux.</li> </ul>		12 %	IO, IE, DS et TP	
Modélisation des liaisons : (applications sur des cas concrets). Modélisation des efforts (insister sur la notion physique d'une force ponctuelle, répartie.... et d'un moment de force). Degrés de liberté et "efforts" associés aux liaisons classiques parfaites.		15 %		
Principe Fondamental de la Statique, lois de frottement : <ul style="list-style-type: none"> <li>• relations fondamentales de l'équilibre statique (résultante et moment), définir et isoler un système,</li> <li>• lois de frottement de glissement, de roulement et de pivotement avec application aux liaisons réelles,</li> <li>• application avec modélisation de systèmes réels.</li> </ul>		40 %		
Outils pour la résolution des problèmes statiques : <ul style="list-style-type: none"> <li>• méthodes élémentaires (planes) d'étude d'équilibres (symétrie, 2 et 3 forces), Logiciels.</li> <li>• notions d'iso et d'hyperstatisme.</li> </ul>		33 %		
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>6</b>	<b>20</b>	<b>4</b>
<b>Remarque générale</b>				
<b>EVALUATION ET VALIDATION DES SAVOIR-FAIRE</b>				
Evaluations : (à partir de cas réels) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ calculer un produit vectoriel,</li> <li>▪ écrire un torseur en différents points,</li> <li>▪ isoler un système et en définir les liaisons internes et externes,</li> <li>▪ modéliser les liaisons les plus courantes,</li> <li>▪ mettre en place les actions mécaniques exercées sur un système,</li> <li>▪ résoudre <u>analytiquement</u> et à l'aide d'outils numériques les problèmes isostatiques (en 2D et 3D),</li> <li>▪ reconnaître un système hyperstatique (détecter les problèmes complexes).</li> </ul>				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
Pour l'utilisation des outils numériques les évaluations pourront se faire en TD, TP ou sur des travaux en temps libre. On pourra, en devoir, demander une modélisation en vue de la résolution avec logiciels mais sans en demander systématiquement l'application.				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b>				
<b>Matériel utilisé :</b> Matériel didactique et logiciels de résolution à utiliser en TD ou TP (Exemple : Statique et Torseurs (Nancy..))				
<b>Bibliographie :</b> Liaisons, mécanismes et assemblages (AGATI..), Fanchon				
<b>Autres documents :</b> logiciels, Internet :				



Semestre : 2		<b>F214 CINEMATIQUE</b>		
PREREQUIS	Bases fondamentales	N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis		
		F 113 (partie modélisation des liaisons et torseurs associés)		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		Informer	Comprendre	Maîtriser
Détermination de la position, du vecteur vitesse et du vecteur accélération d'un point d'un solide.				X
Choix d'un repère de travail et d'une méthode adéquate.				X
Analyse de la cinématique d'un mécanisme.			X	
<b>PROGRAMME</b>		Horaires		Modalités de l'évaluation
Eléments de géométrie vectorielle : Calcul vectoriel, Principaux repères utilisés, Dérivation d'un vecteur/repère.		<b>33 %</b>		IO, IE, DS et TP
Cinématique du point.				
Composition de mouvements.				
Cinématique du solide.				
Cinématique du contact (glissement, roulement et pivotement).				
Application en cinématique du solide. Théorie des mécanismes (loi globale...).		<b>66 %</b>		
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>10</b>	<b>16</b>	<b>4</b>
<b>Remarque générale</b>				
<b>Evaluation et validation des savoir-faire :</b> L'étudiant doit être capable de : <ul style="list-style-type: none"> <li>• comprendre, d'analyser la cinématique d'un mécanisme modélisé, de prendre en compte cette analyse dans la conception, la validation ou l'amélioration d'une solution technologique,</li> <li>• déterminer la position, le vecteur vitesse, le vecteur accélération d'un point d'un solide.</li> </ul>				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
On s'attachera à : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ construire le graphe des liaisons,</li> <li>▪ définir et paramétrer les mouvements par rapport à des repères judicieusement choisis,</li> <li>▪ déterminer les champs des vecteurs vitesse des solides et les relations entre les mouvements : <ul style="list-style-type: none"> <li>• graphiquement</li> <li>• analytiquement</li> <li>• ou à l'aide d'un logiciel</li> </ul> </li> <li>▪ déterminer la loi d'entrée-sortie d'un mécanisme,</li> <li>▪ les propriétés de contact entre deux solides.</li> </ul>				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b>				
<b>Matériel utilisé :</b> logiciels de cinématique				
<b>Bibliographie :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Mécanique I- Calcul vectoriel et cinématique- Par Y. Brémont et P. Réocreux- Editions Ellipses – Sciences Industrielles</li> <li>◆ Mécanique du solide. Applications industrielles- Par Agati et al. Editions Dunod</li> <li>◆ Cinématique et dynamique des solides- Par L. Lamoureux – Editions Hermes</li> <li>◆ Cinématique- Par Lassia – Editions Ellipses</li> <li>◆ Guide de mécanique – Par Fanchon -Editions Nathan</li> </ul>				
<b>Autres documents : logiciels, Internet :</b>				

Semestre : 2		<b>F 215 CINETIQUE</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
	Cinématique. Mathématiques	F214, F111, F211 et F22		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		<b>Inform</b>	<b>Compre</b>	<b>Maitriser</b>
<b>En cinétique</b> , l'étudiant doit être capable de : <ul style="list-style-type: none"> <li>déterminer la position du centre d'inertie d'un solide,</li> <li>l'opérateur d'inertie,</li> <li>les torseurs cinétique et dynamique dans un repère correctement choisi.</li> </ul>				X
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>	
Caractéristiques d'inertie : masse, position du centre d'inertie, moments et produits d'inertie, opérateur d'inertie, théorème d'Huygens. Torseurs cinétiques et torseur dynamique. Relation entre le moment cinétique et le moment dynamique.		<b>25 %</b>	IO, IE, DS et TP	
Applications (à partir de cas réels en lien avec la fabrication et la construction): <ul style="list-style-type: none"> <li>calculs de centres d'inertie et de moments d'inertie limités à des géométries de base (sphère, cylindre, parallélépipède). L'assemblage de ces divers éléments doit être maîtrisé,</li> <li>se placer en phases de pré-dimensionnement ou de vérification avec simplification des volumes réels (Faire le lien avec les outils de CAO et de dimensionnement).</li> </ul>		<b>75 %</b>		
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>8</b>	<b>22</b>	
<b>Remarque générale</b>				
<b>Evaluation et validation des savoir-faire :</b> L'étudiant doit être capable de déterminer : <ul style="list-style-type: none"> <li>la position du centre d'inertie d'un solide,</li> <li>l'opérateur d'inertie,</li> <li>dans par rapport à un repère correctement choisi les torseurs : <ul style="list-style-type: none"> <li>cinétique,</li> <li>dynamique.</li> </ul> </li> </ul>				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
Les calculs de centres d'inertie et de moments d'inertie seront limités à des géométries de base (sphère, cylindre, parallélépipède). L'assemblage de ces divers éléments doit être maîtrisé. On pourra en TD comparer les écarts entre les résultats issus de simulation numérique et ceux obtenus à partir des modélisations simplifiées.				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b>				
<b>Matériel utilisé :</b> modeleurs 3D avec simulation				
<b>Bibliographie :</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Mécanique du solide. Applications industrielles- Par Agati et al. Edition Dunod</li> <li>♦ Cinétique et dynamique- Par Y. Bremont et Reocreux – Edition Ellipses</li> <li>♦ Cinématique et dynamique des solides- Par L. Lamoureux – Edition Hermes</li> <li>♦ Cinématique- Par Lassia – Editions Ellipses</li> </ul>				
<b>Autres documents : logiciels, Internet :</b>				

Semestre : 3		<b>F313 DYNAMIQUE</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
	Pour la mécanique du solide : statique - cinématique du solide (1 <sup>ère</sup> année) cinétique Mathématiques	F113, F214, F215 F111, F211, F212		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		<b>Inform</b>	<b>Compre</b>	<b>Maîtriser</b>
L'étudiant doit être capable d'appliquer : <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ le principe fondamental de la dynamique du solide en repère galiléen,</li> <li>◆ des méthodes de résolution des problèmes dynamique.</li> </ul>				X
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>		<b>Modalités de l'évaluation</b>
<b>Dynamique du solide :</b> Principe fondamental de la dynamique en repère galiléen Méthodologie : mise en forme et résolution d'un problème de dynamique. Equilibrage dynamique.		<b>15 %</b>		IO, IE, DS et TP
Applications (à partir de cas réels en lien avec la fabrication et la construction) : <ul style="list-style-type: none"> <li>• équilibrage, recherche d'efforts,</li> <li>• se placer en phases de pré-dimensionnement ou de vérification avec simplification des volumes réels (faire le lien avec les outils de CAO et de dimensionnement). Interpréter physiquement les résultats.</li> </ul>		<b>85 %</b>		
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>4</b>	<b>22</b>	<b>4</b>
<b>Remarque générale</b>				
<b>Evaluation et validation des savoir-faire</b> L'étudiant doit être capable : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ d'isoler un système mécanique,</li> <li>▪ de calculer les actions mécaniques de système(s) en équilibre dynamique en vue d'un objectif,</li> <li>▪ de déterminer des lois de mouvements simples.</li> </ul>				
<b>Remarque : donner la méthode pour la multiplication de matrices.</b>				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
On veillera à traiter des applications concrètes de dynamique. On s'attardera à vérifier l'adéquation des modèles retenus avec le problème à traiter : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ hypothèses,</li> <li>▪ clarté, exactitude des modèles et calculs,</li> <li>▪ validité des résultats,</li> <li>▪ interprétation des résultats.</li> </ul>				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b>				
<b>Matériel utilisé :</b> logiciels de simulation cinématique et dynamique				
<b>Bibliographie :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Mécanique du solide. Applications industrielles- Par Agati et al. Edition Dunod</li> <li>◆ Cinétique et dynamique- Par Y. Brémont et Reocreux – Edition Ellipses</li> <li>◆ Cinématique et dynamique des solides- Par L. Lamoureux – Edition Hermes</li> <li>◆ Dynamique-- Par Lassia – Editions Ellipses</li> </ul>				
<b>Autres documents : logiciels, Internet :</b>				

Semestre : 3		<b>F314 ENERGETIQUE</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
	Pour la mécanique du solide : statique - cinématique du solide (1 <sup>ère</sup> année)	F213 et F311		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		<b>Inform</b>	<b>Compre</b>	<b>Maitris</b>
Evaluer le Travail et la Puissance				X
Evaluer les énergies potentielle et cinétique mises en jeu dans un système.				X
Connaître l'influence des vibrations sur un système à un degré de liberté.			X	
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>		<b>Modalités de l'évaluation</b>
Travail – Puissance.				IO, IE, DS et TP
Energie potentielle- Energie Cinétique – Théorème de l'énergie cinétique (sous ses deux formes : puissance et travail).				
Systèmes à 1 degré de liberté, vibrations libres ou forcées.				
Applications (à partir de cas réels en lien avec la fabrication et la construction, motorisation) : <ul style="list-style-type: none"> <li>• se placer en phases de pré-dimensionnement ou de vérification avec modèles simplifiés (faire le lien avec les outils de CAO et de dimensionnement),</li> <li>• interpréter physiquement les résultats.</li> </ul>				
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>3</b>	<b>8</b>	<b>4</b>
<b>Remarque générale</b>				
<b>Evaluation et validation des savoir-faire :</b> L'étudiant doit être capable de : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ comprendre, et d'appliquer le théorème de l'énergie cinétique à un système,</li> <li>▪ comprendre les systèmes vibrants à un degré de liberté.</li> </ul>				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b>				
<b>Matériel utilisé :</b> Matériel de travaux pratiques pour les vibrations à un degré de liberté				
<b>Bibliographie :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Mécanique du solide. Applications industrielles- Par Agati et al. Edition Dunod</li> <li>◆ Cinétique et dynamique- Par Y. Brémont et Reocreux – Edition Ellipses</li> <li>◆ Cinématique et dynamique des solides- Par L. Lamoureux – Edition Hermes</li> <li>◆ Dynamique-- Par Lassia – Editions Ellipses</li> </ul>				
<b>Autres documents : logiciels, Internet :</b>				

Semestre : 4	<b>F413.2</b> <b>BUREAU D'ETUDES :</b> <b>ASPECT DIMENSIONNEMENT ET MECANIQUE</b>			
PREREQUIS	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
	Statique, Matériaux et notions de contraintes, Hypothèses de la RDM –solllicitations simples, Méthodes énergétiques, Conception.	F112, F113, F114, F211, F213, F216, F217, F311, F315, F412		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		Informer	Comprendre	Maîtriser
Modéliser des mécanismes en vue de leur <b>pré-dimensionnement</b> (cas réels) et <u>déterminer l'intérêt d'une étude à l'aide d'un logiciel d'éléments finis.</u>			X	
Utiliser les outils de dimensionnement en conception mécanique.			X	
Utiliser des logiciels de <b>dynamique</b> en vue de la <b>conception</b> et/ou de la <b>validation</b> d'un mécanisme. Analyser les résultats et leur pertinence. <u>Déterminer l'intérêt d'une étude à l'aide d'un logiciel de mécanique.</u>			X	
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>	
Modélisation, calcul et analyse des résultats avec recadrage éventuel. Application sur des cas concrets en ayant pour objectifs principaux de tirer des conclusions sur la modélisation, la validation, la modification ou l'amélioration du cas étudié. Vérifier sur les cas traités la convergence ou de la divergence des résultats entre l'utilisation de modèles dépouillés et traités manuellement et l'utilisation d'un outil numérique (qui nécessite parfois une simplification du modèle).		70 %	IO, IE, DS et TP	
Approfondissements pour l'utilisation d'outils spécifiques.		30 %		
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>0</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>Remarque générale</b>				
<b>Evaluation et validation des savoir faire :</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ à partir d'études réalisées en autonomie ou binôme (travail sur dossiers réalisés).</li> <li>▪ éventuellement en complément : réaliser une étude en temps limité. Celle-ci portera sur la modélisation, le calcul, l'analyse des résultats, les conclusions pour la conception ou une partie de ce travail suivant le temps qui y sera consacré et la complexité du problème.</li> </ul>				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b>				
<b>Matériel utilisé :</b>				
Maquette avec jauges de déformation en vue de valider la modélisation. Utilisation de logiciels de simulation, TP. Exemple : (RDM Winoss, RDM Winmef, logiciels intégrés avec la CAO..)				
<b>Bibliographie :</b>				
<b>Autres documents : logiciels, Internet :</b>				

## **MODULE de : *Sciences Des Matériaux (SDM)***

### **Objectifs généraux à atteindre en SDM.**

L'étudiant possédant un DUT GMP peut intervenir dans tout secteur économique et doit être capable en fin de deuxième année :

- de connaître les principales propriétés et caractéristiques utiles pour les sélections et mises en œuvre des matériaux, grâce en particulier à une première approche des principales méthodes d'essai,
- de comprendre les comportements des matériaux et de les distinguer entre les différentes classes, aux désignations desquels ils doivent être initiés,
- de connaître les alliages ferreux et les alliages légers, au niveau des transformations qui contrôlent leurs microstructures, leur comportement élasto-plastique et à la rupture, ainsi que leurs adaptations à leurs conditions de mise en œuvre,
- de posséder des connaissances suffisantes, en terme de propriétés et de procédés de mise en œuvre pour élargir le choix des matériaux (alliages métalliques, plastiques, composites...) pour la conception des produits, en s'appuyant sur une vue large des matériaux, et de faire un choix sur la base de leurs propriétés technico-économiques et de leurs procédés de mise en forme,
- définir un cahier des charges « matériaux » à partir duquel il sélectionne des matériaux adaptés.

### **Remarque générale.**

Le choix des matériaux ne repose pas uniquement sur cette discipline et prend en compte d'autres facteurs tels que la mise en œuvre, l'ingénierie mécanique en conception de produits, la notion économique des matériaux et des technologies...

Il est donc indispensable qu'un rapprochement soit effectué entre les enseignements des différents modules fournisseurs (Mécanique, DDS) et les modules utilisateurs (conception, production ...).

L'enseignement doit permettre :

- une démarche de sélection de matériaux et la justification du choix, de prévoir les traitements d'adaptation à leurs utilisations, de les insérer dans une nomenclature, dans le cadre du bureau d'études,
- la définition de leurs conditions de mise en forme au niveau des méthodes de fabrication.

<b>SCIENCES DES MATERIAUX</b>					
	<b>N° fiche</b>	<b>Titre des fiches pédagogiques</b>	<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>S1</b>	<b>F114</b>	<b>Propriétés des matériaux</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>12</b>
		Connaître les principales propriétés et caractéristiques utiles pour la sélection et la mise en œuvre des matériaux			
<b>S2</b>	<b>F216</b>	<b>Les matériaux métalliques</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>12</b>
		Connaître les alliages métalliques et plus particulièrement les alliages ferreux et les alliages légers.			
	<b>F217</b>	<b>Les matériaux non métalliques</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>
Connaître les propriétés et les procédés de mise en œuvre des matériaux non métalliques					
<b>S3</b>	<b>F315</b>	<b>Critères de sélection des matériaux</b>		<b>11</b>	<b>4</b>
		Mettre en œuvre une démarche de choix de matériaux.			

Semestre : 1		<b>F114 PROPRIETES DES MATERIAUX</b>			
PREREQUIS	Bases fondamentales		N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis		
	Physique des classes terminales scientifiques ou technologiques et outils mathématiques associés				
Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)			Niveau d'acquisition des connaissances		
			Informer	Comprendre	Maîtriser
Distinguer les propriétés mécaniques des matériaux par l'utilisation d'essais classiques de mécanique et la connaissance de leur structure atomique.					X
PROGRAMME			Horaires	Modalités de l'évaluation	
<b>Les essais mécaniques</b> Essais de traction, dureté, fluage, résilience. Comportement élastique plastique, visqueux. Effets de la température. Influence de la vitesse de sollicitation sur le type de rupture.			45%	IO, IE, DS et TP	
<b>Principales classes</b> (métaux, céramiques, polymères organiques), propriétés et caractéristiques physico-chimiques des matériaux. Ordres de grandeurs des caractéristiques (masse volumique, module d'Young, coefficient de poisson, limite élastique, température de fusion). Désignation normalisée des matériaux.			20 %		
<b>Constitution de la matière</b> Les constituants élémentaires et leurs liaisons (inter-atomique et moléculaire). Etats solides ordonnés et désordonnés – Etats cristallin, poly cristallin et amorphe – Agitation thermique, mobilité atomique, diffusion ... Solutions solides et phases intermédiaires. Défauts du cristal (lacunes, interstitiels, dislocations, joints de grains, précipités), correspondante accumulation irréversible d'énergie, en particulier de déformation.			25%		
<b>Elaboration des matériaux</b>			10 %		
			<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>			<b>9</b>	<b>9</b>	<b>12</b>
<b>Remarque générale</b>					
<b>Recommandation pédagogique</b>					
<i>Evaluation et validation des savoir faire:</i> Distinguer parmi les propriétés mécaniques des matériaux, celles qui dépendent de la nature du matériau de celles qui dépendent principalement de la microstructure, c'est-à-dire des conditions de mise en oeuvre et de traitements thermomécaniques. Effectuer en autonomie, un essai mécanique simple selon la procédure normalisée (traction, dureté, résilience). Anticiper qualitativement les propriétés mécaniques d'un matériau à l'aide d'arguments physiques basés sur : <ul style="list-style-type: none"> <li>• sa constitution,</li> <li>• son état structural,</li> <li>• ses traitements thermomécaniques éventuels.</li> </ul> Distinguer les matériaux par leurs structures plus ou moins ordonnées et la force des liaisons entre constituants élémentaires. Décrire qualitativement l'insertion ou la substitution d'éléments d'addition dans la structure cristalline d'un métal. Identifier un matériau d'après sa désignation normalisée.					
<b>Modalités particulières</b>					
<b>Temps de travail personnel :</b>					
<b>Matériel utilisé :</b> Machines d'essais (traction, dureté, résilience)					
<b>Bibliographie :</b>					
<b>Autres documents :</b>					



Semestre : 2		<b>F216</b> <b>LES MATERIAUX METALLIQUES</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
	Propriétés des matériaux	F114		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		<b>Inform</b>	<b>Compre</b>	<b>Maitriser</b>
Utiliser des diagrammes binaires et justifier de la microstructure d'un alliage.				X
Anticiper l'état structural, les propriétés mécaniques et le comportement en service de pièces mécanique en relation avec le traitement effectué.			X	
Choisir un traitement pertinent pour une application donnée et l'insérer dans la gamme de fabrication d'une pièce.			X	
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>	
<b>Transformations de phases dans les alliages courants</b> Diagrammes d'alliages binaires, transformations liquide-solide et solide solide. Applications aux alliages ferreux et alliages légers. Microstructures. Transformations à l'état solide avec et sans diffusion.		<b>33%</b>	IO, IE, DS et TP	
<b>Plasticité et rupture</b> Mécanismes de la déformation plastique. Durcissement et adoucissement des alliages métalliques. Défaillances en service : causes et faciès de rupture (rupture ductile, fragile, facteur d'intensité des contraintes, ténacité, rupture par fatigue et par fluage).		<b>33%</b>		
<b>Adaptation des matériaux métalliques à leur utilisation</b> Traitements thermiques : trempe (courbes TTT et TRC, vitesse critique de trempe), revenu, vieillissement, recuit (applications aux aciers et aux alliages légers). Traitements thermochimiques (cémentation, nitruration) et mécaniques (galetage, grenailage). Protection contre la corrosion : mécanismes élémentaires de corrosion, revêtements.		<b>33%</b>		
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
		<b>9</b>	<b>9</b>	<b>12</b>
<b>Remarque générale</b>				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
<i>Evaluation et validation des savoir faire:</i>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ lire la constitution d'équilibre d'un alliage dans un diagramme binaire simple,</li> <li>▪ justifier la microstructure d'équilibre d'un acier au carbone, d'une fonte non alliée et non traitée ou d'un autre alliage binaire simple grâce au diagramme de phases correspondant,</li> <li>▪ décrire qualitativement les effets de vitesses de refroidissement variables sur les caractéristiques (taille des grains....) et les transformations de phases d'un alliage,</li> <li>▪ procéder, sur instructions, au polissage, à l'attaque et à l'observation au microscope métallographique optique d'un échantillon d'alliage métallique courant,</li> <li>▪ apprécier les effets micro-structuraux et mécaniques de diverses vitesses de refroidissement en relation avec la taille de la pièce à traiter,</li> <li>▪ choisir un traitement thermique. thermomécanique, thermochimique ou de surface pertinent pour une application donnée et l'insérer dans la gamme de fabrication d'une pièce,</li> <li>▪ utiliser correctement les diagrammes TTT et TRC des nuances d'acier normalisées pour prévoir les effets engendrés, interpréter correctement les différences entre les propriétés mécaniques de deux échantillons du même alliage ayant subi deux traitements thermomécaniques différents.</li> </ul>				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b> fours, polisseuses, microscopes optiques, machines d'essais, CND.				
<b>Matériel utilisé :</b>				
<b>Bibliographie :</b>				
<b>Autres documents : logiciels, Internet :</b>				

Semestre : 2		<b>F227</b> <b>LES MATERIAUX NON METALLIQUES</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
		F134, F114, F216		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		<b>Inform</b>	<b>Compre</b>	<b>Maîtriser</b>
Justifier le choix d'un polymère organique, d'une céramique, d'un alliage métallique ou d'un composite en relation avec les propriétés requises, les lois de comportement et les possibilités de mise en œuvre pour une application donnée.			X	
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>	
<b>Matériaux organiques</b> Caractères spécifiques aux matières plastiques en relation avec leur structure - Distinction entre familles de polymères (thermodurcissables, thermoplastiques et élastomères) - Comportements mécaniques (importance du rôle de la température et du temps) - Mise en forme – Dégradation, vieillissement, sensibilité aux solvants.		<b>40%</b>	IO, IE, DS et TP	
<b>Céramiques</b> Caractères spécifiques aux céramiques en relation avec leur nature – Comportements mécaniques – Mise en forme – Céramiques techniques.		<b>30%</b>		
<b>Matériaux composites</b> Association de matériaux – Anisotropie – Procédé de mise en œuvre – Problèmes d'assemblage et d'usinage – Spécificités du comportement mécanique.		<b>30%</b>		
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>
<b>Remarque générale</b>				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
<i>Evaluation et validation des savoir faire :</i>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ justifier le choix d'un polymère organique en relation avec les propriétés requises et les coûts de mise en œuvre pour une application donnée,</li> <li>▪ connaître les principales applications des céramiques,</li> <li>▪ justifier le choix d'une céramique en relation avec les propriétés requises et les possibilités de mise en œuvre pour une application donnée,</li> <li>▪ envisager pour une application donnée un type de matériau composite et justifier son choix en relation avec les propriétés requises, les possibilités de mise en œuvre et les gains de performance par rapport aux coût et difficultés de recyclage.</li> </ul>				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b>				
<b>Matériel utilisé :</b> Logiciel de choix de matériaux.				
<b>Bibliographie :</b>				
<b>Autres documents :</b> logiciels, Internet :				

Semestre : 3		<b>F315</b> <b>CRITERES DE SELECTION DES MATERIAUX</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
	Parties des modules de conception, de production et de gestion de projet technique traités aux semestres 1 et 2.	F114, F213, F216		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		Informier	Comprendre	Maîtriser
Mettre en œuvre une démarche de sélection des matériaux en prenant en compte les exigences du bureau d'étude et du bureau des méthodes.			X	
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>	
<b>Sélection des matériaux pour la conception et la production.</b> Réalisation d'un cahier des charges matériau à partir de l'analyse fonctionnelle d'une pièce (qualités requises, caractéristiques et indices de performance correspondants, niveaux exigibles). Récapitulatif sur les caractéristiques mécaniques - Sources de données sur les matériaux (bibliographie, bases de données). Critères de choix en fonction des coûts, disponibilités, conditions d'utilisation et de fabrication. Sensibilisation à l'existence d'outils d'aide à la sélection de matériaux, études de cas.		100 %	IO, IE, DS et TP	
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
			<b>11</b>	<b>4</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>				
<b>Remarque générale</b>				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
<i>Evaluation et validation des savoir faire :</i> Rechercher les caractéristiques d'un matériau dans une documentation bibliographique, auprès d'un fournisseur ou dans une banque de données. Spécifier la gamme de fabrication et de traitement de chaque pièce. Intégrer le choix du matériau dans une démarche d'analyse de la valeur de diverses solutions possibles pour une conception et un mode de fabrication d'une pièce mécanique. Remplir de manière pertinente et argumentée la nomenclature des matières constituant les pièces d'un ensemble mécanique d'après les fonctions recherchées, les méthodes de fabrication envisagées et les critères économiques.				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b> Logiciel de choix de matériaux.				
<b>Matériel utilisé :</b>				
<b>Bibliographie :</b>				
<b>Autres documents :</b> logiciels, Internet :				

## **MODULE de : Informatique**

### **Généralités.**

L'étudiant possédant un DUT GMP doit être capable d'utiliser de nombreux logiciels spécifiques. L'apprentissage et l'utilisation de ces logiciels relève de chacune des spécialités : CAO, FAO, OGP, Bureautique...

