



# **Diplôme Universitaire de Technologie**

## **SCIENCE ET GENIE DES MATERIAUX**

### **Programme Pédagogique National**

## Sommaire

	<b>Page</b>
1. Objectifs de la formation	<b>3</b>
2. Référentiel d'activités et de compétences	
a. Référentiel d'activités et de compétences	<b>4</b>
b. Répertoire Opérationnel des Métiers et des Emplois (ROME)	<b>8</b>
c. Evaluation des acquis et Référentiel d'Activités et Compétences	<b>8</b>
3. Organisation générale de la formation	
a. Descriptif de la formation	<b>9</b>
a.1 Modules classés par champ disciplinaire (tableau I)	<b>11</b>
a.2 Structure de la formation	<b>12</b>
a.3 Découpage horaire et effectif des groupes	<b>12</b>
a.4 Contrôle des connaissances	<b>12</b>
a.5 Tableau récapitulatif de répartition des horaires d'enseignement (tableau II)	<b>13</b>
a.6 Modules complémentaires	<b>13</b>
a.7 Modules complémentaires visant à l'Insertion Professionnelle Immédiate	<b>13</b>
b. Tableau synthétique des modules et des UE par semestre (tableau III)	<b>14</b>
c. Stage en entreprise - Projets tutorés	
c.1 Stage en entreprise	<b>15</b>
c.2 Projets tutorés	<b>15</b>
d. Projet Personnel et Professionnel	<b>16</b>
e. Orientations pédagogiques, pédagogie par la technologie	<b>16</b>
f. Prise en compte des enjeux actuels de l'économie	<b>17</b>
4. Description des modules de formation	
Présentation des fiches pédagogiques	<b>18</b>
Liste des fiches pédagogiques (tableau IV)	<b>19</b>
a. Semestre 1	<b>20</b>
b. Semestre 2	<b>38</b>
c. Semestre 3 (tronc commun et MC conduisant au niveau III)	<b>57</b>
d. Semestre 4 (tronc commun et MC conduisant au niveau III)	<b>76</b>

Le recherche scientifique et technologique propose en permanence de nouveaux matériaux et de nouveaux procédés de transformation qui confortent les connaissances traditionnelles et permettent leurs évolutions. Pour cette raison, en liant Science et Génie des Matériaux, la formation répond aux besoins nés de l'évolution contemporaine des matériaux : les matériaux métalliques, les polymères, les verres, les céramiques, les composites, les multi-matériaux et les agro-matériaux au sens large (bio-polymères, les bio-composites, les matériaux bio-sourcés).

Ces matériaux sont une préoccupation permanente et un objectif stratégique des entreprises - de la conception à la production - :

- dès la conception, les exigences d'utilisation du produit définissent le cahier des charges et conditionnent le choix du matériau,
- au laboratoire, l'identification et le contrôle du matériau garantissent le rendement du processus de transformation,
- à l'atelier pendant la fabrication, le procédé de transformation du matériau intègre l'évolution des caractéristiques du matériau,
- le contrôle-qualité vérifie la conformité du produit fini aux exigences du cahier des charges.

Pour répondre aux attentes industrielles, il est nécessaire de connaître les propriétés physico-chimiques des matériaux, de maîtriser leur comportement pendant le processus de mise en œuvre et pendant leur utilisation. La formation est pluridisciplinaire et généraliste pour traiter de la diversité des matériaux.

## 1. Objectifs de la formation

Le DUT « Science et Génie des Matériaux » développe les aspects scientifiques et techniques de la connaissance des matériaux. Il donne accès aux professions intermédiaires du secteur d'activité et à la poursuite d'études vers des niveaux de qualification 1 et 2 des différents secteurs industriels.

L'aspect scientifique fait appel aux notions fondamentales et met l'accent sur les relations structure-propriétés des matériaux. Du point de vue technique, la transformation des matériaux basée sur les grands procédés de mise en œuvre est développée sur le plan du comportement du matériau et de la modification de ses caractéristiques, il intègre l'évolution des produits traditionnels et le développement de produits plus innovants. Les matériaux sont à l'origine de la plupart des innovations.

L'objectif de cette formation est double :

- acquérir des connaissances scientifiques et techniques suffisantes pour comprendre le comportement du matériau durant sa transformation et son utilisation,
- connaître les techniques et les procédés de caractérisation et de mise en œuvre du matériau.

La multiplicité des matériaux disponibles fait que la conception des pièces et l'utilisation des matériaux évoluent en permanence. Cette évolution est favorable à l'apparition d'associations de matériaux et de multi-matériaux permettant de répondre à un ensemble de conditions souvent contradictoires de mise en œuvre et de tenue en service.

## 2. Référentiel d'activités et de compétences

### a. Référentiel d'activités et de compétences

Les matériaux offrent une large palette de débouchés dans de nombreuses filières industrielles : construction navale, aéronautique, emballage, automobile, travaux publics, bâtiment, électroménager, loisirs, vêtements, chaussures, électricité, électronique ... Les matériaux sont omniprésents.

Le technicien supérieur en Science et Génie des Matériaux travaille dans les services de recherche et développement, de bureaux d'études, d'expertise, de contrôle qualité, de méthodes de fabrication et de mise en œuvre ainsi que dans les laboratoires d'analyses et d'essais des matériaux.

Concernant la conception des produits, il procède à l'analyse fonctionnelle des pièces. Il établit et exploite le cahier des charges, il utilise les outils informatiques. Selon la fonction de chaque pièce, il réfléchit aux choix des matériaux et du procédé de mise en œuvre à partir de considérations techniques, économiques, environnementales et de développement durable rassemblées dans un cahier des charges. Il réalise des études de faisabilité, du prototypage à la présérie. Il assure des actions de veille technologique, de recherche et de développement de solutions innovantes.

Concernant la fabrication, le contrôle et la certification des produits, il assure la mise en œuvre du système de production et participe à l'élaboration des outillages. Il identifie et contrôle la matière première pour garantir la qualité des produits.

Concernant l'activité de laboratoire, le technicien caractérise les propriétés des matériaux. Il établit un protocole de mesure conformément aux normes et il met en œuvre les appareils correspondants. Il se documente, utilise une base de données « matériaux » et contribue aux choix des matériaux.

Le technicien manifeste un esprit d'analyse et de synthèse, communique, développe une forte capacité à travailler en équipe et a le sens des responsabilités. Il pratique l'anglais, utilise les outils méthodologiques, informatiques, de conception et de production ainsi que les matériels de laboratoire.

Le titulaire d'un DUT « Science et Génie des Matériaux » est un généraliste en matériau. Sa formation scientifique, technique et économique lui permet :

- de contribuer à la compétitivité des entreprises dans toutes les étapes du cycle de 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 s'intégrer dans une démarche d'éco-conception, d'innovation pour répondre aux contraintes du développement durable et maîtriser l'impact environnemental,
- d'exercer ses activités dans tous les secteurs industriels,
- de collaborer avec les différents acteurs de l'entreprise.

<b>Activités</b>	<b>Compétences (être capable de)</b>
Identification d'un matériau à usage industriel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Appliquer les règles de dénomination des différents matériaux selon les normes en vigueur ou les désignations d'usage.</li> <li>- Définir les différentes familles de matériaux.</li> <li>- Classer des matériaux selon divers critères.</li> <li>- Décrire les méthodes d'identification sommaire des matériaux.</li> <li>- Identifier et utiliser les fiches techniques et de sécurité d'un matériau.</li> </ul>
Définition et mesure des propriétés d'un matériau	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Décrire les propriétés d'un matériau.</li> <li>- Réaliser une expérience de caractérisation des matériaux.</li> <li>- Interpréter les résultats d'une analyse de caractérisation des matériaux.</li> <li>- Identifier les propriétés et les caractéristiques des surfaces et interfaces</li> <li>- Associer la structure des surfaces et des interfaces aux fonctions attendues</li> <li>- Relier les matériaux à leurs propriétés d'usage.</li> <li>- Mettre en œuvre un matériel de mesure et réaliser une mesure.</li> <li>- Choisir une technique de mesure.</li> </ul>
Choix argumenté d'un matériau pour une application donnée	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Etablir un cahier des charges matériau.</li> <li>- Conduire une analyse fonctionnelle.</li> <li>- Etudier l'impact écologique des matériaux.</li> <li>- Identifier les différentes utilisations industrielles des matériaux.</li> <li>- Analyser les perspectives et les évolutions des matériaux et des procédés utilisés.</li> <li>- S'intéresser aux innovations matériaux.</li> <li>- Utiliser les outils informatiques d'aide au choix des matériaux.</li> <li>- Choisir un matériau en fonction d'un cahier des charges.</li> </ul>
Eco-Conception, conception et dimensionnement d'une pièce	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réaliser et lire un plan et une notice technique.</li> <li>- Utiliser des outils informatiques de dessin.</li> <li>- Utiliser un logiciel de simulation dans la démarche de conception, de fabrication ou d'expertise.</li> <li>- Réaliser une analyse fonctionnelle technique et de service.</li> <li>- Rédiger un cahier des charges fonctionnel.</li> <li>- Innover et éco-concevoir une pièce en tenant compte des conditions d'usage du matériau et des contraintes de fabrication.</li> <li>- Rechercher, analyser et comparer des solutions</li> <li>- Argumenter le choix d'une solution</li> <li>- Concevoir et dimensionner un assemblage.</li> <li>- Identifier et quantifier les contraintes physiques et chimiques d'un produit</li> <li>- Modéliser, associer un modèle scientifique à une situation concrète</li> <li>- Prendre en compte les règles propres aux matériaux et aux procédés de fabrication.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensionner une pièce et vérifier sa tenue aux contraintes mécaniques, thermiques, chimiques, électriques, magnétiques et environnementales.</li> <li>- Appliquer les exigences du développement durable.</li> </ul>
Industrialisation des produits et des outillages	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Etablir les documents de fabrication, gammes, procédures, cahiers des charges d'industrialisation des produits et des outillages</li> <li>- Définir les procédés et processus, les moyens et les modes opératoires.</li> <li>- Etudier les postes de travail, l'ergonomie.</li> <li>- Réaliser des prototypes ou des outillages de production.</li> <li>- Procéder à la mise en service de nouveaux équipements.</li> </ul>
Choix et mise en œuvre des procédés d'élaboration d'un matériau et de fabrication de produits	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluer les différentes techniques de mise en œuvre des matériaux.</li> <li>- Choisir et mettre en œuvre les différentes techniques d'élaboration et de transformation des matériaux.</li> <li>- Choisir et appliquer les divers traitements massifs ou de surface sur les matériaux.</li> <li>- Décrire les principales techniques de mise en œuvre des matériaux.</li> <li>- Réaliser les pièces conformément à un cahier des charges.</li> </ul>
Contrôle - Qualité de la production	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contrôler et assurer la qualité des produits et des processus</li> <li>- Choisir un appareil et une chaîne de mesure</li> <li>- Réaliser un contrôle sur une pièce</li> <li>- Identifier et analyser les dysfonctionnements (AMDEC Analyse des Modes de Défaillance, leurs Effets et leur Criticité), définir les actions correctives et suivre leurs mises en œuvre.</li> <li>- Mettre en œuvre des capteurs industriels.</li> <li>- Evaluer la pertinence d'une méthode d'essai, d'une mesure.</li> <li>- Etablir des plans d'expérience produit, processus.</li> <li>- Participer à la démarche qualité au sein d'une entreprise.</li> </ul>
Expertise et étude technologique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participer à une démarche d'expertise et de conseil.</li> <li>- Analyser les avaries d'usage et de mise en œuvre.</li> <li>- Instruire et documenter un dossier d'expertise.</li> <li>- Rédiger un procès-verbal d'expertise.</li> <li>- Identifier les moyens d'analyse et conduire une analyse d'avarie.</li> <li>- Etablir un groupe de compétences et proposer des solutions.</li> <li>- Participer à une recherche de responsabilités.</li> <li>- Etablir une veille technologique et réglementaire.</li> </ul>
Analyse d'un cycle de vie selon les exigences du développement durable	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborer et analyser le cycle de vie d'un matériau.</li> <li>- Appréhender les modes de ruine du matériau.</li> <li>- Prévoir la fin de vie des matériaux.</li> <li>- Choisir et utiliser les différentes méthodes de recyclage.</li> <li>- Choisir et utiliser les différentes méthodes de valorisation des déchets.</li> </ul>

## Activités transversales

Gestion de projet	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pratiquer les méthodes et outils de la conduite de projet.</li> <li>- Savoir utiliser des techniques de recherche, d'analyse et de synthèse.</li> <li>- Organiser et planifier son travail de projet, travailler en groupe.</li> <li>- Conduire une recherche bibliographique.</li> </ul>
Expression Communication	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaître les fondements et maîtriser les codes de la communication.</li> <li>- S'exprimer clairement, organiser et structurer ses idées.</li> <li>- Rechercher, sélectionner et analyser les informations, savoir en rendre compte.</li> <li>- S'adapter à la situation de communication dans différents contextes (universitaire, professionnel, autre...)</li> <li>- Connaître et analyser les médias, grand public et spécialisés.</li> <li>- Connaître et savoir utiliser les techniques d'argumentation et de persuasion.</li> <li>- Rendre compte d'une expérience professionnelle à l'écrit et à l'oral.</li> <li>- Produire des supports de communication efficaces en contexte professionnel.</li> <li>- Travailler en équipe, coopérer et animer une réunion.</li> </ul>
Communication internationale	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Communiquer un document du domaine professionnel ou d'intérêt général.</li> <li>- Faire une présentation orale (exposé) ou écrite d'un produit, d'un service, d'un projet ou d'un processus.</li> <li>- Développer les capacités à communiquer à l'écrit et à l'oral.</li> <li>- Rédiger un CV et une lettre de motivation, se préparer à un entretien.</li> <li>- Communiquer par téléphone, rédiger des courriels.</li> <li>- Développer les capacités de travail en équipe, notamment en équipe plurinationale, préparer et participer à des réunions.</li> </ul>
Informatique et TICE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser les logiciels de bureautique, de traitement de texte, de tableur, de présentation.</li> <li>- Utiliser les réseaux, internet et la messagerie.</li> </ul>
Projet Personnel Professionnel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Développer la connaissance de soi.</li> <li>- Développer la connaissance des métiers de la spécialité.</li> <li>- Déterminer ses activités dans une perspective d'évolution professionnelle et d'un accroissement de compétence.</li> </ul>
Formation professionnelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>- S'insérer dans le milieu socioprofessionnel.</li> <li>- Contribuer à la compétitivité de l'entreprise.</li> <li>- Adhérer aux objectifs de l'entreprise et s'investir dans ses activités.</li> <li>- Conduire des travaux d'études et de réalisations conformes à la spécialité SGM.</li> <li>- Utiliser l'ensemble de ses acquis dans le cadre du stage industriel.</li> <li>- Développer ses compétences personnelles et relationnelles.</li> </ul>

## b. Répertoire Opérationnel des Métiers et des Emplois (ROME)

Principales fiches ROME concernées : H1203, H1204, H1402, H1404, H2907, H2903, H1210, H1503, H1206, H1506, H1303, H1502, H3202, H2503, H2504, H2805, H2502

H1203 conception et dessin produits mécaniques

H1204 Design industriel

H1402 Management et ingénierie méthode et industrialisation

H1404 Intervention technique en méthode et industrialisation

H2907 Conduite d'installation de production des métaux

H2903 Conduite d'équipement d'usinage

H1210 Intervention technique en études, recherche et développement

H1503 Intervention technique en laboratoire d'analyse

H1206 Management et ingénierie études, recherche et développement industriel

H1506 intervention technique qualité en mécanique et travail des métaux

H1303 Intervention technique en hygiène et sécurité environnement

H1502 Management et ingénierie qualité industrielle

H3202 Réglage des équipements de formage des plastiques et caoutchoucs

H2503 Pilotage d'unité élémentaire de production mécanique

H2504 Encadrement d'une équipe en industrie de transformation

H2805 Pilotage d'installation de production verrière

H2502 Management en ingénierie de production

## c. Evaluation des acquis et Référentiel d'Activités et Compétences

Les évaluations contrôlent l'acquisition des savoirs et des savoir-faire, et vérifient que l'étudiant a bien acquis les compétences associées.

A chaque compétence professionnelle correspond un niveau d'exigence, trois niveaux d'exigence ont été retenus pour servir de guide et aider à situer le niveau du contrôle ou de l'évaluation :

- Connaître : l'étudiant a reçu l'information

C'est l'exigence minimale. L'étudiant est sensibilisé aux techniques, aux problèmes posés. Son niveau de connaissances ne lui permet pas de choisir une technique ou une solution, il est cependant suffisamment alerté pour identifier les problèmes, en distinguer les difficultés et recourir aux compétences d'un spécialiste. Il comprend et utilise la terminologie adaptée.

- Appliquer : l'étudiant réalise sous contrôle

C'est l'exigence standard. L'étudiant a reçu suffisamment d'informations et possède une pratique lui permettant de comprendre et d'interpréter une proposition. Il est capable de proposer une technique ou une solution à sa hiérarchie dans les cas courants. Dans les cas plus complexes, ses compétences lui permettent de dialoguer avec des spécialistes et de mettre en œuvre leurs prescriptions.

- Maîtriser : l'étudiant est autonome

C'est l'exigence supérieure. L'étudiant est autonome dans sa tâche. Il a une connaissance précise des techniques existantes et une pratique suffisante lui permettant d'analyser, de synthétiser et d'évaluer une situation. Il sait rassembler et appliquer ses compétences dans la plupart des cas.



Tableau de correspondance des niveaux avec les verbes employés dans le RAC.

