



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE

Programme Pédagogique National du DUT « Science et Génie des Matériaux »

Présentation de la formation

PREAMBULE

Les permanentes recherches scientifiques et technologiques proposent sans cesse de nouveaux matériaux et de nouveaux procédés de transformation. Le développement de ces nouvelles solutions conforte celles dites traditionnelles ou parfois permet leurs évolutions.

Pour cette raison, en liant science et génie des matériaux, la formation doit, en sus du traditionnel, répondre aux nouveaux besoins nés de l'évolution contemporaine des matériaux.

Les matériaux sont la base des préoccupations de l'industrie, de la conception à la production :

- dès la conception du produit, du choix du matériau dépend la réponse aux exigences d'utilisation,
- au départ de la production, l'identification et le contrôle de la matière première garantissent le rendement du processus de transformation,
- pendant la fabrication, le procédé de transformation doit intégrer l'évolution des caractéristiques du matériau,
- enfin, il faut contrôler la conformité du produit fini...

Pour répondre aux attentes industrielles, il est nécessaire de connaître les propriétés physico-chimiques des matériaux et de maîtriser leur comportement pendant le processus de mise en œuvre et pendant leur utilisation. La formation doit donc être pluridisciplinaire et généraliste au sens où elle doit comporter des bases suffisamment larges pour traiter de la diversité des matériaux.

INTRODUCTION

PROGRAMME

Le DUT « Science et Génie des Matériaux » développe les deux aspects scientifique et technique de la connaissance des matériaux :

- l'aspect scientifique, "Science des Matériaux", fait appel aux notions fondamentales (mathématique, physique, chimie, mécanique ...) et met l'accent sur les relations structures-propriétés des matériaux,
- l'aspect "transformation" ou "Génie des Matériaux" sur la base des grands procédés représentatifs de mise en œuvre est développé sur le plan du comportement du matériau et de la modification de ses caractéristiques en intégrant l'évolution des produits traditionnels et le développement de produits plus récents.

L'objectif de ces enseignements est double :

- acquérir des connaissances scientifiques et techniques suffisantes pour appréhender le comportement du matériau pendant sa transformation ou son usage ;
- appréhender un problème matériau et maîtriser les moyens pour le résoudre.

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, de multi-matériaux et permet de répondre à un ensemble de conditions souvent contradictoires de mise en œuvre et de tenue en service...

La spécialité Science et Génie des Matériaux est issue des besoins industriels actuels. Le contenu pédagogique exprime ce que l'on doit exiger d'un point de vue professionnel du titulaire d'un DUT en Science et Génie des Matériaux et, en conséquence définit sa place dans l'entreprise. Le technicien en Science et Génie des Matériaux participe à la conception des produits et à la définition de leur fonction. Il maîtrise le choix du matériau et du procédé de mise en œuvre adapté. Ce choix s'effectue à partir de considérations techniques, économiques et environnementales, rassemblées dans un cahier des charges.

Les matériaux intéressent plusieurs fonctions de l'entreprise comme le bureau d'études, les méthodes, la qualité, la production, les laboratoires... offrant une large palette de débouchés dans de nombreux secteurs d'activités : construction navale, aéronautique, emballage, automobile, travaux publics, bâtiment, électroménager, loisirs, vêtements, chaussures, matériels électriques, électroniques...

En dehors de son stage industriel, l'étudiant aura un contact permanent avec l'industrie par les visites d'entreprises, les activités de synthèse ou les projets tutorés. Ces activités permettront d'appréhender certains matériaux et procédés spécifiques existants ou en développement.

ADAPTATION DU CONTENU PÉDAGOGIQUE A L'ENVIRONNEMENT

Le pourcentage d'adaptation à l'environnement, en particulier professionnel, ne devra pas excéder 15 % du volume horaire global de la formation.

Pour garantir la validité de la majeure de la formation SGM, les modules modifiés au titre du contenu local devront être identifiés. Le contenu local doit permettre le maintien d'une formation de référence propre à assurer l'identité de la spécialité Science et Génie des Matériaux.

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.

La durée de la formation conduisant au DUT est de quatre semestres de 30 crédits chacun. L'enseignement y est organisé en Unités d'Enseignement (UE), elles-mêmes formées de modules.

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.

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.

LES UNITES D'ENSEIGNEMENT (UE)

Les différentes formes d'enseignement définies ci après : modules, projets, stages... sont regroupées en cinq unités d'enseignement réparties sur les quatre semestres:

- UE.1 Science des matériaux
- UE.2 Génie des matériaux
- UE.3 Langages fondamentaux
- UE.4 Formation professionnelle : activités de mise en situation professionnelle (stage en entreprise, projets tutorés...).
- UE.5 Formation complémentaire

CŒUR DE COMPETENCE ET ENSEIGNEMENT COMPLEMENTAIRE

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

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

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

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

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

MODULARISATION DE LA FORMATION

D'une façon générale, l'enseignement est découpé en soixante cinq (65) modules. Pour les enseignements traditionnels (cours, travaux dirigés, travaux pratiques), les modules représentent chacun environ 30 heures en présence d'un enseignant. Pour les projets, les modules représentent 60 ou 90 heures de travail pour l'étudiant, encadrées ou non. Le stage constitue un module à lui seul.

Le cœur de compétence est constitué de cinquante six (56) modules, les enseignements complémentaires de neuf (9). Les différents modules constituant le cœur de compétence, répartis dans les UE et dans les semestres s'appuient sur cinquante huit (58) fiches pédagogiques présentées en annexe. Ils sont décrits dans le **tableau I** avec l'indication de leurs coefficients respectifs.

La structure de ce tableau respecte les environnements pédagogiques des différents départements et donne de la souplesse pour l'enseignement des modules associés aux grandes familles de matériaux (métalliques, polymères, céramiques et verres, composites). Ces modules se nomment « Matériaux » en Science des matériaux, « Conception – Eco conception » et « Mise en œuvre » en Génie des Matériaux.

Pour chacun de ces modules sont associées, dans le tableau, plusieurs fiches numérotées qui détaillent de manière fine les enseignements possibles pour les différents modules spécifiques aux matériaux, à la conception et à la mise en œuvre. Ainsi, les quatre modules « Matériaux » (120h) font appel à six fiches (2 à 7), les trois modules « Conception - Eco-conception » (90h) à cinq fiches (26 à 30) et les quatre modules « Mise en œuvre » à quatre fiches (32 à 35). Pédagogiquement cela signifie que les départements peuvent choisir l'ordre dans lequel ils introduisent les différentes familles de matériaux.

En plus des 56 modules du cœur des compétences, les étudiants doivent suivre 9 modules complémentaires. La liste de ceux visant à l'insertion professionnelle est présentée dans le **tableau II**. Leur description est portée à la suite de celle des fiches du cœur de compétence. Les modules complémentaires destinés aux poursuites d'études visant des certifications de niveau II ou I font l'objet de préconisations adressées aux Instituts Universitaires de Technologie.

TABLEAU I

UE	Fiches	Modules	Volumes horaires					Coefficients				
			S1	S2	S3	S4	Total	S1	S2	S3	S4	Total
Science des matériaux												
UE 11	De 2 à 7	Matériaux 1	30					2				
	De 2 à 7	Matériaux 2	30					2				
	12	Chimie générale	30					1,5				
	13	Structure de la matière	30				210	1,5				11
	14	Thermodynamique	30					1				
	16	Physique	30					1,5				
UE 21	21	Mécanique du solide	30					1,5				
	De 2 à 7	Matériaux 3		30					2			
	15	Chimie des solutions		30					1,5			
	17	Phénomènes de transfert		30			150		1,5			9
	18	Ecoulement des fluides		30					2			
UE 31	22	Résistance des matériaux		30					2			
	De 2 à 7	Matériaux 4			30					2		
	19	Phénomènes vibratoires			30		90			2		6
UE 41	20	Propriétés physiques des matériaux			30					2		
	10	Matériaux innovants				30	60				1,5	3
	11	Surfaces et Interfaces				30					1,5	
			210	150	90	60	510	11	9	6	3	29
Génie des matériaux												
UE 12	1	Découverte des matériaux	30					2				
	8	Techniques expérimentales	30				120	2				8
	24	DAO	30					2				
	31	Découverte des techniques de mise en oeuvre	30					2				
UE 22	9	Caractérisation des matériaux		30					1,5			
	37	Mesure industrielle		30					1,5			
	50	Analyse - Technologie		30					1,5			
	54	Conduite de projets		30			240		1,5			12
	De 26 à 30	Conception, Eco-conception 1		30					1,5			
	De 26 à 30	Conception, Eco-conception 2		30					1,5			
	De 32 à 35	Mise en oeuvre 1		30					1,5			
	De 32 à 35	Mise en oeuvre 2		30					1,5			
UE 32	38	Contrôle des pièces			30					2		
	39	Analyse des avaries			30					2		
	De 26 à 30	Conception, Eco-conception 3			30		150			2		9
	De 32 à 35	Mise en oeuvre 3			30					1,5		
	De 32 à 35	Mise en oeuvre 4			30					1,5		
			120	240	150	0	510	8	12	9	0	29
Langages fondamentaux												
UE 13	23	Dessin et documentation technique	30					1,5				
	40	Expression et communication 1	30					2				
	42	Informatique de bureautique	30					1,5				
	43	PPP 1	30				210	1				11
	44	Anglais 1	30					1,5				
	48	Mathématiques 1	30					1,5				
	53	HSE	30					2				
UE 23	36	Qualité		30					1,5			
	41	Expression et communication 2		30					2			
	43	PPP 2		30			150		1,5			9
	45	Anglais 2		30					2			
	49	Mathématiques 2		30					2			
UE 33	46	Anglais 3			30					2		
	50	Analyse numérique			30		90			2		6
UE 43	51	Modélisation - Simulation			30					2		
	47	Anglais 4				30	60				1,5	3
	52	Connaissance de l'entreprise				30					1,5	
			210	150	90	60	510	11	9	6	3	29
Formation professionnelle												
UE 14	De 55 à 57	Projet tutoré	60								1	
UE 24	De 55 à 57	Projet tutoré		60			300				1,5	7
UE 34	De 55 à 57	Projet tutoré			90						1,5	
UE 44	De 55 à 57	Projet tutoré				90					3	
	58	Stage de 10 semaines minimum				10 s.					11	11
			60	60	90	90	300	0	0	0	18	18
Formation Complémentaire												
UE 35	à définir	C31:complémentaire 1			30					1,5		
	à définir	C32:complémentaire 2			30					1,5		
	à définir	C33:complémentaire 3			30		180			1,5		9
	à définir	C34:complémentaire 4			30					1,5		
	à définir	C35:complémentaire 5			30					1,5		
	à définir	C36:complémentaire 6			30					1,5		
UE 45	à définir	C41:complémentaire 7				30					2	
	à définir	C42:complémentaire 8				30	90				2	6
	à définir	C43:complémentaire 9				30					2	
			0	0	180	90	270	0	0	9	6	15
RECAPITULATIF												
Carte de compétence			540	540	330	120	1530	30	30	21	24	105
PPN Sciences et Génie des Matériaux publié par arrêté du 24 j			0	0	180	90	270	0	0	9	6	15
Ensemble de la formation			540	540	510	210	1800	30	30	30	30	120

TABLEAU II
MODULES COMPLEMENTAIRES VISANT A L'INSERTION PROFESSIONNELLE

Matériaux à applications spécifiques	Management de projet
Matériaux – Caractérisation et propriétés	Langue
Régulation électrotechnique	Métiers du tertiaire
Automatisme	Management des ressources
Recherche d'emploi	Innovation, Intelligence économique
Contrôle qualité	Problématique industrielle
Conception des pièces et des outillages	Vie en entreprise
Mise en œuvre des matériaux	Formulation des matériaux
Méthodes d'industrialisation	Application technologique
XAO	Gestion de production

FICHE PEDAGOGIQUE

Une fiche pédagogique définit à titre indicatif une partie de l'enseignement.

Elle comporte :

- le libellé de la fiche, son code et un numéro repère,
- sa situation dans les UE,
- les pré-requis nécessaires,
- les objectifs, compétences et savoir faire,
- les niveaux d'acquisition des compétences à atteindre,
- la description de la progression,
- une proposition indicative de découpage horaire en cours, travaux dirigés, travaux pratiques ou autres formes envisagées,
- les éventuels liens avec d'autres matières.

Les fiches sont regroupées en annexe, une liste en est donnée dans le **tableau III**.

NIVEAUX DE COMPETENCE

Les modules ont pour objectif l'acquisition de compétences professionnelles ou de savoir faire ; les fiches pédagogiques ont donc été rédigées en ce sens. A chaque compétence professionnelle ou savoir faire correspond un niveau d'exigence.

Trois niveaux ont été retenus :

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**.

Cas particulier des langues

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

DECOUPAGE HORAIRE

Il convient de respecter pour l'ensemble de la formation le découpage suivant :

- 15 à 20% de cours devant la promotion,
- 30 à 35% de travaux dirigés devant un groupe de 24 à 26 étudiants maximum,
- 45 à 50% de travaux pratiques devant un groupe d'étudiants égal à la moitié de l'effectif des groupes de travaux dirigés.

Toutefois, certains TD et TP peuvent, notamment pour des raisons d'installations particulières, coûteuses ou dangereuses, comporter des effectifs plus restreints comme indiqué dans les fiches concernées.

LES AUTRES MODALITES PEDAGOGIQUES

Les projets tutorés

Les projets tutorés ont pour objectif premier de placer les étudiants en situation d'autonomie mais ils ont aussi vocation à enrichir la formation dans le domaine technologique, en permettant l'acquisition de savoir faire complémentaires dans le domaine de la spécialité Matériaux. Le projet tutoré, bien que partiellement encadré doit laisser une grande part à l'autonomie de l'étudiant.

Le sujet du projet peut être fourni par l'enseignant tuteur du projet, par une entreprise, par une collectivité locale ou par l'étudiant lui-même. Le projet peut donner lieu à une réalisation individuelle ou collective.

Durant les deux premiers semestres, les projets tutorés proposent des activités liées à l'étude de documents techniques, à la mise en œuvre de techniques d'analyse et de caractérisation des matériaux, de systèmes et de produits industriels. Le Projet Personnel et Professionnel (PPP) peut s'appuyer sur ces travaux.

Au cours des semestres suivants, les étudiants auront la responsabilité de l'élaboration d'un cahier des charges et conduiront un mini projet de type industriel.

Ces projets doivent permettre :

- l'apprentissage de la méthodologie de conduite de projet (travail en groupe, gestion du temps de travail, respect des délais, réalisation d'un cahier des charges ...)
- la mise en pratique des savoirs et savoir-faire (recherche documentaire, proposition de solutions, réalisation de rapports ...)
- l'apprentissage de l'autonomie.

Trois cents (300) heures de travail personnel sont réservées aux projets tutorés. L'évaluation portera sur la somme et la qualité du travail fourni mais aussi sur l'esprit d'initiative et l'aptitude au travail en groupe. Un rapport écrit et une présentation orale synthétiseront les points essentiels des projets.

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 cinquante heures (150) 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 formation en entreprise

Les étudiants accomplissent pendant leur scolarité une période en milieu professionnel, d'une durée totale de dix (10) semaines au minimum, dans une entreprise, un bureau d'études, un service technique, un laboratoire...

Parmi les objectifs de ce stage, on peut citer :

- la mise en situation professionnelle ;,
- le développement des compétences techniques ;
- le développement des aptitudes aux relations humaines,
- etc ...

Le suivi et l'encadrement des stages sont assurés par le département, notamment par des visites dans les entreprises d'accueil.

Le stage doit faire l'objet d'un rapport écrit et d'une présentation orale, évalués à la fois sur le plan technologique et de l'expression.

Le Projet Personnel et Professionnel

Le Projet Personnel et Professionnel (PPP) est un travail de fond qui doit permettre à l'étudiant de se faire une idée précise des métiers liés aux matériaux et des aptitudes personnelles requises.

Il conduit l'étudiant à mettre en adéquation ses souhaits professionnels immédiats et futurs, ses aspirations personnelles, ses manques et ses capacités pour construire un parcours de formation cohérent avec les métiers envisagés.

Basé à la fois sur l'apport de connaissances et sur un fort investissement personnel en matière de recherche documentaire et de connaissance de soi, le PPP peut entrer dans les domaines des projets tutorés et "apprendre autrement".

La définition du PPP fait l'objet d'une fiche (43), analogue aux fiches de définition des autres enseignements, elle est commune aux deux modules PPP1 et PPP2.