### **Objectifs du module.**

Le but du module d'informatique est de permettre à l'étudiant de se situer dans l'espace informatique global de l'entreprise en ayant des notions de réseau.

Il doit être capable :

- d'organiser son espace informatique et comprendre l'architecture d'un système,
- de créer des applicatifs simples lui permettant d'optimiser ou de faciliter ses tâches,
- d'utiliser couramment un tableur,
- d'utiliser les bases de données de l'entreprise, de faire les requêtes nécessaires.

### **Modalités pédagogiques.**

L'enseignement est essentiellement basé sur des applications relevant du domaine de la mécanique, sur les réseaux existant dans chaque département.

<b>INFORMATIQUE</b>					
	<b>N° de fiche</b>	<b>Titre des fiches pédagogiques</b>	<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>S1</b>	<b>F116</b>	<b>Informatique :</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>15</b>
		Réseau – Système d'exploitation – Algorithmique et langage de programmation - Tableur.			
<b>S3</b>	<b>F317</b>	<b>Bases de données :</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
		Organisation, requêtes, manipulation.			

Semestre : 1	<b>F116 INFORMATIQUE</b>					
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>				
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>			Niveau d'acquisition des connaissances			
			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Informer</td> <td style="text-align: center;">Comprendre</td> <td style="text-align: center;">Maîtriser</td> </tr> </table>	Informer	Comprendre	Maîtriser
Informer	Comprendre	Maîtriser				
Connaître la structure des réseaux informatiques.			X			
Organiser son espace de travail.			X			
Analyser un problème et le traiter avec l'outil adapté.			X			
Rechercher l'information dans une base de données, et/ou l'enrichir.			X			
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>			
Architecture générale d'un réseau.		<b>10%</b>	IO, IE, DS et TP			
Système d'exploitation et structure des fichiers.		<b>20%</b>				
Analyse algorithmique d'un problème et application dans un langage structuré		<b>35%</b>				
Tableur : feuilles de calculs, fonctions intégrées, macro-commandes, langage de développement.		<b>35%</b>				
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>		
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>5</b>	<b>10</b>	<b>15</b>		
<b>Remarque générale</b>						
<b>Recommandation pédagogique</b>						
Les aspects traitement de textes et P.A.O. ne font pas parties de ce module, cependant il faudra montrer le lien entre ces diverses applications. L'utilisation d'Internet est du ressort de chaque discipline.						
<b>Modalités particulières</b>						
<b>Temps de travail personnel :</b>						
<b>Matériel utilisé :</b> Un micro-ordinateur par étudiant						
<b>Bibliographie :</b>						
<b>Autres documents :</b>						

Semestre : 3	<b>F 317 INFORMATIQUE</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>	
		F116	
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances	
		<b>Inform</b>	<b>Compre</b>
		<b>ndre</b>	<b>ndre</b>
		<b>ndre</b>	<b>ndre</b>
Connaître la structure des bases de données.		X	
Rechercher l'information dans une base de données, et/ou l'enrichir.		X	
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>
Base de données: organisation générale des bases de données, tables, requêtes, états.			IO, IE, DS et TP
Manipulation des bases de données.			
		<b>C</b>	<b>TD</b>
		<b>3</b>	<b>4</b>
		<b>8</b>	
<b>Horaire obligatoire :</b>			
<b>Remarque générale</b>			
<b>Recommandation pédagogique</b>			
Les aspects traitement de textes et P.A.O. ne font pas parties de ce module, cependant il faudra montrer le lien entre ces diverses applications. L'utilisation d'Internet est du ressort de chaque discipline.			
<b>Modalités particulières</b>			
<b>Temps de travail personnel :</b>			
<b>Matériel utilisé :</b> Un micro-ordinateur par étudiant			
<b>Bibliographie :</b>			
<b>Autres documents :</b>			

**UE 2 : FORMATION TECHNIQUE****Semestres 1 – 2 – 3 – 4**

- INGENIERIE MECANIQUE EN CONCEPTION DE PRODUITS**
- PRODUCTION**
- METHODES**
- METROLOGIE**
- ELECTRICITE – ELECTRONIQUE – AUTOMATISME**

## MODULE de : *Ingénierie mécanique en conception de produits.*

### Remarque générale.

Au début de la formation, la priorité est donnée à l'apprentissage des outils de communication technique (outils pour l'ingénierie mécanique) entre les partenaires des entreprises industrielles, et plus particulièrement entre tous les intervenants dans les nombreuses étapes de l'élaboration d'un produit industriel dans tous les domaines d'application de la mécanique.

La connaissance de ces outils permet à l'étudiant d'être sensibilisé à la technologie omniprésente dans son environnement par l'analyse de systèmes mécaniques largement diffusés. L'introduction des premières démarches de conception, appliquées de façon limitée à des aménagements constructifs de liaisons mécaniques, montre à l'étudiant qu'il peut aussi, dans ce domaine, créer et pas seulement décrire et analyser.

Par la suite, il faut insister sur la nécessité d'organiser des séances de manipulation de mécanismes et de découvertes technologiques afin d'appréhender « tactilement » les systèmes mécaniques.

Pour répondre à ces objectifs de découvertes, d'analyse et de création, il est indispensable que l'enseignement de l'ensemble des modules de l'ingénierie mécanique en conception de produits soit effectué en collaboration avec les autres enseignements des divers modules fournisseurs comme la DDS, les matériaux, la production ..., dès le début de la formation.

### Les objectifs principaux à atteindre.

#### Au semestre 1 :

- Méthodologie de modélisation CAO, apprentissage de l'outil et connaissance des modes de représentation.
- Identification, modélisation des liaisons élémentaires d'un point de vue qualitatif.
- Analyse fonctionnelle et technologique de mécanismes simples et introduction à la cotation fonctionnelle.
- Travaux pratiques de manipulation de mécanismes et de découvertes technologiques.

#### Au semestre 2 :

- Conception des systèmes avec choix et sensibilisation au pré dimensionnement des composants.
- Connaissance d'outils de l'analyse fonctionnelle (sans aide informatique).
- Méthodologies de modélisation adaptées aux logiciels de CAO utilisés.
- Définition et tolérancement géométrique des pièces mécaniques.
- Production de mises en plan de définition de produits (dimensionnel et tolérancement).

#### Au semestre 3 :

- Justification par le calcul des composants des transmissions de puissance mécanique.
- Méthodologie d'analyse de la valeur.
- Méthodologie de modélisation CAO associée à la simulation (comportement de mécanismes, de pièces, etc.) et au prototypage.

#### Au semestre 4 :

- Etude des transmissions de puissance hydraulique, pneumatique et électromécanique.
- Travaux pratiques de manipulation et de découverte des transmissions de puissance.
- Sensibiliser à l'optimisation du triptyque « coûts – délais - qualité » en abandonnant le processus séquentiel et en adoptant une organisation où tous les acteurs travaillent simultanément (ingénierie simultanée, concourante ou intégrée).
- Proposer des solutions nouvelles voire innovantes grâce à l'information continue et l'analyse systématique des nouveautés technologiques (veille technologique).



**Recommandations pédagogiques.**

Les activités pédagogiques proposées nécessitent un déroulement séquentiel des modules de l'ingénierie mécanique en conception de produits et une coordination avec les déroulements des modules fournisseurs.

Sur **le poste de travail individuel**, selon l'activité, l'étudiant doit être en possession :

- pour les premières séances, du mécanisme réel (démontable facilement)
- du schéma cinématique minimal,
- du schéma technologique si nécessaire,
- de la mise en plan du mécanisme,
- des répertoires ou catalogues des pièces à monter,
- des modèles incomplets (suivant le TP) du mécanisme,
- d'une bibliothèque d'éléments standards,
- des deux ensembles mécaniques pour une création d'interface,
- des logiciels de pré-dimensionnement et d'aide aux calculs (clavette, goupilles, paliers lisses, roulements...).

INGENIERIE MECANIQUE EN CONCEPTION DE PRODUITS					
	N° de fiche	Titre des fiches pédagogiques	C	TD	TP
S1	F121	<b>Outils et langages pour l'ingénierie mécanique</b>	4	6	20
		Langage et modes de représentation pour le Bureau d'Etudes de conception mécanique. La connaissance de ces outils permettra à l'étudiant d'être sensibilisé à la technologie omniprésente dans son environnement par l'analyse des systèmes mécaniques élémentaires largement diffusés. Applications d'apprentissage des outils de communication pour l'ingénierie mécanique : les différents types de représentation (schémas, croquis, plans, maquettes numériques).			
S1	F122	<b>Conception des produits : techniques d'analyse et de conception.</b>	6	4	20
		Utiliser un modèleur solide pour commencer à concevoir une pièce sous assemblage. Apporter les éléments de base de technologie des mécanismes.			
S2	F221	<b>Définition du produit</b>	4	6	20
		Le chapitre F221 doit permettre à l'étudiant de découvrir la relation avec les autres éléments du processus de conception : cahier des charges fonctionnel du produit, dimensionnement, cinématique, industrialisation... Cotation fonctionnelle qualitative et tolérancement géométrique. Pré-dimensionnements simples.			
S2	F222	<b>Construction et applications industrielles</b>	4	6	20
		Concevoir une liaison guidage en rotation et en translation par éléments roulants. Choisir une étanchéité et une lubrification. Série de thèmes dont l'étude doit aboutir à la <b>mise en plan de définition</b> du produit (dossier de plans). Pour au moins l'une de ces pièces la mise en plan doit <b>être entièrement finalisée.</b>			

	N° de fiche	Titre des fiches pédagogiques	C	TD	TP
S3	F321	<b>Du cahier des charges aux solutions constructives</b>	6	14	10
		Aspects d'analyse et de calcul qui seront développés au semestre 3 dans les chapitres F321 et F322 : <ul style="list-style-type: none"> <li>• étudier un cahier des charges et contribuer à son élaboration,</li> <li>• participer aux différentes étapes de la conception ou/et de la re-conception d'un produit, de la modélisation à la définition de produit.</li> <li>• rechercher des solutions technologiques à partir d'un cahier des charges</li> </ul>			
	F322	<b>Du cahier des charges à l'ingénierie des systèmes mécaniques industriels</b>		10	20
Thèmes issus de solutions industrielles dans des domaines privilégiant la diversité technologique pour différents: <ul style="list-style-type: none"> <li>• secteurs d'activité,</li> <li>• produits (type, nombre,...),</li> <li>• procédés,</li> <li>• processus.</li> </ul>					
S4	F421.1	<b>Choix de solutions constructives</b>	4	6	20
		Choix de composants de motorisation. Transmission de puissance. Analyse vibratoire. Compétence locale en construction mécanique (hydraulique, automobile, aéronautique, mécatronique, calculs de structures...)			
		<b>Etude dans un contexte chaîne numérique</b>		2.5	20
		<b>Ingénierie mécanique en conception de produits : études et approfondissements</b>			

	<b>F422</b>	<p>Accentuer la notion économique liée à toute étude sachant que 80% des coûts sont induits dès la conception.</p> <p>Approfondir des applications de conception mécanique (paramétrique, dimensionnement, matériaux, dynamique, énergétique, etc.) où l'activité en équipe et en semi autonomie doit être privilégiée.</p> <p>L'étudiant doit être familiarisé avec « la veille technologique » pour se tenir au courant de solutions, produits, procédés nouveaux. On insistera sur la nécessité de se maintenir informé de l'évolution technologique au travers de revues de presse spécialisée, salons, visites de sites industriels, analyse de la concurrence (brevets, publications techniques, etc.)</p>		<b>10</b>	<b>20</b>
--	-------------	--	--	-----------	-----------

Semestre : 1	<b>F121</b> <b>OUTILS ET LANGAGES POUR L'INGENIERIE MECANIQUE</b>
--------------	--

<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>
	- La culture générale et technologique dispensée par les différents niveaux d'enseignement au cours de la scolarité et/ou un intérêt marqué pour la technologie.	

<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>	Niveau d'acquisition des connaissances		
	Informer	Comprendre	Maîtriser
Apprendre les modes de communication de la construction mécanique.		X	
Etre capable de comprendre et de gérer les différentes représentations (mise en plan, modèle solide) d'un mécanisme, quel que soit le support.			X
Etre capable « de remonter » et/ou « d'agencer » un mécanisme simple existant par assemblage numérique.			X
Savoir utiliser et insérer des éléments standards dans un assemblage numérique.			X
Créer des mises en plan de pièces et de petits mécanismes.			X

<b>PROGRAMME</b>	Horaires	Modalités de l'évaluation	
Notions de base sur l'utilisation des ordinateurs : gestion des fichiers et des répertoires, etc Introduction à la modélisation géométrique. Principes de la représentation orthogonale. Etude de mécanismes simples avec approche de la modélisation : introduction à la schématisation cinématique.	20%	IO, IE, DS et TP	
Sur des exemples simples de pièces issues de systèmes mécaniques : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>apprentissage</b> et <b>pratique</b> des modes de représentation à main levée (y compris perspective) et sous forme de croquis coté,</li> <li>• description et manipulation sur modèleur. Elaboration de l'arbre de conception d'une pièce.</li> </ul>	30%		
Exercices de lecture à partir de mises en plan : reconstruction du modèle numérique.	50%		
Production de mises en plan, graduellement, de la plus simple à la plus détaillée, en utilisant tous les modes à disposition du concepteur (sans cotation).			
Construction ou reconstruction par assemblage de mécanismes simples existants à partir d'un répertoire de pièces et/ou de mécanismes démontés et en utilisant une bibliothèque d'éléments standards.			
	<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>20</b>

#### Remarque générale

Ce module doit permettre à tous les étudiants issus ou non de filières technologiques d'appréhender les bases de la construction mécanique, grâce à la connaissance des langages et modes de représentation et des outils associés.  
Au cours de ce celui-ci, la priorité est donnée à l'**apprentissage des outils de communication technique** entre les partenaires des entreprises industrielles, et plus particulièrement entre tous les intervenants des nombreuses étapes de l'élaboration d'un produit industriel dans tous les domaines d'application de la mécanique.  
La connaissance de ces outils permettra à l'étudiant d'être sensibilisé à la technologie omniprésente dans son environnement par l'analyse des systèmes mécaniques élémentaires largement diffusés.

#### Recommandation pédagogique

Pour ces premières séquences pédagogiques, l'étudiant doit être en possession de supports tels que : **l'objet réel, son modèle numérique et sa mise en plan**.  
L'étudiant doit en permanence effectuer une prise de cotes, réaliser des croquis cotés à main levée, décoder un dossier de mise en plan (**activité de lecture**). Progressivement, il devra parvenir à des productions de mises en plan.

#### Modalités particulières

**Temps de travail personnel** : observation régulière des produits grand public de l'environnement quotidien de l'étudiant (électroménager, sportif, transports...), entraînement à la lecture de documents techniques (plans, schémas, notices techniques) pour assimiler la culture technologique.

**Matériel utilisé** : pour l'**apprentissage et la pratique des techniques de base de modélisation solide, l'idéal est un poste CAO** par étudiant.

**Bibliographie** : ouvrage de conception mécanique – banque de documents – symboles pour schémas – recueils de normes – revues techniques – revues spécialisées (genre Industries et Technologies, l'Usine Nouvelle...)

**Autres documents** : **logiciels, sites Internet** : modèleur CAO – exercices d'auto formation – catalogues de standards industriels (sur papier, CD ou site Internet)

Semestre : 1		<b>F122</b> <b>CONCEPTION des PRODUITS : TECHNIQUES d'ANALYSE et de CONCEPTION</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
		F114 Matériaux (grandes familles). F121 Outils pour l'ingénierie mécanique. F123 Industrialisation : procédés d'obtention des produits.		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		Informer	Comprendre	Maîtriser
Connaître les fonctions mécaniques de base de la construction mécanique : les liaisons usuelles.			X	
Analyser les chaînes cinématiques : identifier et modéliser des liaisons élémentaires d'un point de vue qualitatif.				X
Identifier un mécanisme hyperstatique et analyser une chaîne cinématique simple.			X	
Concevoir des pièces simples constituant des liaisons élémentaires.				X
Concevoir un ensemble simple par assemblage numérique de liaisons élémentaires.				X
Utiliser un modeler solide pour commencer à concevoir une pièce sous assemblage.				X
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>		<b>Modalités de l'évaluation</b>
Généralités sur la construction – Etude de mécanismes – Schématisations – Liaisons usuelles : encastremets, ponctuelle, linéiques, plane, guidages en rotation et translation par glissement, glissière hélicoïdale, sphériques. – Etude à la pression de contact. – Composants industriels standards (classiques et actuels).		30%		IO, IE, DS et TP
Analyse d'une chaîne cinématique. Identification d'un mécanisme hyperstatique. (Surfaces fonctionnelles et modèles de liaisons).		20%		
Manipulations de mécanismes et découvertes technologiques.		50%		
Série de thèmes d'études à exploiter pour appliquer les premières <b>démarches de conception</b> .				
Modélisation CAO : approfondissement et perfectionnement.				
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>6</b>	<b>4</b>	<b>20</b>
<b>Remarque générale concernant le module.</b>				
Série de thèmes d'études à exploiter portant sur des mécanismes simples à complexes ( <b>modèle numérique et dossier de mise en plan</b> ) renforçant les premiers acquis technologiques : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Apprentissage de la méthodologie de la construction par assemblage.</li> <li>▪ Approfondissement des techniques d'assemblage sous contraintes.</li> </ul>				
<b>Recommandation pédagogique du module.</b>				
Pour ces séquences pédagogiques l'étudiant doit être en possession des supports : <b>l'objet réel, son modèle numérique et sa mise en plan.</b> L'étudiant doit effectuer une prise de cotes, réaliser des croquis cotés à main levée, décoder un dossier de mise en plan ( <b>activité de lecture</b> ). <b>Activités pédagogiques</b> : analyse fonctionnelle, reconnaissance, identification des <b>surfaces fonctionnelles</b> des liaisons, identification de ces liaisons puis étude élémentaire technologique et modélisation cinématique. L'introduction <b>des premières démarches de conception</b> , appliquées de façon limitée à des aménagements constructifs de liaisons mécaniques, doit montrer à l'étudiant qu'il peut aussi, dans ce domaine, créer et pas seulement décrire et analyser.				
<b>Modalités particulières</b>				
Ce module nécessite la mise en place <b>de travaux pratiques de manipulation de mécanismes</b> et pour ce premier semestre, des <b>approfondissements technologiques</b> : c'est l'occasion de sensibiliser l'étudiant aux actionneurs mécaniques.				
<b>Temps de travail personnel</b> : observation régulière des produits grand public de l'environnement quotidien de l'étudiant (électroménager, sportif, transports...), entraînement à la lecture de documents techniques (plans, schémas, notices techniques) pour assimiler la culture technologique.				
<b>Matériel utilisé</b> : 1 poste CAO par étudiant – produit réel avec documents numériques : ensembles et modèles numériques avec nomenclatures, mises en plan et dossiers de définition, exploitables graduellement.				
<b>Bibliographie</b> : ouvrage de conception mécanique – banque de documents – symboles pour schémas – recueils de normes – revues techniques – revues spécialisées (genre Industries et Technologies, l'Usine Nouvelle...)				

Semestre : 2		<b>F221</b> <b>DEFINITION DU PRODUIT</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
	Notions, désignation technologique et réalisation des surfaces particulières : filetages, taraudages, gorges, lamages, etc. Notions de frottement et d'adhérence. Notions sur les sollicitations simples : le contenu des fiches F122 et F213 (Sollicitations simples) doit être traité antérieurement.	F114 Matériaux F123 Industrialisation : procédés d'obtention des produits. F126 Contrôle et management de la qualité. F121 Outils pour l'ingénierie mécanique F125 Production. F113 Statique. F112 (Résistance des matériaux, hypothèses, contraintes)		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		<b>Inform</b>	<b>Compre</b>	<b>Maîtriser</b>
Comprendre et appliquer le principe de la cotation fonctionnelle.				X
Conception avec calculs de pré-dimensionnement simples (sans/avec aide de logiciels).				X
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>		<b>Modalités de l'évaluation</b>
Cotation <b>fonctionnelle dimensionnelle</b> et <b>tolérancement géométrique</b> (normes ISO et concept GPS). Etude et applications de mise en place de la cotation en vue d'aboutir à la définition d'un produit, d'une pièce.		<b>40%</b>		IO, IE, DS et TP
Mise en place des cotes fonctionnelles sur une pièce mécanique simple sans calculs des tolérances.				
Conception d'une interface <b>simple</b> pour positionner ou assembler deux ensembles mécaniques donnés précédée de calculs de pré-dimensionnement « à la main » simples. Tracé des pièces suivant les procédés d'obtention et la taille de la série. <b>Cotation fonctionnelle qualitative.</b>		<b>60%</b>		
Conception de différentes pièces dans un mécanisme précédée de calculs de pré-dimensionnement simples.				
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>4</b>	<b>6</b>	<b>20</b>
<b>Remarque générale</b>				
Concevoir des systèmes supposant un choix et un pré-dimensionnement de composants simples. Connaître les méthodes possibles de modélisation adaptées au logiciel de CAO utilisé. Produire une mise en plan d'un ensemble avec contrôle du respect des normes. Produire une mise en plan de définition d'une pièce (choix des vues, des cotes, des tolérances au moins dimensionnelles). La maîtrise de la cotation ISO de base peut être reportée au 3 <sup>ème</sup> semestre.				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
Sur le poste de travail individuel, selon l'activité et graduellement à partir de ce semestre, l'étudiant doit être en possession de tout ou partie : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ du mécanisme réel (démontable facilement) pour les premières séances,</li> <li>▪ du schéma cinématique minimal,</li> <li>▪ du schéma technologique si nécessaire,</li> <li>▪ de la mise en plan du mécanisme,</li> <li>▪ des répertoires ou catalogues des pièces à monter,</li> <li>▪ des modèles incomplets (suivant le TP) du mécanisme,</li> <li>▪ d'une bibliothèque d'éléments standards,</li> <li>▪ des deux ensembles mécaniques pour la création d'une interface,</li> <li>▪ des logiciels de pré-dimensionnement et d'aide aux calculs (clavette, goupilles, paliers lisses, roulements, etc.).</li> </ul> Il s'agit aussi de trouver un juste équilibre entre la poursuite plus accentuée de l'étude de la technologie de construction mécanique et l'activité créatrice de conception.				
<b>Modalités particulières.</b>				
Ce module doit permettre une connaissance des normes de cotation et de tolérancement géométrique ISO et du concept GPS.				
<b>Temps de travail personnel</b> : exercices complémentaires nécessaires pour maîtriser la cotation fonctionnelle.				
<b>Matériel utilisé</b> : 1 poste CAO par étudiant – produit réel avec documents numériques : ensembles et modèles numériques avec nomenclatures, mises en plan et dossiers de définition, exploitables graduellement.				
<b>Bibliographie</b> : ouvrage de conception mécanique – banque de documents – symboles pour schémas – recueils de normes – revues techniques – revues spécialisées (genre Industries et Technologies, l'Usine Nouvelle...) – normes de cotation ISO et concept GPS.				