Niveaux d'exigence	Verbes référentiel de compétences
Connaître	Définir Décrire S'intéresser Participer Connaître
Appliquer	Appliquer Classer Identifier Utiliser Réaliser Mettre en œuvre Concevoir et Dimensionner Prendre en compte Procéder à la mise en service
Maîtriser	Interpréter Associer Relier Choisir Conduire Etudier Innover Argumenter Modéliser Prévoir Savoir Utiliser Organiser Maîtriser

### 3. Organisation générale de la formation

#### a. Descriptif de la formation

Le parcours de formation conduisant au DUT est constitué d'un tronc commun, qui garantit le cœur de compétences du DUT, et d'un parcours différencié composé de modules complémentaires. Ces modules complémentaires sont destinés à compléter le parcours de l'étudiant, qu'il souhaite une insertion professionnelle ou une poursuite d'études vers d'autres formations de l'enseignement supérieur. Les modules complémentaires, quel que soit le parcours suivi par l'étudiant, font partie intégrante du diplôme universitaire de technologie.

Les modules complémentaires destinés à favoriser la poursuite d'études sont offerts à l'étudiant qui en a la capacité et en a exprimé le souhait dans le cadre de l'adaptation de son parcours, en fonction de son projet personnel et professionnel.

Elaborés par l'IUT en prenant appui sur les préconisations de la Commission Pédagogique Nationale, ils présentent les mêmes caractéristiques en termes de volume horaire et de coefficients entrant dans le contrôle des connaissances que les modules visant à l'insertion professionnelle immédiate.

La formation se déroule en 4 semestres et est organisée en Unités d'Enseignement (UE), elles-mêmes formées de modules. Ces modules au nombre de 67 ont une durée de 20 ou 30 heures. Les modules « projets tutorés » quant à eux ont un volume horaire de 60 heures chacun au S2 et S3 et 180 heures au S4 dont 80 heures au titre de l'UE41 et 100 heures au titre de l'UE 42.

Le stage constitue un module à lui seul.

Ces 67 modules sont regroupés par Unités d'Enseignement (UE)

Le cœur de compétences est constitué de 58 modules, les enseignements complémentaires de 9.

Les modules sont classés par champ disciplinaire (tableau I), à chaque module correspond une fiche pédagogique (tableau IV). Les fiches pédagogiques sont présentées au § 4.

Une large souplesse est accordée aux départements pour les enseignements associés aux grandes familles de matériaux au travers des modules « matériau » et « ingénierie des matériaux ». Compte tenu des contraintes locales, les modules « matériaux » peuvent être traités indifféremment au cours des semestres 1, 2 ou 3 et les modules « ingénierie des matériaux » au cours des semestres 2 ou 3. Cela signifie que les départements peuvent choisir l'ordre et le moment pour introduire les différentes familles de matériaux.

Les compétences représentées dans les fiches sont issues du Référentiel d'Activités et de Compétences (RAC). Lorsque le module ne conduit pas à une compétence métier comme, par exemple le « module Mathématiques », il sera mentionné sa participation à une ou plusieurs compétences du RAC par l'expression « Le module participe à la compétence ... ».

Par ailleurs, une adaptation des enseignements à l'environnement professionnel local est possible mais ne devra pas dépasser 20% du volume global de la formation (arrêté du 3 août 2005). Les modules du cœur de compétences modifiés à ce titre devront être clairement identifiés pour permettre le maintien d'une formation de référence propre à assurer l'identité de la spécialité SGM.

De la même façon, un volume horaire de l'ordre de 10% de la formation encadrée doit être consacré aux formes d'apprentissage non conventionnelles : « La main à la pâte », « apprendre autrement », etc...

Toutes les matières sont susceptibles de donner lieu à ces innovations pédagogiques et les heures concernées seront identifiées et réparties sur tous les enseignements à la convenance des équipes.

Le total de 530 heures de formation au semestre 1 s'explique par la présence de nombreux modules d'initiation, de découverte de matières nouvelles et d'adaptation.

## a.1 Modules classés par champ disciplinaire (Tableau I)

Champ disciplinaire	Intitulé	UE
Matériaux	Découverte des matériaux	12
	Matériaux métalliques	11
	Matériaux polymères	11
	Matériaux verres & céramiques	21
	Matériaux composites	31
	Agro-matériaux et matériaux bio-sourcés	31
	Techniques expérimentales	12
	Caractérisation des matériaux	22
	Matériaux, innovations et Développement Durable	41
	Surfaces et interfaces	41
	Ingénierie	Dessin et documentation technique
Dessin Assisté par Ordinateur		12
Analyse technique - Technologie		22
Découverte des techniques de mise en œuvre		12
Ingénierie - Conception		22
Ingénierie des métaux		22
Ingénierie des polymères		22
Ingénierie des verres et des céramiques		22
Ingénierie de composites		32
Ingénierie des agro-matériaux, matériaux bio-sourcés		32
Ingénierie des assemblages		32
Modélisation -Simulation		33
Qualité		23
Mesure industrielle		22
Contrôle des pièces		32
Analyse des avaries		32
Sciences	Adaptation individualisée	13
	Chimie	11
	Structure de la matière	11
	Thermodynamique	11
	Chimie des solutions	21
	Physique appliquée	11
	Phénomènes de transfert	21
	Ecoulement des fluides	21
	Propriétés physiques des matériaux	31
	Statique du solide	11
	Résistance des matériaux	21
	Mathématiques 1	13
	Mathématiques 2	23
Communication	Expression et communication 1	13
	Expression et communication 2	23
	Expression et communication 3	33
	Expression et communication 4	43
	Langue 1	13
	Langue 2	23
	Langue 3	33
	Langue 4	43
Professionalisation	Connaissance de l'entreprise	43
	Hygiène, Sécurité, Environnement et Développement Durable	12
	Conduite de projet	23
	Projet Personnel et Professionnel 1	13
	Projet Personnel et Professionnel 2	23
	Projet Personnel et Professionnel 3	33
	Projet tutoré 1	22
	Projet tutoré 2	32
	Projet tutoré 3	41
	Projet tutoré 4	42
Stage professionnel	43	

Tableau I

## a.2 Structure de la formation

Le DUT est un diplôme professionnalisant de niveau III qui s'inscrit dans l'offre de formation de l'université, elle-même organisée selon le schéma Licence Master Doctorat (LMD). Dans ce schéma, le principe de validation du cursus d'un étudiant est basé sur une capitalisation de crédits dont un nombre minimal est requis pour obtenir le diplôme.

La capitalisation des crédits est inhérente au système ECTS (European Credit Transfer System) dans lequel un semestre universitaire comporte trente (30) crédits. Ce principe de capitalisation permet la validation d'études, la validation des acquis de l'expérience mais aussi la mobilité étudiante au sein de l'Union Européenne.

## a.3 Découpage horaire et effectif des groupes

La formation est organisée de la façon suivante :

- 300 heures de cours devant la promotion,
- 530 heures de travaux dirigés (TD) devant un groupe de 26 étudiants,
- 670 heures de travaux pratiques (TP) devant un groupe d'étudiants égal à la moitié de l'effectif des groupes de travaux dirigés,
- 280 heures de formation transversale représentées par 185 heures de TD et 95 heures de TP en communication, langues et Projet Personnel Professionnel.
- 300 heures de projets tutorés,
- un stage de 10 semaines minimum.

Toutefois, certains TP peuvent, notamment pour des raisons d'installations particulières coûteuses ou dangereuses ou nécessitant une attention importante liée à la sécurité, comporter un effectif réduit de 8 étudiants comme indiqué dans les fiches concernées (modules M2225, M2226, M2227, M3241, M3242, M3243).

## a.4 Contrôle des connaissances

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

Cas particulier des langues

Il est préconisé de mesurer la progression des compétences acquises par l'étudiant au cours des 4 semestres par un test à l'entrée et à la sortie de la formation.

Le niveau de compétence en langue pourra être validé par le « Certificat de compétence en Langue de l'Enseignement Supérieur (CLES) » ou par tout autre moyen d'évaluation d'un niveau.

## a.5 Tableau récapitulatif de répartition des horaires d'enseignement (Tableau II)

REPARTITION HORAIRE DES ENSEIGNEMENTS			
Type d'enseignement	Horaires		
Cœur des compétences	Modules : 1250 heures 41 modules de 30 h + 1 module de 20h PPP : 60 heures 3 modules de 20 heures Communication : 100 heures 2 modules de 30 h + 2 modules de 20h Langues : 120 heures 4 modules de 30 heures	1530 heures	1800 heures dont 150 heures au moins consacrées à apprendre autrement
Modules complémentaires	9 modules de 30 heures par orientation	270 heures	
Projet tutoré	2 modules de 60 heures, 1 module de 80 heures et 1 module de 100 heures	300 heures	300 heures
Formation en entreprise	1 module – 10 semaines minimum de stage		10 semaines

Tableau II

## a.6 Modules complémentaires

Le caractère professionnalisant du DUT dans une offre de formation plus générale a conduit à concevoir une formation modulaire qui doit permettre soit une insertion professionnelle rapide soit une poursuite d'études selon le projet professionnel propre à l'étudiant.

Dans le cas d'une poursuite d'études, les modules complémentaires visent soit la poursuite d'études vers un niveau II de certification, soit une poursuite d'études vers un niveau I 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 dans le cadre de l'adaptation de son parcours en fonction de son projet personnel et professionnel. Elaborés par les départements de la spécialité en prenant appui sur les préconisations des CPN, ils présentent les mêmes caractéristiques en termes de volume horaire et en termes de coefficient que les modules visant à l'insertion immédiate.

Le Projet Personnel et Professionnel (PPP) permettra à l'étudiant de choisir son parcours. Les projets tutorés et le stage font partie du cœur des compétences.

## a.7 Modules complémentaires visant à l'Insertion Professionnelle Immédiate

L'étudiant doit choisir un parcours différencié parmi 3, Insertion Professionnelle, Poursuite d'études de niveau I ou de niveau II de certification. Chacun de ces parcours sont composés de 9 modules complémentaires, 6 au semestre 3 et 3 au semestre 4. Dans le tableau III, les modules complémentaires d'Insertion Professionnelle sont les seuls présentés dans ce Programme Pédagogique National.

## b. Tableau synthétique des modules et des UE par semestre (Tableau III)

UE	Réf. Module	Nom Module	Coef. Module	Total coef.	Volume Cours	Volume TD	Volume TP	Volume étudiant (hors projets)
<b>Semestre 1</b>								
11 Matériaux et sciences connexes	M 1101	Matériaux métalliques	2,0	11	10	5	15	210
	M 1102	Matériaux polymères	2,0		10	5	15	
	M 1103	Chimie	1,5		5	10	15	
	M 1104	Structure de la matière	1,5		10	15	5	
	M 1105	Thermodynamique	1,0		10	10	10	
	M 1106	Physique appliquée	1,5		5	10	15	
	M 1107	Statique du solide	1,5		10	10	10	
12 Bases du génie des matériaux	M 1208	Découverte des matériaux	2,0	9	10	15	5	150
	M 1209	Découverte des techniques de mise en œuvre	2,0		5		25	
	M 1210	Techniques expérimentales	2,0		5	5	20	
	M 1211	DAO	2,0				30	
	M 1212	HSEDD	1,0		10	15	5	
13 Langages fondamentaux	M 1313	Expression et communication 1	2,0	10		10	20	170
	M 1314	Langue 1	2,0			20	10	
	M 1315	PPP 1	1,5			15	5	
	M 1316	Dessin et documentation technique	1,5			30		
	M 1317	Mathématiques 1	1,5		5	25		
	M 1318	Adaptation individualisée	1,5			20	10	
Total semestre 1				30	95	220	215	530
<b>Semestre 2</b>								
21 Sciences appliquées aux matériaux	M 2119	Matériaux verres et céramiques	2,0	8	10	5	15	150
	M 2120	Chimie des solutions	1,5		10	5	15	
	M 2121	Écoulement des fluides	1,5		5	10	15	
	M 2122	Phénomènes de transfert	1,5		5	10	15	
	M 2123	Résistance des matériaux	1,5		5	10	15	
22 Ingénierie des matériaux	M 2224	Ingénierie – Eco-conception	1,5	12	5	10	15	210
	M 2225	Ingénierie des métaux	1,5		5	10	15	
	M 2226	Ingénierie des polymères	1,5		5	10	15	
	M 2227	Ingénierie des verres et des céramiques	1,5		5	10	15	
	M 2228	Caractérisation des matériaux	1,5		5	5	20	
	M 2229	Analyse technique – Technologie	1,5			30		
	M 2230	Mesure industrielle	1,5		5	15	10	
23 Approfondissement des langages fondamentaux	M 2332	Expression et communication 2	2,0	10		20	10	170
	M 2333	Langue 2	2,0			20	10	
	M 2334	PPP 2	1,5			10	10	
	M 2335	Qualité	1,5		10	10	10	
	M 2336	Mathématiques 2	1,5		5	15	10	
	M 2337	Conduite de projet	1,5		5	10	15	
Total semestre 2				30	85	215	230	530
<b>Semestre 3</b>								
31 Sciences des matériaux	M 3138	Matériaux composites	2,0	6	10	5	15	90
	M 3139	Agro-matériaux, matériaux bio-sourcés	2,0		10	5	15	
	M 3140	Propriétés physiques des matériaux	2,0		5	10	15	
32 Développement de l'ingénierie des matériaux	M 3241	Ingénierie des composites	1,5	9	5	10	15	150
	M 3242	Ingénierie des agro-matériaux, matériaux bio-sourcés	1,5		5	10	15	
	M 3243	Ingénierie des assemblages	1,5		5	10	15	
	M 3244	Contrôle des pièces	1,5		10	5	15	
	M 3245	Analyse des avaries	1,5		10	10	10	
33 Consolidation des langages fondamentaux	M 3347	Expression et communication 3	1,5	6		20		100
	M 3348	Langue 3	2,0			20	10	
	M 3349	PPP 3	1,0			10	10	
	M 3350	Modélisation – Simulation	1,5			5	25	
	M 3451 C	Recherche d'emploi	1,5		5	10	15	
34 Formation complémentaire	M 3452 C	Automatisme	1,5	9	5	10	15	180
	M 3453 C	Traitement du signal	1,5		5	10	15	
	M 3454 C	Innovation et intelligence économique	1,5		5	10	15	
	M 3455 C	Méthode d'industrialisation	1,5		5	10	15	
	M 3456 C	Gestion de production	1,5		5	10	15	
	Total semestre 3				30	90	180	
<b>Semestre 4</b>								
41 Parachèvement de la formation	M 4157	Matériau, innovation et développement durable	2,0	10	10	20		150
	M 4158	Surfaces et interfaces	1,5		5	10	15	
	M 4159 C	Management des ressources	1,5		5	10	15	
	M 4160 C	Vie en entreprise	1,5		5	10	15	
	M 4161 C	Techniques de commercialisation	1,5		5	10	15	
	M 4162	Projet tutoré 3 (80 h)	2,0					
42 Finalisation des langages fondamentaux	M 4263	Expression et communication 4	1,5	8		20		70
	M 4264	Langue 4	2,0			20	10	
	M 4265	Connaissance de l'entreprise	1,5			20		
	M 4266	Projet tutoré 4 (100 h)	3,0					
43 Formation professionnelle	M 4367	Stage professionnel (10 semaines minimum)	12	12				

Total semestre 4	30	30	120	70	220
<b>Total formation</b>	<b>120</b>	<b>300</b>	<b>735</b>	<b>765</b>	<b>1800</b>

L'article 15 de l'arrêté du 3 août 2005 précise "qu'un volume horaire de 10% de la formation encadrée" peut être consacré à la pédagogie "Apprendre Autrement", il peut être dispensé dans chacun des enseignements et faire l'objet de modules spécifiques.

### **c. Stage en entreprise- Projets tutorés**

#### **c.1 Stage en entreprise**

Le stage en entreprise ou en organisation, d'une durée de 10 semaines minimum en S4, finalise la professionnalisation de la formation au DUT. Il permet de réaliser une mission d'envergure conforme aux compétences techniques, technologiques et relationnelles attendues du diplômé. La recherche d'une entreprise d'accueil par l'étudiant est impérative en ce qu'elle constitue un premier exercice de préparation à la recherche d'emploi.

L'ensemble du processus de stage, de la recherche d'une entreprise ou en organisation à la soutenance orale, est conduit dans le cadre d'une démarche de type qualité qui en définit les responsabilités et les procédures. Cette démarche répond à une charte tripartite entre l'étudiant, le département de formation et l'entreprise ou en organisation, concrétisée par une convention de stage en conformité avec la réglementation. La mission confiée au stagiaire fait l'objet d'une concertation préalable entre l'entreprise ou en organisation et le département afin d'en mesurer la faisabilité et l'intérêt partagé des 3 partis. Durant toute la durée du stage, l'étudiant est suivi conjointement par un tuteur enseignant et un tuteur au sein de l'entreprise.

L'évaluation réalisée conjointement par les deux tuteurs porte sur le travail réalisé en entreprise ou en organisation. Le rapport écrit et la soutenance orale seront évalués par un jury mixte « entreprise » et « enseignant ». L'évaluation est établie sur la base d'une grille de critères permettant d'évaluer les compétences attendues individuellement, extraites du référentiel d'activités et de compétences du diplôme.

#### **c.2 Projet tutoré**

Le projet tutoré constitue une première approche de la professionnalisation, il doit ajouter une dimension professionnelle aux acquis académiques, ce qui implique de favoriser l'accompagnement des équipes projets d'étudiants par des intervenants professionnels à divers stades d'avancement de ces projets. Il est l'occasion de mettre en œuvre les compétences acquises dans la formation à la conduite de projet. L'activité de projet tutoré, d'un volume de 300h de travail pour l'étudiant sur l'ensemble de la formation, constitue une approche de la pratique du métier de technicien supérieur en entreprise. Il a pour objectifs de développer les aptitudes professionnelles du futur diplômé, telles que la mise en pratique des savoirs et savoir-faire (recherche documentaire, proposition de solutions, réalisation de tout ou partie d'un produit ou service ...), l'expérimentation de la transdisciplinarité et le développement des compétences relationnelles de l'étudiant. L'autonomie, le développement des qualités propres au travail en équipe (initiative, aptitude à la communication...) seront mis en avant lors des activités de projet tutoré.

