



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique  
et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur  
et de la Recherche Scientifique

جامعة أمحمد بوقرة  
بومرداس  
Université  
Mhamed Bougara  
de Boumerdes



معهد العلوم والتقنيات التطبيقية

INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNIQUES APPLIQUEES

**PROJET DE  
PROGRAMME PEDAGOGIQUE NATIONAL  
LICENCE PROFESSIONNALISANTE  
EN  
Mesures, Métrologie – Qualité**

**2019-2020**

<b>Etablissement</b>	<b>Faculté/Institut</b>
<i>Université M'hamed Bougara de Boumerdes</i>	<i>Institut des sciences et techniques appliquées</i>

<b>Domaine</b>	<b>Spécialité</b>
<i>Sciences et technologies</i>	<i>Mesures, Métrologie et Qualité</i>

## Sommaire

I - SPECIFICITE .....	3
II - OBJECTIFS DE LA FORMATION .....	3
III-REFERENTIEL D'ACTIVITES ET DE COMPETENCES .....	4
a) Activités et compétences générales .....	5
b) Activités et compétences spécifiques .....	6
IV - CONDITIONS D'ADMISSION .....	7
V - ORGANISATION DES ETUDES .....	7
IV.1 - Enseignement encadré .....	7
IV.2 - Projet tutoré .....	7
IV.3 –Stages .....	8
IV.4 - Parcours de formation .....	8
IV.4.1 - Application à la spécialité Mesures - Métrologie - Qualité .....	8
IV.5 - Répartition horaire .....	9
VI - ADAPTATION A L'ENVIRONNEMENT .....	9
VII - PROJET PERSONNEL PROFESSIONNEL (PPP) .....	9
VIII - MODALITES DE CONTROLE DES CONNAISSANCES .....	10
IX - CERTIFICATION .....	10
X - LISTES DES ABREVIATIONS .....	10
XI - Tableaux synthétiques des semestres .....	11
XII - Description des modules de formation .....	16
Semestre 1 .....	16
Semestre 2 .....	30
Semestre 3 .....	44
Semestre 4 .....	60
Semestre 5 .....	74
XIII - Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs .....	88
XIV - Avis et Visas de la commission d'habilitation des formations ISTA .....	89

# A - PREAMBULE

## I - SPECIFICITE

L'Institut Supérieure de Technologie Appliquée, dont l'acronyme est ISTA, a une mission spécifique à l'université. Il forme des cadres intermédiaires à Bac+3 par la délivrance de Licences Professionnalisantes.

## II - OBJECTIFS DE LA FORMATION

Cette formation a pour objectif de former en 3 années, des cadres intermédiaires, à Bac+3, en Mesures - Métrologie - Qualité (tests, essais, mesures, qualité,...). Le titulaire d'une licence professionnalisante en Mesures - Métrologie – Qualité doit être doté d'un large spectre de compétences dans les métiers de la physique, de la chimie, de l'électronique, de l'instrumentation et de la qualité et des normes.

La polyvalence et l'adaptabilité sont les principaux atouts des diplômés de la spécialité Mesures - Métrologie - Qualité. Ils peuvent donc s'insérer immédiatement dans la vie professionnelle.

Cette formation doit permettre aux titulaires d'une licence professionnalisante en Mesures - Métrologie – Qualité de s'insérer et d'évoluer dans de nombreux secteurs de l'industrie, de la recherche et des services, de s'adapter aux nouvelles technologies, d'acquérir à tout moment un complément de formation et de réussir leur évolution de carrière par promotion ou reconversion. Sauf cas exceptionnel, cette formation n'a pas pour objectif de former les étudiants pour une carrière universitaire.

Cette formation est donc conçue de manière à ce que le diplômé puisse être versé dans l'entreprise avec une réelle capacité d'être immédiatement opérationnel. Mesure, Métrologie et Qualité exercent leur métier en laboratoire, en production, ou en bureau d'études, dans les domaines :

- De la recherche et du développement,
- Du contrôle, des tests et essais,
- De la métrologie,
- de la qualité,
- de la production et de l'industrialisation,
- de la certification
- de la vente d'appareil scientifique (technico-commercial).