CONTROLE DES CONNAISSANCES

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

TABLEAUX RECAPITULATIFS

REPARTITION HORAIRE DES ENSEIGNEMENTS			
Type d'enseignement	Horaires		
Cœur des compétences	Modules : 1470 heures (49 modules de 30 heures) PPP : 60 heures (2 modules de 30 heures)	1530 heures	1800 heures dont 150 heures consacrées à apprendre autrement.
Modules complémentaires	9 modules de 30 heures par orientation	270 heures	
Projet tutoré	2 modules de 60 heures et 2 modules de 90 heures	300 heures	300 heures
Formation en entreprise	1 module – 10 semaines minimum de stage		10 semaines

<i>REPARTITION DES MODULES PAR UE ET PAR SEMESTRES</i>								
Modules par UE et par Semestre	UE1	UE2	UE3	UE4	UE5	Total	Heures par semestre	Heures de projets chaque semestre
S1	7	4	7	1	0	19	540	60
S2	5	8	5	1	0	19	540	60
S3	3	5	3	1	6	18	510	90
S4	2	0	2	2	3	9	210	90
Total	17	17	17	5	9	65	1800	300
Heures par UE	510	510	510	0	270	1800		

<i>REPARTITION HORAIRE PAR SEMESTRES</i>				
Semestres	Cours	TD	TP	Formation
	Cœur des compétences et modules complémentaires	Cœur des compétences et modules complémentaires	Cœur des compétences et modules complémentaires	Cœur des compétences et modules complémentaires.
Semestre 1	103+0 = 103	154+0 = 154	283+0 = 283	540 dont 150 d'expression/communication/langue
Semestre2	85+0 = 85	205+0 = 205	250+0 = 250	540 dont 90 d'expression/communication/langue
Semestre 3	55+30 = 85	98+60 = 158	177+90 = 267	510 dont 30 d'expression/communication/langue
Semestre 4	22+15 = 37	43+30 = 73	55+45 = 100	210 dont 30 d'expression/communication/langue
Formation	310	590	900	1800 dont 300 d'expression/communication/langue

TABLEAU III

PRESENTATION DES FICHES PEDAGOGIQUES

Discipline	Numéro	Intitulé	Code
Matériaux	1	Découverte des matériaux	DEC MAT
	2	Matériaux 1 = Métaux et alliages 1	MAT MET 1
	3	Matériaux 2 = Métaux et alliages 2	MAT MET 2
	4	Matériaux 3 = Polymères 1	MAT POLY 1
	5	Matériaux 4 = Polymères 2	MAT POLY 2
	6	Matériaux 5 = Verres et Céramiques	MAT CV
	7	Matériaux 6 = Multi-matériaux et Composites	MAT COMPO
	8	Techniques expérimentales	TECH EXP
	9	Caractérisation des matériaux	CARAC
	10	Matériaux innovants	MAT INNO
	11	Surfaces et interfaces	SURF
Chimie	12	Chimie générale	CHIM
	13	Structure de la matière	STRUCT
	14	Thermodynamique	THERMO
	15	Chimie des solutions	SOL
Physique	16	Physique	PHYS
	17	Phénomènes de transfert	TRANS
	18	Écoulement des fluides	FLUID
	19	Phénomènes vibratoires	VIB
	20	Propriétés physiques des matériaux	PROPS
Mécanique	21	Mécanique du solide	MECA
	22	Résistance des matériaux	RDM
Conception, Eco-conception	23	Dessin et Documentation technique	DOC TECH
	24	DAO	DAO
	25	Analyse - Technologie	ANA TECH
	26	Conception d'une pièce métallique	CONC MET
	27	Conception d'une pièce en polymère	CONC POLY
	28	Conception d'une pièce en céramique ou en verre	CONC CV
	29	Conception d'une pièce composite	CONC COMP
	30	Conception - Assemblage	CONC ASS
	31	Découverte des techniques de mise en oeuvre	DEC MO
Mise en oeuvre	32	Mise en œuvre des métaux	MO MET
	33	Mise en œuvre des polymères	MO POL
	34	Mise en œuvre des céramiques et des verres	MO CV
	35	Mise en œuvre des composites	MO COMP
	Qualité	36	Qualité
37		Mesure Industrielle	MES IND
38		Contrôle des pièces	CONT
39		Analyse des avaries	AVAR
Communication	40	Expression et communication 1	COM 1
	41	Expression et communication 2	COM 2
	42	Informatique de bureautique	INFO
	43	Projet Personnel et Professionnel	PPP
	44	Anglais 1	ANG 1
	45	Anglais 2	ANG 2
	46	Anglais 3	ANG 3
	47	Anglais 4	ANG 4
Mathématiques	48	Mathématiques 1	MATH 1
	49	Mathématiques 2	MATH 2
	50	Analyse numérique	ANA NUM
	51	Modélisation - Simulation	MOD SIMUL
Entreprise	52	Connaissance de l'entreprise	ENTRE
	53	Hygiène et Sécurité	HSE
	54	Conduite de projet	COND PROJ
	55	Projet tuteuré : recherche matériau	PROJ 1
	56	Projet tuteuré : dossier technique	PROJ 2
	57	Projet tuteuré : Application technologique	PROJ 3
	58	Stage	STAGE

FICHES PEDAGOGIQUES

DECOUVERTE DES MATERIAUX	Code	DEC MAT		
	Repère	1		
Pré requis conseillés				
STRUCT	UE 12 Génie des matériaux			
Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>	
Objectifs / Compétences				
Connaître les principales familles de matériaux industriels et leurs propriétés.	X			
Comprendre leurs avantages et leurs inconvénients du point de vue de leur bilan environnemental.		X		
Analyser un cycle de vie. Faire un bilan énergétique.			X	
Avoir des notions physiques sur les relations entre la composition, la structure, les liaisons et les propriétés d'usages des classes de matériaux.	X			
Choisir le matériau adapté à une application à l'aide d'une méthodologie d'analyse fonctionnelle et d'un logiciel de choix de matériau.		X		
Description de la progression	CM	TD	TP	
Leçon de chose : Illustration de l'importance de la maîtrise des matériaux. Définition d'un matériau : Etats de la matière, températures de transformations. Evolution des matériaux : Par origine, par apparition chronologique (âges), par fonctions (matériaux multi-fonctionnels adaptatifs...) Classement des matériaux : Classification périodique, composition atomique et moléculaire, nature des liaisons, classes de matériaux... Cadre normatif et réglementaire. Désignation des matériaux industriels (NF et EN) . Propriétés des matériaux : Economiques, mécaniques, thermiques, optiques... Procédés de mise en forme : Primaires, secondaires, tertiaires et finition. Critères de choix des procédés. Choix des matériaux : Etudes de cas : analyse fonctionnelle, cahier des charges, critères de choix. Outils de choix, notions d'éco-conception. Recommandation pédagogique du module : Travaux pratique avec des matériels coûteux et comportant des risques nécessitant un encadrement renforcé.	10	15	5	
Liens éventuels avec d'autres matières				
CHIM, PROPS, MAT, CONC				

MATERIAUX Métaux et Alliages 1	Code	MAT MET 1		
	Repère	2		
Pré requis conseillés	UE 11, 21 et 31 Science des matériaux			
STRUCT, THERMO, TECH EXP				
Objectifs / Compétences	Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>
Connaissance générale des alliages métalliques Identifier les différents matériaux métalliques industriels. Connaître les procédés d'élaboration des différents alliages. Savoir nommer un alliage métallique selon les normes en vigueur. Connaître les propriétés essentielles des différents alliages. Connaître le rôle des différents éléments d'alliage dans un métal.		X		
		X		
			X	
		X		
		X		
Description de la progression		CM	TD	TP
Présentation générale des alliages métalliques Historique et importance relative. Usages généraux. Exemples. Les alliages ferreux Constitution des aciers. <i>Eléments d'alliage, nomenclature, différentes classes.</i> Elaboration des aciers. Les fontes. <i>Constitution, propriétés et usages.</i> Les alliages non ferreux Définitions et présentation générale. Elaboration, propriétés et nomenclature. Rôle des éléments d'alliage.		Les modules Matériaux 1, 2, 3, 4 sont construits à partir des 6 fiches repérées 2 à 7. L'ensemble représente un volume de 120 heures réparties en 40C, 20TD et 60TP. Chaque module a un volume de 30 heures soit en moyenne 10C, 5TD et 15TP. Les 6 fiches seront traitées avec une répartition horaire adaptée au contexte local.		
Liens éventuels avec d'autres matières				
CONC, MO				

MATERIAUX Métaux et Alliages 2	Code	MAT MET 2		
	Repère	3		
Pré requis conseillés	UE 11, 21 et 31 Science des matériaux			
STRUCT, THERMO, TECH EXP				
Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>	
Objectifs / Compétences				
Connaissance du traitement des métaux Définir les différents traitements des métaux. Savoir pratiquer un traitement thermique simple.		X		X
Les alliages "exotiques" et leur emploi Définir un acier inoxydable. Identifier les différentes classes d'acier inoxydable.				X
Définir un super alliage.	X			
Connaître les différents alliages non ferreux utilisés dans l'industrie.	X			
Choisir le bon alliage non ferreux pour le bon usage.		X		
Description de la progression	CM	TD	TP	
Traitement des métaux Généralités sur les traitements mécaniques, thermiques et chimiques des métaux. Pourquoi traiter et pourquoi ça marche. Exemples. Les alliages ferreux Diagramme hors équilibre TTT, TRC... Recuit, trempe et revenu des aciers. Traitements thermochimiques des aciers. Les aciers inoxydables Définition et historique : constitution et nomenclature. Les différentes classes : propriétés et usages. Les superalliages Définitions et origines. Différentes catégories et propriétés d'emploi. Les alliages non ferreux Traitements, propriétés et usages des alliages de Al, Cu, Zn, Ti Quelques alliages à propriétés particulières : alliages de forme	Les modules Matériaux 1, 2, 3, 4 sont construits à partir des 6 fiches repérées 2 à 7. L'ensemble représente un volume de 120 heures réparties en 40C, 20TD et 60TP. Chaque module a un volume de 30 heures soit en moyenne 10C, 5TD et 15TP. Les 6 fiches seront traitées avec une répartition horaire adaptée au contexte local.			
Liens éventuels avec d'autres matières				
CONC, MO				

MATERIAUX Polymères 1	Code	MAT POLY 1		
	Repère	4		
Pré requis conseillés	UE 11, 21 et 31 Science des matériaux			
CHIM, THERMO, TECH EXP, MAT POLY 1				
Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>	
Objectifs / Compétences				
Montrer l'originalité des polymères par rapport aux métaux, aux céramiques et aux verres. Savoir classer les polymères. Savoir reconnaître les polymères thermoplastiques, thermodurcissables et les élastomères. Connaître les propriétés particulières de chaque catégorie.	X			
		X		
	X			
	X			
Description de la progression	CM	TD	TP	
Matériaux macromoléculaires Longueur de la macromolécule. Définitions à propos de la longueur des macromolécules. Propriétés en fonction de la longueur. Désordre conformationnel. Nature des liaisons entre les macromolécules. Nature de la macromolécule. Obtention des différents polymères Polymérisation, polycondensation et polyaddition. Polymères thermoplastiques Vinyliques, polycondensats, matériaux "moléculaires". Elastomères / Thermodurcissables Matériaux réticulés, élastomères thermoplastiques.	Les modules Matériaux 1, 2, 3, 4 sont construits à partir des 6 fiches repérées 2 à 7. L'ensemble représente un volume de 120 heures réparties en 40C, 20TD et 60TP. Chaque module a un volume de 30 heures soit en moyenne 10C, 5TD et 15TP. Les 6 fiches seront traitées avec une répartition horaire adaptée au contexte local.			
Liens éventuels avec d'autres matières				
CONC, MO				

MATERIAUX Polymères 2	Code	MAT POLY 2		
	Repère	5		
Pré requis conseillés				
CHIM, THERMO, TECH EXP, MAT POLY 1		UE 11, 21 et 31 Science des matériaux		
Objectifs / Compétences		1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>
Etablir les relations entre les structures chimiques et les propriétés des polymères.			X	
Connaître les propriétés particulières de chaque catégorie de polymères.		X		
Description de la progression				
		CM	TD	TP
<p>Propriétés économiques Prix et disponibilité des polymères. Prix en fonction du tonnage et des propriétés, facteurs de développement. Importance économique des polymères par rapport aux autres matériaux. Prix de revient des objets finis, filière professionnelle des polymères.</p> <p>Propriétés thermomécaniques Sollicitation mécanique et thermique. Module d'élasticité en traction. Analogie entre l'effet de la température et le temps : viscoélasticité. Contrainte de traction et allongement rupture. Influence de la vitesse de sollicitation. Résistance aux chocs. Compromis entre la rigidité et la tenue aux chocs.</p> <p>Propriétés thermiques Dilatation thermique, tenue thermique à court terme. Température de fléchissement sous charge, tenue thermique à long terme. Capacité calorifique, conductivité thermique, diffusivité thermique.</p> <p>Propriétés optiques Absorption et diffusion des rayonnements : transparence et opacité. Matité et brillance des polymères. Couleur des polymères.</p> <p>Propriétés électriques</p> <p>Propriétés chimiques (additifs) Solubilité, plastification, tenue à l'oxygène, tenue aux agents chimiques.</p> <p>Identification sommaire des polymères Rigidité apparente, toucher, odeur, aspect visuel, bruit, masse volumique. Essai de combustion, tenue aux solvants, essai Beilstein.</p> <p>Détermination expérimentale des propriétés</p> <p>Classification par rapport aux autres matériaux industriels</p>		<p>Les modules Matériaux 1, 2, 3, 4 sont construits à partir des 6 fiches repérées 2 à 7.</p> <p>L'ensemble représente un volume de 120 heures réparties en 40C, 20TD et 60TP.</p> <p>Chaque module a un volume de 30 heures soit en moyenne 10C, 5TD et 15TP.</p> <p>Les 6 fiches seront traitées avec une répartition horaire adaptée au contexte local.</p>		
Liens éventuels avec d'autres matières				
CONC, MO				

MATERIAUX Verres et Céramiques	Code	MAT CV	
	Repère	6	
Pré requis conseillés	UE 11, 21 et 31 Science des matériaux		
CHIM , STRUCT, THERMO, TECH EXP			
Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>
Objectifs / Compétences			
Connaissance générale des céramiques et des verres			
Identifier les différents matériaux céramiques ou verres.	X		
Connaître les propriétés essentielles des céramiques et des verres.	X		
Décrire la structure d'une céramique et d'un verre.		X	
Connaître les utilisations industrielles des céramiques et des verres.	X		
Choisir le bon matériau (céramique ou verre) en vue d'une application donnée.	X		
Les liants hydrauliques			
Savoir identifier un ciment.	X		
Décrire et mesurer les propriétés spécifiques d'un ciment.		X	
Définir un béton et le rôle de chacun de ses composants.		X	
Choisir le meilleur ciment ou le meilleur béton pour une application donnée.	X		
Description de la progression			
	CM	TD	TP
Présentation générale Historique, définitions et exemples.	Les modules Matériaux 1, 2, 3, 4 sont construits à partir des 6 fiches repérées 2 à 7. L'ensemble représente un volume de 120 heures réparties en 40C, 20TD et 60TP. Chaque module a un volume de 30 heures soit en moyenne 10C, 5TD et 15TP. Les 6 fiches seront traitées avec une répartition horaire adaptée au contexte local.		
Céramiques Définitions. Techniques d'élaboration. Propriétés générales, propriétés mécaniques et thermiques.			
Les solides amorphes Définitions et modes d'obtention. Définitions de l'état vitreux : <i>Approche structurale (formateur, modificateur, intermédiaire).</i> <i>Approche cinétique (germination homo et hétérogène).</i>			
Viscosité des verres : températures caractéristiques, phénomène de dilatation.			
Des matériaux particuliers : ciments et bétons Définitions des différents types de ciments. Modes de fabrication d'un ciment. Propriétés physico-chimiques d'un ciment. Elargissement aux bétons.			
Liens éventuels avec d'autres matières			
CONC, MO			