Le projet tutoré est séparé en deux parties pour faciliter l'agrégation des connaissances et la progressivité dans l'apprentissage jusqu'à la réalisation en fin de cursus d'une application réelle nécessitant la mise en œuvre de méthodes de conduite de projet.

Le projet tutoré du deuxième semestre (S2) mettra l'accent sur l'apprentissage de la communication et la mise en œuvre des techniques documentaires. Au troisième semestre, l'activité portera surtout sur une mise en œuvre de la méthodologie de projet et une application conséquente sera développée sur S3 et S4.

On privilégiera les outils d'analyse fonctionnelle et de management de projet en S3 et la réalisation concrète en S4.

Les sujets de projet peuvent être proposés par les enseignants, par une entreprise ou par l'étudiant lui-même. En fin d'études, l'étudiant dispose alors des outils nécessaires pour conduire un projet lors du stage en entreprise.

#### **d. Projet Personnel et Professionnel**

Le Projet Personnel et Professionnel est l'élément structurant de la formation au DUT. Le dispositif PPP doit permettre à l'étudiant un travail de fond dans l'objectif de se faire une idée précise des nombreux métiers de la spécialité et de ce qu'ils nécessitent comme connaissances et compétences.

Les notions de métier et de compétences doivent notamment être approfondies au-delà des questions de diplôme et de salaire. Il doit amener l'étudiant à se questionner sur l'adéquation entre ses souhaits professionnels immédiats et futurs, ses aspirations personnelles, ses atouts et ses faiblesses dans l'objectif de concevoir un parcours de formation cohérent avec le ou les métiers envisagés. Enfin, le PPP vise à acquérir des méthodologies d'orientation réutilisables tout au long de la vie.

L'étudiant doit être le principal acteur de la démarche : le PPP insiste sur la nécessité d'un engagement véritable. L'ensemble des enseignants y participe quelle que soit leur spécialité afin de fournir à l'étudiant les démarches, méthodes et outils pour, d'une part, lui apprendre à trouver des solutions aux problématiques d'orientation, d'insertion professionnelle, de formation tout au long de la vie qui sont les siennes, et d'autre part, lui permettre de mettre en pratique les choix effectués.

Ces outils, démarches et méthodes s'appuient sur l'approche éducative en orientation et ses développements : l'étudiant doit réaliser son projet à partir d'expériences construites, vécues, capitalisées et confrontées avec d'autres. Les techniques d'insertion, de reconversion professionnelle et toute forme pédagogique visant la professionnalisation des étudiants, peuvent être mobilisées à cette occasion.

#### **e. Orientations pédagogiques, pédagogie par la technologie**

Le caractère technologique de la formation en IUT devra impérativement être affirmé par les orientations et les méthodes pédagogiques adoptées. L'accent sera mis sur l'utilisation des outils méthodologiques, informatiques, de conception et de production ainsi que sur celle des matériels de laboratoire.

Les méthodes utilisées devront au maximum intégrer les données de la technologie en faisant une place importante aux nouvelles technologies sans pour autant réduire l'apprentissage à leur seule utilisation. La pédagogie par la technologie doit permettre de développer l'autonomie des étudiants dans le but de favoriser leur adaptabilité future dans le monde de l'entreprise.

Tous les modules, même les plus scientifiques ont une finalité technologique et s'appuieront autant que possible sur des exemples issus du monde industriel, tant au niveau des illustrations que des outils utilisés. Cette formation, qui s'appuie sur une pédagogie de projet, a pour but d'apporter à l'étudiant les compétences techniques, l'autonomie nécessaire et vise à le préparer à la formation tout au long de la vie.

La prise en compte par la formation des méthodes pédagogiques « Apprendre à apprendre », « Apprendre autrement », « la main à la pâte », du module d'adaptation individualisée et de la pédagogie de travaux pratiques et de projet contribue à l'accès à l'enseignement supérieur et souscrit à l'intégration et au soutien des bacs technologiques.



Le module « adaptation individualisée » en début de formation permettra notamment de compléter les acquis en tenant compte du parcours de chaque étudiant et favoriser l'apprentissage de l'autonomie.

#### « Apprendre autrement »

Si l'enseignement traditionnel, en particulier celui associé aux projets tutorés permet de donner à l'étudiant l'autonomie en matière de techniques, apprendre autrement doit lui apporter l'autonomie en matière d'apprentissage. Les techniques évoluent constamment, le technicien doit donc être capable d'actualiser ses connaissances.

Apporter l'autonomie en matière d'apprentissage ne signifie pas laisser l'étudiant seul avec l'information, une grande importance doit être accordée au suivi et à l'innovation pédagogique. Toutes les matières sont susceptibles de donner lieu à d'autres formes d'enseignement et d'apprentissage que les traditionnels cours, TD et TP. Cent quatre-vingt heures (180) sont réservées à cette forme d'apprentissage, réparties à la convenance des équipes pédagogiques, dans le temps et dans les matières. Ces séquences doivent être clairement identifiées.

Cette formation doit permettre à l'étudiant d'approfondir les connaissances apportées par les séquences d'enseignements constituant les modules, elle est étroitement liée au travail personnel de l'étudiant qui prend une part active à sa formation. La pédagogie « Apprendre autrement » peut être pratiquée par l'auto-évaluation en utilisant l'accès à des modules de formation disponibles sur les réseaux informatiques.

#### « Apprendre à apprendre »

La méthodologie pédagogique « Apprendre à apprendre » est intégrée dans l'ensemble des modules, elle s'adapte aux compétences visées et au contenu pédagogique et reste à l'initiative des enseignants.

### **f. Prise en compte des enjeux actuels de l'économie**

Directement reliée au monde industriel, la formation devra prendre en compte les enjeux réels de l'économie actuelle. Une formation scientifique et technologique n'a de sens que si elle répond aux attentes d'aujourd'hui et aux enjeux de demain.

Six thèmes majeurs ont été retenus pour être développés pendant les parcours DUT au niveau national. Ces thèmes font l'objet d'une progression matérialisée par les modules répartis au cours des 4 semestres conduisant d'une sensibilisation forte au Développement Durable (du S1 au S4), à la préparation à l'Entrepreneuriat en S4.

L'ensemble des modules concernant les Matériaux et l'Ingénierie, liés aux notions de Développement Durable, sont répartis sur les 4 semestres et représentent plus de 300 heures. Ces modules traitent des problématiques de choix de matériaux, des notions d'éco-conception (bilan carbone et analyse de cycle de vie), de mise en œuvre et de recyclage.

La présentation de la Santé Sécurité au travail est abordé dès le S1 (HSEDD – 30 heures), l'Intelligence Economique est abordée à la présentation des projets et en S3 (innovation et intelligence économique – 30 heures). La Normalisation apparaît tout au long des semestres (du module dessin et documentation technique en S1 au modules qualité ou conduite de projet en S2 et contrôle en S3). Chacun de ces modules est de 30 heures. Enfin l'Entrepreneuriat dispose d'un module en S4.

Cela représente volume horaire supérieur à 300 heures dans le tronc commun de la formation. Ces notions pourront être développées par le biais de projets ou de parcours complémentaires. Cette progression et ces approches pourront être également abordées lors des différentes phases des projets tutorés.

## 4. Description des modules de formation (fiches pédagogiques)

### Présentation des fiches pédagogiques

Chaque module est repéré par M suivi de quatre chiffres les deux premiers correspondent à la numérotation de l'UE et les derniers au numéro d'ordre du module. Les modules complémentaires conduisant au niveau III de certification sont repérés par la lettre C en fin de codification.

Chaque module est décrit dans une fiche et se caractérise par :

- un nom définissant succinctement le contenu,
- un horaire décliné en Cours/TD/TP,
- un objectif général,
- les compétences visées décrites dans le Référentiel des Activités et des Compétences.
- les pré-requis nécessaires,
- le contenu pédagogique,
- les modalités de mise en œuvre précisant par exemple des recommandations pédagogiques, des moyens matériels, des logiciels nécessaires, des documents et sites Internet recommandés,
- les prolongements possibles,
- les mots clés.

## Liste des fiches pédagogiques (tableau IV)

Semestre	N° du module	Nom du module	Page
Semestre 1	M 1101	Matériaux métalliques	20
	M 1102	Matériaux polymères	21
	M 1103	Chimie	22
	M 1104	Structure de la matière	23
	M 1105	Thermodynamique	24
	M 1106	Physique appliquée	25
	M 1107	Statique du solide	26
	M 1208	Découverte des matériaux	27
	M 1209	Découverte des techniques de mise en œuvre	28
	M 1210	Techniques expérimentales	29
	M 1211	DAO	30
	M 1212	HSEDD	31
	M 1313	Expression et communication 1	32
	M 1314	Langue 1	33
	M 1315	PPP 1	34
	M 1316	Dessin et documentation technique	35
	M 1317	Mathématiques 1	36
M 1318	Adaptation individualisée	37	
Semestre 2	M 2119	Matériaux verres et céramiques	38
	M 2120	Chimie des solutions	39
	M 2121	Ecoulement des fluides	40
	M 2122	Phénomènes de transfert	41
	M 2123	Résistance des matériaux	42
	M 2224	Ingénierie – Eco-conception	43
	M 2225	Ingénierie des métaux	44
	M 2226	Ingénierie des polymères	45
	M 2227	Ingénierie des verres et des céramiques	46
	M 2228	Caractérisation des matériaux	47
	M 2229	Analyse technique – Technologie	48
	M 2230	Mesure industrielle	49
	M 2231	Projet tutoré 1 (60h)	50
	M 2332	Expression et communication 2	51
	M 2333	Langue 2	52
	M 2334	PPP 2	53
	M 2335	Qualité	54
M 2336	Mathématiques 2	55	
M 2337	Conduite de projet	56	
Semestre 3	M 3138	Matériaux composites	57
	M 3139	Agro-matériaux, matériaux bio-sourcés	58
	M 3140	Propriétés physiques des matériaux	59
	M 3241	Ingénierie des composites	60
	M 3242	Ingénierie des agro-matériaux, matériaux bio-sourcés	61
	M 3243	Ingénierie des assemblages	62
	M 3244	Contrôle des pièces	63
	M 3245	Analyse des avaries	64
	M3246	Projet tutoré 2 (60h)	65
	M 3347	Expression et communication 3	66
	M 3348	Langue 3	67
	M 3349	PPP 3	68
	M 3350	Modélisation – Simulation	69
	M 3451 C	Recherche d'emploi	70
	M 3452 C	Automatisme	71
	M 3453 C	Traitement du signal	72
	M 3454 C	Innovation et intelligence économique	73
M 3455 C	Méthode d'industrialisation	74	
M 3456 C	Gestion de production	75	
Semestre 4	M 4157	Matériau, innovation et développement durable	76
	M 4158	Surfaces et interfaces	77
	M 4162	Projet tutoré 3 (80 h)	78
	M 4263	Expression et communication 4	79
	M 4264	Langue 4	80
	M 4265	Connaissance de l'entreprise	81
	M 4266	Projet tutoré 4 (100 h)	82
	M 4367	Stage professionnel	83
	M 4159 C	Management des ressources	84
	M 4160 C	Vie en entreprise	85
	M 4161 C	Techniques de commercialisation	86

## a. Semestre 1

UE 11	UE : Matériaux et sciences connexes	Cours: 5h    TD: 10h    TP: 15h
	Champ disciplinaire : Matériaux	
Modules : M 11.01	<b>Matériaux métalliques</b>	Semestre 1
<u>Objectif du module</u> : Acquérir les prérequis nécessaires aux modules de caractérisation et d'ingénierie des matériaux.		
<u>Compétences visées</u> : - Identifier et utiliser les fiches techniques et de sécurité d'un matériau. - Appliquer les règles de dénomination des différents matériaux selon les normes en vigueur ou les désignations d'usage. - Décrire les propriétés spécifiques du matériau. - Interpréter les résultats d'une analyse de caractérisation du matériau. - Choisir et mettre en œuvre les différentes techniques d'élaboration du matériau. - Choisir et appliquer les différents traitements massifs ou de surface du matériau. - Relier le matériau à ses propriétés d'usage.		
<u>Prérequis</u> : Module « Découverte des matériaux »		
<u>Contenu</u> : - Présentation générale des alliages métalliques. - Les alliages ferreux et non ferreux (élaboration, propriétés, désignation ...). - Généralités sur les traitements mécaniques, thermiques et chimiques des métaux.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Le module « Matériaux métalliques » peut être traité indifféremment au cours des semestres 1, 2 ou 3 compte tenu des contraintes pédagogiques locales, en remplacement d'un autre module matériau. Il est enseigné avec un volume horaire minimum de 10 heures et complété à 30 heures par le contenu de l'un des quatre autres modules matériaux.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Modules « Ingénierie des matériaux ». - Module « Modélisation – Simulation ». - Module « Caractérisation des matériaux ».		
<u>Mots clés</u> : Alliages ferreux, Alliages non ferreux, Propriétés d'emploi, Traitements des métaux.		

UE 11	UE : Matériaux et sciences connexes	Cours: 10h    TD: 5h    TP: 15h
	Champ disciplinaire : Matériaux	
Modules : 11.02	<b>Matériaux polymères</b>	Semestre 1
<u>Objectif du module</u> : Acquérir les prérequis nécessaires aux modules de caractérisation et d'ingénierie des matériaux.		
<u>Compétences visées</u> : - Identifier et utiliser les fiches techniques et de sécurité d'un matériau. - Appliquer les règles de dénomination des différents matériaux selon les normes en vigueur ou les désignations d'usage. - Décrire les propriétés spécifiques du matériau. - Interpréter les résultats d'une analyse de caractérisation du matériau. - Choisir et mettre en œuvre les différentes techniques d'élaboration du matériau. - Choisir et appliquer les différents traitements massifs ou de surface du matériau. - Relier le matériau à ses propriétés d'usage.		
<u>Prérequis</u> : Module « Découverte des matériaux »		
<u>Contenu</u> : - Notion de macromolécules et de liaisons inter / intra moléculaire. - Méthodes d'obtention des différents polymères. - Structure et propriétés des polymères. - Présentation des principales familles de polymères.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Le module « Matériaux polymères » peut être traité indifféremment au cours des semestres 1, 2 ou 3 compte tenu des contraintes pédagogiques locales. Il est enseigné avec un volume horaire minimum de 10 heures et complété à 30 heures par le contenu de l'un des quatre autres modules matériaux.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Modules « Ingénierie des matériaux ». - Module « Modélisation – Simulation ». - Module « Caractérisation des matériaux ».		
<u>Mots clés</u> : Macromolécule, Thermoplastique, Thermodurcissable, Elastomère.		

UE 11	UE : Matériaux et sciences connexes	Cours: 5h    TD: 10h    TP: 15h
	Champ disciplinaire : Sciences	
Module : M 11.03	<b>Chimie</b>	Semestre 1
<u>Objectif du module</u> : Acquérir les notions de chimie nécessaires pour aborder la synthèse des matériaux.		
<u>Compétences visées</u> : Le module participe aux compétences définies dans les fiches des champs disciplinaires matériaux, ingénierie et professionnalisation.		
<u>Prérequis</u> : Module « Adaptation aux prérequis ».		
<u>Contenu</u> : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nomenclature et écriture des molécules usuelles.</li> <li>- Notion de fonction chimique.</li> <li>- Notion de réaction chimique, équation bilan.</li> <li>- Réactions classiques de la chimie organique.</li> <li>- Vitesse et ordre d'une réaction, loi d'Arrhenius</li> </ul>		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Pas d'exigence spécifique.		
<u>Prolongements possibles</u> : Modules « Matériaux ».		
<u>Mots clés</u> : Nomenclature, Equation chimique, Vitesse de réaction.		

UE 11	UE : Matériaux et sciences connexes	Cours: 10h    TD: 15h    TP: 5h
	Champ disciplinaire : Sciences	
Module : M 11.04	<b>Structure de la matière</b>	Semestre 1
<u>Objectif du module</u> : Acquérir les notions de structure de la matière nécessaires à la bonne compréhension du comportement des matériaux.		
<u>Compétences visées</u> : Le module participe aux compétences définies dans les fiches des champs disciplinaires matériaux, ingénierie, professionnalisation.		
<u>Prérequis</u> : Notions de chimie du lycée.		
<u>Contenu</u> : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les états de la matière.</li> <li>- Notions générales d'atomistique : structure des atomes et des molécules.</li> <li>- Notion de liaison chimique.</li> <li>- Cristallographie : notions élémentaires sur les systèmes cristallins, notion de compacité.</li> <li>- Les défauts dans les cristaux, liens avec les propriétés des matériaux. :</li> <li>- Description des différents états de la matière.</li> <li>- Les grandes lignes de la classification périodique des éléments.</li> <li>- Les différents systèmes cristallins et les systèmes compacts.</li> <li>- Influence des défauts cristallins sur les propriétés des matériaux.</li> </ul>		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Pas d'exigence spécifique.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Module « Chimie ». - Modules « Matériaux ».		
<u>Mots clés</u> : Etats de la matière, Tableau périodique, Cristallographie.		