La formation attache une égale importance à :

- un enseignement scientifique de base et pluridisciplinaire permettant l'acquisition d'un savoir fondamental, qui facilitera l'évolution de carrière et la reconversion,
- un enseignement appliqué, fortement ancré dans la pratique professionnelle, procurant un savoir-faire solide. L'approche pédagogique par la technologie proposée dans la formation permet une pédagogie active, raisonnée et pragmatique afin de faire évoluer l'étudiant vers l'autonomie et un savoir-faire reconnu dans le monde professionnel.

- un entraînement progressif à la rigueur, à l'autonomie, à la prise d'initiative et de responsabilité, au travail en équipe conduisant au développement d'un savoir être. Par ailleurs, la construction du Projet Personnel et Professionnel tout au long de la formation est un outil central pour mettre l'étudiant en situation d'acteur dans ses choix d'orientation.

### **III-REFERENTIEL D'ACTIVITES ET DE COMPETENCES**

Quel que soit le secteur d'activités, et en raison de la concurrence accrue et de l'accroissement des normes et réglementations ainsi que l'accroissement des exigences de leurs clients les conduit à innover, rechercher l'amélioration de leur organisation, le diplômé de la licence Métrologie-Qualité assure le choix, l'implantation et la mise en œuvre de la chaîne de Mesures, depuis le capteur jusqu'à l'acquisition des signaux, l'exploitation des données et la transmission des résultats, dans un contexte économique, métrologique et d'assurance-qualité qui doit les conduire à innover, rechercher l'amélioration de leur organisation.

Il doit être capable, de manière générale, de:

- définir un cahier des charges répondant à un besoin de mesure, d'essais ou d'analyse,
- élaborer et de mettre en œuvre les dispositifs de mesures, d'essais et d'analyse répondant au cahier des charges,
- assurer la maintenance, l'étalonnage et la vérification de ces dispositifs,
- gérer un parc d'instruments dans un contexte assurance qualité,
- communiquer en 2 langues à l'oral et à l'écrit,
- rédiger un rapport, un compte rendu et de le présenter,
- élaboration des procédures Qualité.

Les tableaux suivants présentent, dans le détail, les activités générales et les activités spécifiques du diplômé de licence professionnalisante en Mesures, Métrologie et Qualité.

### a) Activités et compétences générales

Les activités et compétences générales du diplômé sont regroupées dans le tableau suivant:

<b>Activité</b>	<b>Compétence:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définition et expression d'un besoin de mesure, de contrôle, d'essai</li> <li>- Sélection et/ ou conception et validation des dispositifs et méthodes de mesure, de contrôle, d'essai</li> <li>- Mise en œuvre des dispositifs et méthodes de mesure, de contrôle, d'essai</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier les grandeurs physiques et physico-chimiques à caractériser</li> <li>- Analyser le besoin</li> <li>- Maîtriser les principes et les techniques de mesure des grandeurs physiques et physico-chimiques (théorie, mise en œuvre et facteurs influents)</li> <li>- Prendre en compte les contraintes métrologiques</li> <li>- Choisir les dispositifs et méthodes en fonction de leurs caractéristiques et des besoins</li> <li>- Valider le protocole choisi</li> <li>- Savoir suivre les instructions et procédures</li> <li>- Réaliser la mesure</li> <li>- Vérifier la cohérence des résultats et des ordres de grandeurs sur les premières valeurs</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse, interprétation et exploitation des résultats</li> <li>- Conclusion et mise en place des éventuelles actions correctives</li> <li>- Expression et communication des résultats et conclusions (cahier de laboratoire, comptes rendus, rapports d'essais, . . . )</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Choisir les bons indicateurs pour exprimer le résultat</li> <li>- Mettre en œuvre un traitement pertinent des données expérimentales</li> <li>- Effectuer des analyses statistiques</li> <li>- Vérifier la cohérence des résultats</li> <li>- Mettre en œuvre les outils de la qualité et de résolution des problèmes</li> <li>- Maintenir un protocole de mesures, le corriger et le faire évoluer si nécessaire</li> <li>- Mettre en œuvre les différentes formes d'écrits professionnels</li> <li>- Evaluer l'incertitude associée à un résultat</li> </ul> <p>De mesure</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réaliser la mise en forme définitive des résultats</li> <li>- Adapter la communication écrite ou orale à</li> </ul>