MATERIAUX Multi matériaux - Composites	Code	MAT COMPO	
	Repère	7	
Pré requis conseillés	UE 11, 21 et 31 Science des matériaux		
POLY1, 2			
Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>
Objectifs / Compétences		X	
Comprendre l'intérêt des multi matériaux.		X	
Reconnaître les différents renforts.	X		
Reconnaître les différents types de tissus.	X		
Connaître les différents types de résines.	X		
Connaître les diverses méthodes de chauffage.	X		
Savoir choisir le multi matériau adéquat à partir d'un cahier des charges matériau et d'une analyse fonctionnelle.		X	
Description de la progression	CM	TD	TP
<p>Découvertes des multi matériaux et des composites Propriétés recherchées et aspects technico-économiques. Action de remplacement ou de synergie. Les grands domaines d'application. Les propriétés spécifiques. Problèmes posés par l'assemblage de matériaux de natures différentes : l'interface, la cohésion. Les différents constituants : Les matrices, les renforts et les charges. Classification : les grandes familles de matériaux composites Les composites à matrice thermodurcissable. Les composites à matrice thermoplastique. Les semi-produits. Les propriétés : Spécificités des multi matériaux par rapport aux autres matériaux industriels. Détermination des propriétés par des modèles simples. Propriétés d'un pli Isotropie, anisotropie, tissés, unidirectionnels. La bonne orientation d'un pli, l'agencement des plis. Multifonctions : Les matériaux composites et leurs applications. Procédés de mise en œuvre Moulage au contact, basse pression, sous vide par infusion. Compression par voies humide et sèche (BMC, SMC, pré imprégnés). Drapage autoclave, projection simultanée. Formage des plaques (TRE), procédé RTM. Injection transfert des prémix. Pultrusion, centrifugation, enroulement filamentaire. Cycle de cuisson des composites thermodurcissables, post cuisson. Influence de l'élaboration sur les propriétés des multi matériaux. Etude de cas, mini projet de conception, pièces en multi matériaux.</p>	<p>Les modules Matériaux 1, 2, 3, 4 sont construits à partir des 6 fiches repérées 2 à 7.</p> <p>L'ensemble représente un volume de 120 heures réparties en 40C, 20TD et 60TP.</p> <p>Chaque module a un volume de 30 heures soit en moyenne 10C, 5TD et 15TP.</p> <p>Les 6 fiches seront traitées avec une répartition horaire adaptée au contexte local.</p>		
Liens éventuels avec d'autres matières			
CONC, MO			

TECHNIQUES EXPERIMENTALES	Code	TECH EXP		
	Repère	8		
Pré requis conseillés				
UE 12 Génie des matériaux				
Objectifs / Compétences	Niveau requis			
	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>	
Rendre autonome et opérationnel l'étudiant sur les différentes techniques expérimentales de laboratoire relatives à la caractérisation des matériaux, avec le soutien de la documentation technique des appareils.			X	
Savoir identifier un appareil d'analyse.	X			
Savoir préparer un appareil d'analyse.		X		
Identifier les préconisations d'utilisation d'un appareil et les appliquer.	X			
Savoir préparer les échantillons.			X	
Savoir collecter les informations ou les résultats.		X		
Description de la progression				
	CM	TD	TP	
Présentation élémentaire des différentes techniques expérimentales Démarche type pour chaque technique Identifier l'appareil de caractérisation et ses accessoires. Que mesure t-il ? Connaître le domaine d'application (type de matériau, phase matière...) Connaître le principe de l'appareil. Mise en œuvre de l'appareil. Mode opératoire. Mise en fonctionnement, limite d'utilisation. Préparation de l'échantillon (contrainte de forme, de masse...) Programmation de l'expérience (paramètres de réglages...) Opération de nettoyage, de rangement et de maintenance. Exploitation élémentaire de l'analyse. Interprétation des résultats sur un cas d'école dans les domaines de caractérisation suivants : - mécanique des solides (machine d'essais universels...) - mécanique des liquides (viscosimétrie...) - chimique (spectrométrie...) - thermique (calorimétrie...) - optique (microscopie...) - physique (diffraction X, masse volumique...).	5	0	25	
Recommandation pédagogique du module : Travaux pratiques avec des matériels coûteux et comportant des risques nécessitant un encadrement renforcé.				
Liens éventuels avec d'autres matières				
MAT, CONC, MO				

CARACTERISATION DES MATERIAUX	Code	CARAC	
	Repère	9	
Pré requis conseillés	UE 22 Génie des matériaux		
TECH EXP, QUAL, INFO			
Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>
Objectifs / Compétences			
Etre autonome et opérationnel sur les différentes techniques expérimentales de laboratoire relatives à la caractérisation des matériaux, avec le soutien de la documentation technique des appareils.			X
Intégrer les exigences normatives.		X	
Savoir réaliser une procédure d'utilisation.			X
Avoir les connaissances théoriques approfondies des techniques de caractérisation.		X	
Savoir faire une interprétation avancée des résultats et la relier aux théories des phénomènes physico-chimiques et mécaniques.		X	
Savoir synthétiser un ensemble de résultats afin d'identifier la fiche technique d'un matériau.			X
Description de la progression			
	CM	TD	TP
Approfondissement des connaissances des différentes techniques expérimentales. Démarche type pour chaque technique. Connaissances pratiques et théoriques approfondies. Etude des normes d'essai. Exploitations complexes des résultats dans les domaines suivants : Caractérisation mécanique des solides (machine d'essais universels...) Caractérisation mécanique des liquides (viscosimétrie...) Caractérisation chimique (spectrométrie...) Caractérisation thermique (calorimétrie...) Composants (actionneurs, pré actionneurs, capteur, API, ...) Caractérisation physique (diffraction X, masse volumique...) Etude de cas. En utilisant un ensemble de techniques expérimentales de manière à identifier un matériau en synthétisant l'ensemble des résultats. Recommandation pédagogique du module : Travaux pratiques avec des matériels coûteux et comportant des risques nécessitant un encadrement renforcé.	5	0	25
Liens éventuels avec d'autres matières			
MAT, MECA, PROPS, CONC, MO			

MATERIAUX INNOVANTS	Code	MAT INNO		
	Repère	10		
Pré requis conseillés		UE 41 Science des matériaux		
MAT COMP, MAT MET, MAT POL, MAT CV, PROPS				
Niveau requis		1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>
Objectifs / Compétences				
Connaître l'actualité sur les matériaux et les procédés innovants.		X		
S'informer sur les innovations.		X		
Savoir s'informer sur les évolutions technologiques.			X	
Gérer les informations.			X	
Mesurer la pertinence performances/coûts des nouveautés et des innovations.			X	
Description de la progression		CM	TD	TP
Matériaux innovants Perspectives et évolutions des matériaux et des procédés de traitement et de transformation des matériaux. Recherche et développement. Notion de veille technologique. Notion d'innovation.				
Matériaux nouveaux Métaux, polymères, composites, multi matériaux. Eco technologies, nanotechnologies, biotechnologies...		6	9	15
Procédés innovants Traitements mécaniques, thermiques, par rayonnement, de surface et à cœur. Procédés exotiques, marginaux.				
Liens éventuels avec d'autres matières				
MAT, PROPS				

SURFACES ET INTERFACES	Code	SURF							
	Repère	11							
Pré requis conseillés									
MAT COMP, MAT MET, MAT POL, MAT CV, PROPS									
UE 41 Science des matériaux									
Niveau requis									
Objectifs / Compétences									
<p>Connaître les propriétés spécifiques des surfaces.</p> <p>Connaître les méthodes de caractérisation des surfaces.</p> <p>Découvrir les principales méthodes de traitement et de revêtement.</p> <p>Avoir des notions sur la théorie des contacts.</p>					1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>		
					X				
					X				
					X				
						X			
					Description de la progression				
<p>Surfaces</p> <p>Propriétés des surfaces : énergie de surface, mouillage. Propriétés mécaniques (dureté, micro-dureté, tribologie,), électriques, optiques ... Caractérisation des surfaces et des interfaces. Traitements de surface des divers matériaux. Revêtements de surface. Dégradation des surfaces.</p> <p>Tribologie</p> <p>Le frottement entre matériaux. Usure et lubrification. Essais tribologiques.</p>					6	9	15		
Liens éventuels avec d'autres matières									
MAT									

CHIMIE GENERALE Bases fondamentales de la chimie	Code	CHIM		
	Repère	12		
Pré requis conseillés	<p style="text-align: center;">UE 11 Science des matériaux</p>			
Notions de chimie du lycée				
Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>	
Objectifs / Compétences / Savoir faire				
Notions générales				
Définir un atome, un élément chimique, une molécule.		X		
Déterminer et exprimer une quantité de matière.			X	
Exprimer une réaction chimique.		X		
Cinétique				
Vitesse et ordre de réaction, temps de demi-réaction.			X	
Relation ordre-vitesse, loi d'Arrhenius, mécanismes réactionnels.		X		
Chimie organique				
Connaître les principales fonctions chimiques.	X			
Connaître la réactivité des fonctions chimiques.	X			
Comprendre la relation entre nature chimique et réactivité.		X		
Etre capable de prévoir la réactivité des molécules courantes et des polymères.		X		
Description de la progression				
	CM	TD	TP	
Réaction chimique				
Notion de réaction chimique, équation bilan.				
Expression de la quantité de matière : masse, volume, concentration.				
Cinétique				
Savoir calculer une vitesse et reconnaître un ordre de réaction.				
Appliquer la loi d'Arrhenius dans des cas simples.				
Chimie organique	6	9	15	
Identification des fonctions chimiques.				
<i>Notions de nomenclature.</i>				
<i>Présentation des fonctions chimiques</i>				
Ecriture chimique des molécules usuelles.				
<i>Solvants, monomères ...</i>				
Identification des réactions chimiques classiques.				
<i>Familles de réaction : addition, substitution, élimination</i>				
<i>Familles de mécanisme : anionique, cationique, radicalaire</i>				
<i>Réactions usuelles : estérification, amidification, réactivité des isocyanates, carbonatation</i>				
Liens éventuels avec d'autres matières				
MAT				

STRUCTURE DE LA MATIERE	Code	STRUCT		
	Repère	13		
Pré requis conseillés	UE 11 Science des matériaux			
Notions de chimie du lycée				
Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>	
Objectifs / Compétences				
Atomistique				
Savoir décrire la structure d'un atome.		X		
Savoir écrire la configuration électronique d'un atome, d'un ion.			X	
Connaître les données essentielles de la classification périodique.	X			
Connaître les différents types de liaisons possibles entre atomes.	X			
Cristallographie				
Connaître les notions fondamentales de la cristallographie.	X			
Savoir décrire les différents systèmes cristallins.		X		
Savoir détailler l'étude des systèmes compacts.		X		
Décrire les principaux défauts d'un réseau cristallin.		X		
Connaître les effets de ces défauts sur les propriétés de la matière.	X			
Etats de la matière				
Savoir décrire les différents états de la matière en termes d'ordre.	X			
Savoir définir un solide cristallin, moléculaire ou amorphe.		X		
Description de la progression				
	CM	TD	TP	
Atomistique				
Notions générales de mécanique quantique.				
L'atome d'hydrogène, l'atome poly-électronique.				
La classification périodique et les propriétés des atomes.				
La liaison chimique : covalente, ionique, métallique.				
Cristallographie				
Les outils de la cristallographie : définitions générales.	6	9	15	
Les systèmes cristallins : description et exemples.				
Les systèmes compacts : description et étude.				
Défauts dans les cristaux				
Les différents types de défauts rencontrés dans les cristaux.				
Rôle des défauts dans les propriétés des matériaux cristallisés.				
Les états de la matière				
Les différents états de la matière selon la notion d'ordre.				
Propriétés particulières de ces différents états.				
Liens éventuels avec d'autres matières				
MAT				

THERMODYNAMIQUE Thermodynamique - Phases	Code	THERMO		
	Repère	14		
Pré requis conseillés	UE 11 Science des matériaux			
MATH 1, MAH 2, CHIM, STRUCT				
Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>	
Objectifs / Compétences				
Thermodynamique				
Appréhender les notions de réaction et d'équilibre.		X		
Comprendre les échanges d'énergie dans une réaction chimique..		X		
Déterminer les conditions d'équilibre.			X	
Prévoir la possibilité pour une réaction d'exister.	X			
Diagrammes de phases				
Connaître le comportement d'un corps pur avec P et T.	X			
Savoir tracer un diagramme binaire par analyse thermique.		X		
Identifier les phases en présence et connaître les différentes réactions mises en jeu.			X	
Appliquer les règles de lecture qualitatives et quantitatives.		X		
Prévoir la structure d'un alliage pour une température donnée.		X		
Interpréter la structure de solidification d'une pièce.		X		
Savoir lire un diagramme ternaire.	X			
Description de la progression				
Thermodynamique	6	9	15	
Grandeur extensive, intensive, variable et fonction d'état.				
Degré d'avancement d'une réaction.				
Premier principe, énergie interne, chaleur et travail.				
Notion d'enthalpie, évolution et application.				
Notion d'entropie, d'enthalpie libre, évolution des réactions.				
Constantes d'équilibre, avancement d'une réaction.				
Prévision des réactions, évolution des systèmes.				
Diagrammes d'Ellingham.				
Diagrammes de phases				
Notions de corps pur, de mélange, d'équilibre et de variance.				
<u>Le corps pur</u> : refroidissement, diagramme P, T.				
<u>Les systèmes binaires</u> : refroidissement, miscibilité totale, partielle ou nulle, règles de lecture.				
Solidification d'un alliage: chemin et structure, ségrégation.				
Solidification d'une pièce : structure et défauts.				
<u>Les systèmes ternaires</u> : représentation et règles de lecture.				
Liens éventuels avec d'autres matières				
MAT				

CHIMIE DES SOLUTIONS	Code	SOL		
	Repère	15		
Pré requis conseillés	UE 21 Science des matériaux			
CHIM, THERMO				
Objectifs / Compétences	Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>
Notions générales				
Identifier les différents types de réactions et les espèces chimiques.		X		
Connaître les principes des réactions de dosage.		X		
Couples acides bases				
Savoir classer les acides et les bases suivant leur force.				X
Savoir utiliser la notion de domaine de prédominance et l'appliquer aux calculs de pH.				X
Connaître les propriétés d'une solution tampon.		X		
Déterminer les concentrations à partir de la solubilité.			X	
Influence du pH sur les équilibres chimiques.			X	
Electrochimie				
Savoir classer les oxydants et les réducteurs suivant leur force.			X	
Savoir calculer un potentiel d'électrode et la f.e.m d'une pile.				X
Savoir interpréter un diagramme potentiel pH.			X	
Savoir interpréter les réactions intervenant dans la corrosion.			X	
Description de la progression	CM	TD	TP	
Solvants et électrolytes	6	10	15	
Classification des solvants, solvatation, conductivité des solutions.				
Couples acides bases				
Définitions, produit ionique, constante d'acidité, force d'un acide.				
Prévision des réactions, domaine de prédominance.				
Théorie des indicateurs colorés, pH des solutions aqueuses.				
Solutions tampons				
Equilibres de précipitation				
Produit de solubilité, réaction de précipitation.				
Effet d'ions communs, influence du pH.				
Réactions de complexation				
Notion de complexe, constantes de formation.				
Domaines de prédominance.				
Oxydoréduction				
Couples redox, nombre d'oxydation, loi de Nernst, pot. d'électrodes.				
Classification des couples redox, prévision des réactions.				
Piles électrochimiques, diagrammes potentiel-pH...				
Corrosion				
Types de corrosion, corrosion localisée, vitesse de corrosion.				
Passivité, électrolyse.				
Applications industrielles.				
Liens éventuels avec d'autres matières				
MAT				

PHYSIQUE	Code	PHYS				
	Repère	16				
Pré requis conseillés						
MATH 1						
UE 11 Science des matériaux						
Objectifs / Compétences	Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>		
	Objectif général Donner les outils nécessaires pour pouvoir utiliser les différents matériels de caractérisation et de mise en œuvre des matériaux.			X		
Electricité Savoir calculer les courants et les tensions dans une branche d'un circuit. Déterminer l'ordre de grandeur d'un courant et d'une tension compte tenu des appareils utilisés. Déterminer les valeurs de résistances de protection compte tenu des puissances admissibles. Connaître les limites d'utilisation et les grandeurs mesurées avec des appareils communs (oscilloscope, multimètre, wattmètre etc...).			X			
Optique géométrique Calculer et déterminer graphiquement la position et la taille d'une image. Connaître et savoir caractériser les instruments objectifs et subjectifs. Savoir ce que sont les aberrations géométriques et chromatiques Savoir appliquer les conditions de Gauss. Connaître le principe du guidage par fibre: ouverture numérique et calculs. Relier réflexion, transmission et absorption. Notion de dispersion.		X				
		X				
		X				
		X				
		X				
			X			
		X				
			X			
Description de la progression				CM	TD	TP
Electrocinétique Les dipôles en régime permanent. <i>Notion de dipôle linéaire. Conventions. Loi d'Ohm. Dualité source de tension / source de courant. Notion de puissance.</i> Les réseaux linéaires en régime permanent. <i>Loi de nœuds, loi de mailles, théorème de Thévenin.</i> Les réseaux linéaires en régime permanent sinusoïdal. <i>Représentation complexe. Impédance complexe (résistance, inductance, condensateur). Détermination des grandeurs sinusoïdales (courants, tension, charges).</i>				6	9	15
Optique Lois de Descartes, réflexion et réfraction. Principe de la propagation rectiligne de la lumière. Introduction aux systèmes épais. Les instruments d'optique de base. Les aberrations chromatiques et géométriques.						
Liens éventuels avec d'autres matières						
MAT, CARAC						