UE 11	UE : Matériaux et sciences connexes	Cours: 10h    TD: 10h    TP: 10h
	Champ disciplinaire : Sciences	
Module : 11.05	<b>Thermodynamique</b>	Semestre 1
<u>Objectif du module</u> : Donner les outils permettant de prévoir le comportement d'un système.		
<u>Compétences visées</u> : Le module participe aux compétences définies dans les fiches des champs disciplinaires matériaux, ingénierie, professionnalisation.		
<u>Prérequis</u> : - Module « Chimie ». - Module « Mathématiques 1 ». - Module « Structure de la matière ».		
<u>Contenu</u> : - Premier et deuxième principe de la thermodynamique. - Diagramme des phases: unaires, binaires, ternaires. - Echanges d'énergie lors d'une transformation. - Prévion des conditions d'existence d'une transformation. - Identification du comportement d'un mélange en fonction de la température.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Pas d'exigence spécifique.		
<u>Prolongements possibles</u> : Modules « Matériaux ».		
<u>Mots clés</u> : Premier principe, Deuxième principe, Fonction d'état, Diagramme des phases.		



UE 11	UE : Matériaux et sciences connexes	Cours: 5h    TD: 10h    TP: 15h
	Champ disciplinaire : Sciences	
Module : M 11.06	<b>Physique appliquée</b>	Semestre 1
<u>Objectif du module</u> : Acquérir les notions d'électricité et d'optique nécessaires pour réaliser une mesure ou effectuer une observation.		
<u>Compétences visées</u> : Le module participe aux compétences définies dans les fiches des champs disciplinaires matériaux, ingénierie, professionnalisation.		
<u>Prérequis</u> : Notions de physique du lycée.		
<u>Contenu</u> : - Electricité : . Loi d'Ohm. . Régimes permanents et sinusoïdaux. . Utilisation des appareils de mesure. - Optique géométrique : . Lois de Descartes, réflexion et réfraction. . Instruments d'optique.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Pas d'exigence spécifique.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Module « Caractérisation des matériaux ». - Module « Mesure industrielle ». - Module « Propriétés physiques des matériaux ». - Module « Contrôle des pièces ».		
<u>Mots clés</u> : Electricité, Optique, Appareillages.		

<b>UE 11</b>	UE : Matériaux et sciences connexes	Cours: 10h	TD: 10h	TP: 10h
	Champ disciplinaire : Sciences			
Module : M 11.07	<b>Statique du solide</b>	Semestre 1		
<u>Objectif du module</u> : Déterminer, à l'aide du principe fondamental de la statique, les actions mécaniques qui agissent sur un solide.				
<u>Compétences visées</u> : Le module participe à la compétence « Dimensionner une pièce et vérifier sa tenue aux contraintes mécaniques.				
<u>Prérequis</u> : Module « Mathématiques1 »				
<u>Contenu</u> : - Système matériel. - Définition et inventaire des différentes actions mécaniques extérieures. - Principe fondamental de la statique. - Détermination des efforts de cohésion.				
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Utilisation des torseurs, de logiciels de calcul et de simulation.				
<u>Prolongements possibles</u> : - Module « Résistance des matériaux ». - Module « Analyse des avaries ».				
<u>Mots clés</u> : Force, Moment, Equilibre Statique.				

UE 12	UE : Bases du génie des matériaux	Cours: 10h    TD: 15h    TP: 5h
	Champ disciplinaire : Matériaux	
Module : M 12.08	<b>Découverte des matériaux</b>	Semestre 1
<u>Objectif du module</u> : Sensibiliser les étudiants aux principales familles des matériaux et à leurs propriétés.		
<u>Compétences visées</u> : - Définir les différentes familles de matériaux. - Classer des matériaux selon divers critères. - Décrire les méthodes d'identification sommaire des matériaux.		
<u>Prérequis</u> : Aucun		
<u>Contenu</u> : - Définition du mot « matériau ». - Les différentes familles de matériaux. - A partir de l'observation d'une pièce, identifier la famille d'appartenance du matériau. - Principales familles de propriétés des matériaux. - Notions de relations entre matériau et procédé de transformation.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : - Utilisation de pièces à usage courant pour identifier et classer les propriétés des matériaux utilisés. - Travaux en groupe. - Recherche bibliographique.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Modules « Matériaux ». - Module « Découverte des techniques de mise en œuvre des matériaux ».		
<u>Mots clés</u> : Matériaux, Propriétés, Famille, Identification.		

UE 12	UE : Bases du génie des matériaux	Cours: 5h    TD: 0h    TP: 25h
	Champ disciplinaire : Ingénierie	
Module : M 12.09	<b>Découverte des techniques de mise en œuvre</b>	Semestre 1
<u>Objectif du module</u> : Sensibiliser les étudiants aux principaux procédés de mise en œuvre.		
<u>Compétence visée</u> : Décrire les principales techniques de mise en œuvre des matériaux.		
<u>Prérequis</u> : Aucun		
<u>Contenu</u> : - Présentation des principaux procédés de mise en œuvre des différentes familles de matériaux. - Identification de procédés à partir de l'observation des pièces. - Réalisation de pièces simples.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Utilisation de support vidéo pour les descriptions des procédés. Mise en place de travaux pratiques sur les machines de fabrication. Pratique de méthodes pédagogiques non conventionnelles (apprendre autrement).		
<u>Prolongements possibles</u> : Modules « Ingénierie des matériaux ».		
<u>Mots clés</u> : Procédés de fabrication, Transformation, Mise en forme.		

UE 12	UE : Bases du génie des matériaux	Cours: 5h    TD: 5h    TP: 20h
	Champ disciplinaire : Matériaux	
Module : 12.10	<b>Techniques expérimentales</b>	Semestre 1
<u>Objectif du module</u> : Rendre l'étudiant autonome et opérationnel sur les différentes techniques expérimentales de laboratoire.		
<u>Compétences visées</u> : - Mettre en œuvre un appareil de mesure et réaliser une mesure. - Choisir une technique de mesure. - Evaluer la pertinence d'une méthode d'essai, d'une mesure.		
<u>Prérequis</u> : Aucun		
<u>Contenu</u> : - Présentation élémentaire des différentes techniques expérimentales. - Démarche type pour chaque technique. - Notion d'incertitude d'une mesure. - Interprétation des résultats sur des exemples types.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Les travaux pratiques avec des matériels comportant des risques, nécessitent un effectif étudiant réduit à 8.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Module « Caractérisation des matériaux ». - Modules « matériaux ». - Modules « Ingénierie ».		
<u>Mots clés</u> : Procédure d'utilisation, Mode opératoire, Principe de fonctionnement.		

UE 12	UE : Bases du génie des matériaux	Cours: 0h    TD: 0h    TP: 30h
	Champ disciplinaire : Ingénierie	
Module : M 12.11	<b>Dessin Assisté par Ordinateur</b>	Semestre 1
<u>Objectif du module</u> : Utiliser un logiciel de DAO qui contribue à l'acquisition des langages techniques.		
<u>Compétences visées</u> : Utiliser les outils informatiques de dessin.		
<u>Prérequis</u> : Module « Dessin et documentation technique ».		
<u>Contenu</u> : - Dessin de définition d'une pièce, sa mise en plan et sa cotation. - Dessin d'ensemble.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Utilisation de logiciels de DAO.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Modules « Projet ». - Modules « Ingénierie ».		
<u>Mots clés</u> : Génération de surfaces et de volumes, Assemblages, Mise en plan, Cotation.		

UE 12	UE : Bases du génie des matériaux	Cours: 10h    TD: 15h    TP: 5h
	Champ disciplinaire : Professionnalisation.	
Module : M 12.12	<b>Hygiène, Sécurité, Environnement et Développement Durable.</b>	Semestre 1
<p><u>Objectif du module</u> : Initier les étudiants aux principaux aspects de la gestion des risques et leur faire appréhender les enjeux sociétaux, économiques et environnementaux du développement durable.</p>		
<p><u>Compétences visées</u> : - Participer à une recherche de responsabilités.  - Identifier et utiliser les fiches de données de sécurité d'un matériau.  - Procéder à la mise en service de nouveaux équipements.  - Choisir les différentes méthodes de recyclage et /ou de valorisation des déchets.</p>		
<p><u>Prérequis</u> : Aucun</p>		
<p><u>Contenu</u> : - Santé, sécurité au travail :  . Concept, vocabulaire, exigences réglementaires.  . L'objectif du Document Unique (DU) dans le contexte d'une démarche d'évaluation des risques professionnels.  . Règlements <b>R</b>egistration, <b>E</b>valuation, <b>A</b>uthorisation and <b>R</b>estriction of <b>C</b>hemical substances (REACH), <b>C</b>lassification, <b>L</b>abelling, <b>P</b>ackaging (CLP) et code du travail.  - Environnement :  . Développement Durable.  . Réglementation environnementale – Normes.  . Gestion des déchets.  . Sensibilisation au Bilan Carbone – rôle de l'Agence de Développement l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME).</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre</u> : Conférences, études de cas.</p>		
<p><u>Prolongements possibles</u> : - Modules « Projets ».  - Module « Stage ».</p>		
<p><u>Mots clés</u> : Risque, Règlement, Environnement, Sécurité, Hygiène.</p>		

UE 13	UE : Langages fondamentaux.	Cours: 0h	TD: 10h	TP: 20h
	Champ disciplinaire : Communication			
Module : M 13.13	<b>Expression et communication 1</b>	Semestre 1		
<u>Objectif du module</u> : Prendre conscience des enjeux de la communication et en maîtriser les outils de base.				
<u>Compétences visées</u> : - Connaître et maîtriser les fondements et les codes de la communication. - S'exprimer clairement, organiser et structurer ses idées. - Utiliser les outils informatiques de la communication.				
<u>Prérequis</u> : Connaissances acquises au lycée.				
<u>Contenu</u> : - Les concepts de la communication. - La communication verbale et non verbale. - Sensibilisation à l'environnement culturel et interculturel. - Les outils informatiques de la communication.				
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Travail en groupe. Etudes de cas. Exercices de communication écrite et orale. Ateliers d'écriture. Utilisation des logiciels usuels.				
<u>Prolongements possibles</u> : - Modules « PPP ». - Modules « Projets ». - Module « Stage professionnel ».				
<u>Mots clés</u> : Communication, Langage oral, Langage écrit.				



UE 13	UE : Langages fondamentaux.	Cours: 0h    TD: 20h    TP: 10h
	Champ disciplinaire : Communication	
Module : M 13.14	<b>Langue 1</b>	Semestre 1
<p><u>Objectif du module</u> : Prendre conscience de l'existence d'une langue de spécialité et développer ses capacités à communiquer en langue étrangère.</p>		
<p><u>Compétences visées</u> : - Comprendre un document d'actualité ou d'intérêt général.  - Communiquer sur des questions d'actualité liées au monde professionnel, à l'oral comme à l'écrit.  - Faire une présentation orale d'un produit, d'un service, d'un projet ou d'un processus.  - Communiquer par téléphone, rédiger des courriels.</p>		
<p><u>Prérequis</u> : Connaissances acquises au lycée.</p>		
<p><u>Contenu</u> : - Lecture et compréhension d'un texte sans difficultés particulières.  - Communication téléphonique et rédaction un courriel.  - Apprentissage à l'exercice : « Se présenter ».</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre</u> : Ecoute d'extraits de conférences, étude d'articles de presse, jeux de rôle, exposés, synthèse de documents, recherche documentaire.</p>		
<p><u>Prolongements possibles</u> : - Modules « Expression et communication ».  - Modules « PPP ».</p>		
<p><u>Mots clés</u> : Communication, Entreprise, Langage de spécialité, Documentation.</p>		

UE 13	UE : Langages fondamentaux.	Cours: 0h    TD: 15h    TP: 5h
	Champ disciplinaire : Professionnalisation.	
Module : M 13.15	<b>Projet Personnel et Professionnel 1</b>	Semestre 1
<p><u>Objectif du module</u> : Acquérir des connaissances et savoir-faire dans l'élaboration, la mise en œuvre et la réalisation d'un projet d'orientation, de formation, professionnel.</p>		
<p><u>Compétences visées</u> : - Développer la connaissance de soi. - Développer la connaissance des métiers de la spécialité SGM. - Déterminer ses activités dans une perspective d'évolution professionnelle et d'un accroissement de compétence.</p>		
<p><u>Prérequis</u> : Aucun</p>		
<p><u>Contenu</u> : - Recherche d'information sur les métiers liés à la spécialité SGM. - Visite d'entreprise ou d'organisation. - Organisation de manifestations : journées des anciens, conférences thématiques/ métiers... - Présentation des enquêtes post DUT de parcours des diplômés. - Connaissance de soi.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre</u> : Mettre l'étudiant en situation de construire sa propre connaissance et son point de vue, et de l'aider à produire ce point de vue. La restitution pourra se faire devant un groupe d'étudiants afin d'enrichir leurs connaissances et de confronter leurs représentations. Travail en groupes ou en autonomie selon les phases abordées. La tenue d'un carnet de bord rendra compte de l'appropriation de la démarche de projet. Un entretien individuel en début et en fin de semestre peut compléter l'accompagnement de l'étudiant.</p>		
<p><u>Prolongements possibles</u> : - Module « Conduite de projet ». - Modules « Expression et communication ». - Modules « Projet tutoré ». - Module « Stage professionnel ». - Modules « PPP ».</p>		
<p><u>Mots clés</u> : Métiers, Environnements professionnels, Projet, Démarche de choix. .</p>		

UE 13	UE : Langages fondamentaux	Cours: 0h    TD: 30h    TP: 0h
	Champ disciplinaire : Ingénierie	
Module : M 13.16	<b>Dessin et documentation technique</b>	Semestre 1
<u>Objectif du module</u> : Connaitre les langages techniques pour communiquer.		
<u>Compétences visées</u> : Réaliser et lire un plan et une notice technique.		
<u>Prérequis</u> : Aucun		
<u>Contenu</u> : - Perspectives, projections orthogonales, coupes et vues particulières. - Représentation d'éléments standards : vis, roulements, joints, engrenages - Cotation, tolérances dimensionnelles, de forme et de position. - Rédiger une notice technique.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Pas d'exigence spécifique.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Module « Dessin Assisté par Ordinateur » - Modules « Ingénierie ».		
<u>Mots clés</u> : Vues extérieures et en coupe, Notice technique.		

UE 13	UE : Langages fondamentaux.	Cours: 5h    TD: 25h    TP: 0h
	Champ disciplinaire : Sciences	
Module : M 13.17	<b>Mathématiques 1</b>	Semestre 1
<u>Objectif du module</u> : Acquérir les outils mathématiques de base pour appréhender des calculs scientifiques simples.		
<u>Compétences visées</u> : Le module participe aux compétences définies dans les fiches des champs disciplinaires matériaux, ingénierie, professionnalisation.		
<u>Prérequis</u> : Module « Adaptation aux prérequis ».		
<u>Contenu</u> : - Nombres complexes, trigonométrie et vecteurs. - Etude de fonctions d'une variable réelle. - Equations différentielles du premier ordre. - Méthodes d'intégration: primitives, parties, changement de variable.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Motiver l'utilisation des mathématiques par des exemples appliqués à la science et l'ingénierie des matériaux.		
<u>Prolongements possibles</u> : Module « Mathématiques 2 ».		
<u>Mots clés</u> : Droite, Fonction logarithme, Exponentielle, Produits scalaires et vectoriels.		

UE 13	UE : Langages fondamentaux	Cours: 0h    TD: 20h    TP: 10h
	Champ disciplinaire : Sciences	
Module : M 13.18	<b>Adaptation individualisée</b>	Semestre 1
<u>Objectif du module</u> : Compléter les acquis des étudiants en fonction de leur parcours scolaire.		
<u>Compétences visées</u> : Le module participe à l'ensemble des compétences du Référentiel d'Activités et de Compétences.		
<u>Prérequis</u> : Niveau scientifique bac généraux et technologiques.		
<u>Contenu</u> : - Evaluation des acquis. - Compléments de mathématiques. - Compléments de physique. - Compléments de chimie.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Favoriser l'individualisation des parcours en travaillant en petits groupes.		
<u>Prolongements possibles</u> : Ensemble de la formation DUT.		
<u>Mots clés</u> : Physique, Chimie, Mathématiques.		

**b. Semestre 2**

UE 21	UE : Sciences appliquées aux matériaux	Cours: 10h    TD: 5h    TP: 15h
	Champ disciplinaire : Matériaux	
Modules : 21.19	<b>Matériaux verres et céramiques</b>	Semestre 2
<u>Objectif du module</u> : Acquérir les prérequis nécessaires aux modules de caractérisation et d'ingénierie des matériaux.		
<u>Compétences visées</u> : - Identifier et utiliser les fiches techniques et de sécurité d'un matériau. - Appliquer les règles de dénomination des différents matériaux selon les normes en vigueur ou les désignations d'usage. - Décrire les propriétés spécifiques du matériau. - Interpréter les résultats d'une analyse de caractérisation du matériau. - Choisir et mettre en œuvre les différentes techniques d'élaboration du matériau. - Choisir et appliquer les différents traitements massifs ou de surface du matériau. - Relier le matériau à ses propriétés d'usage.		
<u>Prérequis</u> : Module « Découverte des matériaux »		
<u>Contenu</u> : - Céramiques traditionnelles et techniques: microstructure, porosité, frittage, propriétés. - Liants hydrauliques: ciments, bétons et plâtres: composition, hydratation et propriétés du produit industriel. - Conditions d'obtention d'un matériau amorphe: verres d'oxydes industriels. - Propriétés rhéologiques, thermiques, mécaniques, optiques et chimiques, recyclage. - Vitrocéramiques.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Le module « Matériaux verres et céramiques » peut être traité indifféremment au cours des semestres 1, 2 ou 3 compte tenu des contraintes pédagogiques locales. Il est enseigné avec un volume horaire minimum de 10 heures et complété à 30 heures par le contenu de l'un des quatre autres modules matériaux.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Modules « Ingénierie des matériaux ». - Module « Modélisation – Simulation ». - Module « Caractérisation des matériaux ».		
<u>Mots clés</u> : Matériaux poly-cristallins, Verres, Céramiques, Ciments, Bétons.		