Semestre : 2		<b>F222</b>		
<b>CONSTRUCTION ET APPLICATIONS INDUSTRIELLES</b>				
PREREQUIS	Bases fondamentales	N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis		
			F233 Analyse fonctionnelle et conduite de projet F221 Définition du produit F122 Conception des produits : techniques d'analyse et de conception	
Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)		Niveau d'acquisition des connaissances		
		Inform	Comprendre	Maîtriser
Concevoir une liaison pivot et une liaison glissière par éléments roulants.				X
Choisir une étanchéité et une lubrification.				X
Analyser une transmission par engrenages cylindriques à denture droite.				X
Aboutir à la mise en plan de définition du produit.				X
PROGRAMME		Horaires		Modalités de l'évaluation
Etude de la liaison glissière : analyse fonctionnelle, technologique et dimensionnement.		30%		IO, IE, DS et TP
Liaison pivot par roulement : principes de base, règles de montage, description des diverses conceptions et applications industrielles.				
Méthodologie de dimensionnement des roulements à billes et à rouleaux cylindriques. Calcul simple en relation avec la ruine par fatigue. Liaison glissière par roulement.				
Détermination de la capacité de charge minimale (cas simple) ou de la durée de vie nominale d'un roulement rigide à billes ou à rouleaux cylindriques.				
Applications aux règles de montage des roulements.				
Principes de base d'une transmission par engrenages cylindriques à denture droite.				
Fonctions lubrification et étanchéité.		70%		
Série de thèmes dont l'étude doit aboutir à la <b>mise en plan de définition</b> du produit (dossier de plans). Pour au moins l'une de ces pièces la mise en plan doit être <b>entièrement finalisée</b> avec indications qualitatives de toutes les tolérances.				
		C	TD	TP
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>4</b>	<b>6</b>	<b>20</b>
<b>Remarque générale</b>		<b>Se reporter à la fiche F221 : Définition du produit.</b>		
<b>Recommandation pédagogique</b>				
<b>Modalités particulières.</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b> 2 à 3h par semaine. Méthodologie de dimensionnement des roulements – Etude et observation d'ensembles mécaniques démontés pour la compréhension des montages de roulements.				
<b>Matériel utilisé :</b> 1 poste CAO par étudiant – produit réel avec documents numériques : ensembles et modèles numériques avec nomenclatures, mises en plan et dossiers de définition, exploitables graduellement, roulements, joints et bagues d'étanchéité, écrous spécifiques pour roulements, circlips...				
<b>Bibliographie :</b> ouvrage de conception mécanique – banque de documents – symboles pour schémas – recueils de normes – revues techniques – revues spécialisées (genre Industries et Technologies, l'Usine Nouvelle...) – catalogues de roulements de différents constructeurs.				
<b>Autres documents :</b> logiciels, sites Internet : Modeleur CAO – exercices d'auto formation – catalogues de standards industriels (sur papier, CD ou site Internet)				



Semestre : 3	<b>F321</b>														
<b>DU CAHIER DES CHARGES AUX SOLUTIONS CONSTRUCTIVES</b>															
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>													
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principe fondamental de la statique</li> <li>• Choix des matériaux</li> <li>• Sollicitations simples</li> </ul>	F113 Statique F214 et Cinématique. F216 F217 Matériaux F112 Résistance des matériaux : hypothèses, contraintes F213 Sollicitations simples													
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir-faire (professionnalisation)</b>			Niveau d'acquisition des connaissances												
			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 33%;">Informer</th> <th style="width: 33%;">Comprendre</th> <th style="width: 33%;">Maîtriser</th> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> </table>	Informer	Comprendre	Maîtriser		X				X			X
Informer	Comprendre	Maîtriser													
	X														
		X													
		X													
Etudier les transmissions de puissance du point de vue architecture et énergétique.															
Ecrire tout ou partie d'un cahier des charges.															
Choisir et intégrer des composants de guidage et de transmission.															
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>												
Dimensionnement des roulements à contact oblique. Notions de précontrainte. Applications relatives à la détermination des roulements à contact oblique.		<b>20%</b>	IO, IE, DS et TP												
Applications aux règles de montage des roulements à contact oblique.		<b>30%</b>													
Transmissions par engrenages cylindriques à denture hélicoïdale, couples coniques, système roue et vis sans fin.															
Caractéristiques des accouplements élastiques et des transmissions par courroies et chaînes.															
Aspects énergétiques des transmissions de puissance. Sensibilisation au calcul d'inertie rapportée, calculs de couples sur arbres, notions de rendement.															
Applications relatives aux trains d'engrenages : étude de quelques dispositions constructives et calculs. Trains épicycloïdaux : relations de base.		<b>10%</b>													
Applications à l'écriture de tout ou partie d'un Cahier des Charges Fonctionnel, au passage des Fonctions de Service aux Fonctions Techniques et à l'écriture d'un diagramme F.A.S.T..		<b>40%</b>													
Applications (suite en F322) : thèmes d'études issus de <b>solutions industrielles actuelles</b> en relation avec les objectifs choisis dans des domaines <b>privilegiant la diversité technologique</b> et couvrant impérativement : <ul style="list-style-type: none"> <li>• les différents secteurs d'activité,</li> <li>• les différentes séries de pièces,</li> <li>• les différentes puissances,</li> <li>• les différentes technologies d'obtention de pièces,</li> <li>• les différentes technologies d'assemblages.</li> </ul>															
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>											
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>6</b>	<b>14</b>	<b>10</b>											
<b>Remarque générale</b>															
Justifier au plan cinématique et par le calcul les composants d'une transmission de puissance mécanique. Maîtriser une méthode d'analyse de conception (Analyse de la Valeur). Connaître la (les) méthode(s) de modélisation du logiciel CAO, associée(s) à la simulation (comportement de mécanismes, de pièces, etc.) et au prototypage.															
<b>Recommandation pédagogique</b>															
Les applications permettront sur l'écriture de tout ou partie d'un Cahier des Charges Fonctionnel, la description du cycle de vie et cycle d'usage d'un produit, l'établissement d'un diagramme d'interacteurs, la caractérisation des fonctions et des contraintes, la hiérarchisation des fonctions et des contraintes. De même, les applications étudiées doivent faire apparaître : le passage des Fonctions de Service aux Fonctions Techniques, l'écriture d'un F.A.S.T., l'utilisation du bloc diagramme et du schéma de flux pour contrôler une solution technique. En complément de ces recommandations, le contenu de la fiche F321 doit apporter des approfondissements dans le domaine de l'Analyse de la Valeur. Les activités pédagogiques recommandées en TP (voir fiche F322) nécessitent une coordination avec les déroulements des TD.															
<b>Modalités particulières.</b>															
<b>Temps de travail personnel :</b> le temps recherche de solutions technologiques, création de schémas, croquis, dimensionnement, avant et pendant chaque étude ne peut représenter moins de 30% du temps total de chacune.															
<b>Matériel utilisé :</b> 1 poste CAO par étudiant – produit réel avec documents numériques : ensembles et modèles numériques avec nomenclatures, mises en plan et dossiers de définition, exploitables graduellement.															
<b>Bibliographie :</b> ouvrage de conception mécanique – banque de documents – symboles pour schémas – recueils de normes – revues techniques – revues spécialisées (genre Industries et Technologies, l'Usine Nouvelle...)															
<b>Autres documents : logiciels, sites Internet</b>															
Modeleur CAO – exercices d'auto formation – catalogues de standards industriels (sur papier, CD ou site Internet)															

Semestre : 3	<b>F322</b> <b>DU CAHIER DES CHARGES</b> <b>A L'INGENIERIE DES SYSTEMES MECANQUES INDUSTRIELS</b>
--------------	---

<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principe fondamental de la statique</li> <li>• Choix des matériaux</li> <li>• Sollicitations simples</li> <li>• Sollicitations composées</li> </ul>	F113 F214 Statique et Cinématique F216 F217 Matériaux F112 Résistance des matériaux : hypothèses, contraintes F213 Sollicitations simples F321 Du cahier des charges aux solutions constructives F312 Sollicitations composées

<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>	Niveau d'acquisition des connaissances		
	<b>Inform</b>	<b>Comprendre</b>	<b>Maîtriser</b>
Concevoir des systèmes mécaniques dans le respect d'un cahier des charges.			X

<b>PROGRAMME</b>	<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>	
Série de 3 à 4 thèmes d'études issus de <b>solutions industrielles actuelles</b> en relation avec les objectifs initiaux choisis dans des domaines <b>privilégiant la diversité technologique</b> et couvrant impérativement : <ul style="list-style-type: none"> <li>• les différents secteurs d'activité,</li> <li>• les différentes séries de pièces,</li> <li>• les différentes puissances,</li> <li>• les différentes technologies d'obtention de pièces,</li> <li>• les différentes technologies d'assemblages.</li> </ul>	<b>100%</b>	IO, IE, DS et TP	
	<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>10</b>	<b>20</b>

<b>Remarque générale concernant le module.</b>
Justifier au plan cinématique et par le calcul les composants d'une transmission de puissance mécanique. Maîtriser une méthode d'analyse de conception (Analyse de la Valeur). Connaître la (les) méthode(s) de modélisation du logiciel CAO, associée(s) à la simulation (comportement de mécanismes, de pièces, etc.) et au prototypage.

<b>Recommandation pédagogique du module.</b>
Sur le poste de travail individuel, selon l'activité et graduellement à partir de ce semestre, l'étudiant doit être en possession de tout ou partie de : <ul style="list-style-type: none"> <li>• du mécanisme réel (démontable facilement),</li> <li>• du schéma cinématique minimal,</li> <li>• du schéma technologique si nécessaire,</li> <li>• de la mise en plan du mécanisme,</li> <li>• des répertoires ou catalogues des pièces à monter,</li> <li>• des modèles incomplets (suivant le TP) du mécanisme,</li> <li>• d'une bibliothèque d'éléments standards,</li> <li>• des deux ensembles mécaniques pour la création d'une interface,</li> <li>• des logiciels de pré-dimensionnement et d'aide aux calculs (clavette, goupilles, paliers lisses, roulements, etc.).</li> </ul> En complément de ces recommandations, l'enseignement de ce chapitre doit apporter des approfondissements dans le domaine de l'Analyse de la Valeur.

<b>Modalités particulières.</b>
<b>Temps de travail personnel :</b> le temps recherche de solutions technologiques, création de schémas, croquis, dimensionnement, avant et pendant chaque étude ne peut représenter moins de 30% du temps total de chacune.
<b>Matériel utilisé :</b> 1 poste CAO par étudiant – produit réel avec documents numériques : ensembles et modèles numériques avec nomenclatures, mises en plan et dossiers de définition, exploitables graduellement.
<b>Bibliographie :</b> ouvrage de conception mécanique – banque de documents – symboles pour schémas – recueils de normes – revues techniques – revues spécialisées (genre Industries et Technologies, l'Usine Nouvelle...)
<b>Autres documents : logiciels, sites Internet</b>
Modeleur CAO – exercices d'auto formation – catalogues de standards industriels (sur papier, CD ou site Internet)

Semestre : 3		<b>F323</b>		
<b>CHOIX DE SOLUTIONS CONSTRUCTIVES</b>				
PREREQUIS	Bases fondamentales	N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Les moteurs électriques dans les systèmes mécaniques et les composants électromécaniques associés.</li> <li>La commande des moteurs.</li> </ul>	F113 Statique F214 Cinématique F227 Motorisation électrique F222 Construction et applications industrielles F321 Du CDC aux solutions constructives F313 Dynamique F314 Energétique	
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		Informer	Comprendre	Maîtriser
Connaître les principales familles de pompes et moteurs hydrauliques et pneumatiques, principe d'une transmission hydrostatique.			X	
Analyser des circuits hydrauliques <b>simples</b> .				X
Identifier les dispositions constructives, les critères de choix, les calculs élémentaires.				X
Calculer et choisir des composants de motorisation pour la conception mécanique				X
<b>PROGRAMME</b>		Horaires		Modalités de l'évaluation
Les principales familles de composants hydrauliques et pneumatiques pompes moteurs, distributeurs, soupapes, etc.		7%		IO, IE, DS et TP
Principes fondamentaux de mécanique des fluides appliquée à l'hydraulique industrielle Analyse et schématisation des circuits hydrauliques simples, travaux pratiques. Calcul et choix de composants.		26%		
Isolation vibratoire des systèmes mécaniques. Principes et solutions technologiques.		10%		
Calcul et choix d'un moteur électrique.		7%		
Applications en bureau d'études.		50%		
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>4</b>	<b>6</b>	<b>20</b>
<b>Remarque générale</b>				
<b>Les savoir-faire à atteindre et à évaluer :</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>analyser une transmission de puissance hydraulique, pneumatique, électromécanique,</li> <li>calculer une transmission de puissance au sens prédétermination,</li> <li>choisir les composants et définir une motorisation adaptée,</li> <li>maîtriser une compétence particulière définie localement.</li> </ul>				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
Ce chapitre complète le semestre 3 en terme de compétences et surtout ouvre sur le travail coopératif d'une part, une spécialisation ultérieure d'autre part.				
<b>Modalités particulières.</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b> familiarisation avec les techniques hydrauliques et électriques de motorisation.				
<b>Matériel utilisé :</b> Banc hydraulique, CAO bibliothèques de composants, éléments de transmissions - 1 poste CAO par étudiant – produit réel avec documents numériques : ensembles et modèles numériques avec nomenclatures, mises en plan et dossiers de définition, exploitables graduellement.				
<b>Bibliographie :</b> ouvrage de conception mécanique – banque de documents – symboles pour schémas – recueils de normes – revues techniques – revues spécialisées (genre Industries et Technologies, l'Usine Nouvelle...)				
<b>Autres documents : logiciels, sites internet</b>				
Modeleur CAO – exercices d'auto formation – catalogues de standards industriels (papier, CD ou site Internet)				

Semestre : 4		<b>F421.1</b>				
<b>ETUDE DANS UN CONTEXTE CHAÎNE NUMÉRIQUE</b>						
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Connaissance d'un outil de CAO solide et paramétrique.</li> <li>Dimensionnement des éléments standards de construction et cotation fonctionnelle</li> <li>Connaissance d'un outil de FAO solide</li> <li>Cotation de fabrication</li> <li>Préparation d'un usinage, des documents d'industrialisation</li> <li>Connaissance et utilisation d'un logiciel de calculs par éléments finis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tous les contenus des fiches antérieures d'Ingénierie mécanique en conception de produits.</li> <li>Tous les contenus des fiches antérieures de Production mécanique.</li> <li>Tous les contenus des fiches antérieures de mécanique.</li> </ul>				
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>				Niveau d'acquisition des connaissances		
				Informer	Comprendre	Maîtriser
Apporter les connaissances nécessaires à la définition et l'utilisation d'un modèle numérique et partagé de la conception à l'industrialisation et à la production : la chaîne numérique.					X	
Participer aux étapes « concevoir, industrialiser, produire » qui conduisent de l'expression d'un besoin au produit industriel.					X	
Utiliser le caractère paramétrique et associatif du modèle numérique afin d'intégrer toutes les modifications éventuelles du produit issues de l'étude de conception et de mise en industrialisation.						X
Montrer le caractère intégré et indissociable de la phase de conception d'un produit dans l'activité productive de l'entreprise.					X	
Sensibiliser à l'optimisation du triptyque « coûts – délais - qualité » en abandonnant le processus séquentiel et en adoptant une organisation où tous les acteurs travaillent simultanément (ingénierie simultanée, concurrente ou intégrée).					X	
<b>PROGRAMME</b>			<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>		
Conception d'une pièce, d'un ensemble mécanique par une modélisation numérique paramétrique et associative : recherche de solutions, conception en place sous assemblage, paramétrage de la pièce à partir des conditions fonctionnelles et des éléments standards environnants.			<b>50%</b>	IO, IE, DS et TP		
Dimensionnement des éléments constitutifs du produit conçu. Intégration des résultats de la cotation dimensionnelle et géométrique dans le modèle numérique.						
<i>Etude des différents outils logiciels nécessaires (FAO, Post processeurs, outils de simulation, interfaces....).</i>						
<i>Processus de transformation avec intégration des contraintes métiers dans les outils informatiques dédiés.</i>						
<i>Génération des différentes phases (gamme) conditionnées par le ou les processus choisis (états de départ, intermédiaires, final).</i>			<b>50%</b>			
<i>Simulation du processus (validation des choix de l'ordonnancement, des interactions produit/procédés, des paramètres technologiques, ...).</i>						
<i>Edition des documents d'industrialisation et de production.</i>						
			<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	
<b>Horaire obligatoire : (pour la partie conception)</b>				<b>2,5</b>	<b>20</b>	
<b>Remarque générale</b>						
Il est souhaitable de jalonner cette démarche par la production des dessins de définition de la pièce, contrat de phase dans un travail collaboratif entre équipes d'enseignants de conception et de production.						
<b>Recommandation pédagogique</b>						
Il est indispensable que l'étude de conception et d'industrialisation porte sur la même pièce, le même ensemble mécanique de manière à mettre en évidence les éventuels retours sur la conception. <b>Il n'est pas envisageable de traiter les deux parties du module séparément.</b>						
<b>Modalités particulières.</b>						
Si un logiciel unique de CFAO est utilisé, on pourra mettre en évidence l'influence du choix des fonctions de conception utilisées (perçages, lamages, alésages, poches) sur l'usinage : reconnaissance de trous, vidage de poches, choix automatique de type d'outil...						
Si des logiciels distincts CAO - CFAO sont utilisés, on pourra mettre en évidence les difficultés d'interface entre les logiciels et le passage des données de la CAO vers la FAO et inversement.						
<b>Matériel utilisé :</b> logiciel de CAO/CFAO permettant la modélisation solide du produit et l'utilisation de ce modèle dans le cadre d'une étude de conception et de mise en industrialisation, outil logiciel de dimensionnement mécanique des pièces, bibliothèque d'éléments standards et de montages modulaires.						
<b>Bibliographie :</b> ouvrage de conception mécanique – banque de documents – symboles pour schémas – recueils de normes – revues techniques – revues spécialisées (genre Industries et Technologies, l'Usine Nouvelle...)						
<b>Autres documents :</b> logiciels, sites internet : sites Internet des fabricants d'éléments standards.						

Semestre : 4		<b>F422</b> <b>INGENIERIE MECANIQUE EN CONCEPTION DE PRODUITS : ETUDES ET APPROFONDISSEMENTS</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
		Partie terminale du module faisant appel à l'ensemble des contenus des fiches des semestres S1 à S4.		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		<b>Informer</b>	<b>Comprendre</b>	<b>Maîtriser</b>
Approfondir et comprendre des solutions techniques et technologiques performantes à la pointe de l'innovation.				X
Faire un choix de solutions sur des projets de conception pure ou/et collaboratif en tenant compte de l'aspect économique et préparer une décision du responsable de projet dans un cadre industriel.				X
Proposer des solutions nouvelles voire innovantes grâce à l'information continue et l'analyse systématique des nouveautés technologiques.				X
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>	
Etudes et développement de projets d'ingénierie mécanique en conception de produits : approfondissements technologiques et compléments de conception mécanique.		<b>100%</b>	IO, IE, DS et TP	
Elaborer un dossier complet technique et économique avec chiffrage des études et des préparations, constitution de devis fournisseurs de sous-traitants.				
Principes, organisation et mise en place d'une « veille technologique ».				
Travail collaboratif.				
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>			<b>10</b>	<b>20</b>
<b>Remarque générale</b>				
Ce chapitre doit permettre d'accentuer la notion économique liée à toute étude sachant que 80% des coûts sont induits dès la conception.				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
Applications de conception mécanique (paramétrique, dimensionnement, matériaux, énergétique, dynamique, etc.) où l'activité en équipe et en semi autonomie doit être privilégiée.				
<b>Modalités particulières.</b>				
L'étudiant doit être familiarisé avec « la veille technologique » pour être informé de solutions, produits, procédés nouveaux. On insistera sur la nécessité de se maintenir informé de l'évolution technologique au travers de revues de presse spécialisée, salons, visites de sites industriels, analyse de la concurrence (brevets, publications techniques, etc.)				
<b>Matériel utilisé :</b> logiciel de CAO/CFAO permettant la modélisation solide du produit et l'utilisation de ce modèle dans le cadre d'une étude de conception et de mise en industrialisation, outil logiciel de dimensionnement mécanique des pièces, bibliothèque d'éléments standards et de montages modulaires.				
<b>Bibliographie :</b> ouvrage de conception mécanique – banque de documents – symboles pour schémas – recueils de normes – revues techniques – revues spécialisées (genre Industries et Technologies, l'Usine Nouvelle...)				
<b>Autres documents :</b> logiciels, sites internet : sites Internet des fabricants d'éléments standards				

## MODULE de : *Production*

### **Présentation générale.**

Sauf dans le cas de machines de haute complexité, le titulaire du DUT GMP n'a pas pour vocation d'être opérateur.

L'étudiant possédant un DUT GMP connaît un large éventail de moyens de production, les phénomènes physiques qu'ils mettent en œuvre, leurs performances et leurs limites, leurs contraintes propres.

Au niveau DUT, la production sera perçue :

- comme un outil permettant de concevoir et de tolérer des ensembles ou des pièces de façon réaliste et en pleine connaissance des difficultés techniques induites par les modes de production envisagés,
- comme une discipline permettant de matérialiser et de visualiser les propositions techniques issues du bureau d'études et du bureau des méthodes,
- comme un terrain d'application des méthodes d'organisation d'un atelier de production.

En parallèle, l'étudiant est formé à la mise en œuvre de machines complexes et aux techniques de programmation assistée par ordinateur.

### **Modalités pédagogiques.**

La production permet aux étudiants d'appréhender une large gamme de moyens de fabrication. Les moyens matériels disponibles au sein du Département GMP peuvent s'avérer insuffisants et une part notable des enseignements est alors effectuée sous forme de visites d'entreprises, de conférences, de visites de salons.

La coordination entre concepteurs, techniciens des méthodes, fabricants, est mise en évidence dans un module d'enseignement encadré conjointement par des enseignants de conception, de méthodes, de productique.

### **Objectifs principaux à atteindre.**

Au terme du cursus, l'étudiant est capable de :

- connaître les domaines d'emploi de différents procédés d'obtention des pièces métalliques et non métalliques,
- analyser les productions issues de machines conventionnelles et optimiser les paramètres de production,
- mettre en œuvre des machines non conventionnelles et connaître les paramètres d'influence,
- rédiger un programme en langage ISO et mettre en œuvre les machines à commande numérique,
- utiliser un logiciel de FAO,
- mettre en œuvre un poste de travail en vue d'une production en série (réglages, contrôles, validation, lancement de la production).