PHENOMENES DE TRANSFERT Phénomènes de transfert – Applications industrielles	Code	TRANS	
	Repère	17	
Pré requis conseillés	UE 21 Science des matériaux		
THERMO, MATH 2, FLUID, PHYS, PROPS, MAT			
Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>
Objectifs / Compétences			
Connaître les mécanismes de diffusion de la chaleur et de masse.	X		
Prendre conscience de l'analogie formelle dans les phénomènes de transport thermique, chimique, mécanique, électrique.	X		
Identifier le rôle des phénomènes thermiques dans un contexte industriel.	X		
Evaluer l'importance de la maîtrise des gradients et des niveaux de température dans l'élaboration des pièces et le fonctionnement des pièces.			X
Avoir une notion des temps de diffusion, de mise en régime.	X		
Connaître les propriétés matériaux liées aux phénomènes de diffusion.	X		
Valider les données utilisées par des logiciels de simulation.		X	
Savoir identifier le phénomène thermique et la physique qui le modélise.	X		
Connaître les méthodes de chauffage et de refroidissement industriels.	X		
Reconnaître les propriétés matières qui pilotent les phénomènes.	X		
Comprendre l'intérêt de la maîtrise de l'énergie, d'un champ et d'un niveau de température, ainsi que leur rôle dans une pièce.		X	
Comprendre les problèmes couplés et savoir les appliquer aux procédés.		X	
Savoir relier réflexion, transmission, absorption (notion de dispersion).		X	
Description de la progression	CM	TD	TP
Introduction aux transferts thermiques Généralités, flux de chaleur, régime thermique. Culture d'éco-conception. Transfert de chaleur par conduction Loi de Fourier. Application aux composites. Transfert de chaleur par convection Loi de Newton. Mécanismes de transfert. Types de convection. Transfert de chaleur par rayonnement Généralités sur le rayonnement, corps noir. Loi de Planck et de Wien. Corps réels, propriétés optiques, émissivité. Echange par rayonnement. Equation de la chaleur en régime transitoire Diffusivité thermique. Modèle de la température uniforme, nombre de Biot. Effet Joule (illustrations). Phénomènes de diffusion moléculaire Loi de Fick, coefficient de diffusion. Equation de la diffusion. Chauffages surfaciques Dimensionnement des circuits de régulation des outillages par fluide caloporteur, par résistance chauffante. Chauffages volumiques, électrothermie Induction, effet Joule, micro-ondes, impulsion énergétique. Notion de phénomènes couplés Couplage des phénomènes mécaniques, chimiques ou physiques avec les transferts de chaleur (exemples).	6	9	15
Liens éventuels avec d'autres matières			
	MAT, MO		

ÉCOULEMENT DES FLUIDES Mécanique des fluides - Rhéologie	Code	FLUID	
	Repère	18	
Pré requis conseillés MECA, RdM, TRANS, MAT POLY	UE 21 Science des matériaux		
Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre, interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>
Objectifs / Compétences			
Mécanique des fluides Sensibiliser les étudiants aux phénomènes de transfert de masse. Maîtriser les techniques de calcul d'ordres de grandeur. Savoir qualifier un écoulement (régime, profil de vitesse). Savoir effectuer un calcul de traînée et de portance.	X		X
Rhéologie Connaître et évaluer les phénomènes thermomécaniques lors de la mise en œuvre des polymères. Estimer les ordres de grandeur des phénomènes de pressions, forces, températures, débit, vitesse. Exploiter efficacement les outils de prédiction du comportement en mise en œuvre des polymères. Valider des résultats de simulation de procédé de mise en forme. Valider les données utilisées par des logiciels de simulation. Connaître les influences de différents paramètres sur le comportement rhéologique de la matière, savoir le mesurer.	X		
		X	
		X	
		X	
	X		
		X	
		X	
	X		
Description de la progression	CM	TD	TP
Notions générales sur les fluides Statique des fluides Equation de la statique des fluides, efforts de pression. Dynamique des fluides parfaits Conservation du débit massique. Théorème de Bernoulli. Dynamique des fluides réels Viscosité, nombre de Reynolds. Ecoulements laminaires et turbulents. Pertes de charges, traînée, portance, efforts sur les obstacles. Notions sur les écoulements en milieu poreux. Equation de Darcy. Introduction à la rhéologie, état solide et fondu Notions sur les lois de comportement. Rhéologie à l'état fondu Dimensionnement des moyens de mise en œuvre : presse. Pressions requises dans les canaux de remplissage. Définition de la contrainte et de la vitesse de cisaillement. Rhéologie à l'état fondu, viscosité des polymères. Détermination expérimentale du comportement rhéologique. Ecoulement de poiseuille tube : écoulement cylindrique isotherme : variation de la viscosité en fonction de T et de P. P et T dans quelques écoulements types : buse de presse canaux chauds. Dimensionnement des sections de canaux d'alimentation. Pression de remplissage des canaux d'alimentation, des empreintes. Evolution de la pression et de la force de fermeture.	6	9	15
Liens éventuels avec d'autres matières			
MAT, MO			

PHENOMENES VIBRATOIRES Mécanique des vibrations – Physique ondulatoire	Code	VIB	
	Repère	19	
Pré requis conseillés	UE 31 Science des matériaux		
MECA, MATH 2			
Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>
Objectifs / Compétences			
Dynamique Appréhender les efforts d'inertie pour des mouvements simples de solides.	X		
Mécanique des vibrations Sensibiliser les étudiants aux phénomènes de vibrations et de résonance pour les problèmes de fatigue. Connaître les conditions nécessaires d'interférences.	X		
Physique ondulatoire Comprendre la double périodicité d'un phénomène ondulatoire. Connaître les différents types d'ondes.	X	X	
Interférences et diffraction Connaître les conditions nécessaires d'interférence. Fentes d'Young. Connaître l'allure des champs diffractés par des structures simples. Critère de Rayleigh : calcul du pouvoir de résolution d'un télescope. Appliquer la loi de Bragg pour déterminer des distances entre plans.	X		
	X		
		X	
		X	
Description de la progression	CM	TD	TP
Dynamique du solide PFD appliqué à un solide en translation rectiligne ou en rotation autour d'un axe fixe. Mécanique des vibrations Oscillations libres sans et avec amortissements solide et fluide. Oscillations libres avec amortissements solide et fluide. Oscillations forcées. Résonance. Physique ondulatoire La notion d'onde : description mathématique de la propagation. Ondes de pression, ondes acoustiques (ultrasons). Ondes transversales dans une corde, à la surface d'un liquide. Ondes électromagnétiques. Interférences Conditions nécessaires d'interférence. Fentes d'Young. Diffraction Champs diffractés par des structures simples ; diffraction de Fraunhofer. Critère de Rayleigh : calcul du pouvoir de résolution d'un télescope. Loi de Bragg.	6	9	15
Liens éventuels avec d'autres matières			
CARAC, TECH EXP			

PROPRIETES PHYSIQUES DES MATERIAUX Magnétiques – Diélectriques	Code	PROPS		
	Repère	20		
Pré requis conseillés	UE 31 Science des matériaux			
PHYS				
Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>	
Objectifs / Compétences				
Lois fondamentales du magnétisme Comprendre une répartition discrète de charges. Théorème de Gauss. Interpréter l'action d'un champ électrostatique sur un dipôle. Acquérir des notions sur la force de Lorentz et connaître la loi de Lenz. (courants de Foucault). Propriétés des matériaux Définir un matériau magnétique, un semi-conducteur, une jonction...		X		
		X		
	X			
	X			
Description de la progression				
	CM	TD	TP	
Electrostatique Répartition de charges : loi de Coulomb. Champ et potentiel électrostatiques : théorème de Gauss. Condensateur, dipôle. Magnétostatique Loi de Biot et Savart. Théorème d'Ampère. Dipôle et moment magnétiques. Magnétodynamique Force de Lorentz. Loi de Lenz. Propriétés des matériaux Propriétés diélectriques des matériaux. Propriétés magnétiques des matériaux. Propriétés électroniques des matériaux. Propriétés optiques des matériaux.	6	9	15	
Liens éventuels avec d'autres matières				
MAT				

MECANIQUE DU SOLIDE	Code	MECA	
	Repère	21	
Pré requis conseillés	UE 11 Science des matériaux		
MATH 1			
Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>
Objectifs / Compétences			
Statique : Savoir déterminer les efforts extérieurs appliqués à un solide en équilibre isostatique.			X
Cinématique Déterminer la trajectoire, la vitesse et l'accélération d'un point d'un solide en mouvement plan.		X	
Description de la progression	CM	TD	TP
Statique Système matériel. Actions mécaniques : <i>De contact et à distance</i> <i>Résultante et moment : torseur</i> Principe fondamental de la statique	6	9	15
Cinématique du solide Solide en translation rectiligne ou en rotation autour d'un axe fixe. Mouvement plan.			
Liens éventuels avec d'autres matières			
MAT, CONC			

RESISTANCE DES MATERIAUX	Code	RdM	
	Repère	22	
Pré requis conseillés	UE 21 Science des matériaux		
MATH 1, MECA			
Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>
Objectifs / Compétences			
Etude des poutres			
Maîtriser la notion de contrainte normale et tangentielle.			X
Savoir dimensionner et choisir un matériau pour une poutre soumise à des sollicitations simples.			X
Reconnaître et analyser des sollicitations composées, du flambement, des couplages thermomécaniques.			X
Elasticité			
Maîtriser la notion de contrainte en un point.			X
Comprendre l'évolution de la contrainte en un point en fonction de la direction de la normale.		X	
Savoir dépouiller les données fournies par des jauges de déformation		X	
Fatigue			
Comprendre le phénomène de fatigue des matériaux.		X	
Comportement mécanique des liaisons			
Abandonner la notion de force concentrée au profit d'une répartition de pression de contact.		X	
Support informatique			
Paramétrer et interpréter les résultats d'un logiciel de RDM, apprendre à l'utiliser.		X	
Description de la progression			
	CM	TD	TP
Etude des poutres			
Torseur de cohésion. Contraintes normales et tangentielles.			
Les différents types de sollicitations simples.			
Concentration de contraintes. Critères de résistance.			
Sollicitations composées : torsion-flexion, flexion déviée ... couplage thermomécanique			
Flambement : théorie d'Euler			
Elasticité plane	6	9	15
Contrainte et déformation en un point.			
Contraintes et directions principales.			
Cercles de Mohr. Critères de résistance. Extensométrie.			
Pression de contact dans les liaisons mécaniques			
Les modèles de répartition de pression. Critères de résistance.			
Support informatique			
Paramétrer et interpréter les résultats d'un logiciel de RDM en sollicitations statiques, dynamiques et couplages thermomécaniques.			
Liens éventuels avec d'autres matières			
MAT, CONG			

DESSIN ET DOCUMENTATION TECHNIQUE	Code	DOC TECH		
	Repère	23		
Pré requis conseillés	UE 13 Langages fondamentaux			
Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>	
Objectifs / Compétences				
Utiliser les techniques usuelles de représentations normalisées.				X
Réaliser et lire un document technique.				X
Savoir lire un dessin d'ensemble.				X
Savoir réaliser le dessin d'une pièce.				X
Lire et réaliser une nomenclature.				X
Lire et réaliser une notice technique.				X
Description de la progression	CM	TD	TP	
Méthodes de représentation Perspectives cavalières et axonométriques. Projections orthogonales, normalisation, coupes et vues particulières Techniques Croquis à main levée, éventuellement à l'aide des instruments de dessin. Cotation Norme de représentation Choix des cotes (fonctionnelles / de fabrication) Tolérances dimensionnelles, de formes, de position; états de surface Représentation d'éléments particuliers Visseries, engrenage, roulements, joints ... Rédaction De nomenclatures, de notices de fonctionnement, d'utilisation, de réglage, d'entretien ... Technologie Vocabulaire technique des formes d'une pièce Eléments d'assemblage: lecture, recherche dans une base de données	0	0	30	
Liens éventuels avec d'autres matières				
CONC				

DAO Dessin et documentation technique	Code	DAO	
	Repère	24	
Pré requis conseillés	UE 12 Génie des matériaux		
DOC TECH			
Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>
Objectifs / Compétences			
Etre capable de représenter une pièce dans l'espace.			X
Savoir lire une représentation en projection orthogonale.			X
Savoir utiliser tous les outils de représentation.			X
<i>Croquis.</i>			
<i>DAO.</i>			
<i>Présentation.</i>			
Savoir utiliser des bibliothèques.		X	
Description de la progression			
	CM	TD	TP
Méthodes de représentation Représentation numérique en 3d.			
Techniques Croquis à main levée. Mise au net à l'aide d'un logiciel de DAO. Usage d'un logiciel de dessin 3d paramétré. Création de modèles. Plans de détail en projection orthogonale avec cotation. Assemblages. Mise en plan d'assemblages.	6	9	15
Usage de bibliothèques Eventuellement: animation d'un mécanisme. <i>Vérification du fonctionnement d'un mécanisme.</i> <i>A l'aide du logiciel, calculs, mesures ou mise en évidence de certaines propriétés d'un objet.</i>			
Liens éventuels avec d'autres matières			
CONC			

ANALYSE – TECHNOLOGIE Analyse d'une pièce, d'un mécanisme	Code	ANA TECH		
	Repère	25		
Pré requis conseillés	UE 22 Génie des matériaux			
DOC TECH				
Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>	
Objectifs / Compétences				
Analyse fonctionnelle				
Savoir écrire un cahier des charges fonctionnel des pièces.				X
Savoir effectuer une recherche de solution matériau.				X
Savoir faire une analyse fonctionnelle interne.		X		
Mécanisme				
Reconnaître, lire les formes d'une pièce ou d'un ensemble.	X			
Réunir en sous ensembles les pièces liées complètement.		X		
Déterminer les liaisons subsistant entre ces sous-ensembles.		X		
Réaliser le schéma cinématique minimal d'un mécanisme.	X			
Déterminer les torseurs statiques appliqués au centre des liaisons.		X		
<i>Usage de logiciels.</i>				
Dimensionner des pièces à l'aide d'un logiciel de calcul par éléments finis.	X			
Description de la progression	CM	TD	TP	
Découverte des éléments de construction courants				
Décomposition et analyse fonctionnelle.				
Composants pour les liaisons en translation, rotation.				
Analyse de mécanismes				
Degrés de liberté et de liaisons, torseurs statiques.				
Schéma cinématique.	0	30	0	
Fonctions techniques des éléments d'un mécanisme.				
Utilisation des techniques courantes de représentation				
Croquis.				
DAO 3d.				
Mise en plan.				
Liens éventuels avec d'autres matières				
DOC TECH, CONC				

CONCEPTION Conception d'une pièce Métallique	Code	CONC MET	
	Repère	26	
Pré requis conseillés DOC TECH, DAO, DEC MO, MECA, MAT MET	UE 22 et 32 Génie des matériaux		
Objectifs / Compétences	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>
Niveau requis Découvrir les divers procédés d'obtention de pièces métalliques. Concevoir des pièces métalliques obtenues par : déformations plastiques, enlèvement de matière, mécano soudure, moulage... Dessiner les pièces en respectant les contraintes formes et dimensions inhérentes au procédé. Connaître les outillages courants.	X	X	X
Description de la progression			
Introduction Divers procédés classiques d'obtention des pièces métalliques. Produits de base. Influence de la mise en oeuvre sur les propriétés des pièces Influence de la mise en oeuvre sur les propriétés dimensionnelles. Dégradation lors de la mise en oeuvre. Moulage Plan de joint. Noyautage. Dépouille et démoulabilité des pièces. Divers procédés de moulage. Défauts. Enlèvement de matière Divers procédés, formes et précision obtenues. Forgeage Formes spécifiques. Métaux en feuilles Découpage, pliage, matriçage, emboutissage, etc... Mécano-soudure (<i>sans la notion d'assemblage - voir la fiche CONC ASS</i>) Métallurgie des poudres Problèmes métallurgiques Plan d'un outillage simple Exemples d'outillages.	CM	TD	TP
Les modules conception1, 2 et 3 sont construits à partir des 5 fiches repérées 26 à 30. L'ensemble représente un volume de 90 heures réparties en 6C, 54TD et 30TP. Chaque module a un volume de 30 heures soit en moyenne 2C, 18TDd et 10TP. Les 5 fiches seront traitées avec une répartition horaire adaptée au contexte local.			
Liens éventuels avec d'autres matières MAT, MO			