UE 21	UE : Sciences appliquées aux matériaux	Cours: 10h    TD: 5h    TP: 15h
	Champ disciplinaire : Sciences	
Module : M 21.20	<b>Chimie des solutions</b>	Semestre 2
<u>Objectif du module</u> : Acquérir les notions de chimie nécessaires pour appréhender le comportement des matériaux.		
<u>Compétences visées</u> : Le module participe aux compétences définies dans les fiches des champs disciplinaires matériaux, ingénierie, professionnalisation.		
<u>Prérequis</u> : - Module « Chimie ». - Module « Thermodynamique ».		
<u>Contenu</u> : - Solvants et électrolytes. - Couples acide - base. - Equilibres chimiques. - Oxydo-réduction et corrosion. - Mise en œuvre d'une réaction de dosage. - Les principes d'évolution d'un équilibre chimique.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Pas d'exigence spécifique.		
<u>Prolongements possibles</u> : Modules « Matériaux ».		
<u>Mots clés</u> : Acides et bases, Oxydants et réducteurs, Equilibre chimique, Corrosion.		

UE 21	UE : Sciences appliquées aux matériaux.	Cours: 5h    TD: 10h    TP: 15h
	Champ disciplinaire : Sciences	
Module : M 21.21	<b>Écoulement des fluides</b>	Semestre 2
<p><u>Objectifs du module</u> : Acquérir les connaissances de base utiles à la compréhension des phénomènes intervenants dans l'écoulement des fluides.</p>		
<p><u>Compétences visées</u> : - Le module participe à la compétence « Décrire les propriétés d'un matériau ».  - Le module participe à la compétence « Réaliser une expérience de caractérisation de matériaux ».  - Le module participe à la compétence " Choisir et mettre en œuvre les différentes techniques d'élaboration et de transformation des matériaux ».</p>		
<p><u>Prérequis</u> : - Module « Matériaux ».  - Module « Mathématiques 1 ».  - Module « Statique du solide ».</p>		
<p><u>Contenu</u> : - Mécanique des fluides parfaits.  - Mécanique des fluides réels.  - Introduction à la rhéologie à l'état solide et fondu.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre</u> : Pas d'exigence spécifique.</p>		
<p><u>Prolongements possibles</u> : - Module « Ingénierie ».  - Module « Modélisation – Simulation ».</p>		
<p><u>Mots clés</u> : Pression, Viscosité, Pertes de charge, Fluage, Relaxation.</p>		



UE 21	UE : Sciences appliquées aux matériaux.	Cours: 5h    TD: 10h    TP: 15h
	Champ disciplinaire : Sciences	
Module : M 21.22	<b>Phénomènes de transfert</b>	Semestre 2
<u>Objectifs du module</u> : Appréhender les principaux phénomènes thermiques pour comprendre leurs effets sur les matériaux et leur mise en œuvre.		
<u>Compétences visées</u> : - Le module participe à la compétence " Choisir et mettre en œuvre les différentes techniques d'élaboration et de transformation des matériaux ». - Le module participe à la compétence "Dimensionner une pièce et vérifier sa tenue aux contraintes thermomécaniques".		
<u>Prérequis</u> : - Module « Découverte des matériaux ». - Module « Mathématiques 1 ».		
<u>Contenu</u> : - Généralités sur les transferts thermiques. - Transfert de chaleur par conduction - Transfert de chaleur par convection. - Transfert de chaleur par rayonnement. - Phénomènes couplés.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Etude de cas concrets.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Module « Thermodynamique ». - Module « Ingénierie ». - Module « Modélisation - Simulation ».		
<u>Mots clés</u> : Régimes transitoire et permanent, Température, Chaleur massique, Diffusivité.		

UE 21	UE : Sciences appliquées aux matériaux	Cours: 5h    TD: 10h    TP: 15h
	Champ disciplinaire : Sciences	
Module : 21.23	<b>Résistance des matériaux</b>	Semestre 2
<p><u>Objectifs du module</u> : Savoir appliquer les critères de résistance des matériaux pour les utiliser dans les modules « Ingénierie des matériaux ».</p>		
<p><u>Compétences visées</u> : - Dimensionner une pièce et vérifier sa tenue aux contraintes d'usage. - Modéliser, associer un modèle scientifique à une situation concrète.</p>		
<p><u>Prérequis</u> : - Module « Statique du solide ». - Module « Découverte des matériaux ».</p>		
<p><u>Contenu</u> : - Sollicitations simples dans les poutres. - Elasticité plane. - Ecriture des contraintes et des déformations dans l'espace. - Critères de résistance. - Liaisons mécaniques réelles.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre</u> : Utilisation de logiciels de simulation.</p>		
<p><u>Prolongements possibles</u> : - Modules « Matériaux ». - Modules « Ingénierie ».</p>		
<p><u>Mots clés</u> : Contraintes et déformations, Sollicitations simples et composées, Extensométrie.</p>		

UE 22	UE : Ingénierie des matériaux	Cours: 5h    TD: 10h    TP: 15h
	Champ disciplinaire : Ingénierie	
Module : M 22.24	<b>Ingénierie – Eco-conception</b>	Semestre 2
<u>Objectif du module</u> : Connaître les démarches, les méthodes et les moyens pour concevoir une pièce ou un outillage.		
<u>Compétences visées</u> : - Innover, éco-concevoir, concevoir une pièce en tenant compte des conditions d'usage du matériau et des contraintes de fabrication. - Prendre en compte les règles propres aux matériaux et aux procédés de fabrication. - Etudier l'impact écologique des matériaux. - Appliquer les exigences du développement durable. - Utiliser un logiciel de simulation dans la démarche de conception, de fabrication. - Evaluer les différentes techniques de mise en œuvre des matériaux. - Choisir et mettre en œuvre les différentes techniques de transformation des matériaux. - Réaliser les pièces conformément à un cahier des charges. - Définir les procédés et processus, les moyens et les modes opératoires. - Réaliser des prototypes et des outillages de production. - Procéder à la mise en service de nouveaux équipements. - Etablir les documents de fabrication, gammes, procédures, cahiers des charges, d'industrialisation des produits et des outillages.		
<u>Prérequis</u> : - Module « Analyse et technologie ». - Module « DAO ». - Module « Dessin et document technique ». - Module « Découverte des matériaux ».		
<u>Contenu</u> :- Méthodes de recherche de solutions - Conception de pièces - Conception d'outillages de fabrication - Notion de design industriel - CAO, CFAO		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Le module « Ingénierie - Conception » peut être traité indifféremment au cours des semestres 2 ou 3 compte tenu des contraintes pédagogiques locales. Il est enseigné avec un volume horaire minimum de 10 heures et complété à 30 heures par le contenu de l'un des six autres modules ingénierie. Utilisation de logiciels d'aide à la conception et à la mise en œuvre.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Modules « Ingénierie » - Module « Analyse des avaries ». - Module « Qualité ». - Module « Matériaux innovation et développement durable ». - Modules « Projet ».		
<u>Mots clés</u> : Processus de conception, Recherche de solutions, Validation de solutions		

UE 22	UE : Ingénierie des matériaux.	Cours: 5h    TD: 10h    TP: 15h
	Champ disciplinaire : Ingénierie	
Modules : 22.25	<b>Ingénierie des métaux</b>	Semestre 2
<p><u>Objectifs du module</u> : - Acquérir les règles de conception propres à cette famille de matériaux. - Mettre en œuvre le matériau en tenant compte de ses spécificités et de l'outillage.</p>		
<p><u>Compétences visées</u> :- Innover, éco-concevoir, concevoir une pièce en tenant compte des conditions d'usage du matériau et des contraintes de fabrication. - Prendre en compte les règles propres aux matériaux et aux procédés de fabrication. - Etudier l'impact écologique des matériaux. - Appliquer les exigences du développement durable. - Utiliser un logiciel de simulation dans la démarche de conception, de fabrication. - Evaluer les différentes techniques de mise en œuvre des matériaux. - Choisir et mettre en œuvre les différentes techniques de transformation des matériaux. - Réaliser les pièces conformément à un cahier des charges. - Définir les procédés et processus, les moyens et les modes opératoires. - Réaliser des prototypes et des outillages de production. - Procéder à la mise en service de nouveaux équipements. - Etablir les documents de fabrication, gammes, procédures, cahiers des charges, d'industrialisation des produits et des outillages.</p>		
<p><u>Prérequis</u> : - Module « Analyse - Technologie ». - Module « DAO ». - Module « Dessin et document technique ». - Module « Découverte des matériaux ». - Module « Matériaux métalliques ».</p>		
<p><u>Contenu</u> : - Etude des principaux procédés de mise en œuvre des métaux. - Règles de conception en fonction du procédé d'obtention du brut. - Application de ces règles à des cas concrets. - Utilisation des outils informatiques d'aide à la conception. - Interactions procédés / outillages / matières. - Etude technico-économique des différents procédés. - Mise en application des procédés de fabrication dans une halle technologique.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre</u> : Le module « Ingénierie des métaux » peut être traité indifféremment au cours des semestres 2 ou 3 compte tenu des contraintes pédagogiques locales. Il est enseigné avec un volume horaire minimum de 10 heures et complété à 30 heures par le contenu de l'un des six autres modules ingénierie. Les travaux pratiques avec des matériels comportant des risques, nécessitent un effectif étudiant réduit à 8. Utilisation de logiciels d'aide à la conception et à la mise en œuvre.</p>		
<p><u>Prolongements possibles</u> : - Module « Analyse des avaries ». - Module « Qualité ». - Module « Matériaux innovations et développement durable ». - Modules « Projet ».</p>		
<p><u>Mots clés</u> : Surface fonctionnelle, Forme, Enlèvement de matière, Déformation plastique, Moulage.</p>		

UE 22	UE : Ingénierie des matériaux.	Cours: 5h    TD: 10h    TP: 15h
Modules : 22.26	<b>Ingénierie des polymères</b>	Semestre 2
<p><u>Objectifs du module</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acquérir les règles de conception propres à cette famille de matériaux.</li> <li>- Mettre en œuvre le matériau en tenant compte de ses spécificités et de l'outillage.</li> </ul>		
<p><u>Compétences visées</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Innover, éco-concevoir, concevoir une pièce en tenant compte des conditions d'usage du matériau et des contraintes de fabrication.</li> <li>- Prendre en compte les règles propres aux matériaux et aux procédés de fabrication.</li> <li>- Etudier l'impact écologique des matériaux.</li> <li>- Appliquer les exigences du développement durable.</li> <li>- Utiliser un logiciel de simulation dans la démarche de conception, de fabrication.</li> <li>- Evaluer les différentes techniques de mise en œuvre des matériaux.</li> <li>- Choisir et mettre en œuvre les différentes techniques de transformation des matériaux.</li> <li>- Réaliser les pièces conformément à un cahier des charges.</li> <li>- Définir les procédés et processus, les moyens et les modes opératoires.</li> <li>- Réaliser des prototypes et des outillages de production.</li> <li>- Procéder à la mise en service de nouveaux équipements.</li> <li>- Etablir les documents de fabrication, gammes, procédures, cahiers des charges, d'industrialisation des produits et des outillages.</li> </ul>		
<p><u>Prérequis</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Module « Analyse - Technologie ».</li> <li>- Module « DAO ».</li> <li>- Module « Dessin et document technique ».</li> <li>- Module « Découverte des matériaux ».</li> <li>- Module « Matériaux polymères ».</li> </ul>		
<p><u>Contenu</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Etude des principaux procédés de transformation des polymères thermoplastiques.</li> <li>- Caractéristiques techniques des procédés.</li> <li>- Analyse et études des principaux paramètres de réglage.</li> <li>- Les types d'outillage, les règles de conception des outillages.</li> <li>- Analyse de moulabilité.</li> <li>- Notion de retrait, les règles de tracé, les défauts.</li> <li>- Interactions procédés/ outillages/matières.</li> <li>- Etude technico-économique des différents procédés.</li> </ul>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre</u> : Le module « Ingénierie des polymères » peut être traité indifféremment au cours des semestres 2 ou 3 compte tenu des contraintes pédagogiques locales. Il est enseigné avec un volume horaire minimum de 10 heures et complété à 30 heures par le contenu de l'un des six autres modules ingénierie.</p> <p>Les travaux pratiques avec des matériels comportant des risques, nécessitent un effectif étudiant réduit à 8.</p> <p>Utilisation de logiciels d'aide à la conception et à la mise en œuvre.</p>		
<p><u>Prolongements possibles</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Module « Analyse des avaries ».</li> <li>- Module « Qualité ».</li> <li>- Module « Matériaux innovations et développement durable ».</li> <li>- Modules « Projet ».</li> </ul>		
<p><u>Mots clés</u> : Surface fonctionnelle, Forme, Injection, Extrusion, Thermoformage,</p>		

UE 22	UE : Ingénierie des matériaux.	Cours: 5h    TD: 10h    TP: 15h
Modules : 22.27	Champ disciplinaire : Ingénierie  <b>Ingénierie des verres et des céramiques</b>	Semestre 2
<p><u>Objectifs du module</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acquérir les règles de conception propres à cette famille de matériaux.</li> <li>- Mettre en œuvre le matériau en tenant compte de ses spécificités et de l'outillage.</li> </ul>		
<p><u>Compétences visées</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Innover, éco-concevoir, concevoir une pièce en tenant compte des conditions d'usage du matériau et des contraintes de fabrication.</li> <li>- Prendre en compte les règles propres aux matériaux et aux procédés de fabrication.</li> <li>- Etudier l'impact écologique des matériaux.</li> <li>- Appliquer les exigences du développement durable.</li> <li>- Utiliser un logiciel de simulation dans la démarche de conception, de fabrication.</li> <li>- Evaluer les différentes techniques de mise en œuvre des matériaux.</li> <li>- Choisir et mettre en œuvre les différentes techniques de transformation des matériaux.</li> <li>- Réaliser les pièces conformément à un cahier des charges.</li> <li>- Définir les procédés et processus, les moyens et les modes opératoires.</li> <li>- Réaliser des prototypes et des outillages de production.</li> <li>- Procéder à la mise en service de nouveaux équipements.</li> <li>- Etablir les documents de fabrication, gammes, procédures, cahiers des charges, d'industrialisation des produits et des outillages.</li> </ul>		
<p><u>Prérequis</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Module « Analyse - Technologie ».</li> <li>- Module « DAO ».</li> <li>- Module « Dessin et document technique ».</li> <li>- Module « Découverte des matériaux ».</li> <li>- Module « Matériaux verres et céramiques ».</li> </ul>		
<p><u>Contenu</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verres <ul style="list-style-type: none"> <li>.Technologie des verres plats, Technologie des verres creux.</li> <li>. Technologie d'obtention des fibres de verres, Technologie des verres spéciaux.</li> <li>. Règles de mise en œuvre en fonction du procédé, Différents types d'outillages.</li> </ul> </li> <li>- Céramiques. <ul style="list-style-type: none"> <li>.Technologie des poudres.</li> <li>. Paramètres influençant le choix du procédé de mise en forme des céramiques traditionnelles et techniques.</li> <li>. Mise en forme à froid, Déliantage et frittage, Modification de l'état de surface.</li> <li>. Mise en œuvre des plâtres et des ciments.</li> </ul> </li> </ul>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre</u> : Le module « Ingénierie des verres et des composites » peut être traité indifféremment au cours des semestres 2 ou 3 compte tenu des contraintes pédagogiques locales. Il est enseigné avec un volume horaire minimum de 10 heures et complété à 30 heures par le contenu de l'un des six autres modules ingénierie. Les travaux pratiques avec des matériels comportant des risques, nécessitent un effectif étudiant réduit à 8. Utilisation de logiciels d'aide à la conception et à la mise en œuvre.</p>		
<p><u>Prolongements possibles</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Module « Analyse des avaries ».</li> <li>- Module « Qualité ».</li> <li>- Module « Matériaux innovations et développement durable ».</li> <li>- Modules « Projet ».</li> </ul>		
<p><u>Mots clés</u> : Surface fonctionnelle, Forme, Verres, Céramiques.</p>		

UE 22	UE : Ingénierie des matériaux	Cours: 5h    TD: 5h    TP: 20h
Module : 22.28	Champ disciplinaire : Matériaux	Semestre 2
	<b>Module : Caractérisation des matériaux</b>	
<u>Objectif du module</u> : Savoir utiliser les techniques de caractérisation des matériaux.		
<u>Compétences visées</u> : - Réaliser une expérience de caractérisation des matériaux. - Interpréter les résultats d'une analyse de caractérisation d'un matériau. - Participer à une démarche d'expertise et de conseil. - Le module participe à la compétence : « rédiger un procès-verbal d'expertise ».		
<u>Prérequis</u> : - Module « Techniques expérimentales ». - Module « Découverte des matériaux ». - Modules « Expression et communication ».		
<u>Contenu</u> : - Apprentissage des techniques et des machines de caractérisation et d'essais. - Caractérisations mécanique, chimique, thermique, électrique, physique, aspect. - Essais normés et dédiés. - Rédaction du rapport d'essai : description de la procédure, validation, résultats expérimentaux, interprétation, conclusion.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : - Utilisation des appareillages. - Exploitation d'une documentation technique. - Rédaction d'un rapport d'essai.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Module « Matériaux ». - Module « Qualité ». - Module « Analyse des avaries ».		
<u>Mots clés</u> : Matériau, Propriété, Caractéristiques, Procès-verbal d'essais.		