<b>PRODUCTION</b>					
	<b>N° de fiche</b>	<b>Titre des fiches pédagogiques</b>	<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>S1</b>	<b>F123.2</b>	<b>Industrialisation : procédés d'obtention des produits.</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
		Comprendre et expliquer les procédés d'obtention de produits autres que l'usinage.			
	<b>F125</b>	<b>Production sur machines conventionnelles.</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>20</b>
		Préparer et mettre en œuvre des moyens de production simples dans un processus global d'élaboration de produits Réalisation de pièces simples et analyse critique.			
<b>S2</b>	<b>F224</b>	<b>Mise en œuvre de moyens de production.</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>20</b>
		Comprendre les principaux procédés d'obtention des pièces mécaniques : domaines d'emploi, phénomènes physiques mis en jeu. Mettre en œuvre des procédés autres par enlèvement de copeaux.			
	<b>F225</b>	<b>Mise en œuvre de cellule élémentaire d'usinage.</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>20</b>
		Principes de fonctionnement, de réglage et de programmation ISO des machines à commande numérique			
<b>S3</b>	<b>F325</b>	<b>Préparation de la production FAO.</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>20</b>
		Mettre en œuvre une machine CN à partir des données d'un système de FAO. Rédiger une gamme de production pour machines à cinématique complexe. Analyse critique des résultats.			
<b>S4</b>	<b>F424</b>	<b>Industrialisation série.</b>		<b>10</b>	<b>20</b>
		Mettre en œuvre des machines diverses pour une production série. Mettre en œuvre un poste de travail. Effectuer le suivi de production et analyse des indicateurs de production.			

Semestre : 1		<b>F123. 2</b> <b>INDUSTRIALISATION : Procédés d'obtention de produits</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
	Cette partie sera coordonnée avec les enseignements définis par les fiches F122 et F121 (Lecture de dessin 2D). F135 Module d'adaptation (Lecture de dessin 2D), F114 Matériaux, F134 Métiers liés au cycle de vie d'un produit.			
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		<b>Informier</b>	<b>Comprendre</b>	<b>Maîtriser</b>
Comprendre les domaines d'emploi des différents procédés et leurs caractéristiques.			X	
Expliquer les Procédés d'obtention de produits autres que l'usinage.			X	
Déterminer le(s) procédé(s) d'obtention du produit (à partir d'exemples réels), et connaître les règles de tracé des pièces.				X
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>		<b>Modalités de l'évaluation</b>
Fonderie (sable, moule métallique, cire perdue...).		<b>50%</b>		IO, IE, DS et TP
Forgeage (estampage, extrusion).				
Métaux en feuilles (emboutissage, pliage, extrusion, découpage...).		<b>30%</b>		
Soudage (à l'arc, par résistance, par faisceau d'électrons...).				
Matières plastiques (thermoplastiques et thermodurcissables).		<b>20%</b>		
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire (pour la partie Production) :</b>		<b>3</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
<b>Remarque générale</b>				
Principe des principaux moyens d'obtention des pièces brutes, métalliques ou non, règles de tracé des pièces. Mise en œuvre selon les moyens disponibles. L'enseignement comprend 50% de méthodes et 50 % de Production.				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
Il est important de mettre en œuvre cet enseignement en complémentarité avec le contenu de la fiche F114 (module SDM) et celui de la fiche F134 (module PPP). Il n'est pas nécessaire de faire une liste exhaustive de tous les procédés. Il est préférable d'en sélectionner un nombre limité et de les approfondir pour asseoir les connaissances de l'étudiant et éviter le saupoudrage. Ce chapitre peut être traité sous forme de cours et d'exercices ou d'études de cas. Les travaux pratiques peuvent être réalisés sur des matériels réels ou didactiques. Le couplage avec des outils de simulation est envisageable pour permettre une meilleure compréhension des phénomènes physiques. En TP, l'étudiant doit être au contact avec le matériel et doit le manipuler avec autonomie, tout en respectant les règles de sécurité et les règles de l'art.  Chaque plan sera accompagné d'une image 3D de la pièce concernée.				
<b>Travaux pratiques de production avec des matériels coûteux et comportant des risques nécessitant un encadrement d'un enseignant pour 8 étudiants.</b>				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b> Le temps de travail personnel de l'étudiant est estimé à 50 % du temps d'enseignement C-TD (préparation des TD et révision d'un DS) et à 25% du temps d'enseignement TP (préparation et rédaction de compte rendu).				
<b>Matériel utilisé :</b> L'étudiant devant aborder plusieurs technologies, les TP sont à organiser en fonction des moyens.				
<b>Bibliographie :</b> Ouvrages de production mécanique, banque de documents, supports multimédias, documents fournisseurs, recueils de normes, revues techniques, revues spécialisées (genre Industries et Technologies, l'Usine Nouvelle ...).				
<b>Autres documents :</b> Tous documents auxquels l'étudiant peut avoir accès (Internet...).				



Semestre : 1				<b>F125</b>		
<b>PRODUCTION SUR MACHINES CONVENTIONNELLES</b>						
PREREQUIS	Bases fondamentales		N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis			
	Cette partie sera mise en œuvre en liaison avec les enseignements définis par les fiches F126 et F124.					
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>			Niveau d'acquisition des connaissances			
			Informer	Comprendre	Maîtriser	
Préparer et mettre en œuvre des moyens de production dans un processus global d'élaboration de produits.				X		
Réaliser des pièces simples sur machines conventionnelles d'usinage.					X	
Analyser la pièce obtenue pour valider la production ou proposer des corrections.				X		
Imaginer un processus d'usinage permettant d'obtenir une pièce simple.					X	
<b>PROGRAMME</b>			Horaires	Modalités de l'évaluation		
Organisation du poste de travail, <u>sécurité</u> .			5%	IO, IE, DS et TP		
Initiation à la production sur machines-outils conventionnelles : tournage, fraisage, perçage. Mise en œuvre de méthodes, techniques et outillages et limites d'utilisation (tolérances dimensionnelles et géométriques).			50%			
Bases de la technologie de la coupe (paramètres : vitesse de coupe, d'avance...)			25%			
Formalisation des techniques de réglage, des paramètres de coupe et des contrôles élémentaires.			20%			
			<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>	
<b>Horaire obligatoire :</b>			<b>4</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	
<b>Remarque générale</b>						
Il s'agit de donner simultanément aux étudiants un savoir-faire dans le domaine de l'usinage et des connaissances générales sur les moyens et méthodes de production et de :						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• l'organisation : sécurité, qualité, poste de travail, temps, travail collaboratif,</li> <li>• l'analyse : étude des moyens disponibles et recherche de solutions pratiques, modélisation,</li> <li>• la démarche expérimentale : conception d'un processus, réalisation, observation du résultat et démarche de correction,</li> <li>• l'observation et utilisation d'objets techniques : machine, porte-pièce, porte-outils, appareils de mesure,</li> <li>• l'observation de la documentation technique (contrat de phase, documentation constructeur, normes...),</li> <li>• l'observation des phénomènes physiques (coupe, efforts, vibrations...).</li> </ul>						
<b>Recommandation pédagogique</b>						
L'étudiant doit être au contact avec le matériel et doit le manipuler avec une bonne autonomie afin de lui permettre de prendre de l'assurance tout en respectant les règles de sécurité et les règles de l'art. Les manipulations doivent être suffisamment guidées pour obliger l'étudiant à analyser les points visés par les objectifs pédagogiques.						
<b>Travaux pratiques avec des matériels coûteux et comportant des risques nécessitant un encadrement d'un enseignant pour 8 étudiants.</b>						
<b>Modalités particulières</b>						
<b>Temps de travail personnel :</b> Le temps de travail personnel de l'étudiant est estimé à 50 % du temps d'enseignement C-TD (préparation des TD et révision d'un DS) et à 25% du temps d'enseignement TP (préparation et rédaction de compte rendu).						
<b>Matériel utilisé :</b> L'étudiant devant aborder plusieurs technologies, les TP sont à organiser en fonction des moyens.						
<b>Bibliographie :</b> Ouvrages de production mécanique, banque de documents, supports multimédias, documents fournisseurs, recueils de normes, revues techniques, revues spécialisées (genre Industries et Technologies, l'Usine Nouvelle ...).						
<b>Autres documents :</b> Tous documents auxquels l'étudiant peut avoir accès (Internet...).						

Semestre : 2		<b>F224</b>		
<b>MISE EN ŒUVRE DE MOYENS DE PRODUCTION</b>				
PREREQUIS	Bases fondamentales	N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis		
			F124 et F125.	
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		Informer	Comprendre	Maîtriser
Comprendre les principaux procédés d'obtention des pièces mécaniques : domaine d'emploi, phénomènes physiques mis en jeu, paramètres d'influence,....			X	
Mettre en œuvre un ou des procédé(s) étudié(s) dans le module.			X	
<b>PROGRAMME</b>		Horaires		Modalités de l'évaluation
Technologie de procédés autres que par enlèvement de matière.		<b>30%</b>		IO, IE, DS et TP
Préparation et mise en œuvre de procédés.		<b>50%</b>		
Etude des paramètres qui influent sur les procédés et la qualité des pièces produites.		<b>20%</b>		
		C	TD	TP
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>4</b>	<b>6</b>	<b>20</b>
<b>Remarque générale</b>				
<p>Il s'agit de donner aux étudiants des connaissances générales sur des procédés non conventionnels :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• processus de transformation,</li> <li>• méthodologie visant à prévoir le comportement de la machine ou de la pièce,</li> <li>• notion de coût, domaines d'emploi,</li> <li>• observation des défauts et correction.</li> </ul> <p>Les procédés peuvent être très variés, selon les ressources disponibles (pliage, découpage, électroérosion, prototypage, rapide, hydroformage, frittage, taillage d'engrenages, rectification, plastiques et composites, robotique et assemblage...). Pour la mise en œuvre, il est préférable de sélectionner un nombre limité de procédés et de les approfondir pour asseoir les connaissances de l'étudiant et éviter le saupoudrage</p>				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
<b>Travaux pratiques avec des matériels coûteux et comportant des risques nécessitant un encadrement d'un enseignant pour 8 étudiants.</b>				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b> Le temps de travail personnel de l'étudiant est estimé à 50 % du temps d'enseignement C-TD (préparation des TD et révision d'un DS) et à 25% du temps d'enseignement TP (préparation et rédaction de compte rendu).				
<b>Matériel utilisé :</b> L'étudiant devant aborder plusieurs technologies, les TP seront à organiser en fonction des moyens.				
<b>Bibliographie :</b> Ouvrages de production mécanique, banque de documents, supports multimédias, documents fournisseurs, recueils de normes, revues techniques, revues spécialisées (genre Industries et Technologies, l'Usine Nouvelle ...).				
<b>Autres documents :</b> Tous documents auxquels l'étudiant peut avoir accès (Internet...).				

Semestre : 2		<b>F225</b>		
<b>MISE EN ŒUVRE DE CELLULE ELEMENTAIRE D'USINAGE</b>				
PREREQUIS	Bases fondamentales	N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis		
			Techniques d'usinage sur machines conventionnelles : F125. Notions de gamme de fabrication : F124. Base de la métrologie dimensionnelle : F126.	
Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)		Niveau d'acquisition des connaissances		
		Informer	Comprendre	Maîtriser
Comprendre les principes de fonctionnement des machines à commande numérique (tournage, fraisage...), les possibilités cinématiques et les modes de génération des surfaces.			X	
Rédiger un programme numérique simple en langage ISO.			X	
Mettre en œuvre une machine à commande numérique.				X
Rédiger un processus d'usinage permettant d'obtenir une pièce simple.			X	
PROGRAMME		Horaires	Modalités de l'évaluation	
Définition des modes de déplacements et des repères (normalisation).		20%	IO, IE, DS et TP	
Principe de programmation des commandes numériques en langage ISO.		30%		
Mise en œuvre des machines.		30%		
Formalisation des techniques de réglage (initiation des paramètres et correction).		20%		
		C	TD	TP
<b>Horaire obligatoire :</b>		4	6	20
Remarque générale				
<p>Il s'agit de donner aux étudiants des connaissances générales sur les machines à commandes numériques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ motorisation, commande, mesure....</li> <li>▪ analyse de la structure d'un programme commande numérique et des principales fonctions M, G, T (limiter l'étude aux fonctions les plus utiles),</li> <li>▪ mise en œuvre complète d'une machine pour une production stabilisée bien définie.</li> </ul> <p>Compréhension des notions de repère, de jauge, de gestion des outils et de correcteur d'outils.</p>				
Recommandation pédagogique du module.				
<b>Travaux pratiques avec des matériels coûteux et comportant des risques nécessitant un encadrement d'un enseignant pour 8 étudiants.</b>				
Modalités particulières				
<b>Temps de travail personnel :</b> Le temps de travail personnel de l'étudiant est estimé à 50 % du temps d'enseignement C-TD (préparation des TD et révision d'un DS) et à 25% du temps d'enseignement TP (préparation et rédaction de compte rendu).				
<b>Matériel utilisé :</b> Machines à Commande Numérique. Banc de pré-réglage. Simulateurs de commande numérique.				
<b>Bibliographie :</b> Ouvrages de production mécanique, banque de documents, supports multimédias, documents fournisseurs, recueils de normes, revues techniques, revues spécialisées (genre Industries et Technologies, l'Usine Nouvelle ...).				
<b>Autres documents :</b> Tous documents auxquels l'étudiant peut avoir accès (Internet...).				

Semestre : 3		<b>F325</b> <b>PREPARATION DE LA PRODUCTION FAO</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
	Techniques de production sur machines à commandes numériques. Utilisation d'un système de CAO.	F225		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		Informer	Comprendre	Maîtriser
Mettre en œuvre une machine à commande numérique à partir des données d'un système de FAO.				X
Rédiger une gamme de production permettant d'obtenir une pièce sur des machines avec des cinématiques complexes.			X	
Evaluer la conformité des pièces obtenues, analyser les causes des défauts observés et proposer des améliorations ou des corrections.			X	
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>	
Définition du processus de réalisation de la pièce (ordre d'usinage, choix des mises en position, définition des outillages...).		<b>25%</b>	IO, IE, DS et TP	
Programmation.		<b>25%</b>		
Mise en œuvre sur machine.		<b>25%</b>		
Production d'une pièce et vérification des spécifications de fabrication.		<b>10%</b>		
Production de documents associés.		<b>15%</b>		
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>4</b>	<b>6</b>	<b>20</b>
<b>Remarque générale</b>				
Formation à la production sur machines à commande numérique : tournage 2 ou 3 axes, fraisage 3 ou 4 axes ou autres procédés.				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
Il s'agit de donner aux étudiants des connaissances approfondies sur les machines à commande numérique en généralisant suffisamment la méthodologie pour permettre l'adaptation à tout type de matériel : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ analyse cinématique et transformation de coordonnées,</li> <li>▪ méthodologie visant à prévoir le comportement de la machine et de la pièce,</li> <li>▪ observation des défauts et correction,</li> <li>▪ méthode de travail en FAO, notion de post-processeurs.</li> </ul> Pour des raisons de sécurité et de moyens, la production peut être effectuée avec un programme et des outillages prédéfinis. L'étude de machines complexes multi-axes peut être effectuée par des simulateurs en réalité virtuelle. Certains TP peuvent être couplés avec ceux des enseignements définis dans la fiche F314 (Etude et simulation de phases).				
<b>Travaux pratiques avec des matériels coûteux et comportant des risques nécessitant un encadrement d'un enseignant pour 8 étudiants.</b>				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b> Le temps de travail personnel de l'étudiant est estimé à 50 % du temps d'enseignement C-TD (préparation des TD et révision d'un DS) et à 25% du temps d'enseignement TP (préparation et rédaction de compte rendu).				
<b>Matériel utilisé :</b> Machines à Commande Numérique. Logiciel de FAO. Banc de pré-réglage.				
<b>Bibliographie :</b> Ouvrages de production mécanique, banque de documents, supports multimédias, documents fournisseurs, recueils de normes, revues techniques, revues spécialisées (genre Industries et Technologies, l'Usine Nouvelle ...).				
<b>Autres documents :</b> Tous documents auxquels l'étudiant peut avoir accès (Internet...).				

Semestre : 4		F424 INDUSTRIALISATION SERIE		
PREREQUIS	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
	Cours de MSP (F115).	Partie terminale du module faisant appel à l'ensemble des contenus des fiches des semestres S1 à S4 en production, méthodes et métrologie.		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		Informier	Comprendre	Maîtriser
Mettre en œuvre des machines pour une production en série.				X
Mettre en oeuvre un poste de travail (réglages et lancement de la production).			X	
Faire le suivi de la production. Analyser des indicateurs de production (mise au point et stabilisation de la production, modélisation du phénomène, maintenance prédictive...).				X
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>		<b>Modalités de l'évaluation</b>
Préparation du travail en FAO.		30%		IO, IE, DS et TP
Installation de la machine, et du poste de travail.		30%		
Lancement et validation de la production avec des cartes de contrôle (MSP).		30%		
Mesure et analyse des temps ou de grandeurs physiques (mise au point de la production, modélisation du phénomène, maintenance prédictive...).		10%		
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
		<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>10</b>
				<b>20</b>
<b>Remarque générale</b>				
<p>Il s'agit de donner aux étudiants des connaissances approfondies sur les machines de production en généralisant suffisamment la méthodologie pour permettre l'adaptation à tout type de matériel. Les manipulations doivent également sensibiliser les étudiants à l'organisation et à la gestion d'un poste de production.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ procédure de lancement de production,</li> <li>▪ obtention de la qualité géométrique ou structurale des pièces,</li> <li>▪ suivi de paramètres de production,</li> <li>▪ étude du changement de production.</li> </ul> <p>Ce chapitre laisse une grande liberté sur le procédé (usinage, mise en forme,...) et sur les objectifs pédagogiques.</p> <p>Exemples de thèmes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ mesure des temps d'installation, de production, de changement d'outils dans le magasin, de changement d'une plaquette...</li> <li>▪ mise en place d'une carte de contrôle, mesure des dispersions...</li> <li>▪ méthodologie d'emploi d'un centre d'usinage palettisé pour la fabrication simultanée de deux lots de pièces différentes sur les deux palettes avec des programmes indépendants...</li> <li>▪ traitement de familles de pièces en programmation paramétrée...</li> <li>▪ méthodologie d'usinage et de contrôle d'une forme complexe (moule).</li> </ul> <p>Suivi de paramètres de production (efforts, vibrations, température...).</p>				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
<b>Travaux pratiques avec des matériels coûteux et comportant des risques nécessitant un encadrement d'un enseignant pour 8 étudiants.</b>				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b> Le temps de travail personnel de l'étudiant est estimé à 50 % du temps d'enseignement C-TD (préparation des TD et révision d'un DS) et à 25% du temps d'enseignement TP (préparation et rédaction de compte rendu).				
<b>Matériel utilisé :</b> Machines à Commande Numérique en fonction des moyens. Des manipulations seront utilisées de manière à aborder plusieurs des items identifiés dans ce module. Montages modulaires. Logiciel de MSP.				
<b>Bibliographie :</b> Ouvrages de production mécanique, banque de documents, supports multimédias, documents fournisseurs, recueils de normes, revues techniques, revues spécialisées (genre Industries et Technologies, l'Usine Nouvelle ...).				
<b>Autres documents :</b> Tous documents auxquels l'étudiant peut avoir accès (Internet...).				

## MODULE de : *Méthodes*

### **Objectifs.**

Le titulaire du DUT GMP est capable d'intégrer un bureau des méthodes d'entreprises de secteurs d'activité variés.

Dans ce contexte, au terme de sa scolarité, l'étudiant est capable de :

- connaître les différents procédés de production et leurs caractéristiques,
- analyser et interpréter les spécifications et contraintes issues de la définition de produit en vue d'établir la cotation de fabrication,
- définir un processus de production et un avant projet de gamme avec évaluation des moyens,
- choisir les moyens de production, de montage, d'assemblage en fonction des caractéristiques des produits d'une part et, d'autre part, en fonction des moyens de production internes ou externes de l'entreprise. Ce choix intègre les contraintes de qualité, de coûts et de délais,
- fixer la chronologie des phases de fabrication,
- établir une fiche de phase et optimiser les paramètres de fabrication,
- proposer des modifications au bureau d'études,
- créer des équipements améliorant la productivité,
- constituer un dossier d'investissement et de rentabilité d'un équipement.

### **Modalités pédagogiques.**

La diversité des procédés de production est abordée et peut s'appuyer sur des visites d'entreprises, des conférences.

Le lien avec le bureau d'études et la production est mis en évidence. Un module encadré simultanément par des enseignants de conception, de méthodes, de production est prévu pour mettre en évidence et en pratique, sur des cas concrets, la nécessaire coordination de ces divers services.

Les moyens pédagogiques feront largement appel aux moyens informatiques (simulation).

<b>METHODES</b>					
	<b>N° de fiche</b>	<b>Titre des fiches pédagogiques</b>	<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>S1</b>	<b>F123.1</b>	<b>Procédés d'obtention de produits.</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
		Etude des procédés autres que par enlèvement de copeau. Procédés d'obtention des bruts.			
<b>S1</b>	<b>F124</b>	<b>Initiation aux processus de fabrication.</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	
		Classifier les divers types de production. Identifier et comprendre les étapes de la transformation de produits. Interpréter les indications d'un dossier de définition (quantité, cadences ...).			
<b>S2</b>	<b>F223</b>	<b>De la définition du produit au processus.</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
		Choisir différentes techniques d'obtention des pièces en intégrant la nature des matériaux, le programme de fabrication, les coûts.			
<b>S3</b>	<b>F324</b>	<b>Etude et simulation de phase- Optimisation des coûts.</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
		Industrialiser un produit fabriqué unitairement ou de grande diffusion.			
<b>S4</b>	<b>F423</b>	<b>Industrialisation et processus complexes.</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
		Analyse des contraintes de production. Définir une gamme complexe			
<b>S4</b>	<b>F421.2</b>	<b>Etude dans un contexte Chaîne numérique.</b>		<b>2,5</b>	<b>20</b>
		Participer aux étapes « concevoir, industrialiser, produire » qui conduisent à la réalisation d'un produit. L'ingénierie simultanée.			

Semestre : 1		<b>F123.1</b>		
<b>METHODES : PROCEDES D'OBTENTION DE PRODUITS</b>				
PREREQUIS	Bases fondamentales	N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis		
		Cette partie sera mise en œuvre en liaison avec les enseignements définis par les fiches F122 et F 121 (Lecture de dessin 2D), F135 Module d'adaptation (Lecture de dessin 2D), F114, F134 (PPP).		
Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)		Niveau d'acquisition des connaissances		
		Inform	Comprendre	Maîtriser
	Comprendre les domaines d'emploi des différents procédés et leurs caractéristiques.		X	
	Expliquer les Procédés d'obtention de produits autres que l'usinage.		X	
	Déterminer le(s) procédé(s) d'obtention du produit (à partir d'exemples réels), et connaître les règles de tracé des pièces.			X
PROGRAMME		Horaires		Modalités de l'évaluation
Fonderie (sable, moule métallique, cire perdue...).		50%		IO, IE, DS et TP
Forgeage (estampage, extrusion).				
Métaux en feuilles (emboutissage, pliage, extrusion, découpage....).		30%		
Soudage (à l'arc, par résistance, par faisceau d'électrons...).				
Matières plastiques (thermoplastiques et thermodurcissables).		20%		
		C	TD	TP
		3	4	8
<b>Horaire obligatoire :</b>				
<b>Remarque générale</b>				
Principe des principaux moyens d'obtention des pièces brutes, métalliques ou non, règles de tracé des pièces. Mise en œuvre selon les moyens disponibles. L'enseignement comprend 50% de méthodes (50 % de Production pour la seconde partie du module).				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
Il est important de mettre en œuvre cet enseignement en complémentarité avec le contenu de la fiche F114 (module SDM) et celui de la fiche F134 (module PPP). Il n'est pas nécessaire de faire une liste exhaustive de tous les procédés. Il est préférable d'en sélectionner un nombre limité et de les approfondir pour asseoir les connaissances de l'étudiant et éviter le saupoudrage. L'enseignement peut être abordé sous forme de cours et d'exercices ou d'études de cas. Les travaux pratiques peuvent être réalisés sur des matériels réels ou didactiques. Le couplage avec des outils de simulation est envisageable pour permettre une meilleure compréhension des phénomènes physiques. En TP, l'étudiant doit être au contact avec le matériel et doit le manipuler avec autonomie, tout en respectant les règles de sécurité et les règles de l'art.				
<b>Chaque plan sera accompagné d'une image 3D de la pièce concernée.</b>				
<b>Les travaux pratiques de production avec des matériels coûteux et comportant des risques nécessitant un encadrement d'un enseignant pour 8 étudiants.</b>				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b> Le temps de travail personnel de l'étudiant est estimé à 50 % du temps d'enseignement C-TD (préparation des TD et révision d'un DS) et à 25% du temps d'enseignement TP (préparation et rédaction de compte rendu).				
<b>Matériel utilisé :</b> L'étudiant devant aborder plusieurs technologies, les TP seront à organiser en fonction des moyens.				
<b>Bibliographie :</b> Ouvrages de production mécanique, banque de documents, supports multimédias, documents fournisseurs, recueils de normes, revues techniques, revues spécialisées (genre Industries et Technologies, l'Usine Nouvelle ...).				
<b>Autres documents :</b> Tous documents auxquels l'étudiant peut avoir accès (Internet...).				