CONCEPTION Conception d'une pièce en Polymère		Code	CONC POLY	
		Repère	27	
Pré requis conseillés		UE 22 et 32 Génie des matériaux		
DOC TECH, DAO, DEC MO, MECA, MAT POLY				
Objectifs / Compétences		1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>
Les pièces Adapter les formes des pièces devant être obtenues par injection ou extrusion. Les outillages Justifier le choix d'outillages de fabrication. Réaliser une nomenclature de ces outillages.			X	
			X	
			X	
Description de la progression		CM	TD	TP
Découverte Formes des pièces, dimensions, parois des pièces injectées. Nervures, angles vifs, charnières, retrait. Influence de la mise en oeuvre sur les propriétés des pièces Influence de la mise en oeuvre sur les propriétés dimensionnelles. Influence de la température d'injection et du temps de séjour. Influence de la température du moule. Dégradation lors de la mise en oeuvre. Description d'un moule d'injection Principales fonctions. Constitution. Système d'alimentation. <i>Longueur et section des canaux d'alimentation.</i> <i>Carotte principale et piège à goutte froide</i> <i>Seuils d'alimentation.</i> Fonction éjection : démoulabilité des pièces injectées. <i>Orientation de la concavité des pièces injectées.</i> <i>Système d'éjection.</i> <i>Dépouille et démoulabilité des pièces.</i> <i>Balancement des pièces.</i> Système de refroidissement. Plan général d'un outillage simple. <i>Exemples d'outillages.</i>		Les modules conception1, 2 et 3 sont construits à partir des 5 fiches repérées 26 à 30. L'ensemble représente un volume de 90 heures réparties en 6C, 54TD et 30TP. Chaque module a un volume de 30 heures soit en moyenne 2C, 18TD et 10TP. Les 5 fiches seront traitées avec une répartition horaire adaptée au contexte local.		
Liens éventuels avec d'autres matières				
MAT, MO				

CONCEPTION Conception d'une Pièce en Céramique ou en verre		Code	CONC CV	
		Repère	28	
Pré requis conseillés		UE 22 et 32 Génie des matériaux		
DOC TECH, DAO, DEC MO, MECA, MAT CV				
Objectifs / Compétences		1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>
Concevoir des pièces.		X		
Justifier le choix d'outillages de fabrication.		X		
Réaliser une nomenclature de ces outillages.		X		
Description de la progression		CM	TD	TP
Découverte Forme des pièces, dimensionnement.		<p style="text-align: center;">Les modules conception1, 2 et 3 sont construits à partir des 5 fiches repérées 26 à 30.</p> <p style="text-align: center;">L'ensemble représente un volume de 90 heures réparties en 6C, 54TD et 30TP.</p> <p style="text-align: center;">Chaque module a un volume de 30 heures soit en moyenne 2C, 18TD et 10TP.</p> <p style="text-align: center;">Les 5 fiches seront traitées avec une répartition horaire adaptée au contexte local.</p>		
Liens éventuels avec d'autres matières				
MAT, MO				

CONCEPTION Conception d'une pièce composite		Code	CONC COMP	
		Repère	29	
Pré requis conseillés		UE 22 et 32 Génie des matériaux		
DOC TECH, DAO, DEC MO, MECA, MAT COMPO				
Objectifs / Compétences		1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>
Conception				
Développer une importante culture générale sur ces matériaux.		X		
Concevoir des pièces et des outillages.			X	
Montrer l'intérêt des matériaux sandwich.			X	
Dimensionnement				
Savoir calculer la flèche d'un matériau sandwich.				X
Savoir comparer la masse de poutres en divers matériaux à rigidité équivalente.				X
Description de la progression		CM	TD	TP
Les propriétés du pli Isotropie et anisotropie. Les caractéristiques du mélange renfort-matrice. <i>La teneur en volume du renfort.</i> <i>La teneur en masse du renfort.</i> <i>La masse volumique du pli.</i> <i>L'épaisseur du pli.</i> Le pli unidirectionnel. <i>Modules élastiques.</i> <i>Résistance à la rupture d'un pli.</i> Le pli tissé. <i>L'allure du renfort tissé.</i> <i>Modules élastiques du pli tissé.</i> Les mats et matrices chargées. Les tissus multidirectionnels. Les matériaux sandwich Définition. <i>La flexion simple.</i> <i>Les contraintes.</i> Les déplacements. Comparaison avec les autres familles de matériaux. <i>Masses comparées à rigidité de flexion équivalente.</i> <i>Prix comparés à fonctions équivalentes.</i>		Les modules conception1, 2 et 3 sont construits à partir des 5 fiches repérées 26 à 30. L'ensemble représente un volume de 90 heures réparties en 6C, 54TD et 30TP. Chaque module a un volume de 30 heures soit en moyenne 2C, 18TD et 10TP. Les 5 fiches seront traitées avec une répartition horaire adaptée au contexte local.		
Liens éventuels avec d'autres matières				
MAT, MO				

CONCEPTION Assemblages	Code	CONC ASS		
	Repère	30		
Pré requis conseillés		UE 22 et 32 Génie des matériaux		
DOC TECH, DAO, DEC MO, MECA, MAT				
Objectifs / Compétences		1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>
Assemblages collés Découvrir les assemblages collés. Identifier les différents types de colles. Connaître les principes de l'adhésion et les conditions nécessaires à son obtention. Identifier les avantages et inconvénients d'un assemblage collé. Concevoir et dimensionner un assemblage collé. Effectuer un choix de colle pertinent.		X	X	
		X		
		X		
		X		
			X	
			X	
			X	
			X	
Autres assemblages Assembler par soudage. Assembler à l'aide d'organes de liaison.				
			X	
		X		
Description de la progression		CM	TD	TP
Méthodes d'assemblage. Assemblage par collage. Assemblage par soudure. Assemblage par organes de liaisons. Comparaison entre liaison continue et liaison discontinue. Etudes de cas.		Les modules conception1, 2 et 3 sont construits à partir des 5 fiches repérées 26 à 30. L'ensemble représente un volume de 90 heures réparties en 6C, 54TD et 30TP. Chaque module a un volume de 30 heures soit en moyenne 2C, 18TD et 10TP. Les 5 fiches seront traitées avec une répartition horaire adaptée au contexte local.		
Liens éventuels avec d'autres matières				
MAT, MO				

DECOUVERTE DES TECHNIQUES DE MISE EN OEUVRE	Code	DEC MO	
	Repère	31	
Pré requis conseillés	UE 12 Génie des matériaux		
Niveau requis			
Objectifs / Compétences	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>
Connaître les principales techniques de mise en œuvre des matériaux. <i>Matériaux à l'état "liquide" (moulage, injection, extrusion, ...).</i> <i>Déformation à chaud (forgeage, thermoformage, ...).</i> <i>Déformation à froid (pliage, emboutissage, découpage,...).</i> <i>Procédés par enlèvement de matière (tournage, fraisage,...).</i> <i>Assemblage (soudage, collage, composites...).</i>	X		
Identifier la technique de mise en œuvre d'une pièce à partir de l'observation. <i>Traces laissées par la mise en œuvre (stries, plan de joint, point d'injection,...).</i> <i>Morphologie de la pièce (épaisseur, dépouille, pièce pleine ou creuse,...).</i> <i>Matériau de la pièce.</i> <i>Etat de surface de la pièce.</i>	X		
Réaliser des pièces simples.		X	
Description de la progression	CM	TD	TP
Présentation des principales techniques de mise en œuvre par l'utilisation de films, de visites d'ateliers, de démonstrations in situ. Initiation à la mise en oeuvre sous forme de mini projet et/ou de TP. Techniques de mise en œuvre des matières plastiques. Injection, thermoformage. Assemblage (soudage, collage,...). Usinage. Techniques de mise en œuvre des métaux Déformation à froid par pliage. Fonderie. Procédés par enlèvement de matière (tournage, fraisage,...). Assemblage (soudage, collage,...). Technique de mise en œuvre des composites : contact. Recommandation pédagogique du module : Travaux pratiques avec des matériels coûteux et comportant des risques nécessitant un encadrement renforcé.	5	0	25
Liens éventuels avec d'autres matières			
MAT, CONC, MO			

MISE EN OEUVRE Mise en œuvre des métaux	Code	MO MET	
	Repère	32	
Pré requis conseillés	UE 22 et 32 Génie des matériaux		
DEC MO, MAT MET, CONC MET			
Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>
Objectifs / Compétences			
Connaître les différentes techniques de mise en œuvre des métaux. <i>Machines utilisées.</i> <i>Niveau de qualité.</i> <i>Coût des procédés.</i>	X		
Rechercher la productivité. <i>Standardisation.</i> <i>Familles de pièces.</i> <i>Etude des temps.</i>		X	
Description de la progression			
Fonderie Techniques de moulage (sable, coquille,...). Défauts de fonderie. Déformation à chaud et à froid Techniques (forgeage, laminage, pliage, emboutissage ...). Machines. Mécano soudure Les différentes techniques de soudage. Procédés par enlèvement de matière (tournage, fraisage,...) Les machines et les outils. Les conditions de coupe et ordonnancement des opérations. Réalisation monodimensionnelle en moule fermé. La commande numérique. Recommandation pédagogique du module : Travaux pratiques avec des matériels coûteux et comportant des risques nécessitant un encadrement renforcé.	CM	TD	TP
Les modules Mise en oeuvre 1, 2, 3, 4 sont construits à partir des 4 fiches repérées 32 à 35. L'ensemble représente un volume de 120 heures réparties en 16C, 40TD et 64TP. Chaque module a un volume de 30 heures soit en moyenne 4C, 10TD et 16TP. Les 4 fiches seront traitées avec une répartition horaire adaptée au contexte local.			
Liens éventuels avec d'autres matières			
MAT, CONC			

MISE EN OEUVRE Mise en œuvre des polymères	Code	MO POL	
	Repère	33	
Pré requis conseillés	UE 22 et 32 Génie des matériaux		
DEC MO, FLUID, MAT POLY, CONC POLY			
Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>
Objectifs / Compétences			
Connaître les procédés de transformation des polymères (y compris chaudronnerie et usinage). <i>Connaître le principe et les principales étapes.</i> <i>Connaître les types, performances et applications des produits obtenus.</i> <i>Comparer les possibilités et les coûts des procédés.</i>	X		
Procédés d'injection, d'extrusion, de thermoformage			
Connaître le principe détaillé et le cycle de fonctionnement.	X		
Identifier les éléments de la machine et leurs fonctions.	X		
Connaître les ordres de grandeurs et les évolutions des paramètres physiques.	X		
Connaître les paramètres machines réglables et leur influence.	X		
Connaître les critères de qualité pièce (mécaniques, géométriques, ...) et analyser les défauts.	X		
Utiliser une base de données matières et des abaques spécifiques ou des résultats issus de simulations numériques.		X	
Connaître et mettre en place les démarches d'optimisation / réglage.	X		
Connaître les procédures de maintenance et périphériques.	X		
Description de la progression	CM	TD	TP
Découverte des procédés et relations procédé / produit Grandes familles de procédé. Classification et comparaison. Relations procédé / produit. Discussion autour de cas d'étude. Exploiter une documentation technique associée à un procédé.	Les modules Mise en oeuvre 1, 2, 3, 4 sont construits à partir des 4 fiches repérées 32 à 35. L'ensemble représente un volume de 120 heures réparties en 16C, 40TD et 64TP. Chaque module a un volume de 30 heures soit en moyenne 4C, 10TD et 16TP.		
Pratique des procédés Mise en oeuvre sur des machines types (injection, extrusion, ...). Acquisition de données sur le process et caractérisation du produit. Utilisation de base de données matériau et d'abaques machine. Réglage des paramètres et optimisation du procédé. Réalisation de pièces simples par différents process utilisables sur site. Réalisation mono dimensionnelle en moule fermé. Réglage des paramètres et optimisation du procédé.			
Recommandation pédagogique du module : Travaux pratiques avec des matériels coûteux et comportant des risques nécessitant un encadrement renforcé.	Les 4 fiches seront traitées avec une répartition horaire adaptée au contexte local.		
Liens éventuels avec d'autres matières			
MAT, CONC			

MISE EN OEUVRE		Code	MO CV	
Mise en œuvre des céramiques et des verres		Repère	34	
Pré requis conseillés		UE 22 et 32 Génie des matériaux		
DEC MO, MAT CV, CONG CV				
Objectifs / Compétences		1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>
Connaître les différentes techniques de mise en forme des verres et des céramiques. Réaliser des pièces céramiques simples.		X		
			X	
Description de la progression		CM	TD	TP
<p>Mise en Forme des Céramiques traditionnelles et techniques Introduction : paramètres influençant le choix du procédé de mise en forme. Mise en forme à froid <i>Caractérisations physico-chimiques de poudres céramiques.</i> <i>Choix et introduction d'ajouts, réalisation d'une barbotine.</i> <i>Le coulage.</i> <i>L'extrusion, l'injection.</i> <i>Le pressage.</i></p> <p>Déliantage et frittage <i>Frittage et microstructure d'une céramique</i> <i>Frittage naturel</i> <i>Frittage sous charge</i></p> <p>Modification de l'état de surface</p> <p>Verres d'oxydes industriels : procédés de fabrication Les verres plats : laminage, float-glass, étirage Les verres creux : pressage, soufflage, pressé-soufflé Les fibres de verre de renfort et d'isolation Les verres spéciaux</p> <p style="color: red;">Recommandation pédagogique du module : Travaux pratiques avec des matériels coûteux et comportant des risques nécessitant un encadrement renforcé.</p>		<p>Les modules Mise en oeuvre 1, 2, 3, 4 sont construits à partir des 4 fiches repérées 32 à 35.</p> <p>L'ensemble représente un volume de 120 heures réparties en 16C, 40TD et 64TP.</p> <p>Chaque module a un volume de 30 heures soit en moyenne 4C, 10TD et 16TP.</p> <p>Les 4 fiches seront traitées avec une répartition horaire adaptée au contexte local.</p>		
Liens éventuels avec d'autres matières				
MAT, CONG				

MISE EN OEUVRE Mise en œuvre des composites	Code	MO COMP	
	Repère	35	
Pré requis conseillés	UE 22 et 32 Génie des matériaux		
DEC MO, MAT COMO, CONC COMP			
Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>
Objectifs / Compétences			
Appréhender la réalisation d'une pièce composite en reliant le cahier des charges et les impératifs de production à un process de mise en œuvre.	X		
Posséder une bonne connaissance des techniques liées à l'injection (RTM, infusion) ainsi que des lois d'injection associées (DARCY).	X		
Maîtriser les techniques par contact, sous vide, par pultrusion, par projection, par compression etc...			X
Savoir mettre en oeuvre les méthodes : RTM, infusion (outillage, frein, sandwich, drapage).		X	
Maîtriser la découpe et le drapage des tissus.			X
Maîtriser la chimie des résines (savoir obtenir un temps de gel, limiter l'exothermie etc....).			X
Description de la progression			
Présentation des différents process moules ouverts et moules fermés. Utilisation de la vidéo pour les process délicats que le site ne possède pas. Connaissance de l'outillage associé et de sa réalité économique. Présentation de la loi de DARCY appliquée au RTM et à l'infusion. Discussion autour de cas d'étude. Résolution de problèmes spécifiques. Maîtrise de l'influence des paramètres. Etude de pièces réelles à géométrie simple en comparant différentes techniques réalisables sur le site : choix de procédés, critères économiques et technologiques. Réalisation de pièces simples par différents process possibles sur site. Réalisation mono dimensionnelle en moule fermé. Validation de la modélisation de l'écoulement.	CM	TD	TP
	Les modules Mise en oeuvre 1, 2, 3, 4 sont construits à partir des 4 fiches repérées 32 à 35.		
	L'ensemble représente un volume de 120 heures réparties en 16C, 40TD et 64TP.		
	Chaque module a un volume de 30 heures soit en moyenne 4C, 10TD et 16TP.		
	Les 4 fiches seront traitées avec une répartition horaire adaptée au contexte local.		
Recommandation pédagogique du module : Travaux pratiques avec des matériels coûteux et comportant des risques nécessitant un encadrement renforcé.			
Liens éventuels avec d'autres matières			
MAT, CONC			