UE 22	UE : Ingénierie des matériaux	Cours: 0h    TD: 30h    TP: 0h
	Champ disciplinaire : Ingénierie	
Module : M 22.29	<b>Analyse technique - Technologie</b>	Semestre 2
<u>Objectif du module</u> : Acquérir des connaissances technologiques et des outils méthodologiques d'aide à la conception.		
<u>Compétences visées</u> : - Réaliser une analyse fonctionnelle de service et technique. - Rédiger un cahier des charges fonctionnel. - Etablir un cahier des charges matériau. - Choisir un matériau en fonction de son cahier des charges. - Elaborer et analyser le cycle de vie d'un matériau. - Prévoir la fin de vie des matériaux. - Rechercher, analyser et comparer des solutions. - Argumenter le choix d'une solution.		
<u>Prérequis</u> : « Dessin et documentation technique ».		
<u>Contenu</u> : - Utilisation des outils de l'analyse fonctionnelle. - Présentation des différentes solutions techniques existantes. - Schématisation cinématique des solutions. - Les outils méthodologiques d'aide au choix de solutions.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Initiation au travail d'analyse en groupe.		
<u>Prolongements possibles</u> : Modules « Ingénierie des matériaux ».		
<u>Mots clés</u> : Valeur, Cahier des charges, Fonction, Solution, Coûts.		



UE 22	UE : Ingénierie des matériaux.	Cours: 5h    TD: 15h    TP: 10h
	Champ disciplinaire : Ingénierie	
Module : M 22.30	<b>Mesure industrielle</b>	Semestre 2
<u>Objectifs du module</u> : Avoir la capacité de mettre en place et d'utiliser un dispositif de mesure industrielle.		
<u>Compétences visées</u> : - Mettre en œuvre des capteurs industriels. - Choisir un appareil et une chaîne de mesure. - Evaluer la pertinence d'une mesure. - Mettre en œuvre un matériel de mesure et réaliser une mesure. - Choisir une technique de mesure.		
<u>Prérequis</u> : - Module « Physique appliquée ».		
<u>Contenu</u> : - Architecture d'une chaîne de mesure. - Capteurs industriels. - Traitement du signal, conditionneur. - Acquisition de la mesure - Prise en compte des incertitudes.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Pas d'exigence spécifique.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Module « Caractérisation des matériaux ». - Module « Contrôle des pièces ».		
<u>Mots clés</u> : Mesure, Capteur, Traitement du signal, Incertitude.		

UE 22	UE : Ingénierie des matériaux.	60h (hors heures encadrées)
	Champ disciplinaire : Professionnalisation.	
Module : M 22.31	<b>Projet tutoré 1</b>	Semestre 2
<u>Objectifs du module</u> : Réaliser une recherche bibliographique et développer des compétences relationnelles et d'autonomie dans le travail.		
<u>Compétences visées</u> : - Rechercher, sélectionner et analyser les informations, savoir en rendre compte. - Conduire une recherche bibliographique.		
<u>Prérequis</u> : - Modules « Expression et communication ». - Modules « Langue ». - Module « Conduite de projet ».		
<u>Contenu</u> : - Recherche d'informations sur un thème lié aux matériaux. - Projection des connaissances sur le travail demandé.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Pas d'exigence spécifique.		
<u>Prolongements possibles</u> : Modules « Projet tutorés 2 et 3 ».		
<u>Mots clés</u> : Communication, Bibliographie, Autonomie.		

UE 23	UE : Approfondissement des langages fondamentaux.	Cours: 0h    TD: 20h    TP: 10h
	Champ disciplinaire : Communication	
Module : M 23.32	<b>Expression et communication 2</b>	Semestre 2
<u>Objectif du module</u> : Structurer une réflexion, développer l'esprit critique et la culture générale.		
<u>Compétences visées</u> : - Rechercher, sélectionner et analyser les informations, savoir en rendre compte. - Connaître et analyser les médias, grand public et spécialisés. - Connaître et savoir utiliser les techniques d'argumentation et de persuasion. - Rendre compte d'une expérience professionnelle à l'écrit et à l'oral. - Utiliser les réseaux, internet et la messagerie.		
<u>Prérequis</u> : Module « Expression et communication 1 ».		
<u>Contenu</u> : - Recherche documentaire dans le domaine des matériaux. - Rédaction d'un CV, d'une lettre de motivation. - Rédaction et mise en forme de documents : normes de présentation. - Techniques du compte rendu d'expériences, du résumé, de la synthèse dans le domaine des matériaux. - Argumentation écrite, orale et par l'image.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Analyse des médias. Exposés, débats. Rédaction de compte-rendu.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Modules « PPP ». - Modules « Projets ». - Module « Stage professionnel ».		
<u>Mots clés</u> : Presse, Média, Culture, Internet, Réseaux.		

UE 23	UE : Approfondissement des langages fondamentaux	Cours: 0h    TD: 20h    TP: 10h
	Champ disciplinaire : Communication	
Module : M 23.33	<b>Langue 2</b>	Semestre 2
<p><u>Objectif du module</u> ; Approfondir la langue de spécialité tout en développant des capacités à communiquer en langue étrangère avec le monde professionnel.</p>		
<p><u>Compétences visées</u> : - Développer les capacités à communiquer à l'écrit comme à l'oral.  - Comprendre et communiquer un document du domaine professionnel  - Rédiger un CV et une lettre de motivation.</p>		
<p><u>Prérequis</u> : Module « Langue 1 ».</p>		
<p><u>Contenu</u> : - Communication écrite et orale.  - Analyse d'un texte.  - Rédaction d'un CV, d'une lettre de motivation.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre</u> : Ecoute d'extraits de conférences, étude d'articles de presse, jeux de rôle, exposés, synthèse de documents, recherche documentaire.  Recherche de stage à l'étranger.</p>		
<p><u>Prolongements possibles</u> : - Modules « Expression et communication ».  - Modules « PPP ».  - Module « Stage professionnel ».</p>		
<p><u>Mots clés</u> : Communication, Entreprise, Langue de spécialité, Documentation, Exposés.</p>		

UE 23	UE : Approfondissement des langages fondamentaux	Cours: 0h    TD: 10h    TP: 10h
	Champ disciplinaire : Professionnalisation.	
Module : M 23.34	<b>Projet Personnel et Professionnel 2</b>	Semestre 2
<u>Objectif du module</u> : Acquérir des connaissances et savoir-faire dans l'élaboration, la mise en œuvre et la réalisation d'un projet d'orientation, de formation, professionnel.		
<u>Compétences visées</u> : - Développer la connaissance de soi. - Développer la connaissance des métiers de la spécialité SGM. - Déterminer ses activités dans une perspective d'évolution professionnelle et d'un accroissement de compétence.		
<u>Prérequis</u> : Module « Projet Personnel et Professionnel 1 ».		
<u>Contenu</u> : - Intérêts professionnels, valeurs, motivations, expériences professionnelles. - Détermination du secteur d'activité ou de l'environnement professionnel dans lequel l'étudiant souhaite évoluer. - Démarches et outils des techniques de recherche d'emploi. - Simulations d'entretiens. - Analyse d'offres d'emploi.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Simulations filmées des entretiens, débriefing des enregistrements. Tenue d'un carnet de bord. Possibilité d'associer des partenaires extérieurs : employeurs, recruteurs, étudiants diplômés.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Modules « Expression et communication ». - Modules « Projet tutoré ». - Module « Stage professionnel ». - Modules « PPP ».		
<u>Mots clés</u> : Recherche d'emploi, Entretien de recrutement.		

UE 23	UE : Approfondissement des langages fondamentaux	Cours: 10h	TD: 10h	TP: 10h
	Champ disciplinaire : Ingénierie			
Module : M 23.35	<b>Qualité</b>	Semestre 2		
<u>Objectifs du module</u> : Contribuer à la démarche qualité de l'entreprise.				
<u>Compétences visées</u> : - Contrôler et assurer la qualité des produits et processus. - Le module participe à la compétence : « Réaliser un contrôle sur une pièce ». - Le module participe à la compétence : « Réaliser une expérience de caractérisation des matériaux ». - Identifier et analyser les dysfonctionnements, définir les actions correctives et suivre leur mise en œuvre. - Etablir des plans d'expérience produit, processus. - Participer à la démarche qualité au sein d'une entreprise.				
<u>Prérequis</u> : - Module « Communication ». - Module « Techniques expérimentales ». - Module « Mathématiques 1 ». - Module « Hygiène, Sécurité, Environnement, Développement Durable » (HSEDD).				
<u>Contenu</u> : - Statistiques. - Outils de la métrologie. - Outils d'aide à la résolution de problèmes. - Outils de suivi de production. - Composantes de la qualité : concept et démarche. - Plans d'expérience				
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Utilisation de tableurs.				
<u>Prolongements possibles</u> : - Module « Ingénierie ». - Module « Stage professionnel ».				
<u>Mots clés</u> : Qualité, Norme, Certification, Essai, Fiabilité.				

UE 23	UE : Approfondissement des langages fondamentaux.	Cours: 5h    TD: 15h    TP: 10h
	Champ disciplinaire : Sciences	
Module : M 23.36	<b>Mathématiques 2</b>	Semestre 2
<u>Objectif du module</u> : Acquérir les outils mathématiques de base pour appréhender des calculs scientifiques simples.		
<u>Compétences visées</u> : Le module participe aux compétences définies dans les fiches des champs disciplinaires matériaux, ingénierie, professionnalisation.		
<u>Prérequis</u> : Module « Mathématiques 1 ».		
<u>Contenu</u> : - Equations différentielles du second ordre. - Equations différentielles homogènes. - Fonctions à plusieurs variables. - Calcul matriciel: Opérations sur les matrices, déterminant, réduction d'une matrice.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Motiver l'utilisation des mathématiques par des exemples appliqués à la science et l'ingénierie des matériaux.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Modules « Matériaux ». - Modules « Ingénierie ».		
<u>Mots clés</u> : Equations différentielles, Matrices, Algèbre, Déterminant, Homogène, Variable.		

UE 23	UE : Approfondissement des langages fondamentaux.	Cours: 5h    TD: 10h    TP: 15h
	Champ disciplinaire : Professionnalisation.	
Module : M 23.37	<b>Conduite de projet</b>	Semestre 2
<u>Objectif du module</u> : Participer à l'organisation générale du développement de l'entreprise.		
<u>Compétences visées</u> : - Pratiquer les méthodes et les outils de la conduite de projet. - Savoir utiliser des techniques de recherche, d'analyse et de synthèse. - Organiser et planifier son travail de projet ; travailler en groupe.		
<u>Prérequis</u> : Module « Communication ».		
<u>Contenu</u> : - Identification de la problématique du projet. - Organisation, planification de son travail de projet. - Répartition des tâches, rôle du chef de projet. - Organisation de points d'avancement avec compte rendu. - Recherche de compétences interne et externe, constitution du groupe. - Analyse de l'existant. - Qualité, délais coûts en lien avec développement durable.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Enseignement préconisé en introduction aux projets.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Modules « Projets ». - Module « Stage professionnel ».		
<u>Mots clés</u> : Projet, Planification, Gestion.		



**c. Semestre 3** (tronc commun et MC conduisant au niveau III)

UE 31	UE : Sciences des matériaux	Cours: 10h    TD: 5h    TP: 15h
	Champ disciplinaire : Matériaux	
Modules : 31.38	<b>Matériaux Composites</b>	Semestre 3
<u>Objectif du module</u> : Acquérir les prérequis nécessaires aux modules de caractérisation et d'ingénierie des matériaux.		
<u>Compétences visées</u> : - Identifier et utiliser les fiches techniques et de sécurité d'un matériau. - Appliquer les règles de dénomination des différents matériaux selon les normes en vigueur ou les désignations d'usage. - Décrire les propriétés spécifiques du matériau. - Interpréter les résultats d'une analyse de caractérisation du matériau. - Choisir et mettre en œuvre les différentes techniques d'élaboration du matériau. - Choisir et appliquer les différents traitements massifs ou de surface du matériau. - Relier le matériau à ses propriétés d'usage.		
<u>Prérequis</u> : Module « Découverte des matériaux »		
<u>Contenu</u> : - Présentation des différents types de structures composites. - Les différentes matrices thermodurcissables et le principe de la réticulation. - Les différentes matrices thermoplastiques. - Les différents renforts, âmes et charges. - Relations entre la structure et les propriétés macroscopiques. - Choix d'un composite pour une application donnée. - Autres formes de multi-matériaux.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Le module « Matériaux composites » peut être traité indifféremment au cours des semestres 1, 2 ou 3 compte tenu des contraintes pédagogiques locales. Il est enseigné avec un volume horaire minimum de 10 heures et complété à 30 heures par le contenu de l'un des quatre autres modules matériaux.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Modules « Ingénierie des matériaux ». - Module « Modélisation – Simulation ». - Module « Caractérisation des matériaux ».		
<u>Mots clés</u> : Réticulation, Polymérisation, Renfort, Matrice, Ame.		

UE 31	UE : Sciences des matériaux	Cours: 10h TD: 5h TP: 15h
	Champ disciplinaire : Matériaux	
Modules : 31.39	<b>Agro-matériaux, matériaux bio-sourcés</b>	Semestre 3
<p><u>Objectif du module</u> : Acquérir les prérequis nécessaires aux modules de caractérisation et d'ingénierie des matériaux.</p>		
<p><u>Compétences visées</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier et utiliser les fiches techniques et de sécurité d'un matériau.</li> <li>- Appliquer les règles de dénomination des différents matériaux selon les normes en vigueur ou les désignations d'usage.</li> <li>- Décrire les propriétés spécifiques du matériau.</li> <li>- Interpréter les résultats d'une analyse de caractérisation du matériau.</li> <li>- Choisir et mettre en œuvre les différentes techniques d'élaboration du matériau.</li> <li>- Choisir et appliquer les différents traitements massifs ou de surface du matériau.</li> <li>- Relier le matériau à ses propriétés d'usage.</li> </ul>		
<p><u>Contenu</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction aux agro-matériaux, aux matériaux bio-sourcés.</li> <li>- Inventaire des différentes familles (bois, fibres naturelles, bio-polymères, bio-composites...).</li> <li>- Structure et principales propriétés.</li> </ul>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre</u> : Le module « Agro-matériaux, matériaux bio-sourcés » peut être traité indifféremment au cours des semestres 1, 2 ou 3 compte tenu des contraintes pédagogiques locales. Il est enseigné avec un volume horaire minimum de 10 heures et complété à 30 heures par le contenu de l'un des quatre autres modules matériaux.</p>		
<p><u>Prolongements possibles</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modules « Ingénierie des matériaux ».</li> <li>- Module « Modélisation – Simulation ».</li> <li>- Module « Caractérisation des matériaux ».</li> </ul>		
<p><u>Mots clés</u> : Bois, Papier, Textiles, Fibres naturelles, Cuirs.</p>		

UE 31	UE : Sciences des matériaux.	Cours: 5h    TD: 10h    TP: 15h
	Champ disciplinaire : Sciences	
Module : M 31.40	<b>Propriétés physiques des matériaux</b>	Semestre 3
<u>Objectifs du module</u> : Approfondissement de la connaissance des propriétés des matériaux.		
<u>Compétences visées</u> : - Décrire les propriétés d'un matériau. - Choisir un matériau en fonction d'un cahier des charges.		
<u>Prérequis</u> : - Modules « Matériau ». - Module « Caractérisation des matériaux ». - Module « Phénomènes de transfert ». - Module « Physique appliquée ».		
<u>Contenu</u> : - Propriétés électriques, diélectriques et électrostatiques. - Propriétés magnétiques et électromagnétiques. - Propriétés optiques. - Propriétés acoustiques. - Propriétés thermiques. - Propriétés mécaniques d'amortissement.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Etude de cas.		
<u>Prolongements possibles</u> : Poursuite d'études et vie professionnelle.		
<u>Mots clés</u> : Propriétés, Spécificité.		