Semestre : 1		<b>F124</b> <b>INITIATION AU PROCESSUS DE FABRICATION</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
	Cette partie sera coordonnée avec les enseignements définis par les fiches F126 pour le GPS, F123 et F125 pour les moyens. F121 et F122 (Lecture de dessin 2D). F135 Module d'adaptation (Lecture de dessin 2D et initiation à l'usinage).			
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		<b>Informer</b>	<b>Comprendre</b>	<b>Maîtriser</b>
Classifier les différents types de production.			X	
Comprendre les différentes étapes de transformation de produits.			X	
Interpréter les indications d'un dossier de définition (quantité, cadence...) pour comprendre un processus de fabrication.			X	
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>	
Analyse des spécifications et contraintes issues de la définition de produit : morphologie, spécifications géométriques, spécifications de matériaux, programme de fabrication (quantité, cadence,...).		<b>40 %</b>	IO, IE, DS	
Contraintes dues aux moyens de fabrication : technologie, topologie, isostatisme.		<b>30 %</b>		
Processus de fabrication, avant projet de gamme, évaluation des moyens. Initiation à la cotation de fabrication.		<b>30 %</b>		
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>3</b>	<b>12</b>	
<b>Remarque générale</b>				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b> Le temps de travail personnel de l'étudiant est estimé à 50 % du temps d'enseignement C-TD (préparation des TD et révision d'un DS) et à 25% du temps d'enseignement TP (préparation et rédaction de compte rendu).				
<b>Matériel utilisé :</b>				
<b>Bibliographie :</b> Ouvrages de production mécanique, banque de documents, supports multimédias, documents fournisseurs, recueils de normes, revues techniques, revues spécialisées (genre Industries et Technologies, l'Usine Nouvelle ...).				
<b>Autres documents :</b> Tous documents auxquels l'étudiant peut avoir accès (Internet...).				

Semestre : 2		<b>F223</b>		
<b>METHODES : DE LA DEFINITION DE PRODUIT AU PROCESSUS</b>				
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
		F135 Procédés élémentaires d'usinage. F133, F134 et F136.		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		<b>Informer</b>	<b>Comprendre</b>	<b>Maîtriser</b>
Choisir différentes techniques d'obtention des pièces mécaniques en intégrant la nature des matériaux, le programme de fabrication, les moyens et les limites des moyens de production.				X
Evaluer les paramètres influant sur la qualité des pièces.			X	
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>		<b>Modalités de l'évaluation</b>
Analyse du dessin de définition de produit et du programme de production.		<b>10%</b>		IO, IE, DS et TP
Analyse des contraintes et leurs effets sur le déroulement du processus.		<b>10%</b>		
Chronologie des phases. Choix des procédés, outils, outillages et porte pièce. Paramètres associés.		<b>40%</b>		
Technologie de la coupe : études expérimentales, optimisation des conditions de coupe, choix des données de coupe, évaluation des efforts, applications au tournage, fraisage, perçage, alésage, taraudage, limites des moyens de production (tolérances de production en fonction des cadences...).		<b>40%</b>		
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>6</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Remarque générale</b>				
Elaboration du processus de réalisation, choix des outils et outillages, définition des paramètres de production, analyse morphologique des pièces, analyse des spécifications, repérage isostatique, étude chronologique des phases.				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
<b>Travaux pratiques avec des matériels coûteux et comportant des risques nécessitant un encadrement d'un enseignant pour 8 étudiants.</b>				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b> Le temps de travail personnel de l'étudiant est estimé à 50 % du temps d'enseignement C-TD (préparation des TD et révision d'un DS) et à 25% du temps d'enseignement TP (préparation et rédaction de compte rendu).				
<b>Matériel utilisé :</b> Les TP seront à organiser en fonction des moyens.				
<b>Bibliographie :</b> Ouvrages de production mécanique, banque de documents, supports multimédias, documents fournisseurs, recueils de normes, revues techniques, revues spécialisées (genre Industries et Technologies, l'Usine Nouvelle ...).				
<b>Autres documents :</b> Tous documents auxquels l'étudiant peut avoir accès (Internet...).				

Semestre : 3		<b>F324</b> <b>ETUDES ET SIMULATIONS DE PHASES, OPTIMISATION DES COUTS</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
		F233, F234 et F235.		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		Informer	Comprendre	Maîtriser
Industrialiser un produit de type unitaire ou de grande diffusion.			X	
Dialoguer avec des techniciens de bureau d'études et des techniciens de la fabrication.				X
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>		<b>Modalités de l'évaluation</b>
Analyse de phase, Optimisation des paramètres de fabrication.		<b>30%</b>		IO, IE, DS et TP
Evaluation et optimisation des coûts de fabrication.		<b>20%</b>		
Cotation de fabrication.		<b>20%</b>		
Etude des outillages, étude de poste.		<b>30%</b>		
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>6</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Remarque générale</b>				
A partir d'un dessin de définition, l'étudiant doit proposer un avant projet d'étude de fabrication avec la simulation de cotes fabriquées, en vue d'une réalisation grande série. Les procédés de production étudiés devront être diversifiés (frittage, pliage, découpage, injection...). Cette étude doit déboucher sur la détermination des fonctions mise en position et maintien de la pièce sur un montage porte pièce (usinage, soudage, assemblage,.....).				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
<b>Travaux pratiques avec des matériels coûteux et comportant des risques nécessitant un encadrement d'un enseignant pour 8 étudiants.</b>				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b> Le temps de travail personnel de l'étudiant est estimé à 50 % du temps d'enseignement C-TD (préparation des TD et révision d'un DS) et à 25% du temps d'enseignement TP (préparation et rédaction de compte rendu).				
<b>Matériel utilisé :</b> Les TP seront à organiser en fonction des moyens.				
<b>Bibliographie :</b> Ouvrages de production mécanique, banque de documents, supports multimédias, documents fournisseurs, recueils de normes, revues techniques, revues spécialisées (genre Industries et Technologies, l'Usine Nouvelle ...).				
<b>Autres documents :</b> Tous documents auxquels l'étudiant peut avoir accès (Internet...).				

Semestre : 4		<b>F423 INDUSTRIALISATION PROCESSUS COMPLEXES</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
		Partie terminale du module faisant appel à l'ensemble des contenus des fiches des semestres S1 à S4 en Production, méthodes et métrologie.		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		Informer	Comprendre	Maîtriser
Définir le processus de production d'une pièce avec une gamme complexe.			X	
Analyser les différentes contraintes de production.			X	
Déterminer les procédés et la chronologie des opérations en fonction des particularités du produit à fabriquer.			X	
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>		<b>Modalités de l'évaluation</b>
Processus d'obtention de brut (forge, emboutissage, moulage des différents matériaux, soudage...).		<b>50 %</b>		IO, IE, DS et TP
Processus d'usinage (machines transfert, brochage, taillage, électroérosion...).				
Processus d'assemblage (avec visserie, clipsage, emboîtement, collage, ...).				
Influence des traitements thermiques et traitements de surfaces sur les processus.		<b>50 %</b>		
Finition (tournage dur, rectification, rasage,...).				
Influence des procédés et de la chronologie des opérations en fonction des particularités du produit à fabriquer.				
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>6</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Remarque générale</b>				
Ce chapitre peut être l'occasion d'approfondir les connaissances des étudiants et de les rendre opérationnels dans un domaine d'industrialisation en fonction de l'environnement matériel et humain des départements. Les connaissances acquises doivent être suffisamment formalisée pour permettre aux étudiants de concevoir un avant-projet d'industrialisation et d'atteindre un niveau de qualification opérationnelle.				
Cet enseignement peut être traité : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ en cours et TD académique,</li> <li>▪ par des études de cas à partir de dossiers industriels,</li> <li>▪ par analyse de pièces réelles.</li> </ul>				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
Les études de cas porteront sur des pièces industrielles associant plusieurs des processus afin de voir l'interaction de ces processus dans le cas d'une gamme complexe.				
<b>Travaux pratiques avec des matériels coûteux et comportant des risques nécessitant un encadrement d'un enseignant pour 8 étudiants.</b>				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b> Le temps de travail personnel de l'étudiant est estimé à 50 % du temps d'enseignement C-TD (préparation des TD et révision d'un DS) et à 25% du temps d'enseignement TP (préparation et rédaction de compte rendu).				
<b>Matériel utilisé :</b> L'étudiant devant aborder plusieurs technologies, les TP seront à organiser en fonction des moyens.				
<b>Bibliographie :</b> Ouvrages de production mécanique, banque de documents, supports multimédias, documents fournisseurs, recueils de normes, revues techniques, revues spécialisées (genre Industries et Technologies, l'Usine Nouvelle ...).				
<b>Autres documents :</b> Tous documents auxquels l'étudiant peut avoir accès (Internet...).				

Semestre : 4		<b>F421.2</b> <b>ETUDE DANS UN CONTEXTE CHAINE NUMERIQUE</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaissance d'un outil de CAO solide et paramétrique.</li> <li>• Dimensionnement des éléments standards de construction et cotation fonctionnelle</li> <li>• Connaissance d'un outil de FAO solide</li> <li>• Cotation de fabrication</li> <li>• Préparation d'un usinage, des documents d'industrialisation</li> <li>• Connaissance et utilisation d'un logiciel de calculs par éléments finis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tous les contenus des fiches antérieures d'Ingénierie mécanique en conception de produits.</li> <li>• Tous les contenus des fiches antérieures de Production mécanique.</li> </ul>		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		Informer	Comprendre	Maîtriser
Apporter les connaissances nécessaires à la définition et l'utilisation d'un modèle numérique unique et partagé de la conception à l'industrialisation et à la production : la chaîne numérique.			X	
Participer aux étapes « concevoir, industrialiser, produire » qui conduisent de l'expression d'un besoin au produit industriel.			X	
Utiliser le caractère paramétrique et associatif du modèle numérique afin d'intégrer toutes les modifications éventuelles du produit issues de l'étude de conception et de mise en industrialisation.			X	
Montrer le caractère intégré et indissociable de la phase de conception d'un produit dans l'activité productive de l'entreprise.			X	
Sensibiliser à l'optimisation du triptyque « coûts – délais - qualité » en abandonnant le processus séquentiel et en adoptant une organisation où tous les acteurs travaillent simultanément (ingénierie simultanée, concurrente ou intégrée).			X	
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>	
<i>Conception d'une pièce, d'un ensemble mécanique par une modélisation numérique paramétrique et associative : recherche de solutions, conception en place sous assemblage, paramétrage de la pièce à partir des conditions fonctionnelles et des éléments standards environnants.</i>		50%	IO, IE, DS et TP	
<i>Dimensionnement des éléments constitutifs du produit conçu. Intégration des résultats de la cotation dimensionnelle et géométrique dans le modèle numérique.</i>				
Etude des différents outils logiciels nécessaires (FAO, Post processeurs, outils de simulation, transfert de fichier...).		50%		
Processus de transformation avec intégration des contraintes métiers dans les outils informatiques dédiés.				
Génération des différentes phases (gamme) conditionnées par le ou les processus choisis (états de départ, intermédiaires, final).				
Simulation du processus (validation des choix de l'ordonnancement, des interactions produit/procédés, des paramètres technologiques, ...).				
Edition des documents d'industrialisation et de production.				
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire : (pour la partie méthodes)</b>			<b>2,5</b>	<b>20</b>
<b>Remarque générale</b>				
Il est souhaitable de jaloner cette démarche par la production des dessins de définition de la pièce, contrat de phase dans un travail le travail collaboratif entre équipes d'enseignants de conception et de production.				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
Il est <b>indispensable</b> que l'étude de conception et d'industrialisation porte sur la même pièce, le même ensemble mécanique de manière à mettre en évidence les éventuels retours sur la conception.				
<b>Modalités particulières.</b>				
Si un logiciel unique de CFAO est utilisé, on pourra mettre en évidence l'influence du choix des fonctions de conception utilisées (perçages, lamages, alésages, poches) sur l'usinage : reconnaissance de trous, vidage de poches, choix automatique de type d'outil... Si des logiciels distincts CAO - CFAO sont utilisés, on pourra mettre en évidence les difficultés d'interface entre les logiciels et le passage des données de la CAO vers la FAO et inversement.				
<b>Matériel utilisé</b> : logiciel de CAO/CFAO permettant la modélisation solide du produit et l'utilisation de ce modèle dans le cadre d'une étude de conception et de mise en industrialisation, outil logiciel de dimensionnement mécanique des pièces, bibliothèque d'éléments standards et de montages modulaires.				
<b>Bibliographie</b> : ouvrage de conception mécanique – banque de documents – symboles pour schémas – recueils de normes – revues techniques – revues spécialisées (genre Industries et Technologies, l'Usine Nouvelle...)				
<b>Autres documents</b> : logiciels, sites internet : sites Internet des fabricants d'éléments standards.				

## MODULE de : *Métrologie*

### Objectifs.

Le titulaire du DUT GMP peut intégrer un service Contrôle ou un laboratoire de Métrologie. Il sait ainsi lire les différents appareils de mesure usuels et connaît leurs limites. Il identifie les stades de la production où les contrôles s'imposent et met en place un poste de contrôle adapté. Il sait utiliser des appareils de mesure évolués (MMT), interpréter et rédiger un procès verbal de mesure.

### Modalités pédagogiques.

Le cours de métrologie est conforté par l'utilisation, lors des TP de Production, d'appareils de mesure ou de contrôle.

Le contrôle statistique est enseigné en étroite collaboration avec l'enseignant chargé de cette discipline.

<b>METROLOGIE</b>					
	<b>N° de fiche</b>	<b>Titre des fiches pédagogiques</b>	<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>S1</b>	<b>F126</b>	<b>Mesures et contrôle.</b>	3	4	8
		Interprétation des spécifications dans le contexte G.P.S. Utilisation des matériels de mesure et de contrôle simples			
<b>S2</b>	<b>F226</b>	<b>Métrologie.</b>	6	8	16
		Les procès verbaux de mesure. La mise en œuvre des machines MMT. Contrôle statistique.			

Semestre : 1	<b>F126 MESURES ET CONTRÔLE</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>	
	F122 et F121 (Lecture de dessin 2D). F135 Module d'adaptation (Lecture de dessin 2D et initiation à l'usinage). A coordonner avec l'enseignement défini par la fiche F124.		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances	
		<b>Inform</b>	<b>Comprendre</b>
Identifier et interpréter des spécifications courantes issues d'un dessin de définition.			X
Rédiger une procédure de mesure, interpréter un procès verbal de mesure.		X	
Choisir et mettre en œuvre les techniques élémentaires de mesurage.			X
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>
- Interprétation des spécifications dans le contexte G.P.S.		<b>60%</b>	IO, IE, DS et TP
- Utilisation des principaux matériels de contrôle, sériels ou unitaires, avec rédaction de PV : <ul style="list-style-type: none"> <li>• appareils de mesure classiques : pied à coulisse, micromètre,...</li> <li>• marbre et accessoires de mesurage,</li> <li>• vérificateurs spéciaux : montages de contrôle, calibres à limites,...</li> <li>• machines à mesurer, colonne de mesure.</li> </ul>		<b>40%</b>	
		<b>C</b>	<b>TD</b>
		<b>TP</b>	
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>3</b>	<b>4</b>
		<b>8</b>	
<b>Remarque générale</b>			
Pour qu'il n'y ait pas de redondance à propos de la cotation GPS, les acteurs de cet enseignement devront se concerter avec ceux chargés de l'enseignement défini par la fiche F115.			
<b>Recommandation pédagogique</b>			
Pour cette 1ère partie du module de métrologie, l'étudiant doit avoir fait un minimum d'initiation à l'usinage. L'étudiant doit saisir la finalité des spécifications géométriques. L'étudiant doit utiliser un maximum d'appareils différents lui permettant de valider l'ensemble des mesures.			
<b>Modalités particulières</b>			
<b>Temps de travail personnel :</b> Le temps de travail personnel de l'étudiant est estimé à 50 % du temps d'enseignement C-TD (préparation des TD et révision d'un DS) et à 25% du temps d'enseignement TP (préparation et rédaction de compte rendu).			
<b>Matériel utilisé :</b> L'étudiant devant aborder toutes les techniques de mesure (voir ci-dessus), les TP sont à organiser en fonction des moyens.			
<b>Bibliographie :</b> Ouvrages de production mécanique, banque de documents, supports multimédias, documents fournisseurs, recueils de normes, revues techniques, revues spécialisées (genre Industries et Technologies, l'Usine Nouvelle ...).			
<b>Autres documents :</b> Tous documents auxquels l'étudiant peut avoir accès (Internet...).			

Semestre : 2		<b>F226 METROLOGIE</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
	Outils mathématiques de résolution de systèmes d'équations.	F126		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		Informier	Comprendre	Maîtriser
Identifier et interpréter des spécifications issues d'un dessin de définition.				X
Contrôler une pièce mécanique sur une machine à mesurer tridimensionnelle.				X
Ecrire un procès verbal de mesure.				X
Contrôler la géométrie d'une machine outil ou de production dans le cadre d'un processus d'amélioration de la qualité.		X		
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>	
Technologie des Machines à Mesurer Tridimensionnelle : caractéristiques, domaine de précision. Principe de mesurage et de calcul : <ul style="list-style-type: none"> <li>• méthode d'association des éléments géométriques à des surfaces réelles,</li> <li>• choix et interprétation d'un modèle géométrique de définition.</li> </ul>		<b>50%</b>	IO, IE, DS et TP	
Rédaction d'une gamme de mesure, exploitation d'un logiciel ou d'une chaîne de mesure. Rédaction et exploitation d'un procès verbal de mesure.		<b>25%</b>		
Mesure des états de surfaces.		<b>15%</b>		
Caractérisation des appareils de mesure (justesse, précision, fidélité, répétitivité). Réception et métrologie d'une machine outil.		<b>15%</b>		
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>6</b>	<b>8</b>	<b>16</b>
<b>Remarque générale</b>				
Cette partie complète l'enseignement défini par la fiche F126, il permet d'aborder le traitement mathématique des surfaces associées à partir des points palpés. L'étudiant doit connaître le principe des MMT et il doit être capable d'utiliser ces machines. Il l'issue de cet enseignement, l'étudiant doit être capable de caractériser un appareil de mesure et de maîtriser les erreurs de mesure.				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b> Le temps de travail personnel de l'étudiant est estimé à 50 % du temps d'enseignement C-TD (préparation des TD et révision d'un DS) et à 25% du temps d'enseignement TP (préparation et rédaction de compte rendu).				
<b>Matériel utilisé :</b> Machine à Mesurer Tridimensionnelle (à Commande Numérique ou non) associé à un logiciel industriel. Rugosimètre. Les TP seront à organiser en fonction des moyens.				
<b>Bibliographie :</b> Ouvrages de production mécanique, banque de documents, supports multimédias, documents fournisseurs, recueils de normes, revues techniques, revues spécialisées (genre Industries et Technologies, l'Usine Nouvelle ...).				
<b>Autres documents :</b> Tous documents auxquels l'étudiant peut avoir accès (Internet...).				



**MODULE de : *Electricité / Electronique / Automatisme******Objectifs généraux.***

L'étudiant possédant un DUT GMP est amené à concevoir, maintenir et exploiter des systèmes mécaniques complets. A ce titre, il est de plus en plus confronté à intervenir sur des systèmes dits « mécatroniques », notamment dans les systèmes de production automatisés, constitués d'une association de composants mécaniques, électriques, électroniques et informatiques.

Les organes d'électroniques de puissance et de commande sont vus comme des sous-ensembles du marché : l'étudiant n'a pas à les concevoir en tant que tels mais il doit pouvoir les caractériser et identifier l'exploitation qu'il peut en faire. Il est en mesure de les paramétrer, de les programmer et de les intégrer dans un système.

Le diplômé DUT GMP est capable d'adapter son activité de mécanicien en relation avec la présence de composants électrotechniques/électroniques. Il doit notamment :

- effectuer un choix de motorisation face à un problème posé : thermique, électrique, hydraulique, pneumatique,
- choisir et intégrer un composant standard de commande ou d'instrumentation et d'échanger avec les spécialistes des disciplines,
- prendre en compte les contraintes d'environnement introduites par la présence d'appareils électriques (degré de protection, puissance électrique, chemins de câbles, perturbations électromagnétiques...),
- effectuer la mise en situation d'un capteur compatible avec un fonctionnement fiable compte tenu de la technologie retenue,
- pour la fonction automatisation, identifier les besoins, effectuer la mise en œuvre dans les cas simples et collaborer avec des spécialistes pour les cas plus complexes. Il doit pouvoir concevoir un cahier des charges « réaliste »,
- pour son activité de bureau d'études et/ou des méthodes, être capable d'organiser une chaîne de production ; il doit donc être en mesure de proposer une solution pour l'automatisation à mettre en place, en intégrant les fonctions de dialogue homme/machine pour l'exploitation et la maintenance.

***Remarque générale.***

Insister sur les conséquences économiques des choix effectués.

***Recommandations pédagogiques.***

Illustrer les différentes parties du cours par des exemples pris sur des ensembles mécatroniques.

		<b>ELECTRICITE / ELECTRONIQUE / AUTOMATISME</b>			
	<b>N° de fiche</b>	<b>Titre des fiches pédagogiques</b>	<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>S1</b>	<b>F127</b>	<b>Bases de l'électricité</b>	3	6	6
		Bases de l'électricité, avec sélection des thèmes et des approches adaptées au génie mécanique.			
	<b>F128</b>	<b>Bases de l'automatisme</b>	3	6	6
		Il s'agit d'introduire les bases de l'automatisme (systèmes combinatoires, systèmes séquentiels), introduction du Grafcet et découverte de l'API.			
<b>S2</b>	<b>F227</b>	<b>Motorisation électrique</b>	6	12	12
		Cet enseignement donne les connaissances indispensables pour effectuer un choix de moteur et sa commande pour répondre aux besoins de motorisation d'un ensemble mécanique.			
	<b>F228</b>	<b>Automatisation d'un poste de travail, règles de sécurité</b>	5	13	12
		Il s'agit d'automatiser un poste de travail isolé et donc de faire acquérir les techniques standard de l'automatisation (combinatoire, séquentiel, Grafcet et API) et d'introduire les règles concernant la sécurité des machines.			
<b>S3</b>	<b>F326a</b>	<b>Electronique pour l'automatisme et l'instrumentation</b>	3	6	6
		Introduit les notions d'électronique qui seront exploitées dans d'autres matières et donc utiles pour un mécanicien.			
	<b>F326b</b>	<b>Electronique pour l'automatisme et l'instrumentation</b>	3	6	6
		S'attache aux possibilités et limites de modules électroniques et des règles d'interconnexion sans analyser leur constitution dans le détail. Rem : Module motorisation avant ce module électronique.			
	<b>F327</b>	<b>Systèmes automatisés distribués</b>	4	10	16
		Concerne l'automatisation d'installation composée de cellules devant coopérer, comprenant des éléments de dialogue homme/machine. On introduit les modes de marche en intégrant la sécurité des machines.			
<b>S4</b>	<b>F425</b>	<b>Automatisation d'un système continu et numérisé</b>	2	4	9
		Introduction aux asservissements linéaires et à la commande d'axes.			