QUALITE	Code	QUAL		
	Repère	36		
Pré requis conseillés		UE 23 Génie des matériaux		
MATH 1,2				
Niveau requis		1	2	3
Objectifs / Compétences		Connaître <i>identifier, distinguer</i>	Appliquer <i>comprendre, interpréter</i>	Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>
Statistiques et Probabilités				
Acquérir des outils de statistique et de probabilité.			X	
Savoir traiter et trier des données.			X	
Interpréter des résultats.			X	
Qualité				
Connaître les composantes de la qualité : concepts et démarche.		X		
Maîtriser les méthodes et les outils utilisés - MSP.				X
Savoir utiliser les outils d'expérimentation.			X	
Description de la progression		CM	TD	TP
Statistiques et Probabilités		10	20	0
Statistiques à une dimension : distribution discrète et continue, répartition moyenne, variance, écart-type. Statistique à deux dimensions : point moyen. Régression linéaire : corrélation linéaire et interprétation. Probabilités conditionnelles : variable aléatoire discrète et continue. Loi binomiale : loi de Poisson, normale centrée réduite, tables. Loi Normale : N(m, s), limite centrée, loi des grands nombres. Approximation d'une loi binomiale : par une loi de Poisson, distribution d'échantillonnage, moyenne, écart-type.				
Qualité				
Les composantes de la qualité : concepts et démarche. <i>La qualité, la non-qualité, la qualité totale.</i> <i>Les relations clients/fournisseurs, l'assurance de la qualité.</i> <i>Les normes ISO 9000.</i>				
Méthodes et Outils utilisés. <i>Méthodologie de résolutions de problèmes: feuille de relevé, QQQC.</i> <i>Diagramme de Pareto et courbe ABC, matrice d'évaluation.</i> <i>Diagramme causes / effets, AMDEC</i>				
MSP : loi normale, capacité, contrôle durant la fabrication...				
Outils d'expérimentation : plans d'expérience, Taguchi...				
Liens éventuels avec d'autres matières				
MAT, MO, CONC				

MESURE INDUSTRIELLE	Code	MES IND						
	Repère	37						
Pré requis conseillés								
PHYS								
UE 22 Génie des matériaux								
Niveau requis								
Objectifs / Compétences								
Identifier et mettre en œuvre les capteurs industriels. Mettre en œuvre les méthodes de contrôle des pièces. Mesurer en termes de résolution et de précision. Étalonner des appareils de mesure et de contrôle. Proposer une implantation de capteur dans un milieu. Connaître le principe de la chaîne de mesure. Choisir et mettre en œuvre différentes méthodes de contrôle.	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>					
	X							
			X					
			X					
			X					
			X					
		X						
		X						
Description de la progression								
Vocabulaire de la métrologie Résolution, précision, étalonnage. Chaîne d'acquisition Signaux numériques, échantillonnage, branchements électriques, exploitation des signaux. Capteurs industriels Principe général. Mesure des forces, extensométrie, accélération. Mesure des pressions et débits, mesure des déplacements. Mesure des températures et des flux de chaleur. Autres mesures. Méthodes générales de contrôle Mesures destructives, non destructives Principe généraux, choix en fonction des géométries et matériaux. Méthodes radiologiques, contrôle par ultrasons, courants de Foucault, thermographie IR....					CM	TD	TP	
	6	9	15					
Liens éventuels avec d'autres matières								
MAT, MO, CONG								

CONTROLE DES PIECES	Code	CONT		
	Repère	38		
Pré requis conseillés	UE 32 Génie des matériaux			
MES INDUS, PHYS, PROPS				
Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>	
Objectifs / Compétences				
Contrôle non destructif				
Reconnaître un type de défaut sur une radiographie.	X			
Connaître l'influence des paramètres de prise de clichés.	X			
Ultrasons : être capable de repérer les défauts.		X		
Ressuage : détecter les défauts débouchant.		X		
Méetrologie dimensionnelle				
Connaître les normes en vigueur.	X			
Connaître les principes de la métrologie tridimensionnelle.	X			
Description de la progression				
	CM	TD	TP	
Contrôle non destructif				
Radiologie par rayons X et gamma. <i>Production des RX, gammagraphie, neutrographie.</i> <i>Absorption des RX par la matière, techniques de prise de cliché.</i>				
Contrôle par ultrasons. <i>Transmission entre 2 milieux : impédance acoustique.</i> <i>Détermination des célérités dans différents matériaux.</i> <i>Incidence oblique, étalonnage d'un appareil US et utilisation.</i>	10	0	20	
Contrôle par Magnétoscopie. <i>Notions de ferromagnétisme, courbe d'aimantation, hystérésis.</i> <i>Principe du procédé.</i> <i>Méthodes d'aimantation et leurs applications.</i>				
Contrôle par ressuage. <i>Principe et étude du procédé (pénétrants visibles en lumière normale et fluorescents sous UV).</i>				
Contrôle par courants de Foucault. <i>Principe de la méthode. Paramètres. Applications industrielles.</i>				
Evocation des procédés suivants : <i>Thermographie IR, émission acoustique.</i>				
Méetrologie dimensionnelle				
Normalisation.				
Méetrologie tridimensionnelle				
Recommandation pédagogique du module : Travaux pratiques avec des matériels coûteux et comportant des risques nécessitant un encadrement renforcé.				
Liens éventuels avec d'autres matières				
MAT, MO				

ANALYSE DES AVARIES	Code	AVAR		
	Repère	39		
Pré requis conseillés	UE 32 Génie des matériaux			
MAT, MO, CONC, QUAL				
Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>	
Objectifs / Compétences				
Analyser les avaries d'usage et de mise en œuvre.	X			
Approcher la conception des pièces par la proposition d'actions correctives.		X		
Identifier les causes de défaillance des pièces.	X			
Identifier les moyens à employer en fonction de l'analyse de défaillance.	X			
Maîtriser la démarche suivie en analyse de défaillance.				X
Interpréter les faciès de rupture de pièces à base de polymères.		X		
Fournir les éléments de réponse pour améliorer la qualité des pièces.		X		
Description de la progression	CM	TD	TP	
<p>Présentation générale des matériaux et de leurs défauts Notion de défaut, modes de ruine. Classement des défauts, mécanismes, morphologie, défauts du vieillissement, défauts de mise en œuvre. Description des relations principales entre structures, défauts et propriétés.</p> <p>Identification des origines potentielles de défaillances Diagnostiquer une défaillance prématurée en service. Fatigue, corrosion, oxydation, dégradation, vieillissement...</p> <p>Démarche à adopter pour analyser une défaillance, fractographie des matériaux Identification des mécanismes de rupture. Description des événements macroscopiques et microscopiques caractéristiques des défauts et des modes de ruine. Présentation de la démarche à adopter lors d'une analyse fractographique.</p> <p>Possibilités offertes par les moyens de caractérisation : Caractérisation physico-chimique. Contrôle non destructif et de vieillissement accéléré.</p> <p>Études de cas réels Analyse d'avaries sur pièces réelles et dossier technique. Résultats d'investigation.</p>	8	12	10	
Liens éventuels avec d'autres matières				
MAT, MO				

EXPRESSION ET COMMUNICATION	Code	COM 1		
	Repère	40		
Pré requis conseillés	UE 13 Langages fondamentaux			
Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>	
Objectifs / Compétences				
Etre informé et formé sur les techniques de communication et d'expression directement applicables aux futures activités professionnelles.		X		
Savoir préparer un oral et se présenter oralement.				X
Savoir rédiger un CV, une lettre, une note de synthèse, un rapport.				X
Savoir rechercher un stage, un emploi.				X
Savoir réaliser un document de présentation ou de synthèse.				X
Savoir utiliser un rétroprojecteur, un vidéo projecteur.				X
Savoir réaliser une affiche de présentation ou de synthèse.				X
<i>L'enseignement en "Expression et Communication" est essentiellement pratique et directement appliqué aux futures activités professionnelles.</i>				
Description de la progression	CM	TD	TP	
Communication orale et écrite Eléments de communication, langage, codes. Rédiger une lettre de motivation, un CV, une note de synthèse, un rapport. Préparer une présentation orale en public et au téléphone. Pratique de la communication orale Se présenter, faire une annonce, une synthèse. Présenter un projet. Pratique de la communication écrite Rédaction de rapport et mémoire, lecture, analyse, utilisation de documents textuels et iconiques (image, photo, graphique, schéma,...). Réaliser un document de présentation ou de synthèse (PowerPoint). Réaliser une affiche (poster) de présentation ou de synthèse. <i>Application 0 : résumé de la formation SGM.</i> <i>Application 1 : lettre de motivation et CV.</i> <i>Application 2 : transparents de rétroprojecteur et diapos de vidéo projecteur.</i> <i>Application 3 : procès-verbal, compte-rendu.</i>	0	20	10	
Liens éventuels avec d'autres matières				
INFO, ANG, PPP				

EXPRESSION ET COMMUNICATION	Code	COM 2		
	Repère	41		
Pré requis conseillés	UE 23 Langages fondamentaux			
COM 1				
Objectifs / Compétences	Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>
Savoir rédiger un rapport, un mémoire			X	
Savoir préparer et conduire une réunion.			X	
Savoir se préparer aux entretiens.				X
Etre apte à travailler de manière autonome.				X
Etre apte à travailler en groupe.				X
Savoir soutenir un entretien.			X	
<i>L'enseignement en "Expression et Communication" est essentiellement pratique et directement appliqué aux futures activités professionnelles.</i>				
Description de la progression	CM	TD	TP	
Rédaction de documents Rapport, procès verbal Mémoire Applications 1- Projet d'activité de synthèse (organisation, pilotage, dossier technique, soutenance.). 2- Stage (suivi, déroulement, thème, mémoire, soutenance) Préparation aux entretiens 1- Projet professionnel 2- Entretiens d'embauche et de poursuite d'études	0	15	15	
Liens éventuels avec d'autres matières				
INFO, ANG, PPP				

INFORMATIQUE DE BUREAUTIQUE	Code	INFO		
	Repère	42		
Pré requis conseillés				
UE 13 Langages fondamentaux				
Niveau requis		1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>
Objectifs / Compétences				
Outil informatique				
Connaître les principaux éléments constitutifs d'un ordinateur.		X		
Savoir stocker des données informatiques.				X
Utiliser un système d'exploitation.				X
Utiliser les réseaux				
Transférer un fichier. Utiliser Internet. Utiliser une messagerie.				X
Traitement de texte				
Taper un texte et faire sa mise en page, insérer des objets.				X
Gérer la numérotation des titres, les tables de matières.		X		
Utiliser les entêtes et pieds de page.			X	
Utiliser l'éditeur d'équations.		X		
Tableur				
Introduire des données, tracer des graphiques, assurer la présentation.				X
Présentation				
Traitement de l'image.				X
Réaliser une présentation à l'aide d'un logiciel informatique.			X	
Description de la progression				
		CM	TD	TP
Usage d'un réseau et d'un système d'exploitation				
Usage d'Internet et de la messagerie				
Traitement de texte				
Réalisation de documents simples.				
Préparation à la saisie du texte, principales fonctionnalités.				
Transferts de documents, insertion d'objet, d'images.				
Insertion et mise en forme de documents issus d'un tableur.		0	0	30
Dessin dans un traitement de texte, éditeur d'équations, tracé d'organigrammes hiérarchiques.				
Tableur				
Principe du tableur, fonctionnalités du logiciel.				
Opérations élémentaires, traitement numérique et alphanumérique.				
Tableaux de données (constructions, mise en forme).				
Fonctions mathématiques, cellules relatives.				
Graphiques (constructions, mise en forme).				
Présentation				
Création d'un scénario, création d'une diapositive.				
Masque, entête et pied de page, insertion de documents, animation.				
Traitement des images (types de fichier, format, mise en forme).				
<i>Recommandation : la préparation et la validation d'un niveau (C2I ...) est recommandée.</i>				
Liens éventuels avec d'autres matières				
COM				

PROJET PERSONNEL ET PROFESSIONNEL	Code	PPP	
	Repère	43	
Pré requis conseillés	UE 13 et 23 Langages fondamentaux		
Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>
Objectifs / Compétences			
Connaissance de soi			
Etre capable de se définir (personnalité, aspirations, motivations ...).	X		
Faire un inventaire de ses compétences.	X		
Définir ses aspirations professionnelles.	X		
Etablir son projet professionnel personnel.		X	
Evaluer l'expérience vécue (le PPP).		X	
Connaissance des métiers			
Connaître les métiers de la spécialité.	X		
Connaître le marché du travail.	X		
Connaître l'offre de formation.	X		
Sélectionner un métier et/ou une formation.		X	
Entrer en relation avec le monde de l'entreprise/de la formation.		X	
Description de la progression	CM	TD	TP
Analyse de sa personnalité			
Faire l'inventaire de ses traits de personnalité : qualités, défauts, motivations, choix de vie ...			
Evaluer ses compétences en fonction de sa personnalité : connaissances, goûts, hobbies ...			
Découverte des métiers de la spécialité	2	10	18
Notion de métier : marché du travail, culture d'entreprise, rencontres, visites ...			
Connaissance des possibilités de formation accessibles.			
Construction d'un parcours menant à un métier donné.			
Choix concret d'un métier et/ou d'une formation : justification, documentation, évaluation ...			
Mise en place de son projet professionnel personnel.			
Validation de ce projet auprès des industriels.			
Evaluation personnelle du projet et de l'expérience vécue.			
Liens éventuels avec d'autres matières			
COM, ENTRE			

ANGLAIS	Code	ANG 1			
	Repère	44			
Pré requis conseillés	UE 13 Langages fondamentaux				
Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>		
Objectifs / Compétences					
Communiquer en langue anglaise.		X			
Comprendre et se faire comprendre à l'écrit et à l'oral.		X			
Utiliser le vocabulaire de base à la communication.		X			
Lire un journal de langue anglaise.	X				
Faire ses courses dans un magasin d'un pays anglophone.	X				
Description de la progression	CM	TD	TP		
Vocabulaire général de description et de comparaison. Anglais indispensable à la vie dans un pays anglophone. <i>Téléphoner.</i> <i>Se présenter.</i> <i>Lecture d'un texte sans difficulté particulière.</i> <i>Maîtrise de la monnaie et les unités courantes.</i> <i>Connaissance de la vie socio économique du pays.</i>	0	15	15		
<u>Remarque</u> : localement, ces objectifs pourront être reportés sur une autre langue que l'anglais.					
Liens éventuels avec d'autres matières					
COM					

ANGLAIS	Code	ANG 2		
	Repère	45		
Pré requis conseillés	UE 23 Langages fondamentaux			
ANG 1				
Objectifs / Compétences	Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>
S'intégrer dans la vie quotidienne d'un pays anglophone.			X	
Soutenir une conversation avec un anglophone.			X	
Rédiger un texte en langue anglaise.			X	
Discuter d'un sujet à partir d'un texte.	X			
Description de la progression	CM	TD	TP	
Maîtrise des moyens de communication en langue anglaise Anglais nécessaire à la vie dans un pays anglophone. <i>Communication sur un sujet quelconque imposé.</i> <i>Communication écrite.</i> <i>Analyse d'un texte en langue anglaise.</i>	0	15	15	
<u>Remarque :</u> localement, ces objectifs pourront être reportés sur une autre langue que l'anglais.				
Liens éventuels avec d'autres matières				
COM				

ANGLAIS	Code	ANG 3		
	Repère	46		
Pré requis conseillés	UE 33 Langages fondamentaux			
ANG1, ANG2				
Objectifs / Compétences	Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>
S'intégrer à la vie quotidienne d'une entreprise.			X	
Editer un CV et une lettre de motivation.				X
Lire et comprendre une notice technique.				X
Rédiger un courrier dans le contexte professionnel.	X			
Description de la progression	CM	TD	TP	
Connaissance du vocabulaire technique Anglais nécessaire à la vie d'une entreprise. <i>Communication sur l'entreprise.</i> <i>Rédaction de courrier à caractère industriel.</i> <i>Analyse d'un dossier scientifique ou technique.</i> <i>Rédaction d'un CV et d'une lettre de motivation.</i>	0	15	15	
<u>Remarque</u> : localement, ces objectifs pourront être reportés sur une autre langue que l'anglais.				
Liens éventuels avec d'autres matières				
COM				

ANGLAIS	Code	ANG 4		
	Repère	47		
Pré requis conseillés	UE 43 Langages fondamentaux			
ANG1, ANG2, ANG 3				
Objectifs / Compétences	Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>
S'intégrer et participer à la vie quotidienne d'une entreprise.			X	
Présenter un CV et une lettre de motivation.			X	
Expliquer une notice technique.			X	
Prendre la parole en réunion d'entreprise.	X			
Description de la progression	CM	TD	TP	
Connaissance du vocabulaire technique Anglais nécessaire à la vie d'une entreprise. <i>Communication sur l'entreprise.</i> <i>Analyse d'un dossier scientifique ou technique.</i> <i>Prise de parole en public.</i> <i>Présentation d'un dossier scientifique.</i>	0	15	15	
<u>Remarque</u> : localement, ces objectifs pourront être reportés sur une autre langue que l'anglais. <u>Recommandation</u> : la préparation et la validation d'un niveau (CLES, TOÏC...) est recommandée.				
Liens éventuels avec d'autres matières				
COM				