UE 32	UE : Développement de l'ingénierie des matériaux.	Cours: 5h    TD: 10h    TP: 15h
	Champ disciplinaire : Ingénierie	
Modules : 32.41	<b>Ingénierie des composites</b>	Semestre 3
<p><u>Objectifs du module</u> : - Acquérir les règles de conception propres à cette famille de matériaux. - Mettre en œuvre le matériau en tenant compte de ses spécificités et de l'outillage.</p>		
<p><u>Compétences visées</u> : - Innover, éco-concevoir, concevoir une pièce en tenant compte des conditions d'usage du matériau et des contraintes de fabrication. - Prendre en compte les règles propres aux matériaux et aux procédés de fabrication. - Etudier l'impact écologique des matériaux. - Appliquer les exigences du développement durable. - Utiliser un logiciel de simulation dans la démarche de conception, de fabrication. - Evaluer les différentes techniques de mise en œuvre des matériaux. - Choisir et mettre en œuvre les différentes techniques de transformation des matériaux. - Réaliser les pièces conformément à un cahier des charges. - Définir les procédés et processus, les moyens et les modes opératoires. - Réaliser des prototypes et des outillages de production. - Procéder à la mise en service de nouveaux équipements. - Etablir les documents de fabrication, gammes, procédures, cahiers des charges, d'industrialisation des produits et des outillages.</p>		
<p><u>Prérequis</u> : - Module « Analyse - Technologie ». - Module « DAO ». - Module « Dessin et document technique ». - Module « Découverte des matériaux ». - Module « Matériaux composites ».</p>		
<p><u>Contenu</u> : - Choix du nombre de plis, de la résine et du type de tissu en fonction d'un cahier des charges. - Présentation des méthodes d'obtention des outillages. - Présentation des spécificités des outillages en fonction du process. - Choix du procédé adapté en fonction du cahier des charges. - Etude des principaux procédés de transformation des composites. - Etude technico-économique des différents procédés. - Choix et mise en œuvre des procédés et techniques. - Lien entre « Hygiène, Sécurité, Environnement » (HSE) et mise en œuvre en milieu ouvert et fermé.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre</u> : Le module « Ingénierie des composites » peut être traité indifféremment au cours des semestres 2 ou 3 compte tenu des contraintes pédagogiques locales. Il est enseigné avec un volume horaire minimum de 10 heures et complété à 30 heures par le contenu de l'un des six autres modules ingénierie. Les travaux pratiques avec des matériels comportant des risques, nécessitent un effectif étudiant réduit à 8. Utilisation de logiciels d'aide à la conception et à la mise en œuvre.</p>		
<p><u>Prolongements possibles</u> : - Module « Analyse des avaries ». - Module « Qualité ». - Module « Matériaux innovations et développement durable ». - Modules « Projet ».</p>		
<p><u>Mots clés</u> : Surface fonctionnelle, Forme, Resin Transfert Molding (RTM), Infusion, Pré-imprégné, Contact.</p>		

UE 32	UE : Développement de l'ingénierie des matériaux.	Cours: 5h    TD: 10h    TP: 15h
Modules : 32.42	<b>Ingénierie des agro-matériaux, matériaux bio-sourcés</b>	Semestre 3
<p><u>Objectifs du module</u> : - Acquérir les règles de conception propres à cette famille de matériaux. - Mettre en œuvre le matériau en tenant compte de ses spécificités et de l'outillage.</p>		
<p><u>Compétences visées</u> : - Innover, éco-concevoir, concevoir une pièce en tenant compte des conditions _ d'usage du matériau et des contraintes de fabrication. - Prendre en compte les règles propres aux matériaux et aux procédés de fabrication. - Etudier l'impact écologique des matériaux. - Appliquer les exigences du développement durable. - Utiliser un logiciel de simulation dans la démarche de conception, de fabrication. - Evaluer les différentes techniques de mise en œuvre des matériaux. - Choisir et mettre en œuvre les différentes techniques de transformation des matériaux. - Réaliser les pièces conformément à un cahier des charges. - Définir les procédés et processus, les moyens et les modes opératoires. - Réaliser des prototypes et des outillages de production. - Procéder à la mise en service de nouveaux équipements. - Etablir les documents de fabrication, gammes, procédures, cahiers des charges, d'industrialisation des produits et des outillages.</p>		
<p><u>Prérequis</u>: - Module « Analyse - Technologie ». - Module « DAO ». - Module « Dessin et document technique ». - Module « Découverte des matériaux ». - Module « Agro-matériaux, matériaux bio-sourcés ».</p>		
<p><u>Contenu</u> : - Règles de conception, d'éco-conception et de dimensionnement en fonction des différents matériaux. - Analyse du cycle de vie. - Techniques de transformation. - Procédés de mise en forme. - Règles de mise en œuvre en fonction du procédé. - Choix des outillages.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre</u> : Le module « Ingénierie des agro-matériaux, matériaux bio-sourcés » peut être traité indifféremment au cours des semestres 2 ou 3 compte tenu des contraintes pédagogiques locales. Il est enseigné avec un volume horaire minimum de 10 heures et complété à 30 heures par le contenu de l'un des six autres modules ingénierie. Les travaux pratiques avec des matériels comportant des risques, nécessitent un effectif étudiant réduit à 8. Utilisation de logiciels d'aide à la conception et à la mise en œuvre.</p>		
<p><u>Prolongements possibles</u> : - Module « Analyse des avaries ». - Module « Qualité ». - Module « Matériaux innovations et développement durable ». - Modules « Projet ».</p>		
<p><u>Mots clés</u> : Surface fonctionnelle, Forme, Débit, Mise en forme, Assemblage.</p>		

UE 32	UE : Développement de l'ingénierie des matériaux.	Cours: 5h    TD: 10h    TP: 15h
	Champ disciplinaire : Ingénierie	
Modules : 32.43	<b>Ingénierie des assemblages</b>	Semestre 3
<u>Objectifs du module</u> : Acquérir les connaissances nécessaires à la conception et à la réalisation d'un assemblage.		
<u>Compétences visées</u> : - Concevoir et dimensionner un assemblage. - Prendre en compte les règles propres aux matériaux et aux procédés de fabrication. - Etudier l'impact écologique des matériaux. - Appliquer les exigences du développement durable. - Utiliser un logiciel de simulation dans la démarche de conception, de fabrication. - Evaluer les différentes techniques de mise en œuvre des matériaux. - Réaliser les pièces conformément à un cahier des charges. - Définir les procédés et processus, les moyens et les modes opératoires. - Réaliser des prototypes et des outillages de production. - Procéder à la mise en service de nouveaux équipements. - Etablir les documents de fabrication, gammes, procédures, cahiers des charges, d'industrialisation des produits et des outillages.		
<u>Prérequis</u> : - Module « Analyse - Technologie ». - Module « DAO ». - Module « Dessin et document technique ». - Modules « Ingénierie des matériaux ». - Modules « Matériaux ».		
<u>Contenu</u> : - Technologies des assemblages temporaires et permanents. - Conception et dimensionnement des liaisons. - Réalisation et validation des assemblages.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Le module « Ingénierie des assemblages » peut être traité indifféremment au cours des semestres 2 ou 3 compte tenu des contraintes pédagogiques locales. Il est enseigné avec un volume horaire minimum de 10 heures et complété à 30 heures par le contenu de l'un des six autres modules ingénierie. Les travaux pratiques avec des matériels comportant des risques, nécessitent un effectif étudiant réduit à 8.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Module « Analyse des avaries ». - Module « Qualité ». - Module « Contrôle des pièces ». - Module « Surfaces et interfaces ». - Modules « Projet ».		
<u>Mots clés</u> : Liaison, Contact, Surface, Transmission d'efforts.		

UE 32	UE : Développement de l'ingénierie des matériaux.	Cours: 10h    TD: 5h    TP: 15h
	Champ disciplinaire : Ingénierie	
Module : M 32.44	<b>Contrôle des pièces</b>	Semestre 3
<u>Objectifs du module</u> : Connaître et mettre en œuvre les moyens pour détecter et quantifier les défauts dans une pièce.		
<u>Compétences visées</u> : - Contrôler et assurer la qualité des produits. - Réaliser un contrôle sur une pièce.		
<u>Prérequis</u> : - Module « Dessin et documentation technique ». - Module « Physique appliquée ». - Module « Techniques expérimentales ».		
<u>Contenu</u> : - Métrologie dimensionnelle. - Spécifications géométriques des produits. - Tolérancement de forme, de position, d'orientation et de battement. - Contrôle destructif et non destructif.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Pas d'exigence spécifique. Intervention souhaitable d'industriels.		
<u>Prolongements possibles</u> : Poursuite d'études et vie professionnelle.		
<u>Mots clés</u> : Défaut, Contrôle, Tolérance, Mesure.		

UE 32	UE : Développement de l'ingénierie des matériaux.	Cours: 10h    TD: 10h    TP: 10h
	Champ disciplinaire : Ingénierie	
Module : M 32.45	<b>Analyse des avaries</b>	Semestre 3
<p><u>Objectifs du module</u> : Acquérir la méthodologie permettant d'identifier les causes de défaillance des pièces et utiliser les outils appropriés.</p>		
<p><u>Compétences visées</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Participer à une démarche d'expertise et de conseil.</li> <li>- Analyser les avaries d'usage et de mise en œuvre.</li> <li>- Appréhender les modes de ruine des matériaux.</li> <li>- Instruire et documenter un dossier d'expertise.</li> <li>- Identifier et analyser les dysfonctionnements d'une pièce.</li> <li>- Rédiger un procès-verbal d'expertise.</li> <li>- Identifier les moyens d'analyse et conduire une analyse d'avarie.</li> <li>- Participer à une recherche de responsabilités.</li> </ul>		
<p><u>Prérequis</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Module « Caractérisation des matériaux ».</li> <li>- Modules « Matériau ».</li> <li>- Modules « Ingénierie ».</li> <li>- Module « Analyse technique – Technologie ».</li> </ul>		
<p><u>Contenu</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inventaire des défauts dans les pièces.</li> <li>- Identification des origines potentielles des défaillances.</li> <li>- Démarche à adopter pour analyser une défaillance.</li> <li>- Choix des moyens de caractérisation à mettre en œuvre.</li> <li>- Rédaction d'un rapport d'analyse des avaries.</li> </ul>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre</u> : Etude de cas réels. Intervention souhaitable d'industriels.</p>		
<p><u>Prolongements possibles</u> : Poursuite d'études et vie professionnelle.</p>		
<p><u>Mots clés</u> : Fractographie, Rupture, Défaillance, Ruine.</p>		



UE 32	UE : Développement de l'ingénierie des matériaux	60h (hors heures encadrées)
	Champ disciplinaire : Professionalisation.	
Module : M 32.46	<b>Projet tutoré 2</b>	Semestre 3
<u>Objectif du module</u> : Application des méthodes et des outils de conduite de projet.		
<u>Compétences visées</u> : - Rédiger un cahier des charges fonctionnel. - Pratiquer les méthodes et les outils de la conduite de projet. - Organiser et planifier son travail de projet, travailler en groupe. - Savoir utiliser les techniques de recherche, d'analyse et de synthèse.		
<u>Prérequis</u> : - Module « Conduite de projet ». - Modules « Expression et communication ». - Module « Projet tutoré 1 ».		
<u>Contenu</u> : - Rédaction d'un cahier des charges à partir d'une problématique industrielle. - Constitution d'une équipe. - Répartition et planification des tâches. - Gestion du temps et des délais. - Recherche des contraintes. - Documentation, mémoire et présentation orale.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Constitution d'un groupe de projet. Le même projet se déroule sur les semestres S3 et S4. L'accompagnement par un intervenant professionnel est recommandé pour compléter l'approche pédagogique par la réalité des exigences techniques et économiques de l'entreprise.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Module « Projet tutorés 3 ».		
<u>Mots clés</u> : Cahier des charges, Planification, Equipe.		

UE 33	UE : Consolidation des langages fondamentaux	Cours: 0h    TD: 20h    TP: 0h
	Champ disciplinaire : Communication	
Module : M 33.47	<b>Expression et communication 3</b>	Semestre 3
<u>Objectif du module</u> : Maîtriser les modalités de communication en milieu professionnel : formaliser son expérience.		
<u>Compétences visées</u> : - Produire des supports de communication efficaces en contexte professionnel à l'écrit et à l'oral. - Adapter la situation de communication dans différents contextes.		
<u>Prérequis</u> : - Modules « Expression et communication 1 et 2 ». - Modules « PPP ».		
<u>Contenu</u> : - Techniques de recherche d'emploi et de stage: CV, lettres de motivation, analyse de sites, entretien professionnel. - Présentation de sa formation par oral et par écrit. - Ecrits et oraux professionnels. - Méthodologie du rapport de stage et préparation de soutenance. - Préparation à l'insertion dans un milieu professionnel.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Travail en groupe, jeux de rôle. Simulations d'entretien.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Modules « PPP ». - Modules « Projets ». - Module « Stage professionnel ». - Actions de communication événementielle.		
<u>Mots clés</u> : Insertion professionnelle, Recherche d'emploi, CV, Motivation.		

UE 33	UE : Consolidation des langages fondamentaux	Cours: 0h    TD: 20h    TP: 10h
	Champ disciplinaire : Communication	
Module : M 33.48	<b>Langue 3</b>	Semestre 3
<u>Objectif du module</u> : Perfectionner la connaissance de la langue de spécialité.		
<u>Compétences visées</u> : - Se préparer à un entretien professionnel. - Développer ses capacités à communiquer à l'écrit et à l'oral.		
<u>Prérequis</u> : Modules « Langue 1 et 2 ».		
<u>Contenu</u> : - Préparation à un entretien professionnel. - Analyse d'un dossier scientifique et technique. - Exercices de communication sur l'entreprise.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Ecoute d'extraits de conférences, étude d'articles de presse, jeux de rôle, exposés, synthèse de documents, recherche documentaire. Contacts avec des étudiants étrangers par mail, vidéoconférence..., conférences avec des professionnels en langue étrangère.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Modules « Expression et communication ». - Modules « PPP ». - Module « Stage professionnel ».		
<u>Mots clés</u> : Communication interculturelle, Langue de spécialité, Ecrits professionnels.		

UE 33	UE : Consolidation des langages fondamentaux	Cours: 0h    TD: 10h    TP: 10h
	Champ disciplinaire : Professionnalisation.	
Module : M 33.49	<b>Projet Personnel et Professionnel 3</b>	Semestre 3
<u>Objectif du module</u> : Acquérir des connaissances et savoir-faire dans l'élaboration, la mise en œuvre et la réalisation d'un projet d'orientation, de formation, professionnel.		
<u>Compétences visées</u> : - Développer la connaissance de soi. - Développer la connaissance des métiers de la spécialité SGM. - Déterminer ses activités dans une perspective d'évolution professionnelle et d'un accroissement de compétence.		
<u>Prérequis</u> : Modules « Projet Personnel et Professionnel 1 et 2 ».		
<u>Contenu</u> : - Echanges de réflexion sur les diverses possibilités post-DUT. - Analyse des offres d'emploi. - Analyse des offres de formation pour un secteur donné. - Présentation des possibilités de formation tout au long de la vie. - Analyse des compétences acquises lors d'une expérience professionnelle ou personnelle.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Sous forme d'ateliers d'analyse des offres d'emploi, de formation ; en travaillant avec les résultats des enquêtes nationales sur le devenir des diplômés de DUT.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Modules « Expression et communication ». - Modules « Projet tutoré ». - Module « Stage professionnel ».		
<u>Mots clés</u> : Parcours, Formation tout au long de la vie.		

UE 33	UE : Consolidation des langages fondamentaux	Cours: 0h	TD: 05h	TP: 25h
	Champ disciplinaire : Ingénierie			
Module : M 33.50	<b>Modélisation - Simulation</b>	Semestre 3		
<u>Objectifs du module</u> : Etre capable d'utiliser des logiciels de modélisation et de simulation.				
<u>Compétences visées</u> : - Modéliser, associer un modèle scientifique à une situation concrète. - Utiliser un logiciel de simulation dans la démarche de conception. - Dimensionner une pièce et vérifier sa tenue aux contraintes mécaniques et thermiques.				
<u>Prérequis</u> : - Module « Résistance des matériaux ». - Module « Phénomènes de transfert ». - Module « Ecoulement des fluides ».				
<u>Contenu</u> : - Notions générale de CAO et de maquette numérique. - Traitement de problèmes mécanique, thermique et d'écoulement des fluides. - Modélisation d'un phénomène : paramétrage des conditions aux limites du problème. - Exploitation des résultats.				
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Utilisation de logiciels.				
<u>Prolongements possibles</u> : - Modules « Projet ». - Module « Stage professionnel ».				
<u>Mots clés</u> : Eléments finis, Maillage, Maquette numérique, Chaîne numérique.				

## Modules complémentaires visant à l'Insertion Professionnelle

UE 34	UE : Formation complémentaire	Cours: 5h    TD: 10h    TP: 15h
	Approfondissement technologique	
Module : M 34.51 C	<b>Recherche d'emploi</b>	Semestre 3
<p><u>Objectif du module</u> : Donner aux étudiants tous les outils leur permettant de s'insérer efficacement dans le milieu professionnel.</p>		
<p><u>Compétences visées</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réactualiser son bilan personnel : se préparer aux sites en ligne et aux outils traditionnels.</li> <li>- Etablir sa stratégie de recherche d'emploi : définition des cibles, suivi du dossier, relances.</li> <li>- Utiliser les différents moyens de rechercher un emploi :             <ul style="list-style-type: none"> <li>. via internet : sites de CV en ligne</li> <li>. via les sites d'entreprise</li> <li>. via les organismes : APEC, ANPE</li> <li>. via des candidatures spontanées.</li> </ul> </li> </ul>		
<p><u>Prérequis</u> : L'ensemble de la formation.</p>		
<p><u>Contenu</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaissance de soi.</li> <li>- CV (traditionnel et en ligne), lettre de motivation.</li> <li>- Entretien.</li> <li>- Information et sélection des entreprises (constitution d'un annuaire).</li> <li>- Candidatures : spontanée, à une annonce, sur internet ...</li> <li>- Développer un réseau professionnel.</li> <li>- Contacter une entreprise.</li> <li>- Négocier avec un futur employeur.</li> </ul>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre</u> : Pas d'exigence spécifique.</p>		
<p><u>Prolongements possibles</u> : Vie professionnelle.</p>		
<p><u>Mots clés</u> : Entreprise, Professionnalisation.</p>		

UE 34	UE : Formation complémentaire	Cours: 5h    TD: 10h    TP: 15h
	Approfondissement technologique	
Module : M 34.52 C	<b>Automatisme</b>	Semestre 3
<u>Objectif du module</u> : Acquérir les connaissances suffisantes pour comprendre et intervenir sur un système automatisé.		
<u>Compétences visées</u> : Le module participe aux compétences définies dans les fiches des champs disciplinaires ingénierie et professionnalisation.		
<u>Prérequis</u> : Module « Traitement du signal ».		
<u>Contenu</u> : - Architecture d'un système automatisé. - Partie commande. - Partie opérative.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Mise en œuvre d'automates programmables et/ou de logiciels. Utilisation d'un langage de type GRAFCET.		
<u>Prolongements possibles</u> : Vie professionnelle.		
<u>Mots clés</u> : Actionneurs, Capteurs, Interfaces, Entrées, Sorties.		

UE 34	UE : Formation complémentaire	Cours: 5h    TD: 10h    TP: 15h
	Approfondissement technologique	
Module : M 34.53 C	<b>Traitement du signal</b>	Semestre 3
<u>Objectif du module</u> : Interfacer des capteurs de mesure et valider les résultats.		
<u>Compétences visées</u> : - Participer à une démarche d'expertise et de conseil. - Choisir un appareil et une chaîne de mesure, mettre en œuvre des capteurs industriels. - Evaluer la pertinence d'une méthode d'essai et d'une mesure.		
<u>Prérequis</u> : - Module « Mesure industrielle ». - Modules « Ingénierie »		
<u>Contenu</u> : - Interface homme-machine. - Choix des électroniques industrielles et conditionnement de capteurs. - Validation des résultats de la chaîne de mesure.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Cours et TP de mise en situation.		
<u>Prolongements possibles</u> : Module « Automatismes ».		
<u>Mots clés</u> : Interface Homme Machine (IHM), mesure, Capteurs, Conditionnement.		