Semestre : 1		<b>F127 BASES DE L'ELECTRICITE</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
	Unités, grandeurs et incertitudes			
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		Informer	Comprendre	Maîtriser
Lire et comprendre les notices d'utilisation ou schémas d'installation d'appareils électriques.			X	
Mettre en œuvre les appareils de mesure électriques en intégrant les règles de sécurité, interpréter les résultats.				X
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>	
Grandeurs électriques de base (charge, champ électrique, potentiel, capacité...). Illustration par des applications industrielles.		<b>20 %</b>	IO, IE, DS et TP	
Définitions et principes fondamentaux en régime continu (composants électriques, capteur résistif, pont de Wheatstone, association de dipôles, lois de Kirchhoff...).		<b>40 %</b>		
Introduction au régime sinusoïdal (notion d'impédance complexe, représentations complexes et vectorielles...).		<b>40 %</b>		
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>Remarque générale</b>				
L'enseignement des bases de l'électricité, à vocation technique, doit aborder les aspects scientifiques indispensables pour identifier les possibilités et limites des appareils électriques rencontrés dans un ensemble mécatronique. Il doit, en particulier, introduire des connaissances de base qui seront exploitées dans la partie « motorisation électrique » et dans la partie « électronique pour l'automatisme et l'instrumentation ».				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
Cette fiche ne donne pas la chronologie de l'enseignement.				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b> 5h exercices complémentaires des TD et comptes rendus de TP				
<b>Matériel utilisé :</b> Matériel de base de l'électricité : composants électriques (résistances, capacités, bobines), sources de tensions (continues et alternatives), appareils de mesures (voltmètre, ampèremètre, wattmètre)				
<b>Bibliographie :</b> ouvrages d'électricité générale DUT/BTS				
<b>Autres documents :</b> logiciels, sites Internet : divers sites EEA				

Semestre : 2		<b>F227</b> <b>MOTORISATION ELECTRIQUE</b>		
PREREQUIS	Bases fondamentales	N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis		
	Unités, grandeurs et calculs d'incertitude.	F127 Bases de l'électricité		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		Informer	Comprendre	Maîtriser
Lire et interpréter les plaques signalétiques des machines.			X	
Choisir un moteur électrique, sa commande et sa protection pour des cas simples.			X	
Communiquer avec un spécialiste pour les choix de motorisations complexes (cahier des charges et prise en compte des remarques).				X
<b>PROGRAMME</b>		Horaires	Modalités de l'évaluation	
Introduction aux grandeurs magnétiques (champ créé par un aimant ou un courant), théorème d'Ampère, induction et excitation magnétique, notion de flux, loi de Laplace et loi de Lenz. Introduction aux propriétés de matériaux ferromagnétiques (hystérésis). Courants de Foucault : applications et effets (transformateur, générateurs, contrôle non destructif...).		33 %	IO, IE, DS et TP	
Compléments sur le régime sinusoïdal, circuit résonant, valeurs moyennes et efficaces, mesures par ponts d'impédances. Systèmes triphasés (équilibré, couplage étoile-triangle...). Puissances (apparente, active et réactive, effet joule, facteur de puissance).		33 %		
Principe de fonctionnement des moteurs (asynchrone monophasé et triphasé, CC, pas à pas, sans balais...) et leurs caractéristiques électromécaniques. Critères de choix des actionneurs électriques associés à leur commande, étude de cas.		33 %		
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>6</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Remarque générale</b>				
Ce chapitre doit apporter toutes les informations qui permettront au mécanicien d'effectuer un choix d'actionneur électrique (moteur en particulier) pour une application donnée. La compréhension de la courbe couple/vitesse d'un moteur est un objectif prioritaire. L'enseignement doit mettre en évidence les performances des moteurs, associés ou non à une commande électronique. Les dispositifs de commande électromécaniques, de protection et l'incidence d'un fonctionnement continu ou intermittent doivent être introduits en mettant l'accent sur les règles de sécurité.				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
Le programme proposé doit se limiter à l'étude des phénomènes physiques qui permettent de comprendre les caractéristiques électromécaniques des moteurs, de les comparer et de participer à un choix éclairé pour un contexte donné. La courbe couple/vitesse devra être abordée aussi dans le cadre d'un TP. La constitution interne du moteur ne sera pas un objectif de formation mais elle pourra être abordée pour illustrer certains thèmes de ce programme. Des études de cas de choix de moteur seront traitées en TD, de préférence sur les moteurs rencontrés et intégrés le plus fréquemment par les mécaniciens.				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Cette partie de cours constitue une « ressource » pour la construction mécanique et l'automatisme, une concertation avec les enseignants de ces disciplines est donc indispensable.</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b> 5h exercices complémentaires des TD et comptes rendus de TP				
<b>Matériel utilisé :</b> Machines tournantes, transformateurs et appareils de mesures				
<b>Bibliographie :</b> ouvrages d'électricité générale DUT/BTS, divers sites EEA				
<b>Autres documents :</b> logiciels, sites Internet				

Semestre : 3	<b>F326a</b> <b>ELECTRONIQUE POUR L'AUTOMATISME ET L'INSTRUMENTATION</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>	
	Unités, grandeurs et calculs d'incertitude.	F127 Bases de l'électricité	
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation parties a et b)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances	
		Informier	Comprendre
			Maîtriser
Utiliser, interconnecter et paramétrer des équipements électroniques industriels de mesure ou de commande; identifier leurs performances et leurs limites (ex : variateur, capteur).			X
Etre capable de connaître les fonctions principales de l'électronique analogique (approche fonctionnelle).		X	
<b>PROGRAMME</b>		Horaires	
Composants de base : technologie et applications. Diodes, condensateurs et selfs : redressement, lissage, Zéner. Transistor en commutation. Amplificateur opérationnel (comparateur, sommateur, amplificateur, suiveur...).		Modalités de l'évaluation	
		IO, IE, DS et TP	
		<b>C</b>	<b>TD</b>
		<b>TP</b>	
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>3</b>	<b>6</b>
<b>Remarque générale (parties a et b)</b>		<b>6</b>	<b>6</b>
Ce cours ne doit pas viser la conception spécifique des équipements électroniques ; par contre, le titulaire du DUT GMP doit être capable d'exploiter ces équipements dans un système comportant également des ensembles mécaniques.			
La connaissance des différents niveaux d'étages d'entrée et de sortie d'un système constitue donc un objectif prioritaire.			
Certaines parties de ce cours sont des ressources pour d'autres matières :			
<ul style="list-style-type: none"> <li>la présentation du comportement des filtres apporte les bases indispensables pour le choix des filtres des mesures d'état de surface, l'acquisition et la transmission des données...</li> <li>l'amplificateur opérationnel et ses montages, la partie fonction de transfert et le diagramme de Bode apportent des bases indispensables pour le cours d'asservissement.</li> </ul>			
<b>Recommandation pédagogique</b>			
Ce chapitre mettra l'accent sur les applications et les besoins du mécanicien. On abordera le transistor uniquement en régime de commutation, illustré par l'application à la transmission de données et à la commande de puissance (les protections dans le cas de charges inductives devront être introduites). Au travers des différents TP qui seront proposés, on doit parvenir à une maîtrise de l'utilisation de l'oscilloscope en particulier et autres instruments courants en appliquant les règles de sécurité.			
<b>Modalités particulières</b>			
<b>Temps de travail personnel :</b> 5h exercices complémentaires des TD et comptes rendus de TP			
<b>Matériel utilisé :</b> Platines à composants électroniques de base, capteurs de diverses technologies, instruments de mesure, oscilloscope			
<b>Bibliographie :</b> ouvrages d'électronique DUT/BTS, divers sites EEA			
<b>Autres documents :</b> logiciels, sites Internet			

Semestre : 3	<b>F326b</b> <b>ELECTRONIQUE POUR L'AUTOMATISME ET L'INSTRUMENTATION</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>	
	Unités, grandeurs et calculs d'incertitude	F127 Bases de l'électricité	
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation parties a et b)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances	
		Informer	Comprendre
			Maîtriser
Utiliser, interconnecter et paramétrer des équipements électroniques industriels de mesure ou de commande ; identifier leurs performances et leurs limites (ex : variateur, capteur).			X
Etre capable de connaître les fonctions principales de l'électronique analogique (approche fonctionnelle).		X	
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>
Système du 1 <sup>er</sup> ordre, Régime transitoire et permanent. Filtres passifs et actifs simples, fonction de transfert, diagrammes de Bode.			IO, IE, DS et TP
		<b>C</b>	<b>TD</b>
			<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire pour le module :</b>		<b>3</b>	<b>6</b>
<b>Remarque générale (parties a et b)</b>			
Ce cours ne doit pas viser la conception spécifique des équipements électroniques ; par contre, le titulaire du DUT GMP doit être capable d'exploiter ces équipements dans un système comportant également des ensembles mécaniques.			
La connaissance des différents niveaux d'étages d'entrée et de sortie d'un système constitue donc un objectif prioritaire.			
Certaines parties de ce cours sont des ressources pour d'autres matières :			
<ul style="list-style-type: none"> <li>la présentation du comportement des filtres apporte les bases indispensables pour le choix des filtres des mesures d'état de surface, l'acquisition et la transmission des données...</li> <li>l'amplificateur opérationnel et ses montages, la partie fonction de transfert et le diagramme de Bode apportent des bases indispensables pour le cours d'asservissement.</li> </ul>			
<b>Recommandation pédagogique du module.</b>			
Ce chapitre mettra l'accent sur les applications et les besoins du mécanicien.			
On abordera le transistor uniquement en régime de commutation, illustré par l'application à la transmission de données et à la commande de puissance (les protections dans le cas de charges inductives devront être introduites).			
Au travers des différents TP qui seront proposés, on doit parvenir à une maîtrise de l'utilisation de l'oscilloscope en particulier et autres instruments courants en appliquant les règles de sécurité.			
<b>Modalités particulières</b>			
<b>Temps de travail personnel :</b> 5h exercices complémentaires des TD et comptes rendus de TP			
<b>Matériel utilisé :</b> Platines à composants électroniques de base, capteurs de diverses technologies, instruments de mesure, oscilloscope			
<b>Bibliographie :</b> ouvrages d'électronique DUT/BTS.			
<b>Autres documents :</b> logiciels, sites Internet : divers sites EEA			

Semestre : 1	<b>F128</b> <b>BASES DE L'AUTOMATISME</b>		
PREREQUIS	Bases fondamentales	N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis	
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances	
		Informer	Comprendre
Mettre un système de contraintes logiques sous une forme d'expressions booléennes puis effectuer une simplification.			X
Identifier le cycle de fonctionnement d'une machine par la lecture du Grafcet.			X
Mettre un œuvre un ensemble d'équations de commande sous la forme de logique câblée et programmée (API).			X
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>
Outils initiaux de l'automatisme : algèbre de Boole, numération, simplifications, logique combinatoire et séquentielle.		<b>35 %</b>	IO, IE, DS et TP
Structure fonctionnelle d'un système automatisé, partie opérative & partie commande. Capteurs, actionneurs et systèmes d'identification pour l'automatisme : principes physiques et principales caractéristiques.		<b>25 %</b>	
Initiation aux Outils de description des automatismes séquentiels, Grafcet..		<b>20 %</b>	
Initiation au principe de fonctionnement d'un automate programmable, éléments de langage de programmation.		<b>20%</b>	
		<b>C</b>	<b>TD</b>
		<b>3</b>	<b>6</b>
			<b>6</b>
<b>Remarque générale</b>			
Ce chapitre a pour objet d'introduire les outils de base de l'automatisation : <ul style="list-style-type: none"> <li>• mise en équation booléenne et technique de traitements de ces expressions,</li> <li>• connaissance des composants de base de l'automatisme (vérins pneumatiques, capteurs, relais, distributeurs et leur commande),</li> <li>• introduction au Grafcet,</li> <li>• introduction à la logique programmée,</li> <li>• notion de cycle de fonctionnement.</li> </ul>			
<b>Recommandation pédagogique</b>			
Mettre à profit les séances de travaux pratiques pour favoriser la découverte de technologies variées pour l'automatisme. Privilégier l'utilisation de produits industriels diversifiés et récents (actionneurs, capteurs, automates, logiciels). Illustrer le cours par des exemples issus des métiers de la mécanique et des secteurs de la production industrielle.			
<b>Modalités particulières</b>			
<b>Temps de travail personnel</b> : 5h exercices complémentaires des TD et comptes rendus de TP			
<b>Matériel utilisé</b> : platines didactiques de câblage, systèmes automatisés composés d'un automate programmable et d'une partie opérative simple.			
<b>Bibliographie</b> : ouvrages d'électricité générale DUT/BTS.			
<b>Autres documents</b> : logiciels, sites Internet : divers sites EEA			

Semestre : 2		<b>F228</b>		
<b>AUTOMATISATION D'UN POSTE DE TRAVAIL, SECURITE</b>				
PREREQUIS	Bases fondamentales	N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis		
		Enseignements du module méthode du S1.	F128, bases de l'automatisme. Electricité et électrotechnique F127 et F227.	
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		Informer	Comprendre	Maîtriser
Modéliser un système automatisé discontinu combinatoire et séquentiel.				X
Concevoir l'automatisation d'un poste de production, choisir et intégrer les capteurs et les actionneurs courants. Assurer la mise en œuvre et la maintenance de l'automatisation d'un poste simple.				X
Identifier les problèmes de sécurité posés par une machine automatisée.			X	
Choix de solutions techniques pour assurer la sécurité d'un poste de travail.			X	
<b>PROGRAMME</b>		Horaires		Modalités de l'évaluation
Outils de description des automatismes séquentiels, Grafcet, Synthèse de la partie commande, matériel et logiciel.		30 %		IO, IE, DS et TP
Structure fonctionnelle d'un API (automate programmable industriel), principe de fonctionnement, implantation d'une application combinatoire et séquentielle.		20 %		
Sécurité d'une installation automatisée.		15 %		
Programmation et implantation d'applications sur des automates programmables.		25%		
Grafcets hiérarchisés.		10%		
		C	TD	TP
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>5</b>	<b>13</b>	<b>12</b>
<b>Remarque générale</b>				
Ce chapitre concerne l'automatisation d'un poste isolé : une partie opérative composée d'actionneurs et de capteurs courants (vérins pneumatiques et moteurs électriques, détecteurs de position variés...), pilotée par une partie commande principalement réalisée à base d'automates programmables industriels et des câblages directs pour les sécurités. L'étudiant doit comprendre la structure fonctionnelle d'un système automatisé simple et être capable de mettre en œuvre un automatisme à base de traitements combinatoires et séquentiels.				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
Privilégier l'utilisation de produits industriels variés et récents (actionneurs, capteurs, automates programmables, logiciels). Illustrer le cours par des exemples issus des métiers de la mécanique et des secteurs de la production industrielle. Si possible, les exercices exploités au cours des TP seront préparés en TD afin de consacrer la séance de TP à des manipulations de matériels et à des observations de comportement. S'efforcer de développer le sens de l'observation et de l'analyse. Mettre à profit les séances de travaux pratiques pour favoriser la découverte de technologies variées pour l'automatisme.				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b> 5h exercices complémentaires des TD et comptes rendus de TP.				
<b>Matériel utilisé :</b> systèmes automatisés composés d'un automate programmable et d'une partie opérative simple comportant du câblage direct (pour les sécurités).				
<b>Bibliographie :</b> ouvrages d'automatismes DUT/BTS				
<b>Autres documents :</b> logiciels, sites Internet : divers sites EEA				



Semestre : 3		<b>F327</b> <b>SYSTEMES AUTOMATISES DISTRIBUES</b>		
PREREQUIS	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
		Enseignements du module méthodes des semestres S1 et S2.	F228 Automatisation d'un poste de travail F127, F227 et F326 Electricité, Electrotechnique Cinématique.	
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		Informier	Comprendre	Maîtriser
	Modéliser un système automatisé discontinu hiérarchisé et réparti.			X
	Participer à la conception et à l'automatisation d'un poste de travail en intégrant les modes de marche et les règles de sécurité. Assurer la mise en œuvre et la maintenance d'un système automatisé.		X	
	Comprendre, organiser et conduire un ensemble de production composé de machines hétérogènes coordonnées (apport des techniques de réseau, communication et contrôle/commande).		X	
	Choisir, programmer et intégrer un robot dans une cellule automatisée.		X	
<b>PROGRAMME</b>		Horaires	Modalités de l'évaluation	
Modes de marche d'une installation automatisée (Gemma) et partie commande hiérarchisée.		<b>20 %</b>	IO, IE, DS et TP	
Bus de terrain, réseaux d'API.		<b>10 %</b>		
Programmation et implantation d'applications sur machines programmables (API, microcontrôleurs...) nécessitant des traitements sur mots.		<b>25 %</b>		
Robotique : mouvements et suivi de trajectoire, notion de modèle géométrique. Intégration d'un robot dans une cellule (structure, entrées/sorties, communication), Programmation d'un robot. Règles de sécurité.		<b>30%</b>		
Intégrer les principes de supervision et de dialogue homme/machine dans une installation automatisée hiérarchisée et répartie.		<b>15%</b>		
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
		<b>4</b>	<b>10</b>	<b>16</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>				
<b>Remarque générale</b>				
L'étudiant est capable d'expliquer la structure fonctionnelle d'un système automatisé complexe ou à postes multiples et en particulier lorsque la partie commande est hiérarchisée. Il est capable de participer à la conception et l'intégration d'une application automatisée imposant des traitements numériques et de la communication entre machines. Les notions de modes de marche et d'arrêt ainsi que les sécurités sont bien appréhendées.				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
Privilégier l'utilisation de produits industriels non classiques et différents de ceux utilisés dans les autres modules d'automatisme (ex. moteurs brushless, codeurs de position, cartes « métiers » sur API...). Ne pas se limiter à un seul type de technologie ou un seul constructeur. Mettre en évidence la partie câblée des automatismes en vue du respect des normes de sécurité des machines. Illustrer le cours par des exemples issus des métiers de la mécanique et des secteurs de la production industrielle. Mettre à profit les séances de travaux pratiques pour favoriser la découverte de technologies variées pour l'automatisme.				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b> 10h exercices complémentaires des TD et comptes rendus de TP				
<b>Matériel utilisé :</b> Disposer d'une installation automatisée avec automate(s) programmable(s) en réseau et robot(s) avec un système de dialogue homme/machine.				
<b>Bibliographie :</b> ouvrages d'automatismes DUT/BTS, documents OSI de l'ISO.				
<b>Autres documents :</b> logiciels, sites Internet : divers sites EEA				

Semestre : 4		<b>F425</b> <b>AUTOMATISATION D'UN SYSTEME CONTINU ET NUMERISE</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
		F326 Electronique pour l'automatisme F327 Systèmes automatisés distribués F127 et F227 Electricité et électrotechnique F326 Electronique F124 Méthodes F313 Dynamique		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		<b>Informer</b>	<b>Comprendre</b>	<b>Maîtriser</b>
Comprendre la notion de boucle d'asservissement, modéliser un système, choisir et intégrer un correcteur dans une boucle.			X	
Identifier les apports et les limites d'un système asservi, effets sur les mécanismes et les procédés.			X	
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>	
Asservissement : modélisation de systèmes physiques, boucle ouverte et boucle fermée. Réponse temporelle et fréquentielle (diagramme de Bode) des systèmes du 1 <sup>er</sup> ordre et du 2 <sup>nd</sup> ordre. Correction (P, PI, PID) : rôle, effets, utilisation dans une boucle d'asservissement.		80 %	IO, IE, DS et TP	
Commande d'un axe numérisé (lois de vitesse), synchronisation des axes (mouvements coordonnés).		20 %		
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>2</b>	<b>4</b>	<b>9</b>
<b>Remarque générale</b>				
Ce chapitre porte sur la commande continue des systèmes mécaniques et des procédés de production. Pour la partie asservissements linéaires : il s'agit de donner au mécanicien les connaissances de base lui permettant de comprendre le comportement des systèmes asservis, d'en identifier les performances et les limites. A l'issue du cours, il est en mesure : <ul style="list-style-type: none"> <li>d'évaluer et caractériser la réponse d'un système et de choisir un correcteur dans un cas courant,</li> <li>de prendre en compte l'effet d'un système asservi sur un mécanisme ou un procédé,</li> <li>d'adapter la conception mécanique d'un ensemble mobile mis en mouvement par un système asservi.</li> </ul>				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
Les notions concernant les fonctions de transfert, les différents critères de qualité du réglage et les correcteurs pourront être traités à l'aide de logiciels de simulation. Une expérimentation est indispensable dans le cadre des TP, pour approfondir les notions de modèle de comportement des systèmes. L'utilisation d'outils logiciels de simulation représente un moyen pédagogique à privilégier en matière d'étude des systèmes. On aborde la commande des axes numérisés et ses lois de vitesse en s'appuyant sur le comportement des systèmes asservis en position.				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b> 5h exercices complémentaires des TD et comptes rendus de TP				
<b>Matériel utilisé :</b> systèmes asservis, robot industriel ou axe numérisé				
<b>Bibliographie :</b> ouvrages d'automatismes DUT/BTS.				
<b>Autres documents : logiciels, sites Internet :</b> divers sites EEA				

### **UE 3 : FORMATION GENERALE ET MANAGERIALE**

**Semestres 1 – 2 – 3 – 4**

- EXPRESSION - COMMUNICATION**
- LANGUE ETRANGERE**
- PROJET PERSONNEL ET PROFESSIONNEL (PPP)**
- MANAGEMENT**
- ADAPTATION**

## **MODULE de : *Expression et Communication***

L'expression et la communication constituent un enseignement de la formation Génie Mécanique et Productique, qui répond aux besoins d'intégration des futurs techniciens dans les univers professionnels, sociaux, culturels et humains.

Cet enseignement est garant de l'évolution vers des fonctions managériales affirmées.

C'est un enseignement transversal, fournissant des méthodologies nécessaires à toutes les autres matières, elle est donc un des modules « fournisseurs » de l'ensemble des autres enseignements. Il a en particulier des liens privilégiés avec certains enseignements et certaines activités (travaux chronologiques, parallèles, complémentaires) : l'IES, les langues, les stages et les projets.

**Cependant cet enseignement repose sur un contenu propre, et forme des étudiants qui sont tout à la fois des récepteurs critiques et des producteurs actifs de sens et d'information.**

### **Objectifs généraux.**

En fin de deuxième année, l'étudiant connaît les éléments de base de la Communication.

Il sait :

- rechercher et exploiter de la documentation,
- réaliser des présentations orales avec les supports actuels,
- produire des documents professionnels et universitaires.

Préparé à la recherche d'un stage et d'un emploi, il est apte à s'insérer dans la vie active. Il est formé au travail collaboratif et à la communication en entreprise.

### **Recommandations pédagogiques.**

L'enseignement de l'Expression - Communication est conçu globalement, en s'appuyant sur les différents éléments du programme. L'amélioration du niveau de langue française des étudiants est une préoccupation constante. Les séances portant sur les techniques de recherche d'emploi et de conduite de réunion se font majoritairement en TP.