MATHEMATIQUES	Code	MATH 1		
	Repère	48		
Pré requis conseillés	UE 13 Langages fondamentaux			
Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>	
Objectifs / Compétences				
Savoir calculer et utiliser des nombres complexes et vecteurs.				X
Etudes de fonctions complètes.				X
Faire u calcul d'intégrales par primitives par parties.				X
Faire un calcul d'intégrales par changement de variables.		X		
Savoir intégrer de fonctions rationnelles.		X		
Description de la progression	CM	TD	TP	
Révisions Nombres complexes. <i>Règles de calcul, trigonométrie.</i> <i>Résolution de l'équation du 2ème degré à coefficients complexes.</i> <i>Formules d'Euler, formules de Moivre.</i> Vecteurs. <i>Norme de vecteurs, opérations usuelles, base, produit scalaire.</i> <i>Produit vectoriel, vecteur glissant.</i>	10	20	0	
Etude de fonctions Fonction d'une variable réelle, domaine de définition, limite. Comportement asymptotique. Continuité, dérivabilité. Fonctions réciproques, fonctions trigonométriques inverses. Fonctions hyperboliques.				
Equations différentielles Etude des équations différentielles du 1 ^{er} ordre. <i>Etude avec coefficients constants et variables.</i> <i>Recherche d'une solution particulière par identification.</i> <i>Equations particulières (Bernoulli....).</i> <i>Méthode de la variation de la constante.</i>				
Intégration Méthodes d'intégration (primitives, parties, changement de variables). Intégration des fonctions rationnelles. Décomposition en éléments simples.				
Liens éventuels avec d'autres matières				

MATHEMATIQUES	Code	MATH 2		
	Repère	49		
Pré requis conseillés	UE 23 Langages fondamentaux			
MATH 1				
Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>	
Objectifs / Compétences				
Résoudre des équations différentielles homogènes.				X
Rechercher des solutions particulières.		X		
Savoir travailler avec des fonctions à plusieurs variables.		X		
Effectuer les opérations de base sur les matrices. Inverser une matrice carrée.				X
Appliquer ses connaissances en algèbre linéaire.		X		
Description de la progression	CM	TD	TP	
Equations différentielles Etudes des équations différentielles du 2ème ordre. <i>Etude avec coefficients constants et variables.</i> <i>Recherche d'une solution particulière par identification.</i> <i>Méthode de la variation des constantes.</i>				
Fonctions à plusieurs variables Dérivées partielles, Théorème de Schwartz. Recherche d'extrema. Différentielle totale, exacte. Fonctions composées, équations aux dérivées partielles.	10	20	0	
Calcul matriciel Définition de R_n , d'une base de R_n , indépendance linéaire. Application linéaire, représentation matricielle d'une application linéaire. Opération sur les matrices (addition, multiplication par un réel, produit). Inverse d'une matrice carrée, changement de base. Déterminant. Réduction des matrices carrées; valeurs propres, vecteurs propres.				
Liens éventuels avec d'autres matières				

ANALYSE NUMERIQUE	Code	ANA NUM	
	Repère	50	
Pré requis conseillés	UE 33 Langages fondamentaux		
MATH1, MATH2			
Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>
Objectifs / Compétences			
<i>Recommandations : Etude de cas appliquée uniquement en travaux pratiques.</i>			
<i>Les applications concrètes sont issues des matières scientifiques et technologiques. La formulation du problème ne doit pas être uniquement formatée suivant une démarche mathématique.</i>			
Acquérir des bases de calculs scientifiques en utilisant un logiciel informatique.		X	
Connaître approche et méthode de résolution d'un problème numérique.	X		
Connaître des exemples montrant l'intérêt de l'outil analyse numérique.	X		
Mettre en œuvre les techniques d'analyse numérique élémentaires.		X	
Savoir utiliser un tableur ou logiciel de calculs mathématiques formels ne nécessitant pas de langage de programmation afin de résoudre un problème de mathématique simple par voie numérique.		X	
Savoir effectuer un traitement statistique de données.		X	
Description de la progression	CM	TD	TP
Tracer une fonction mathématique discrète (dans le plan et l'espace). Dérivation numérique des fonctions : dérivée centrée, décentrée, ordre 1 et 2. Intégration numérique, méthodes des rectangles, trapèzes et Simpson. Recherche des extremums d'une fonction : dichotomie, tangente, Newton. Calculs matriciels: Déterminant, inversion d'une matrice, résolution d'un système d'équations linéaires ... Méthodes d'Interpolation : interpolation linéaire, interpolation d'ordre supérieur, principe des splines ... Méthodes d'approximation : moindres carrés, régression multilinéaire ... Résolution numérique d'équations différentielles avec conditions initiales : méthode de Rung-Kutta ... Traitement statistique des données.	0	10	20
Liens éventuels avec d'autres matières			
MATH			

MODELISATION - SIMULATION	Code	MOD SIMUL		
	Repère	51		
Pré requis conseillés	UE 33 Langages fondamentaux			
MATH1, MATH2, INFO				
Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>	
Objectifs / Compétences		X		
Comprendre la maquette numérique.		X		
Connaître le processus de réalisation d'un objet manufacturé.	X			
Savoir utiliser un logiciel de calculs éléments finis.		X		
Savoir utiliser un logiciel de CFAO ou un procédé de prototypage rapide.		X		
Savoir modéliser un phénomène.				X
Description de la progression	CM	TD	TP	
<p>Notions générales sur la CAO (maquette numérique) Notions sur les fichiers d'interfaçage entre les logiciels du modeler vers les logiciels de fabrication, prototypage rapide et de simulation. Travaux pratiques sur un procédé de prototypage rapide ou de fabrication.</p> <p>Travaux pratiques sur un logiciel de simulation Utilisation d'un logiciel de simulation par éléments finis permettant de traiter des problèmes couplés (mécanique, thermique, mécanique des fluides, électromagnétisme ...). Savoir modéliser un phénomène. Type de problème, physique mécanique associée. Type de géométrie, simplification de la géométrie du problème. Règle de construction de la géométrie pour la simulation. Opérations élémentaires, traitement numérique et alphanumérique. Détermination des degrés de libertés, choix des éléments finis. Détermination des conditions aux limites. Lois de comportement et propriétés des matériaux nécessaires à la modélisation. Notion de maillage, règles élémentaires de construction d'un maillage. Exploitations graphiques des résultats. Construction d'un rapport de simulation.</p>	5	0	25	
Liens éventuels avec d'autres matières				
CONC, MO				

CONNAISSANCE DE L'ENTREPRISE Approche Technique, Economique et Juridique	Code	ENTRE	
	Repère	52	
Pré requis conseillés	UE 43 Langages fondamentaux		
Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>
Objectifs / Compétences			
Etre prêt à s'insérer dans le milieu professionnel sur les plans juridique, organisationnel et économique.		X	
Appréhender le fonctionnement organisationnel d'une entreprise.		X	
Appréhender le fonctionnement économique d'une entreprise.		X	
Appréhender les formes juridiques d'une entreprise.		X	
S'insérer dans un groupe professionnel.			X
Description de la progression			
	CM	TD	TP
Organisation et fonctionnement d'une entreprise Découverte de l'entreprise. Différents secteurs d'activités. Organisation, objectifs. Flux d'hommes, de capitaux, d'informations, de matières... Dimension européenne.			
Economie d'entreprise Structure et fonctionnement. Marchés, valeur ajoutée, résultats, bilan. Elaboration et contrôle des décisions de gestion. Comptabilité générale, analytique et contrôle de gestion. Calculs financiers. Protection industrielle.	10	10	10
Organisations professionnelles d'employeurs et de salariés. Instances de concertation internes à l'entreprise. <i>Comité d'entreprise.</i> <i>Comité de sécurité et d'hygiène.</i> Emploi et salaire. <i>Conventions collectives.</i> <i>Contrat individuel de travail.</i> <i>Rémunération et charges sociales.</i>			
Organismes Juridiction du travail, inspection du travail. Sécurité du travail. Sécurité sociale, caisse de retraite.			
Liens éventuels avec d'autres matières			
PPP			

HYGIENE ET SECURITE HSE – Traitement des déchets	Code	HSE		
	Repère	53		
Pré requis conseillés	UE 13 Langages Fondamentaux			
MAT, CHIM, TECH EXP				
Objectifs / Compétences	Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>
HSE				
Connaître les règles d'hygiène, de sécurité et de prévention des risques.		X		
Savoir évaluer un risque professionnel.				X
Identifier les dangers mécaniques, physiques, chimiques ...		X		
Savoir identifier un danger et évaluer un risque.		X		
Etablir une procédure de sécurité et/ou d'hygiène.			X	
Mettre en place, appliquer et respecter une procédure.			X	
Prévenir le risque chimique			X	
Traitement des déchets				
Informé sur le développement durable fondé sur des bases technologiques.		X		
Sensibiliser à la protection de l'environnement et à la gestion des déchets.		X		
Savoir déterminer les besoins en gestion des déchets.		X		
Savoir gérer et savoir s'entourer de compétences pour gérer les problèmes de déchets industriels de la conception à la production.			X	
Description de la progression	CM	TD	TP	
HSE La réglementation, historique de la prévention : code de travail, les lois... Hygiène et sécurité adaptés aux matériaux dans leur cycle de vie, aux matériels, aux postes de travail, aux opérateurs, aux locaux. La démarche de prévention. <i>Définition du risque, du danger, courbe de Farmer.</i> <i>Prévention, protection collective, protection individuelle.</i> Procédures de sécurité des postes de travail, analyse du poste. <i>Elaboration d'une procédure, mise en place et mise en pratique.</i> Normalisation, réglementation, symbolisation. Le risque chimique : définition, causes, information, évaluation ... Traitement des déchets L'envers de la production : pollution et gaspillage, gestion des déchets. Le cadre législatif : lois, règles, obligations. <i>La notion de déchet : définition, différents types.</i> La situation actuelle : les plans d'élimination. <i>Déchets industriels et déchets ménagers ou assimilés.</i> <i>Production, caractérisation, traitement, valorisation et stockage des déchets.</i> Les évolutions constatées. <i>Production et élimination des déchets dangereux ou non.</i> <i>Les contraintes réglementaires, notion d'écobilan.</i>	15	10	5	
Liens éventuels avec d'autres matières				
MAT, MO				

CONDUITE DE PROJET Etude de cas	Code	COND PROJ		
	Repère	54		
Pré requis conseillés	UE 22 Langages fondamentaux			
Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>	
Objectifs / Compétences				
Etre formé aux méthodes et outils de la conduite de projet.		X		
Savoir utiliser des techniques de recherche, d'analyse et de synthèse.			X	
Etre prêt à travailler de manière autonome.			X	
Savoir travailler en groupe.			X	
Etre apte à organiser son travail de projet.			X	
Description de la progression	CM	TD	TP	
Initiation à la conduite de projet Notion de projet. <i>Orientation du projet.</i> <i>Planning prévisionnel.</i> <i>Faisabilité technique et économique.</i> <i>Conduite de réunion.</i> <i>Note de service, note d'information, notice technique.</i> Cahier des charges (voir Conception). Recherche de solutions. <i>Méthodes de recherche, brainstorming,...</i> <i>Techniques d'analyse.</i> <i>Techniques de choix et de décision..</i> Notion de coût, chiffrage (voir connaissance de l'entreprise). Bilan : rapport, note de synthèse, techniques d'argumentation ou de justification. Applications Projet d'activité de synthèse (organisation, pilotage, dossier technique, soutenance). Stage (suivi, déroulement, thème, mémoire, soutenance).	6	9	15	
Liens éventuels avec d'autres matières				
ENTRE				

PROJET TUTEUR Recherche matériaux	Code	PROJ 1		
	Repère	55		
Pré requis conseillés	UE 14,24, 34 et 44 Formation Professionnelle			
Toute la scolarité antérieure				
Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>	
Objectifs / Compétences				
Mettre en œuvre la totalité ou une partie des connaissances et démarches acquises pour s'adapter à une problématique concrète dans une discipline donnée.		X		
Etre apte à travailler de manière autonome.		X		
Etre apte à communiquer et à travailler en équipe.		X		
Savoir utiliser tous les moyens de documentation.		X		
Savoir rapporter et analyser l'expérience issue de ses activités.				X
Description de la progression	CM	TD	TP	
Recherche documentaire Rechercher des informations sur un thème lié aux matériaux ou caractérisation de matériaux ou techniques expérimentales. Recherche de l'information. Projection des connaissances sur le travail demandé.				
Compte-rendu d'activité : Travail effectué et niveau technique évalué par le tuteur enseignant Rédaction d'un rapport d'activité de synthèse (évalué par le tuteur IUT). Exposé devant un jury constitué d'enseignants et/ou d'invités différents du tuteur.				
Liens éventuels avec d'autres matières				
Toute la scolarité				

PROJET TUTEUR Dossier technique	Code	PROJ 2		
	Repère	56		
Pré requis conseillés	UE 14,24, 34 et 44 Formation Professionnelle			
Toute la scolarité antérieure				
Objectifs / Compétences	Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>
Mettre en œuvre la totalité ou une partie des connaissances et démarches acquises pour s'adapter à une problématique concrète dans une discipline donnée.			X	
Etre apte à travailler de manière autonome.			X	
Etre apte à communiquer et à travailler en équipe.			X	
Savoir organiser son travail de projet.			X	
Savoir rapporter et analyser l'expérience issue de ses activités.				X
Description de la progression	CM	TD	TP	
Etude et réalisation d'un dossier technique Avant projet, détermination des solutions, choix. Identification d'une problématique. Recherche de l'information, mise en forme du cahier des charges. Faisabilité technique et économique. Cahier des charges fonctionnel. Recherche et analyse des solutions. Dimensionnement, modélisation, simulation. Compte-rendu d'activité : Travail effectué et niveau technique évalué par le tuteur enseignant. Rédaction d'un rapport d'activité de synthèse (évalué par le tuteur IUT).				
Liens éventuels avec d'autres matières				
Toute la scolarité				

PROJET TUTEUR Application technologique	Code	PROJ 3		
	Repère	57		
Pré requis conseillés	UE 14,24, 34 et 44 Formation Professionnelle			
Toute la scolarité antérieure				
Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>	
Objectifs / Compétences				
Mettre en œuvre la totalité ou une partie des connaissances et démarches acquises pour s'adapter à une problématique concrète dans une discipline donnée.		X		
Etre apte à travailler de manière autonome.		X		
Etre apte à passer du dossier technique à la réalisation concrète.		X		
Etre apte à communiquer et à travailler en équipe.		X		
Etre apte à utiliser tous les moyens de documentation.		X		
Savoir rapporter et analyser l'expérience issue de ses activités.				X
Description de la progression	CM	TD	TP	
Prise de connaissance du projet d'activité : Etude et validation de l'avant projet et son environnement. Intégration dans une équipe de travail Préparation et planification de la réalisation. Fabrication et mise en œuvre. Compte-rendu d'activité : Travail effectué et niveau technique évalué par le tuteur enseignant Rédaction d'un rapport d'activité de synthèse (évalué par le tuteur IUT). Exposé devant un jury constitué d'enseignants et/ou d'invités différents du tuteur.				
Liens éventuels avec d'autres matières				
Toute la scolarité				

STAGE	Code	STAGE	
	Repère	58	
Pré requis conseillés	UE 44 Formation Professionnelle		
Toute la scolarité antérieure			
Niveau requis	1 Connaître <i>identifier, distinguer</i>	2 Appliquer <i>comprendre interpréter</i>	3 Maîtriser <i>analyser, synthétiser, évaluer</i>
Objectifs / Compétences			
Mettre en œuvre la totalité ou une partie des connaissances et démarches acquises dans les différents modules pour s'adapter à une problématique industrielle.		X	
Savoir travailler de manière autonome.		X	
Etre apte à communiquer et à travailler en équipe.		X	
Savoir rapporter et analyser l'expérience issue de ses activités.			X
Etre apte à s'intégrer à un milieu industriel.			X
Description de la progression	CM	TD	TP
<p>Prise de connaissance de l'entreprise Insertion professionnelle. Intégration dans le milieu industriel. Intégration dans l'équipe constituée, prise d'initiative (communication).</p> <p>Prise de connaissance du projet d'activité Etude de l'environnement liée au projet (tutelle d'un maître de stage en entreprise plus tutelle pédagogique d'un enseignant IUT). Recherche de l'information, mise en forme du cahier des charges. Projection des connaissances sur le travail demandé.</p> <p>Compte-rendu d'activité Travail effectué et niveau technique évalués par le maître de stage industriel sur site. Rédaction d'un rapport d'activité de synthèse et d'un résumé en anglais (évalués par le tuteur IUT pour le premier et par le professeur d'anglais pour le second). Exposé devant un jury constitué du maître de stage industriel, de l'enseignant tuteur et d'un "naïf" pris parmi les autres enseignants.</p>			
Liens éventuels avec d'autres matières			
Toute la scolarité			