UE 34	UE : Formation complémentaire	Cours: 5h    TD: 10h    TP: 15h
	Renforcement des compétences professionnelles	
Module : M 34.54 C	<b>Innovation et Intelligence économique</b>	Semestre 3
<u>Objectif du module</u> : - Connaître les attitudes et les outils fondamentaux pour préserver les savoir-faire et les données. - Assurer une veille technologique pertinente pour l'entreprise.		
<u>Compétences visées</u> : - Contribuer à la compétitivité de l'entreprise. - S'insérer dans le milieu professionnel.		
<u>Prérequis</u> : Module « Connaissance de l'entreprise ».		
<u>Contenu</u> : - Mettre en pratique les outils de veille technologique dans les Très Petite Entreprise et les Petites et Moyennes Entreprises (TPE-PME). - Comprendre les techniques d'appui à l'intelligence économique. - Connaître les outils de la sécurité informatique, en particulier la norme ISO 27001. - Participer à des actions de veille technologique dans l'objectif de générer de nouvelles connaissances.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Cours et mise en situation de type projet. Intervention souhaitable d'industriels.		
<u>Prolongements possibles</u> : Vie professionnelle.		
<u>Mots clés</u> : Innovation, Veille technologique, Sécurisation des données.		

UE 34	UE : Formation complémentaire	Cours: 5h    TD: 10h    TP: 15h
	Approfondissement technologique	
Module : M 34.55 C	<b>Méthodes d'industrialisation</b>	Semestre 3
<p><u>Objectifs du module</u> : - Connaître le rôle du bureau des méthodes, savoir définir le processus de production d'une pièce avec une gamme complète, être capable d'analyser les différentes contraintes de production. - Savoir déterminer les procédés et la chronologie des opérations en fonction des particularités du produit à fabriquer.</p>		
<p><u>Compétences visées</u> : - Innover, éco-concevoir, concevoir une pièce en tenant compte des conditions d'usage du matériau et des contraintes de fabrication. - Prendre en compte les règles propres aux matériaux et aux procédés de fabrication. - Appliquer les exigences du développement durable. - Utiliser un logiciel de simulation dans la démarche de conception, de fabrication. - Evaluer les différentes techniques de mise en œuvre des matériaux. - Choisir et mettre en œuvre les différentes techniques de transformation des matériaux. - Réaliser les pièces conformément à un cahier des charges. - Définir les procédés et processus, les moyens et les modes opératoires. - Réaliser des prototypes et des outillages de production. - Procéder à la mise en service de nouveaux équipements. - Etablir les documents de fabrication, gammes, procédures, cahiers des charges, d'industrialisation des produits et des outillages.</p>		
<p><u>Prérequis</u> : Module « Ingénierie ».</p>		
<p><u>Contenu</u> : - Rôle du bureau des méthodes. - Conception en vue d'industrialiser, prototypage. - Conception des outillages et des équipements. - Processus de production d'une pièce avec une gamme complète. - Analyse des différentes contraintes de production. - Choix des procédés et de la chronologie des opérations. - Rédaction d'une gamme de production. - Ligne de fabrication.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre</u> : pas d'exigence spécifique.</p>		
<p><u>Prolongements possibles</u> : Vie professionnelle.</p>		
<p><u>Mots clés</u> : Conception, Transformation, Fabrication, Production.</p>		

UE 34	UE : Formation complémentaire	Cours: 5h    TD: 10h    TP: 15h
	Renforcement des compétences professionnelles	
Module : M 34.56 C	<b>Gestion de production</b>	Semestre 3
<u>Objectif du module</u> : Appréhender les approches modernes de gestion de production.		
<u>Compétences visées</u> : - Participe à la compétence « contribuer à la compétitivité d'une entreprise ». - Participe aux compétences liées aux activités « industrialisation des produits et des outillages.		
<u>Prérequis</u> : Module « Ingénierie ».		
<u>Contenu</u> : - Gestion des stocks en Material Requierment Planning (MRP). - Notion de Supply Chain. - Lean Management. - Méthode Juste à Temps par étiquette (Kanban).		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Application à des cas industriels.		
<u>Prolongements possibles</u> : Stage, Vie professionnelle.		
<u>Mots clés</u> : MRP, Kanban, Supply chain.		

**d. Semestre 4** (tronc commun et MC conduisant au niveau III)

UE 41	UE : Matériaux avancés	Cours: 10h    TD: 20h    TP: 0h
	Champ disciplinaire : Matériaux	
Module : M 41.57	<b>Matériaux, Innovations et Développement Durable</b>	Semestre 4
<u>Objectif du module</u> : Connaître l'actualité sur les matériaux, les procédés et le développement durable.		
<u>Compétences visées</u> : - Analyser les perspectives et les évolutions des matériaux et des procédés. - S'intéresser aux innovations matériau. - Appliquer les exigences du développement durable.		
<u>Prérequis</u> : - Modules « matériaux ». - Modules « Ingénierie »		
<u>Contenu</u> : - Matériaux, procédés innovants. - Matériaux nouveaux. - Matériaux et nouvelles énergies (production, pollution, transport et stockage). - Matériaux et ressources renouvelables. - Matériaux, sécurité des biens et des personnes.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Pratique de méthodes pédagogiques Apprendre Autrement.		
<u>Prolongements possibles</u> : Poursuites d'études, vie professionnelle.		
<u>Mots clés</u> : Matériaux, Innovation, Développement durable.		

UE 41	UE : Matériaux avancés	Cours: 5h    TD: 10h    TP: 15h
	Champ disciplinaire : Matériaux	
Module : M 41.58	<b>Surfaces et Interfaces</b>	Semestre 4
<u>Objectif du module</u> : Acquérir les connaissances de base permettant d'appréhender la physicochimie des surfaces et des interfaces.		
<u>Compétences visées</u> : - Associer la structure des surfaces et des interfaces aux fonctions attendues. - Choisir et appliquer les divers traitements de surfaces des matériaux. - Identifier les propriétés et les caractéristiques des surfaces et des interfaces.		
<u>Prérequis</u> : - Module « Chimie ». - Module « Structure matière ». - Module « Propriétés Physique des matériaux ». - Modules « Matériaux ».		
<u>Contenu</u> : - Structure et propriétés des surfaces et des interfaces. - Propriétés, notions de mouillabilité et d'adhésion. - Frottement, usure. - Application aux revêtements et traitement des surfaces.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Pas d'exigence spécifique.		
<u>Prolongements possibles</u> : Poursuites d'études, vie professionnelle.		
<u>Mots clés</u> : Surface, Interface, Adhésion, Revêtement.		

UE 41	UE : Formation professionnelle.	80h (hors heures encadrées)
	Champ disciplinaire : Professionnalisation.	
Module : M 41.62	<b>Projet tutoré 3</b>	Semestre 4
<p><u>Objectifs du module</u> : - Mettre l'étudiant en situation d'activité de technicien supérieur en le préparant à son stage et à sa vie en milieu professionnel. - Conduire en équipe un projet d'envergure professionnelle mettant en œuvre les connaissances techniques, technologiques et générales de la spécialité.</p>		
<p><u>Compétences visées</u> : - Conduire une analyse fonctionnelle technique. - Rechercher, analyser et comparer des solutions. - Choisir un matériau et un procédé en fonction d'un cahier des charges. - Argumenter le choix d'une solution. - Appliquer les exigences du développement durable. - Etablir les documents de fabrication.</p>		
<p><u>Prérequis</u> : Ensemble de la formation.</p>		
<p><u>Contenu</u> : - Recherche de solutions techniques et technologiques. - Analyse comparative de diverses solutions techniques et technologiques. - Analyse économique des diverses solutions. - Choix et développement d'une solution. - Préparation et méthodes de fabrication. - Utilisation des outils de gestion de projet.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre</u> : Le même projet se déroule sur les semestres S3 et S4. Constitution d'un groupe de projet. L'accompagnement par un intervenant professionnel est recommandé pour compléter l'approche pédagogique par la réalité des exigences techniques et économiques de l'entreprise.</p>		
<p><u>Prolongements possibles</u> : - Module « Stage professionnel ».</p>		
<p><u>Mots clés</u> : Conduite de projet, Planification, Travail d'équipe, Dossier technique.</p>		

UE 42	UE : Finalisation des langages fondamentaux	Cours: 0h    TD: 20h    TP: 0h
	Champ disciplinaire : Communication	
Module : 42.63	<b>Expression et communication 4</b>	Semestre 4
<u>Objectif du module</u> : Comprendre la communication en entreprise.		
<u>Compétences visées</u> : - Produire des supports de communication efficaces en contexte professionnel. - Travailler en équipe et coopérer, animer une réunion.		
<u>Prérequis</u> : - Modules « Expression et communication 1, 2 et 3 ». - Modules « PPP ».		
<u>Contenu</u> : - Communication interne et externe. - Les réseaux sociaux professionnels. - Rédaction d'écrits professionnels. - Participation à la conduite de réunions.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Jeux de rôle. Etudes de cas, de dossiers. Initiation aux bonnes pratiques d'utilisation et de participation pour les réseaux sociaux.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Module « Stage professionnel » - Animation d'association.		
<u>Mots clés</u> : Réunions, Ethique de la communication.		

UE 42	UE : Finalisation des langages fondamentaux	Cours: 0h    TD: 20h    TP: 10h
	Champ disciplinaire : Communication	
Module : M 42.64	<b>Langue 4</b>	Semestre 4
<u>Objectif du module</u> : Développer une aisance à prendre la parole et à rédiger des écrits professionnels.		
<u>Compétences visées</u> : - Comprendre des documents du domaine professionnel et en faire une restitution écrite ou orale. - Produire des supports de communication d'entreprise. - Préparer et participer à des réunions. - Développer les capacités de travail en équipe, notamment plurinationale.		
<u>Prérequis</u> : Modules « Langue 1,2, 3 ».		
<u>Contenu</u> : - Exercices de communication sur l'entreprise. - Prise de parole en public. - Analyse d'un dossier technique et scientifique. - Présentation d'un dossier scientifique et technique.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Ecoute d'extraits de conférences, étude d'articles de presse, jeux de rôle, exposés, synthèse de documents, recherche documentaire. Travail en groupe sur des projets.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Modules « Expression et communication ». - Modules « PPP ». - Module « Stage professionnel ».		
<u>Mots clés</u> : Communication, Langue de spécialité, Documentation, Exposés.		



UE 42	UE : Finalisation des langages fondamentaux	Cours: 0h    TD: 20h    TP: 0h
	Champ disciplinaire : Professionalisation.	
Module : M 42.65	<b>Connaissance de l'entreprise</b>	Semestre 4
<u>Objectif du module</u> : S'approprier le rôle du technicien au sein de l'entreprise.		
<u>Compétences visées</u> : - S'insérer dans le milieu socio-professionnel. - Contribuer à la compétitivité de l'entreprise. - Adhérer aux objectifs de l'entreprise et s'investir dans ses activités. - Etablir une veille technologique et règlementaire.		
<u>Prérequis</u> : Aucun		
<u>Contenu</u> : - Droits et devoirs du salarié vis à vis de l'entreprise. - Droits et devoirs de l'entreprise vis à vis du salarié. - Interaction entre les différents services de l'entreprise : éthique, négociation et relations humaines. - Initiation à la gestion d'une entreprise. - Rôle du technicien dans la préparation d'un projet. - Pratique de la veille technologique. - Information sur l'entrepreneuriat.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Mise en situation, jeux de rôle.		
<u>Prolongements possibles</u> : - Module « Stage professionnel ». - Modules « Projet ». - Module « Conduite de projet ».		
<u>Mots clés</u> : Organisation, Ethique, Entreprise, Négociation.		

UE 42	UE : Formation professionnelle.	100h (hors heures encadrées)
	Champ disciplinaire : Professionnalisation.	
Module : M 42.66	<b>Projet tutoré 4</b>	Semestre 4
<p><u>Objectifs du module</u> : - Mettre l'étudiant en situation d'activité de technicien supérieur en le préparant à son stage et à sa vie en milieu professionnel. - Conduire en équipe un projet d'envergure professionnelle mettant en œuvre les connaissances techniques, technologiques et générales de la spécialité.</p>		
<p><u>Compétences visées</u> : - Réaliser des pièces conformément à un cahier des charges. - Produire des supports de communication et rendre compte d'une expérience professionnelle.</p>		
<p><u>Prérequis</u> : Ensemble de la formation.</p>		
<p><u>Contenu</u> : - Dossier technique du cahier des charges à la réalisation - Réalisation de la solution technique retenue. - Rédaction des rapports d'étape. - Rédaction du mémoire de synthèse. - Présentation orale du projet.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre</u> : Le même projet se déroule sur les semestres S3 et S4. Constitution d'un groupe de projet. L'accompagnement par un intervenant professionnel est recommandé pour compléter l'approche pédagogique par la réalité des exigences techniques et économiques de l'entreprise.</p>		
<p><u>Prolongements possibles</u> : Module « Stage professionnel ».</p>		
<p><u>Mots clés</u> : Conduite de projet, Planification, Travail d'équipe, Dossier technique.</p>		

UE 43	UE : Formation professionnelle.	10 semaines minimum
	Champ disciplinaire : Professionnalisation.	
Module : M 43.67	<b>Stage professionnel</b>	Semestre 4
<u>Objectif du module</u> : Valider et compléter ses acquis dans une expérience professionnelle industrielle.		
<u>Compétences visées</u> : - Conduire des travaux d'études et/ou de réalisations conformes à la spécialité. - Etre capable d'utiliser ses acquis dans le cadre de la mission du stage. - Développer ses compétences personnelles et relationnelles.		
<u>Prérequis</u> : L'ensemble de la formation.		
<u>Contenu</u> : - Recherche d'un stage par l'étudiant. - Prise de connaissance de l'entreprise : insertion professionnelle, intégration au milieu et à l'équipe, prise d'initiative. - Prise de connaissance du projet d'activité : environnement de la mission, recherche d'information, mise en forme d'un cahier des charges, utilisation des connaissances. - Gérer les relations avec et entre ses deux tuteurs. - Compte-rendu d'activité : . rapport d'activité, . résumé du rapport en anglais, . exposé de synthèse devant un jury.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : L'évaluation du stage portera sur : la recherche du stage, l'activité en entreprise, le rapport et la soutenance.		
<u>Prolongements possibles</u> : Vie professionnelle.		
<u>Mots clés</u> : Entreprise, Professionnalisation.		

## Modules complémentaires visant à l'Insertion Professionnelle

UE 41	UE : Parachèvement de la formation	Cours: 5h    TD: 10h    TP: 15h
	Renforcement des compétences professionnelles	
Module : M 41.59 C	<b>Management des ressources en production</b>	Semestre 4
<p><u>Objectifs du module</u> : S'intégrer dans une équipe de management de ressources en production. Seconder le responsable de production.</p>		
<p><u>Compétences visées</u> : - Etablir les documents de fabrication. - Sélectionner les fournisseurs potentiels.</p>		
<p><u>Prérequis</u> : - Module « Conduite de projet ». - Modules « Communication ».</p>		
<p><u>Contenu</u> : - Organiser la relation entre le protocole de fabrication et les moyens humains affectés. - Organiser la logistique (planning, ressources, stocks, temps, flux ...). - Veiller à la finition des emballages et à leur expédition.</p>		
<p><u>Modalités de mise en œuvre</u> : Etude de cas. Intervention souhaitable d'industriels.</p>		
<p><u>Prolongements possibles</u> : - Module « Connaissance de l'entreprise ». - Module « Matériaux, Innovation et développement durable ».</p>		
<p><u>Mots clés</u> : Planning, Logistique, Fabrication, Ressources, Organisation.</p>		

UE 41	UE : Parachèvement de la formation	Cours: 5h    TD: 10h    TP: 15h
	Renforcement des compétences professionnelles	
Module : M 41.60 C	<b>Vie en entreprise</b>	Semestre 4
<u>Objectif du module</u> : Préparer l'étudiant à s'adapter à la culture de son entreprise.		
<u>Compétences visées</u> : - S'insérer dans le milieu socio-professionnel. - Déterminer ses activités dans une perspective professionnelle.		
<u>Prérequis</u> : Module « Connaissance de l'entreprise ».		
<u>Contenu</u> : - Organisation et analyse du fonctionnement d'une entreprise. - Règlements en vigueur dans l'entreprise. - Organigramme des interactions entre services. - Identification des personnes influentes, des réseaux, comment les intégrer. - Entreprenariat.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Mise en situation. Intervention souhaitable d'industriels.		
<u>Prolongements possibles</u> : Vie professionnelle.		
<u>Mots clés</u> : Organisation, Réglementation, Organigramme, Réseaux.		

UE 41	UE : Parachèvement de la formation	Cours: 5h    TD: 10h    TP: 15h
	Renforcement des compétences professionnelles	
Module : M 41.61 C	<b>Technique de commercialisation</b>	Semestre 4
<u>Objectif du module</u> : Utiliser ses compétences techniques pour argumenter lors d'une négociation commerciale.		
<u>Compétences visées</u> : - Participer à la compétitivité de l'entreprise. - Développer ses compétences relationnelles.		
<u>Prérequis</u> : - Module « Connaissance de l'entreprise ». - Modules « Communication ». - Modules « Matériaux ». - Modules « Ingénierie ».		
<u>Contenu</u> : - Techniques de négociation. - Réalisation de cahiers des charges technique et financier de produits. - Gestion de bases clients et prospects. - Reporting. - Techniques de relation clients.		
<u>Modalités de mise en œuvre</u> : Jeux de rôle. Intervention souhaitable d'industriels.		
<u>Prolongements possibles</u> : Vie professionnelle.		
<u>Mots clés</u> : Commercialisation, Négociation, Relation client, Prospect.		