Les modalités d'évaluation sont multiples : DS, TP, TD, Oral, évaluation individuelle et/ou collective

<b>EXPRESSION ET COMMUNICATION</b>					
	<b>N° de fiche</b>	<b>Titre des fiches pédagogiques</b>	<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>S1</b>	<b>F131</b>	<b>Eléments fondamentaux de la communication</b>		<b>15</b>	<b>15</b>
		Découverte des éléments de base de la Communication et des supports et outils nécessaires pour transmettre et rechercher des informations. Présentation orale avec supports. Développement des compétences linguistiques et de la culture générale. Méthodologie des études universitaires.			
<b>S2</b>	<b>F231</b>	<b>Production de documents</b>		<b>15</b>	<b>15</b>
		Méthodologie du Résumé. Travail de l'Argumentation. Renforcement des compétences linguistiques et de la culture générale.			
<b>S3</b>	<b>F331</b>	<b>Insertion professionnelle</b>		<b>15</b>	<b>15</b>
		Insertion professionnelle (techniques de recherche d'emploi et de stage. écrits et oraux professionnels). Ecrits et oraux universitaires.			
<b>S4</b>	<b>F431a</b>	<b>Communication de groupe en entreprise</b>		<b>5</b>	<b>10</b>
		Travail collaboratif en entreprise (conduite de réunion, travail de groupe). Exploitation du stage : compte rendu d'expérience.			
<b>S4</b>	<b>F431b</b>	<b>Communication en entreprise</b>		<b>5</b>	<b>10</b>
		Communication interne et externe en entreprise. Ecrits professionnels			

Semestre : 1		<b>F131</b> <b>ELEMENTS FONDAMENTAUX DE LA COMMUNICATION</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
	Baccalauréat ou titre équivalent pour les compétences en expression écrite et orale			
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		<b>Niveau d'acquisition des connaissances</b>		
		<b>Inform</b>	<b>Comprendre</b>	<b>Maîtriser</b>
Connaître les éléments de base de la communication.				X
Renforcer les compétences linguistiques.			X	
Utiliser différents supports et outils de communication.			X	
Rechercher et exploiter de la documentation.			X	
Développer la culture générale.			X	
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>	
Méthodologie : prise de notes, lecture rapide, recherche documentaire, utilisation des TICE.		<b>20%</b>	IO, IE, DS et TP	
Communication (aspects généraux : émetteur-récepteur...).		<b>30%</b>		
Lecture de l'image.		<b>20%</b>		
Présentation orale avec supports. Utilisation d'un logiciel de présentation.		<b>20%</b>		
Langue française.		<b>10%</b>		
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>			<b>15</b>	<b>15</b>
<b>Modalités particulières.</b>				
<b>Temps de travail personnel : 12h</b>				
<b>Matériel utilisé :</b> matériel audiovisuel (vidéo et rétroprojecteur, épiscopes, caméscope ...), ordinateurs, accès à la documentation				
<b>Bibliographie :</b> photocopiés...cours en ligne...				
<b>Autres documents :</b> logiciels de bureautique, logiciels de présentation, logiciels vidéo, Internet ...				

Semestre : 2		<b>F231 PRODUCTION DE DOCUMENTS</b>		
PREREQUIS	Bases fondamentales	N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis		
		F131 ou niveau équivalent		
Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)		Niveau d'acquisition des connaissances		
		Inform	Comprendre	Maîtriser
Produire des documents.				X
Argumenter.				X
Développer l'esprit d'analyse et de synthèse.			X	
Développer la créativité.			X	
Renforcer les compétences linguistiques.				X
Développer la culture générale.			X	
PROGRAMME		Horaires	Modalités de l'évaluation	
Réalisation de documents. Outils de bureautique et normes de présentation.		30%	IO, IE, DS et TP	
Argumentation (orale/écrite).		30%		
Méthodologie du résumé.		20%		
Langue française.		10%		
Créativité (réflexion préparatoire à la préparation de documents, brainstorming...).		10%		
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>			<b>15</b>	<b>15</b>
<b>Modalités particulières.</b>				
<b>Temps de travail personnel : 20h</b>				
<b>Matériel utilisé :</b> matériel audiovisuel (vidéo et rétroprojecteur, épiscopes, caméscope...), ordinateurs, accès à la documentation				
<b>Bibliographie :</b> photocopiés...cours en ligne...				
<b>Autres documents :</b> logiciels de bureautique, logiciels de présentation, logiciels vidéo, Internet ...				

Semestre : 3		<b>F331</b> <b>INSERTION PROFESSIONNELLE</b>		
PREREQUIS	Bases fondamentales	N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis		
		F131, F231		
Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)		Niveau d'acquisition des connaissances		
		Inform	Comprendre	Maîtriser
Rechercher un emploi, un stage.			X	
Rédiger des écrits professionnels et universitaires.				X
Présenter des oraux professionnels et universitaires.				X
Prendre en compte l'aspect non verbal de la communication.			X	
PROGRAMME		Horaires		Modalités de l'évaluation
Techniques de recherche d'emploi et de stage (CV, lettres, tests, entretiens, recherche et utilisation des sites spécialisés).		40%		IO, IE, DS et TP
Ecrits professionnels et universitaires (rapports/notices...), compléments sur l'utilisation de la bureautique et normes de présentation.		25%		
Oraux professionnels et universitaires (soutenances...).		20%		
Approche de la communication non verbale.		15%		
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
		<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>15</b>
				<b>15</b>
<b>Modalités particulières.</b>				
<b>Temps de travail personnel : 15h</b>				
<b>Matériel utilisé :</b> matériel audiovisuel (vidéo et rétroprojecteur, épiscopes, caméscope ...), ordinateurs, accès à la documentation.				
<b>Bibliographie :</b> photocopiés, cours en ligne.				
<b>Autres documents :</b> logiciels de bureautique, logiciels de présentation, logiciels vidéo, Internet ...				



Semestre : 4		<b>F 431a</b> <b>COMMUNICATION EN ENTREPRISE</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
		F131, F231, F331		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		<b>Niveau d'acquisition des connaissances</b>		
		<b>Inform</b>	<b>Comprendre</b>	<b>Maîtriser</b>
Participer à un travail de groupe.				X
Conduire une réunion.			X	
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>	
Synthèse de documents (orale/écrite), notes de synthèse.		<b>40%</b>	IO, IE, DS et TP	
Conduite de réunion, travail de groupe.		<b>40%</b>		
Retour de stage.		<b>10%</b>		
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>			<b>5</b>	<b>10</b>
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel : 12h.</b>				
<b>Matériel utilisé :</b> matériel audiovisuel (vidéo et rétroprojecteur, épiscopes, caméscope etc), ordinateurs, accès à la documentation				
<b>Bibliographie :</b> photocopiés...cours en ligne...presse				
<b>Autres documents :</b> logiciels de bureautique, logiciels de présentation, logiciels vidéo, Internet ...				

Semestre : 4		<b>F 431b</b> <b>COMMUNICATION EN ENTREPRISE</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
		F131, F231, F331, F431 a		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		<b>Inform</b>	<b>Compre</b>	<b>Maîtriser</b>
Ecrits Professionnels (notes de service...).				X
Entreprise : communication externe et interne.			X	
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>	
Ecrits professionnels (notes de service...).		<b>40%</b>	IO, IE, DS et TP	
Entreprise : communication externe et interne.		<b>60%</b>		
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>			<b>5</b>	<b>10</b>
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel : 12h.</b>				
<b>Matériel utilisé :</b> matériel audiovisuel (vidéo et rétroprojecteur, épiscopes, caméscope etc), ordinateurs, accès à la documentation				
<b>Bibliographie :</b> photocopiés...cours en ligne...presse				
<b>Autres documents :</b> logiciels de bureautique, logiciels de présentation, logiciels vidéo, Internet ...				

## MODULE de : *Langue étrangère*

### Objectifs généraux à atteindre.

L'enseignement de la langue étrangère en IUT vise à fournir un instrument de communication à la fois professionnel et général dont la pratique est devenue indispensable par l'internationalisation des relations et à sensibiliser aux faits de civilisation des pays concernés.

### 1 – Langage courant.

L'étudiant possédant un DUT GMP est capable de :

- Communiquer de façon générale et dans le cadre d'une relation interpersonnelle :
  - Se présenter (faire connaissance...), indiquer un itinéraire, établir une conversation de prise de contact,
  - Soutenir une communication téléphonique.
- Communiquer sur le plan professionnel :
  - Rechercher un emploi : rédiger un CV et une lettre de motivation, se présenter à un entretien, d'embauche (expliquer son cursus et son projet professionnel, répondre aux questions),
  - Exposer/expliquer... par exemple un projet : interaction avec un public,
  - Savoir écrire un mail, une note interne, un résumé, un rapport.

L'étudiant devra, outre les aspects linguistiques purs, tenir compte des différences culturelles.

### 2- Langue Etrangère Technique : progression des bases jusqu'à un anglais utilisable pour une collaboration professionnelle.

#### Vocabulaire technique de base :

Dont : *alphabet, nombres, nom des outils, mesures, courbes et graphiques, expression de la fonction (des outils), verbes techniques, formes, descriptions d'objets, matériaux...*

#### Description dans l'espace et localisation.

Avec : *verbes adaptés et prépositions de mouvement et de position.*

#### Comprendre et rédiger des instructions simples.

Avec : *Impératifs.*

#### Descriptions des forces, mécanismes simples puis complexes.

*Vocabulaire des forces et contraintes, expression de la simultanéité, des causes et conséquences, hypothèses, passif.*

#### Compréhension et rédactions de textes techniques, traductions et comptes-rendus de textes techniques.

Avec notamment : *mots composés, articulations logiques.*

Avec coordination naturelle avec l'expression - communication et une transversalité à mettre en place avec les autres matières.

### Recommandations :

L'enseignement met à profit les outils et les supports les plus variés (laboratoire de langues, salle multimédia, vidéo, DVD ...) pour développer les quatre compétences linguistiques : **expression écrite et orale, compréhension écrite et orale.**

Le travail par petits groupes, en TP, doit favoriser l'expression écrite et orale individuelle. Il permet les jeux de rôle, les simulations de conversation et plus généralement une interactivité constructive. Les étudiants doivent adopter une démarche active, l'acquisition des connaissances passant par la prise de parole en public et la production de documents.

Dans ce contexte, travailler en **collaboration avec les autres disciplines** permet d'appliquer, de transposer, de compléter des techniques, des méthodes ou des connaissances communes à plusieurs matières. Un partenariat très naturel peut ainsi se mettre en place avec les autres matières, (préparations de cours en langue étrangère, des conférences ou des cours donnés par des intervenants étrangers, résumés ...).

<b>LANGUE ETRANGERE</b>					
	<b>N° de fiche</b>	<b>Titre des fiches pédagogiques</b>	<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>S1</b>	<b>F132</b>	<b>Langue Etrangère Courante et Professionnelle : bases.</b>		<b>15</b>	<b>15</b>
		Présentation et prise de contact, communication interpersonnelle. Décrire un espace donné et localisation dans l'espace. Comprendre et rédiger des instructions simples. Téléphone niveau 1 : communication simple. Vocabulaire technique de base.			
<b>S2</b>	<b>F232</b>	<b>Langue Etrangère Technique : Recherche et Transmission de Données.</b>		<b>15</b>	<b>15</b>
		Techniques de communication en langue étrangère. Communication professionnelle niveau 1 (e mail/fax/note interne/production de documents). Recherche d'information (prise de notes, Internet). Description et mode opératoire de mécanismes. Fonctionnement de mécanismes (machines, moteurs...).			
<b>S3</b>	<b>F332</b>	<b>Langue Etrangère Technique et Professionnelle : Rédiger et Informer</b>		<b>15</b>	<b>15</b>
		Communication professionnelle niveau 2 (recherche d'emploi/stage/poursuite d'études : CV, lettre ...). Rédaction de textes (notices techniques, résumés ...). Traduction technique ou compte rendu d'un article technique. Téléphone niveau 2 : gestion et solutions de problèmes. Ouverture à l'international (civilisations).			
<b>S4</b>	<b>F432a</b>	<b>Langue Etrangère : Insertion Professionnelle et Interculturelle</b>		<b>8</b>	<b>7</b>
		<b>Simulation d'entretiens d'embauche. Expliquer un « process ». Ouverture à l'international. Relations humaines (socializing).</b>			
	<b>F432b</b>	Langue étrangère : Approfondissement		<b>7</b>	<b>8</b>
		<b>Présentation orale sur un projet. Approfondissement d'un domaine technique.</b>			

Semestre : 1		F132 LANGUE ETRANGERE TECHNIQUE COURANTE ET PROFESSIONNELLE : BASES		
PREREQUIS	Bases fondamentales	N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis		
	Niveau Bac			
Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)		Niveau d'acquisition des connaissances		
		Informer	Comprendre	Maîtriser
Acquisition des bases de la communication simple de la vie courante et en situation professionnelle.				X
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>	
Présentation et prise de contact, communication interpersonnelle.		20%	IO, IE, DS et TP	
Décrire un espace donné et localisation dans l'espace.		10%		
Comprendre et rédiger des instructions simples.		30%		
Téléphone niveau 1 : communication simple.		10%		
Vocabulaire technique de base.		30%		
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>			<b>15</b>	<b>15</b>
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b> environ 10 heures (dépend aussi du niveau de connaissances préalable de l'étudiant)				
<b>Matériel utilisé :</b> Labo audio/lab, multimédia/magnétoscope/DVD/Internet. Utilisation de documents authentiques et matériels techniques. Au S1, privilégier la communication par rapport à la rigueur grammaticale. Favoriser la transversalité.				
<b>Bibliographie :</b>				
<b>Autres documents :</b> logiciels de bureautique, logiciels de présentation, logiciels vidéo, Internet ...				

Semestre : 2		<b>F232</b> <b>LANGUE ETRANGERE TECHNIQUE : RECHERCHE ET TRANSMISSION DES DONNEES</b>		
PREREQUIS	Bases fondamentales	N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis		
		F132		
Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)		Niveau d'acquisition des connaissances		
		Informers	Comprendre	Maîtriser
Langue appliquée au domaine professionnel, niveau intermédiaire.				X
PROGRAMME		Horaires	Modalités de l'évaluation	
Techniques de communication en langue étrangère.		<b>10%</b>	IO, IE, DS et TP	
Communication professionnelle niveau 1(e mail/fax/note interne/production de documents).		<b>20%</b>		
Recherche d'information (prise de notes, Internet).		<b>20%</b>		
Description et modes opératoires de mécanismes variés.		<b>20%</b>		
Fonctionnement de mécanismes variés (Machines, moteurs...).		<b>30%</b>		
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>			<b>15</b>	<b>15</b>
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b> 12 heures.				
<b>Matériel utilisé :</b> Labo audio/lab, multimédia/magnétoscope/DVD/Internet. Utilisation de documents authentiques et matériels techniques. Favoriser la transversalité.				
<b>Bibliographie :</b>				
<b>Autres documents :</b> logiciels de bureautique, logiciels de présentation, logiciels vidéo, sites Internet ...				

Semestre : 3		<b>F332</b> <b>LANGUE ETRANGERE TECHNIQUE ET PROFESSIONNELLE : REDIGER ET INFORMER</b>		
PREREQUIS	Bases fondamentales	N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis		
			F132, F232	
Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)		Niveau d'acquisition des connaissances		
		Inform	Comprendre	Maîtriser
Prise d'autonomie par rapport au projet professionnel, y compris dans un contexte international et transculturel.				X
PROGRAMME		Horaires	Modalités de l'évaluation	
Communication professionnelle niveau 2 (recherche d'emploi/stage/poursuite d'études : CV, lettre...).		20%	IO, IE, DS et TP	
Rédaction de textes (notices techniques, résumés...).		30%		
Traduction technique ou compte rendu d'un article technique.		30%		
Téléphone niveau 2 : gestion et solutions de problèmes.		10%		
Ouverture à l'international (civilisations).		10%		
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>			<b>15</b>	<b>15</b>
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b> 15 heures				
<b>Matériel utilisé</b> Labo audio/labο, multimédia/magnétoscope/DVD/Internet. Utilisation de documents authentiques et matériels techniques. Favoriser la transversalité.				
<b>Bibliographie :</b>				
<b>Autres documents :</b> logiciels de bureautique, logiciels de présentation, logiciels vidéo, sites Internet ...				

Semestre : 4	<b>F412a</b> <b>LANGUE ETRANGERE :</b> <b>INSERTION PROFESSIONNELLE INTERCULTURELLE</b>			
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
		F132, F232, F332		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		<b>Inform</b>	<b>Comprendre</b>	<b>Maîtriser</b>
Mettre en œuvre les connaissances acquises en vue de l'intégration professionnelle ou de la poursuite d'études			X	
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>	
Simulation d'entretiens d'embauche.		<b>20%</b>	IO, IE, DS et TP	
Expliquer un « process ».		<b>40%</b>		
Relations humaines (socializing).		<b>30%</b>		
Ouverture à l'international.		<b>10%</b>		
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>			<b>8</b>	<b>7</b>
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b> 15 heures				
<b>Matériel utilisé :</b> Labo audio/labo, multimédia/magnétoscope/DVD/Internet. Utilisation de documents authentiques et matériels techniques. Favoriser la transversalité.				
<b>Bibliographie :</b>				
<b>Autres documents :</b> logiciels de bureautique, logiciels de présentation, logiciels vidéo, sites Internet ...				



Semestre : 4	<b>F412 b</b> <b>LANGUE ETRANGERE : APPROFONDISSEMENT</b>			
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
		F132, F232, F332, F412a		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		Informer	Comprendre	Maîtriser
Mettre en œuvre les connaissances acquises en vue de l'intégration professionnelle ou de la poursuite d'études			X	
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>	
Présentation orale sur un projet.		<b>40%</b>	IO, IE, DS et TP	
Approfondissement d'un domaine technique.		<b>60%</b>		
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>			<b>7</b>	<b>8</b>
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b> 15 heures				
<b>Matériel utilisé :</b> Labo audio/labο, multimédia/magnétoscope/DVD/Internet. Utilisation de documents authentiques et matériels techniques. Favoriser la transversalité.				
<b>Bibliographie :</b>				
<b>Autres documents :</b> logiciels de bureautique, logiciels de présentation, logiciels vidéo, sites internes ...				

## MODULE de : *Projet Personnel et Professionnel (PPP)*

### Objectifs.

L'étudiant inscrit au département GMP doit être capable d'identifier les métiers auxquels il peut avoir accès après :

- l'obtention du DUT GMP,
- une poursuite d'étude courte,
- une poursuite d'étude longue.

Dans chacun de ces cas, il doit pouvoir discerner les caractéristiques morales, intellectuelles, sociales, économiques propres aux métiers envisagés.

Il doit disposer des outils et méthodes d'auto évaluation lui permettant d'analyser ses caractéristiques personnelles et doit être en mesure, avec l'aide de l'enseignant, de vérifier leur adéquation avec les caractéristiques du métier envisagé.

A la suite de cette analyse, il doit être en mesure, avec l'aide de l'enseignant, de construire le parcours professionnel souhaité.

### Modalités pédagogiques.

Dans un premier temps, il convient, à partir de l'observation d'un produit simple, de recenser la démarche qui a conduit à sa réalisation.

Dans un second temps, on associe un métier correspondant à chaque étape de la conception, de la réalisation, de la distribution, de l'entretien...

Dans un troisième temps, il s'agit de montrer de façon concrète, comment s'effectuent ces diverses tâches et cela à travers des visites d'entreprises, des rencontres avec les divers intervenants qui exposent leur métier. Cette phase se déroule par des visites d'entreprises, des conférences, des interviews...

Parallèlement, une méthode d'auto évaluation est enseignée.  
Enfin, l'étudiant doit construire son projet personnel, l'exposer clairement.

Ces dispositions se concrétisent par la mise en place de deux modules et sont confortées par le projet du semestre 1 qui sera directement orienté vers le PPP de façon à renforcer l'autonomie de l'étudiant et le travail personnel.

PROJET PERSONNEL ET PROFESSIONNEL					
	N° de fiche	Titre des fiches pédagogiques	C	TD	TP
S1	F134	<b>Techniques et métiers associés au cycle de vie d'un produit</b> <hr/> Les outils de l'analyse fonctionnelle. Analyse d'un produit. Les métiers associés.	9	9	12
S2	F234	<b>Projet Professionnel Personnel</b> <hr/> Méthode d'auto évaluation et construction du projet individuel.	5	10	

Semestre : 2	F234 PROJET PERSONNEL ET PROFESSIONNEL DE L'ETUDIANT		
PREREQUIS	Bases fondamentales	N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis	
Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)		Niveau d'acquisition des connaissances	
		Informer	Comprendre
			Maîtriser
Formuler son pré-projet personnel et professionnel.			X
Découvrir et approfondir le monde du travail et de l'Entreprise.			X
Définir et consolider le projet personnel et professionnel de l'étudiant.			X
PROGRAMME		Horaires	Modalités de l'évaluation
Méthodologie et description.		10 %	Comptes-rendus, posters, soutenances.
Expression du pré - projet personnel et professionnel.		70 %	
Information – Recherche – Documentation (avec retour d'informations).			
Prise de rendez-vous et interviews en entreprise – Visites d'entreprises (individuelles ou collectives).			
Expression du projet personnel et professionnel de l'étudiant : <ul style="list-style-type: none"> <li>• synthèse : compte-rendu écrit,</li> <li>• présentation : soutenance orale avec supports et réalisation de poster...</li> </ul>		20 %	
		<b>C</b>	<b>TD</b>
		<b>5</b>	<b>10</b>
<b>Remarque générale</b>			
<b>Evaluation</b> : l'évaluation porte sur la progression de la démarche, la constitution des dossiers, les présentations des retours d'informations, et sur la phase finale de soutenance.			
<b>Recommandation pédagogique</b>			
<p>Pré-projet personnel et professionnel : faire exprimer l'étudiant sur son projet personnel devant un groupe et parvenir à l'affiner. Parvenir à une autonomie de l'étudiant dans la recherche des informations et la prise de contacts en entreprise (la plus grande diversité possible) tout en maintenant un suivi des différentes étapes, par des comptes rendus fréquents.</p> <p>On pourra décrire la méthodologie employée par un cours pour toute la promotion, suivi de 5 TD de 2h qui définissent la démarche à utiliser avant chaque étape à effectuer.</p> <p>Cet enseignement peut être traité en lien avec les modules d'expression et de langues.</p>			
<b>Modalités particulières</b>			
Pour la collecte des informations et la constitution de la documentation, toutes les méthodes et technologies à disposition de l'étudiant, sont à employer.			
<b>Temps de travail personnel obligatoire</b> : prise de rendez-vous et de contacts téléphoniques, confirmation, déplacements dans l'entreprise, ... de peu de temps au début du module à plusieurs heures à la fin du module.			
<b>Matériel utilisé</b> : tous moyens de communication			
<b>Bibliographie</b> : Revues technologiques sur les métiers,			
<b>Autres documents</b> : logiciels, sites Internet :			

Semestre : 1		<b>F134</b>		
<b>TECHNIQUES ET METIERS ASSOCIES AU CYCLE DE VIE D'UN PRODUIT</b>				
PREREQUIS	Bases fondamentales	N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis		
		En lien avec les disciplines technologiques		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		Informer	Comprendre	Maîtriser
Présenter et décrire les métiers associés au cycle de vie d'un produit afin de préparer le projet personnel et professionnel de l'étudiant.		X		
Connaître les principales possibilités des outils de l'analyse fonctionnelle (sans aide informatique).		X		
Analyser et décrire des points de vue fonctionnel et technologique un produit.			X	
PROGRAMME		Horaires		Modalités de l'évaluation
Introduction à l'utilisation d'outils méthodologiques et d'analyse – Applications à la lecture d'un Cahier des Charges Fonctionnel, d'un diagramme FAST,...		10%		IO, IE, DS et TP
Exploitation d'un ou plusieurs thèmes d'étude pour décrire les démarches, associées au cycle de vie d'un produit, dès la conception jusqu'à la production et l'industrialisation en sensibilisant aux différentes techniques de surveillance, d'organisation, de qualité, de maintenance des produits. Eléments de langage et de vocabulaire technologique.		25%		
Connaissance des métiers associés au cycle de vie d'un produit – De la conception à l'industrialisation et à sa fin de vie.		65%		
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
		<b>9</b>	<b>9</b>	<b>12</b>
<b>Remarque générale</b>				
Ce chapitre, associé à l'enseignement défini par la fiche F234, doit offrir à tous les étudiants issus ou non de filières technologiques une connaissance des métiers associés à l'ingénierie mécanique.				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
<p>Pour l'introduction à l'utilisation d'outils méthodologiques et d'analyse, on envisagera les applications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lecture et compréhension d'un Cahier des Charges Fonctionnel : cycle de vie et cycle d'usage d'un produit judicieusement choisi, établissement d'un diagramme d'inter acteurs, caractérisation des fonctions et des contraintes, hiérarchisation des fonctions et des contraintes.</li> <li>• passage des Fonctions de Service aux Fonctions Techniques.</li> <li>• découvertes technologiques : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ études et comparaisons de dispositions constructives et de solutions technologiques de différents produits obtenus à l'aide de différents procédés et l'emploi de différents processus.</li> <li>➤ des systèmes de sécurité, d'organisation, de surveillance, de dispositifs de maintenance.</li> </ul> </li> </ul> <p>Ces méthodes, présentées à titre d'exemple dans un cadre technique, pourront être également exploitées dans des domaines plus généraux.</p>				
<b>Modalités particulières.</b>				
Ce module nécessite la mise en place de <b>travaux pratiques de manipulation de mécanismes et de découvertes technologiques</b> « <i>leçons de choses</i> » : il s'agit ici d' <b>appréhender tactilement</b> des produits grand public à travers des activités de démontage, observation, analyse, remontage.				
<b>Temps de travail personnel</b> : observation régulière des produits grand public de l'environnement quotidien de l'étudiant (électroménager, sportif, transports...). Entraînement à la lecture de documents à caractère technique (plans, schémas, notices techniques), économique, social.				
<b>Matériel utilisé</b> : 1 poste informatique par étudiant – produit réel avec documents numériques : ensembles et modèles numériques avec nomenclatures, mises en plan et dossiers de définition, exploitables graduellement, dossiers de production, de maintenance, ...				
<b>Bibliographie</b> : ouvrages de conception mécanique – banque de documents – revues spécialisées (genre Industries et Technologies, l'Usine Nouvelle...) – conventions collectives.				
<b>Autres documents</b> : logiciels, sites Internet : modeleur CAO – exercices d'auto formation – site INSEE...				