Modules complémentaires visant à l'Insertion Professionnelle

SCIENCE et GENIE des MATERIAUX		
Modules complémentaires		
MATERIAUX A APPLICATIONS SPECIFIQUES		
Ouverture Scientifique	x	Volume horaire : 30h
Approfondissement Technologique		C/TD/TP = 20/00/10
Renforcement des Compétences Professionnelles		
Objectifs / Compétences		
<p><u>Objectifs</u> : Acquérir des connaissances de base sur les matériaux utilisés pour une propriété spécifique.</p> <p><u>Compétences</u> : A l'issue de ce module, l'étudiant devra être capable de décrire ce type de matériau, son domaine d'application et les techniques associées de mise en œuvre.</p>		

SCIENCE et GENIE des MATERIAUX		
Modules complémentaires		
MATERIAUX – CHARACTERISATION - PROPRIETES		
Ouverture Scientifique	x	Volume horaire : 30h
Approfondissement Technologique		C/TD/TP = 10/00/20
Renforcement des Compétences Professionnelles		
Objectifs / Compétences		
<p><u>Objectifs</u> : Connaître les propriétés remarquables des matériaux et les techniques de caractérisation des propriétés optiques, électriques, magnétiques, morphologiques ...</p> <p><u>Compétences</u> : A l'issue de ce module, l'étudiant devra être capable de choisir et de mettre en oeuvre, suivant le type de propriétés, la technique de caractérisation la mieux adaptée.</p>		

SCIENCE et GENIE des MATERIAUX		
Modules complémentaires		
REGULATION ELECTROTECHNIQUE		
Ouverture Scientifique		Volume horaire : 30h C/TD/TP = 06/09/15
Approfondissement Technologique	x	
Renforcement des Compétences Professionnelles		
Objectifs / Compétences		
<p><u>Objectifs</u> : Comprendre les systèmes automatisés continus et par là même en assurer une utilisation rationnelle.</p> <p><u>Compétences</u> : A l'issue de ce module, l'étudiant devra savoir déterminer les paramètres de réglage d'un asservissement en fonction de critères particuliers.</p>		

SCIENCE et GENIE des MATERIAUX		
Modules complémentaires		
AUTOMATISME		
Ouverture Scientifique		Volume horaire : 30h C/TD/TP = 06/09/15
Approfondissement Technologique	x	
Renforcement des Compétences Technologiques		
Objectifs / Compétences		
<p><u>Objectifs</u> : Apprendre à conduire un système automatisé.</p> <p><u>Compétences</u> : A l'issue de ce module, l'étudiant devra savoir différencier les différentes parties d'un système automatisé et il sera capable de le conduire. Il sera capable de programmer un système automatisé.</p>		

SCIENCE et GENIE des MATERIAUX		
Modules complémentaires		
RECHERCHE D'EMPLOI		
Ouverture Scientifique		Volume horaire : 30h C/TD/TP = 00/00/30
Approfondissement Technologique	x	
Renforcement des Compétences Technologiques		
Objectifs / Compétences		
<p><u>Objectifs</u> : Donner aux étudiants tous les outils leur permettant de s'insérer efficacement dans le milieu professionnel.</p> <p><u>Compétences</u> : A l'issue de ce module, l'étudiant devra être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • réactualiser son bilan personnel : se prépare aux sites en ligne et aux outils traditionnels, • tenir à jour son annuaire personnel d'entreprises, • valoriser son propre CV : le CV traditionnel et le CV en ligne, • formuler une lettre de motivation personnelle et personnalisée, • établir sa stratégie de recherche d'emploi : définition des cibles, suivi du dossier, relances ..., • rechercher un emploi <ul style="list-style-type: none"> . via Internet : utiliser les sites de CV en ligne et les évaluer, . via les sites d'entreprises et les CV pré programmés, . via les organismes (APEC, ANPE...), . via des candidatures spontanées en structurant cette recherche. 		

SCIENCE et GENIE des MATERIAUX		
Modules complémentaires		
CONTROLE - QUALITE		
Ouverture Scientifique		Volume horaire : 30h C/TD/TP = 04/10/16
Approfondissement Technologique	x	
Renforcement des Compétences Professionnelles		
Objectifs / Compétences		
<p><u>Objectifs</u> : Permettre une connaissance approfondie des Normes GPS.</p> <p><u>Compétences</u> : A l'issue de ce module, l'étudiant devra savoir interpréter les normes ISO concernant les spécifications dimensionnelles et géométriques d'un produit, choisir un moyen de contrôle, réaliser le contrôle et conclure sur la conformité des produits.</p>		

SCIENCE et GENIE des MATERIAUX		
Modules complémentaires		
CONCEPTION DES PIECES ET DES OUTILLAGES		
Ouverture Scientifique		Volume horaire : 30h C/TD/TP = 0/10/20
Approfondissement Technologique	x	
Renforcement des Compétences Professionnelles		
Objectifs / Compétences		
<p><u>Objectifs</u> : Concevoir un ensemble pièce-outillage adapté aux contraintes d'usage de la pièce et de mise en œuvre du matériau.</p> <p><u>Compétences</u> : A l'issue de ce module, l'étudiant devra être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • déterminer et argumenter le juste compromis conception/fabrication d'une pièce, • connaître les règles de conception des pièces et des outillages, • savoir intégrer les contraintes métiers, les fonctions d'usages, les coûts liés à l'aptitude à la mise en œuvre des matériaux, • comprendre les règles sous jacentes à un dessin d'outillage, • savoir modéliser l'ensemble pièce-outillage avec un modèleur 3D. 		

SCIENCE et GENIE des MATERIAUX		
Modules complémentaires		
MISE EN OEUVRE DES MATERIAUX		
Ouverture Scientifique		Volume horaire : 30h C/TD/TP = 04/10/16
Approfondissement Technologique	x	
Renforcement des Compétences Professionnelles		
Objectifs / Compétences		
<p><u>Objectifs</u> : Permettre une connaissance approfondie des techniques les plus récentes de mise en œuvre des matériaux.</p> <p><u>Compétences</u> : A l'issue de ce module, l'étudiant devra connaître et savoir choisir une technique de fabrication innovante.</p>		

SCIENCE et GENIE des MATERIAUX		
Modules complémentaires		
METHODES D'INDUSTRIALISATION		
Ouverture Scientifique		Volume horaire : 30h C/TD/TP = 06/12/12
Approfondissement Technologique	x	
Renforcement des Compétences Professionnelles		
Objectifs / Compétences		
<p><u>Objectifs</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</u> : A l'issue de ce module, l'étudiant devra être capable d'écrire une gamme de production.</p>		

SCIENCE et GENIE des MATERIAUX		
Modules complémentaires		
XAO		
Ouverture Scientifique		Volume horaire : 30h C/TD/TP = 04/10/16
Approfondissement Technologique		
Renforcement des Compétences Technologiques	x	
Objectifs / Compétences		
<p><u>Objectifs</u> : Permettre une connaissance approfondie des logiciels assistant le technicien dans la définition d'un produit, dans son industrialisation et dans la gestion de la production.</p> <p><u>Compétences</u> : A l'issue de ce module, l'étudiant devra savoir choisir et utiliser les différents logiciels permettant de l'assister dans la conceptualisation d'un produit, dans son industrialisation, dans la gestion de sa production et dans le contrôle de sa conformité.</p>		

SCIENCE et GENIE des MATERIAUX		
Modules complémentaires		
MANAGEMENT DE PROJET		
Ouverture Scientifique		Volume horaire : 30h C/TD/TP = 12/06/12
Approfondissement Technologique	x	
Renforcement des Compétences Technologiques		
Objectifs / Compétences		
<p><u>Objectifs</u> : Connaître les outils de management et de gestion de projet.</p> <p><u>Compétences</u> : A l'issue de ce module, l'étudiant devra connaître et mettre en pratique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'organisation d'un projet, les phases de vie d'un projet, • les documents fondamentaux d'un projet (plannings, cahier des charges, contrats, PV de recettes...), • la gestion des délais, des coûts et des potentiels matériels et humains, • les tableaux de bords, les réunions d'avancement, les revues de projet, • les intervenants permanents et temporaires, les groupes pluridisciplinaires, les sous-traitances, • la conduite de projet, de réunions, la présentation de résultats... 		

SCIENCE et GENIE des MATERIAUX		
Modules complémentaires		
LANGUES		
Ouverture Scientifique		Volume horaire : 30h C/TD/TP 00/15/15
Approfondissement Technologique		
Renforcement des Compétences Technologiques	x	
Objectifs / Compétences		
<p><u>Objectifs</u> : Approfondir ses connaissances de la langue et du pays (géographie, histoire, économie ...).</p> <p><u>Compétences</u> : A l'issue de ce module, l'étudiant devra avoir des connaissances sur le pays. Il connaîtra sa géographie et son histoire, sa culture et pourra parler du système économique.</p>		

SCIENCE et GENIE des MATERIAUX Modules complémentaires		
METIERS DU TERTIAIRE		
Ouverture Scientifique		Volume horaire : 30h C/TD/TP = 00/00/30
Approfondissement Technologique		
Renforcement des Compétences Professionnelles	x	
Objectifs / Compétences		
<p><u>Objectifs</u> : Etre capable de valoriser les compétences techniques acquises au sein d'une équipe de négociation/vente. Les métiers du tertiaire envisagés concernent les métiers frontière entre les services d'une entreprise ou d'une collectivité territoriale qui concerne autant les connaissances techniques que les savoir faire de négociation et de vente.</p> <p><u>Compétences</u> : A l'issue de ce module, l'étudiant devra être capable de faire valoir sa polyvalence par :</p> <ul style="list-style-type: none"> • ses connaissances techniques et sa capacité à gérer (négociation, prix, achats ...) en entreprise, grâce à une bonne connaissance du cycle de vie des produits et une bonne connaissance de la structure de l'entreprise, • ses connaissances techniques et sa capacité à diagnostiquer et réaliser un cahier des charges (technique, financier ...) de restauration, entretien et/ou création d'installations techniques au service des collectivités territoriales, • ses aptitudes aux relations clients – fournisseurs et à la négociation. 		

SCIENCE et GENIE des MATERIAUX Modules complémentaires		
PROBLEMATIQUE INDUSTRIELLE		
Ouverture Scientifique		Volume horaire : 30h C/TD/TP = 00/00/30
Approfondissement Technologique		
Renforcement des Compétences Professionnelles	x	
Objectifs / Compétences		
<p><u>Objectifs</u> : Etre capable de synthétiser un ensemble de compétences scientifiques et techniques pour résoudre un problème du cahier des charges aux solutions constructives.</p> <p><u>Compétences</u> : A l'issue de ce module, l'étudiant devra être capable de gérer un projet industriel.</p>		

SCIENCE et GENIE des MATERIAUX		
Modules complémentaires		
MANAGEMENT DES RESSOURCES		
Ouverture Scientifique		Volume horaire : 30h C/TD/TP = 00/00/30
Approfondissement Technologique		
Renforcement des Compétences Professionnelles	x	
Objectifs / Compétences		
<p><u>Objectifs</u> : Apprendre à avoir une gestion prévisionnelle de la production permettant de coordonner les achats de matières premières et de composants. Savoir gérer les capacités en ressources matérielles ainsi que le plan directeur de production. Ce module permettra à l'étudiant de s'intégrer dans une équipe de management des ressources de production.</p> <p><u>Compétences</u> : A l'issue de ce module, l'étudiant devra être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • évaluer des fournisseurs en fonction de protocoles ou référentiels de fabrication existants, • construire et gérer une base fournisseur, • négocier en situation concurrentielle des prix d'achat de pièces, • négocier la logistique attendue par l'entreprise (stocks, temps, flux ...), • négocier les conditions d'emballage des pièces et mode de récupération des emballages, • mettre en place un plan de performances. 		

SCIENCE et GENIE des MATERIAUX		
Modules complémentaires		
FORMULATION DES MATERIAUX		
Ouverture Scientifique		Volume horaire : 30h C/TD/TP = 06/12/12
Approfondissement Technologique		
Renforcement des Compétences Professionnelles	x	
Objectifs / Compétences		
<p><u>Objectifs</u> : Avoir des connaissances générales sur les matrices, les charges et les adjuvants. Savoir mettre en œuvre une formulation (en particulier dans le domaine des polymères).</p> <p><u>Compétences</u> : A l'issue de ce module, l'étudiant devra connaître les différents types d'adjuvants et charges, il devra être capable d'effectuer une formulation élémentaire.</p>		

SCIENCE et GENIE des MATERIAUX Modules complémentaires		
INNOVATION ET INTELLIGENCE ECONOMIQUE Développement et veille technologique		
Ouverture Scientifique		Volume horaire : 30h
Approfondissement Technologique		
Renforcement des Compétences Professionnelles	x	C/TD/TP = 00/00/30
Objectifs / Compétences		
<p><u>Objectifs</u> : Percevoir les enjeux de l'intelligence économique et connaître les attitudes et outils fondamentaux pour préserver les savoir faire et les données ainsi que pour assurer une veille technologique pertinente pour l'entreprise.</p> <p><u>Compétences</u> : A l'issue de ce module, l'étudiant devra être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • mettre en pratique les outils de veille utilisés dans les PME/TPE, • comprendre les techniques d'appui à l'intelligence économique, connaître les outils de la sécurité des informations en entreprise, en particulier la norme ISO 27001, • participer à des actions de veille technologique dans l'objectif de générer de nouvelles connaissances d'appui pour l'innovation dans les grandes entreprises. 		

SCIENCE et GENIE des MATERIAUX Modules complémentaires		
APPLICATION TECHNOLOGIQUE		
Ouverture Scientifique		Volume horaire : 30h
Approfondissement Technologique		
Renforcement des Compétences Professionnelles	x	C/TD/TP = 00/00/30
Objectifs / Compétences		
<p><u>Objectifs</u> : Savoir fabriquer un objet à partir d'une gamme de fabrication fournie.</p> <p><u>Compétences</u> : A l'issue de ce module, l'étudiant devra être capable de gérer une production.</p>		

SCIENCE et GENIE des MATERIAUX
Modules complémentaires

VIE EN ENTREPRISE
 Gestion administrative

Ouverture Scientifique		Volume horaire : 30h
Approfondissement Technologique		
Renforcement des Compétences Professionnelles	x	C/TD/TP = 00/00/30

Objectifs / Compétences

Objectifs : Donner une culture et une connaissance de l'environnement administratif, financier et réglementaire du milieu industriel.

Compétences : A l'issue de ce module, l'étudiant devra être capable de :

- rencontrer le responsable administratif de son lieu de travail pour établir ou décoder une déclaration unique d'embauche,
- comprendre les différentes rubriques de sa fiche de paie et reconnaître les différentes cotisations sociales et charges sur salaire (savoir réaliser une veille sur leur évolution),
- connaître l'organisation et le fonctionnement d'un département ressources humaines en entreprise ou dans un environnement institutionnel,
- connaître la réglementation en vigueur concernant la formation du salarié en entreprise ou dans un environnement institutionnel,
- d'identifier les tâches de gestion administrative à réaliser dans le cadre d'une PME/TPE,
- savoir le rôle des représentants du personnel, du conseil de prud'hommes.

SCIENCE et GENIE des MATERIAUX
Modules complémentaires

GESTION DE PRODUCTION

Ouverture Scientifique		Volume horaire : 30h
Approfondissement Technologique		
Renforcement des Compétences Professionnelles	x	C/TD/TP = 06/09/15

Objectifs / Compétences

Objectifs : Acquérir des notions de base sur les processus de production. Pouvoir gérer un implantation d'atelier (ordonnancement). Savoir comment est organisée une production.

Compétences : A l'issue de ce module, l'étudiant devra avoir des notions de base sur la gestion d'une production. Il devra posséder les méthodes d'implantation d'un atelier. Il connaîtra les principales règles d'organisation d'une production industrielle.