## MODULE de : *Management*

### Objectifs.

Quel que soit le métier choisi, le titulaire du DUT GMP est amené à intégrer (voire animer) une équipe gérant un ou des projets. L'étudiant doit ainsi être capable de connaître et de mettre en œuvre les outils de gestion de projet. En outre, ces méthodes d'organisation seront appliquées à la démarche personnelle de façon à communiquer à l'étudiant une méthode structurée de travail personnel.

L'étudiant doit appréhender la nécessité d'une organisation rigoureuse des activités d'une entreprise et connaître les outils de l'organisation. Il doit connaître les outils de démarche de Qualité et de la Maintenance et appréhender les conséquences économiques et techniques de ces facteurs.

D'une manière générale, l'étudiant doit connaître la structure de l'entreprise, son environnement socio-économique de façon à situer l'action dont il est chargé au sein d'une entreprise.

### Modalités pédagogiques.

Les divers enseignements sont basés sur des cas concrets et en relation avec les autres disciplines (conception, méthodes, production ...).

		<b>MANAGEMENT</b>			
	<b>N° de fiche</b>	<b>Titre des fiches pédagogiques</b>	<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>S2</b>	<b>F233</b>	<b>Conduite et gestion de projet</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>20</b>
		Les outils d'analyse et de résolution des problèmes organisationnels. Analyse, planification, mise en œuvre et validation d'un projet. Gestion des ressources.			
<b>S3</b>	<b>F333</b>	<b>Gestion de production</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>16</b>
		La structure fonctionnelle de l'entreprise. Les concepts de la gestion de production et les modèles de gestion de production.			
	<b>F334a</b>	<b>Qualité et Maintenance</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
		Le concept Qualité. Les enjeux de la Qualité. La démarche de certification et fonctionnement du service Qualité.			
	<b>F334b</b>	<b>Qualité et Maintenance</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
		Les enjeux de la Maintenance. Les outils de la Maintenance. La maintenance préventive, corrective, conditionnelle			
<b>S4</b>	<b>F433</b>	<b>Initiation économique et sociale</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	
		Organisation générale de l'entreprise Structure juridique de l'entreprise et ses relations contractuelles. Principes de la comptabilité générale. Notion de budget et d'analyse de gestion.			

Semestre : 2		<b>F233</b> <b>CONDUITE ET GESTION DE PROJET</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
		F121 Outils pour l'ingénierie mécanique. F122 Conception des produits : techniques d'analyse et de conception. F134 F123 Industrialisation : procédés d'obtention des bruts.		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		<b>Inform</b>	<b>Compre</b>	<b>Maîtriser</b>
Analyser fonctionnellement un mécanisme et définir un cahier des charges.				X
Planifier, mettre en œuvre, et valider un projet.				X
Connaître les outils d'analyse et de résolution de problèmes.				X
Ordonnancer les tâches d'un projet.			X	
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>		<b>Modalités de l'évaluation</b>
Méthodologie et pratique de la gestion de projet.		<b>40 %</b>		IO, IE, DS et TP
Outils de gestion de projet : PERT, GANTT, revues de projet, des potentiels...				
Gestion des activités, des ressources, des coûts, applications avec et sans assistance logicielle.		<b>60 %</b>		
Cahier des charges fonctionnel et Analyse de la valeur.				
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>10</b>	<b>15</b>	<b>20</b>
<b>Remarque générale</b>				
Ce chapitre est en lien avec la conception et la fabrication. Il doit apporter toutes les connaissances à l'étudiant concernant : <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'analyse des fonctions d'un mécanisme en vue de l'écriture du cahier des charges,</li> <li>• l'analyse de la valeur d'une pièce, d'un mécanisme traduisant une conception ou une re-conception,</li> <li>• l'analyse, l'organisation et la gestion d'un projet,</li> <li>• les outils graphiques de Gestion de Projet.</li> </ul>				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
L'étudiant doit être en possession des dossiers techniques, des documents de mise en plan, des modèles numériques voire des objets réels permettant la comparaison de deux ou plusieurs versions d'un même système mécanique.				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b> observation des produits grand public de l'environnement quotidien de l'étudiant (électroménager, sportif, transports...) et des produits industriels.				
<b>Matériel utilisé :</b> Produit réel avec documents numériques : ensembles et modèles numériques avec nomenclatures, mises en plan et dossiers de définition, exploitables graduellement. Logiciel d'Analyse de la valeur basé sur la comparaison de différentes versions d'un même système.				
<b>Bibliographie :</b> ouvrage de conception mécanique – banque de documents – symboles pour schémas – recueils de normes – revues techniques – revues spécialisées (genre Industries et Technologies, l'Usine Nouvelle...)				
<b>Autres documents :</b> logiciels, Internet : modeleur CAO – exercices d'auto formation – catalogues de standards industriels (papier, CD ou site Internet)				

Semestre : 3		<b>F333</b> <b>GESTION DE PRODUCTION</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
		Fiches des modules de conception, méthodes, production des semestres 1 et 2.		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		Informer	Comprendre	Maîtriser
Connaître les structures de l'entreprise.			X	
Comprendre les concepts de gestion de production.			X	
Comprendre l'organisation et les modèles de gestion de production.			X	
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>		<b>Modalités de l'évaluation</b>
Modes de gestion et d'organisation (techniques et humaines).		<b>10%</b>		IO, IE, DS et TP
Les différents flux dans un système de production.		<b>10%</b>		
Modèles de Gestion de production allant de la gestion par la charge à la gestion synchrone.		<b>80%</b>		
Du MRP2 à la Supply Chain (MRP2, JAT, ERP,....).				
Gestion d'atelier (ordonnancement, Kanban, OPT, lancement...).				
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>4</b>	<b>10</b>	<b>16</b>
<b>Remarque générale</b>				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b>				
<b>Matériel utilisé :</b>				
<b>Bibliographie :</b>				
<b>Autres documents :</b>				

Semestre : 3		<b>F334a</b> <b>QUALITE-MAINTENANCE</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
		Conduite et gestion de projet F233. Fiches des modules de conception, méthodes et production des semestres 1 et 2.		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		<b>Informier</b>	<b>Comprendre</b>	<b>Maîtriser</b>
Connaître les concepts et comprendre les enjeux de la qualité.			X	
Comprendre la démarche de certification et les outils de la qualité.			X	
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>		<b>Modalités de l'évaluation</b>
Concepts de la qualité, normes ISO série 9000.				IO, IE, DS et TP
Assurance et management de la qualité.				
Les outils et les procédures de la qualité.				
Outils d'approche et de résolution de problèmes : les 7 outils de la qualité, plans d'expériences, 6 $\sigma$ .				
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>5</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>Remarque générale</b>				
Mettre en évidence les liens entre la qualité et la maintenance, la production, les automatismes et l'économie générale de l'entreprise.				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b>				
<b>Matériel utilisé :</b>				
<b>Bibliographie :</b>				
<b>Autres documents :</b>				



Semestre : 3		<b>F334b</b> <b>QUALITE - MAINTENANCE</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
		Conduite et gestion de projet F233. Fiches des modules de conception, méthodes et production des semestres 1 et 2.		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		<b>Inform</b>	<b>Compre</b>	<b>Maîtriser</b>
Connaître les objectifs et les enjeux économiques de la fonction maintenance.		X		
Comprendre les concepts de la Maintenance productive totale (TPM) et appliquer les outils Pareto, PERT, GANTT.			X	
Participer à une analyse AMDEC et aux actions de maintenance préventive, corrective conditionnelle.			X	
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>		<b>Modalités de l'évaluation</b>
Définitions, objectifs, type de maintenance.				IO, IE, DS et TP
Comportement temporel d'un système: taux de défaillance, modèles mathématiques.				
Maintenance productive totale (TPM).				
Applications à la maintenance des outils: Pareto, AMDEC, PERT, GANTT.				
Maintenance corrective : méthodes de diagnostic.				
Maintenance préventive : étude du dossier machine, plan de maintenance (programme planning,...).				
Maintenance conditionnelle : analyse vibratoire.				
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>5</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>Remarque générale</b>				
Mettre en évidence les liens entre la qualité et la maintenance, la production, les automatismes et l'économie générale de l'entreprise.				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b>				
<b>Matériel utilisé :</b>				
<b>Bibliographie :</b>				
<b>Autres documents :</b>				

Semestre : 4		<b>F433</b> <b>INITIATION ECONOMIQUE ET SOCIALE</b>		
PREREQUIS	Bases fondamentales	N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis		
			F333 gestion de production. F334 qualité, maintenance.	
Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)		Niveau d'acquisition des connaissances		
		Inform	Comprendre	Maîtriser
Connaître l'environnement économique et les mécanismes de gestion d'une entreprise.			X	
Savoir lire un bilan comptable.			X	
Connaître l'environnement juridique de l'entreprise.			X	
PROGRAMME		Horaires	Modalités de l'évaluation	
Organisation générale de l'entreprise, rôle des conseils et comités ...		5 %	IO, IE, DS et TP	
Fonction GRH, conventions collectives et contrats de travail...		15 %		
Structures juridiques: SA, SARL, ... Environnement juridique (litiges, propriété industrielle..).		15 %		
L'entreprise dans l'Union Européenne.		5 %		
Principe de base de la comptabilité générale et analytique.		60 %		
Analyse de gestion : budget, éléments d'analyse financière, capacité d'autofinancement...				
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire pour le module :</b>		<b>10</b>	<b>20</b>	
<b>Remarque générale</b>				
Ce chapitre est une initiation. La maîtrise opérationnelle de certains concepts ne pourra être atteinte qu'à l'issue des enseignements techniques tels que définis par la fiche F 334 pour le calcul des coûts, ainsi que par la fiche F333 pour la gestion de production.				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
Une pédagogie utilisant les études de cas est à privilégier.				
<b>Modalités particulières.</b>				
<b>Matériel utilisé :</b>				
<b>Bibliographie :</b>				
<b>Autres documents :</b> logiciels, sites internet.				

**MODULE de : *Adaptation*****Objectifs.**

Les bacheliers qui entrent dans les départements GMP sont d'origines diverses.

Il est apparu nécessaire de donner aux bacheliers de type S, SVT, SI, les rudiments techniques et technologiques de base et de transmettre le vocabulaire technique adapté.

De même, il est apparu nécessaire de donner aux bacheliers de type STI, un complément de formation dans les disciplines scientifiques.

**Modalités pédagogiques.**

Les modalités pédagogiques seront adaptées en fonction de l'auditoire.

		<b>ADAPTATION</b>			
	<b>N° de fiche</b>	<b>Titre des fiches pédagogiques</b>	<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
		<b>Adaptation</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	
<b>S1</b>	<b>F135</b>	Permettre aux bacheliers scientifiques d'aborder les approches technologiques et le langage technique. Permettre aux bacheliers technologiques de conforter leurs connaissances scientifiques et de maîtriser les calculs numériques simples.			

Semestre : 1		<b>F135 ADAPTATION</b>		
PREREQUIS	Bases fondamentales	N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		Informer	Comprendre	Maîtriser
Permettre aux bacheliers scientifiques d'aborder les approches technologiques de lecture de formes et de langage technologique de base. Initiation à la production.				X
Permettre aux bacheliers technologiques de conforter leurs connaissances mathématiques.				X
Permettre aux étudiants de maîtriser les calculs numériques simples...				X
<b>PROGRAMME (propositions à adapter localement)</b>		Horaires	Modalités de l'évaluation	
Lecture de formes en 3D et 2D, Connaissance du langage technologique relatif aux formes des pièces. Représentation à main levée et à l'aide d'instruments.			IO, IE, DS	
Notions de liaisons, de fonction de pièces.				
Connaissance descriptive des machines de production de l'IUT. Langage technologique lié à la production et au contrôle de base. Exemples d'usinages simples.				
Mathématiques : proportionnalités, fonctions trigonométriques (utilisation pour les projections),				
Calcul numérique, équations aux dimensions...				
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>15</b>	<b>15</b>	
<b>Remarque générale</b>				
<p><b>Cette initiation sera déclinée en fonction des bacheliers entrants et de leurs connaissances. Elle pourra être dispensée en début de formation ou tout au long du semestre. Les items ci-dessus donnent des pistes de travail et ne sont pas limitatifs.</b></p>				
<b>Recommandation pédagogique du module.</b>				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b>				
<b>Matériel utilisé :</b>				
<b>Bibliographie :</b>				
<b>Autres documents :</b>				

**UE 4 : ACTIVITES DE SYNTHESE ET STAGE****Semestres 1 – 2 – 3 - 4****- PROJETS TUTORES.****- STAGE.**

## MODULE de : *Projets Tutorés*

### **Ce module a pour objectifs.**

- de développer les capacités d'acquisition personnelle (scientifique comme technique) de connaissances et l'autonomie, garantes des capacités d'évolution des techniciens GMP,
- de permettre, en association avec l'apprentissage du travail en groupe, l'intégration des divers enseignements (managérial, scientifique et technique) sur des sujets techniques de la spécialité du Génie Mécanique et Productique,
- de développer le sens de l'organisation du temps de travail et d'appliquer les méthodes d'acquisition de connaissances en autonomie.
- de développer les techniques d'expression et de communication.

### **Modalités pédagogiques.**

Dans le cadre de la formation, les projets tutorés d'une durée de 300 heures, conduisent à une évaluation organisée en vue de l'obtention du DUT.

Ils permettent de développer, avec le stage, les capacités de savoir-faire et de savoir-être.

Le caractère industriel d'un projet n'est pas un objectif en soi, mais un moyen au service de la pédagogie active et inductive, garantie de l'acquisition de démarches méthodologiques, de comportements et d'attitudes indispensables tant pour la formation personnelle que professionnelle.

Il convient de porter une grande attention à l'ampleur des projets proposés aux étudiants, car paradoxalement, un projet trop ambitieux mettant l'étudiant en position d'exécutant dans une démarche entièrement construite et pilotée par le tuteur, peut aller à l'encontre de la finalité visée.

Les projets et stages sont dès que possible utilisés dans la formation en tant que thèmes d'études complémentaires, enrichissements technologique et scientifique, connaissances des activités industrielles locales...

Les activités de synthèses se déclinent sous la forme de 4 fiches pédagogiques F141, F241, F341, F441.

Le premier enseignement F141 permet à l'étudiant, en liaison avec les enseignements F113 et F114, d'approfondir son Projet Personnel et Professionnel. Il sera amené à étudier et présenter un métier du secteur secondaire.

Le second enseignement F241 permet à l'étudiant, au travers de l'étude d'un système existant, de s'approprier les connaissances acquises au cours des deux premiers semestres. Il permet de définir la diversité des étapes nécessaires à l'élaboration d'un système (de l'idée à la fin de vie).

Les seconde et troisième fiches pédagogiques F341 et F441 portent sur l'étude d'un système à développer, améliorer ou industrialiser. Il comporte les phases de définition d'un cahier des charges, de recherche et de définition de solutions et une phase de validation.

Semestre : 1	<b>F141</b> <b>ACTIVITE DE SYNTHESE : CONNAISSANCE DES METIERS</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>	
		En relation avec le contenu des enseignements définis par les fiches F134, F234 (PPP) et celui de la fiche F131 (expression communication).	
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances	
		Informier	Comprendre
Etudier et présenter un métier du secteur secondaire.			X
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>
En relation avec le module F113, A partir d'un produit, établir en groupe ou individuellement, un dossier présentant <ul style="list-style-type: none"> <li>• une fonction métier d'un champ disciplinaire lié à la formation.</li> <li>• décrire les activités en entreprise des personnels exerçant cette fonction,</li> <li>• décrire les parcours de formation et professionnel de ces personnels...</li> </ul>			Rapport et Présentation orale.
		C	TD
		TP	
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>60 h de travail personnel</b>	
<b>Remarque générale</b>			
Cette activité de synthèse, autonome, <u>doit se baser sur un produit existant réalisé par une entreprise</u> et non sur de l'information générale. Contrairement au module F113 ce module laisse toute autonomie à l'étudiant. Il ne nécessite pas un lien avec le PPP de l'étudiant.			
<b>Recommandation pédagogique</b>			
<b>Modalités particulières</b>			
<b>Temps de travail personnel : 60 h</b>			
<b>Matériel utilisé :</b>			
<b>Bibliographie :</b>			
<b>Autres documents :</b>			

Semestre : 2		<b>F241</b> <b>ACTIVITE DE SYNTHESE : ANALYSE COMPARATIVE</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>		
		En relation avec le module du PPP (F133, F234), les enseignements d'expression, communication (F131, F231) et de langues (F132, F232).		
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances		
		<b>Informier</b>	<b>Comprendre</b>	<b>Maîtriser</b>
Analyser un système en autonomie.				X
Comparer un système à d'autres systèmes répondant aux mêmes fonctions.				X
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>		<b>Modalités de l'évaluation</b>
Analyser un système existant en étudiant : –Sa fonction globale, –Ses fonctions principales, –Les solutions technologiques retenues, –Les modes de mise en forme, les matériaux,				Rapport et Présentation orale.
Analyser un système existant en recherchant : –Des mécanismes similaires, –D'autres solutions technologiques, matériaux et procédés pouvant satisfaire les fonctions du mécanisme (veille technologique).				Rapport et Présentation orale.
		<b>C</b>	<b>TD</b>	<b>TP</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>60 h de travail en autonomie</b>		
<b>Remarque générale</b>				
<b>Recommandation pédagogique</b>				
Présentation(s) du mécanisme en intégrant* : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un cahier des charges fonctionnel,</li> <li>• Une analyse cinématique,</li> <li>• Une analyse statique,</li> <li>• Une analyse des solutions technologiques,</li> <li>• Une analyse des modes de réalisation des pièces : procédés, matériaux, assemblage...</li> </ul> <p>Ecrit : rapport, poster, fiches...</p> <p>Oral : Relations avec l'expression (utilisation des TICE),</p> <p>Langues : abstract, présentation orale...</p> <p>L'équipe pédagogique définira les parties les plus intéressantes à développer. Il ne s'agit pas de vouloir tout étudier d'un système mais de développer l'esprit d'analyse comparative.</p>				
<b>Modalités particulières</b>				
<b>Temps de travail personnel :</b>				
<b>Matériel utilisé :</b>				
<b>Bibliographie :</b>				
<b>Autres documents :</b>				



Semestre : 3	<b>F341</b> <b>ACTIVITE DE SYNTHESE :</b> <b>DU CAHIER DES CHARGES AUX CHOIX DE SOLUTIONS</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>	
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances	
		Informier	Comprendre
Réaliser un projet en développer les phases de <ul style="list-style-type: none"> <li>• définition,</li> <li>• recherche et choix de solutions,</li> </ul>		X	
Développer les compétences managériales.		X	
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>
Organisation du groupe Projet (pilote, responsabilités, planning...)			Rapport et Présentation orale.
Définir le besoin du client en termes de fonctionnalités et établir le CdCF			
		<b>C</b>	<b>TD</b>
		<b>TP</b>	
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>90 h de travail personnel</b>	
<b>Remarque générale</b>			
Dès que possible les modules F341 et F441 seront liés et reposeront sur des thèmes industriels			
<b>Recommandation pédagogique</b>			
Écrit : rapport, poster, fiches... Oral : Relations avec l'expression (utilisation des TICE), Langues : abstract, présentation orale...			
<b>Modalités particulières :</b>			
<b>Temps de travail personnel :</b>			
<b>Matériel utilisé :</b>			
<b>Bibliographie :</b>			
<b>Autres documents :</b>			

Semestre : 4	<b>F441</b> <b>ACTIVITE DE SYNTHESE :</b> <b>DU CHOIX D'UNE SOLUTION A SA VALIDATION</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>	
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances	
		Informer	Comprendre
Réaliser un projet en intégrant les phases de : définition des solutions retenues, en pensant à la mise en œuvre (moyens..), validation par tests, simulations ou réalisations...			X
<b>PROGRAMME (suivant le thème retenu)</b>		<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>
Définition de la solution (et fichier numérique)	Définition des moyens et des processus pour la mise en œuvre		Rapport et Présentation orale.
Essais et/ou validation sur maquette numérique	Mise en œuvre, étude critique (Réalisation et/ou Prototype)		
Bilan écrit et exposé oral. (exposé des méthodes, résultats et <b>analyse critique constructive</b> )			
		C	TD
		TP	
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>90 h de travail personnel</b>	
<b>Remarque générale</b>			
Dès que possible les modules F341 et F441 seront liés et reposeront sur des thèmes industriels			
<b>Recommandation pédagogique</b>			
Ecrit : rapport, poster, fiches... Oral : Relations avec l'expression (utilisation des TICE), Langues : abstract, présentation orale...			
<b>Modalités particulières</b>			
<b>Temps de travail personnel :</b>			
<b>Matériel utilisé :</b>			
<b>Bibliographie :</b>			
<b>Autres documents :</b>			

**MODULE : *Stage Industriel***

La fiche pédagogique F442 décrit le stage en entreprise d'une durée de 10 semaines minimum. L'étudiant est amené à :

- connaître l'entreprise dans ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels,
- appliquer et enrichir les connaissances acquises pendant le face à face pédagogique.

Un suivi est effectué par un enseignant du département, sous forme de contacts réguliers avec l'entreprise d'accueil et une visite sur site (au minimum) dans toute la mesure du possible.

L'évaluation porte sur le travail effectué, la capacité d'intégration du stagiaire, le rapport écrit et la présentation orale.

Semestre : 4	<b>F442</b> <b>STAGE INDUSTRIEL</b>		
<b>PREREQUIS</b>	<b>Bases fondamentales</b>	<b>N° des fiches pédagogiques antérieures constituant des prérequis</b>	
		TOUS	
<b>Objectifs en terme de compétences de niveau III et de savoir faire (professionnalisation)</b>		Niveau d'acquisition des connaissances	
		<b>Inform</b>	<b>Comprendre</b>
Connaître l'entreprise dans ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels.			X
Appliquer et enrichir les connaissances acquises pendant le face à face pédagogique.			X
<b>PROGRAMME</b>		<b>Horaires</b>	<b>Modalités de l'évaluation</b>
Travaux d'études et/ou de réalisations en entreprise, en liaison avec la formation.			Rapport de stage
			Soutenance de stage
			Appréciation de l'entreprise
		<b>C</b>	<b>TD</b>
<b>Horaire obligatoire :</b>		<b>10 semaines minimum</b>	
<b>Remarque générale</b>			
<b>Recommandation pédagogique</b>			
La recherche de stage est laissée à l'initiative de l'étudiant, et constitue une application des modules Expression Communication et Langues. Le stagiaire sera visité au moins une fois par un enseignant dans toute la mesure du possible.			
<b>Présentation du travail du stagiaires sous forme de :</b> Rapport écrit, oral langue étrangère : abstract, présentation orale...			
<b>Modalités particulières</b>			
<b>Temps de travail personnel :</b>			
<b>Matériel utilisé :</b>			
<b>Bibliographie :</b>			
<b>Autres documents :</b>			