## b) Activités et compétences spécifiques

En plus des activités et compétences générales, des activités et compétences spécifiques sont présentées dans le tableau suivant:

<b>Activité</b>	<b>Compétence: savoir faire, savoir être</b>
Laboratoire: - Mise en place et configuration d'une chaîne de mesure pour un ensemble pluridisciplinaire	- Définir une chaîne de mesure - Choisir le matériel d'essais pour réaliser la chaîne de mesure - Réaliser les mesures demandées - Analyser les résultats de mesures - Rédiger le rapport de mesures ainsi que les Conclusions éventuelles
Production et industrialisation: - Réalisation du contrôle ou des essais de produits dans le cadre de production unitaire ou De série, d'un service après-vente,...selon les règles de sécurité et les exigences de l'assurance-	- Choisir le matériel de contrôle ou d'essais pour vérifier la conformité vis-à-vis d'une spécification technique - Définir les procédures et les méthodes de tests et réaliser les analyses de non-conformité
- Dépannage, ou mise en conformité de produits. - Mise à jour des supports de suivi d'intervention et rédaction des procès-verbaux (essais, contrôles, ...) - Mise en place d'une instrumentation	- Analyser les résultats de mesures, diagnostiquer les causes de dysfonctionnement et effectuer les modifications de mise en conformité du produit - Analyser les architectures matérielle et
Démarche qualité dans l'entreprise : - Analyse des procédés - Participation à la démarche de développement durable - Participation à la démarche d'amélioration de la	- Situer les processus dans l'organisation de l'entreprise. - Analyser la pertinence des procédures des mesures utilisées - Mettre en application les normes en vigueur
Gestion d'un parc d'instruments dans un contexte d'assurance qualité	- Connaître les caractéristiques des instruments de mesure du parc - Utiliser les normes de métrologie en vigueur - Appliquer les normes et les procédures d'étalonnage
Réalisation d'études et veille technologique : - Analyse des produits nouveaux - Analyse des nouvelles technologies et procédés de mesure	- Conceptualiser dans l'entreprise toute évolution scientifique et technologique - S'adapter aux évolutions des métiers - Sélectionner les informations de manière pertinente

## IV - CONDITIONS D'ADMISSION

Le recrutement est national pour les titulaires du Baccalauréat de l'enseignement secondaire des filières : Mathématiques, Mathématiques techniques, Sciences et Sciences expérimentales. L'admission se fera par voie de concours sur dossier. Pour participer au concours il faut que la moyenne générale obtenue au baccalauréat soit supérieure ou égale à douze sur vingt  $MG \geq 12/20$ .

➤ **Priorité 1** (Mathématiques, Mathématiques techniques), Les notes de mathématiques et de physique-chimie doivent être supérieures ou égales à onze sur vingt ( $N_{Maths} \geq 11/20$  et  $N_{Physique} \geq 11/20$ ). Le classement se fera sur la base de la note  $N$  calculée de la manière suivante :  $N = [(N_{Maths} + N_{Physique}) + 2MG_{Bac}]/4$

➤ **Priorité 2** (Sciences, Sciences expérimentales), les notes de mathématiques et de physique-chimie doivent être supérieures ou égales à douze sur vingt ( $N_{Maths} \geq 12/20$  et  $N_{Physique} \geq 12/20$ ). Le classement se fera sur la base de la note  $N$  calculée de la manière suivante :

$$N = [(N_{Maths} + N_{Physique}) + 2MG_{Bac}]/4$$

Par ailleurs un niveau de langue minimum sera exigé. Le candidat devra avoir une moyenne de 8/20 au minimum sur le bloc des langues (Français et Anglais)

## V - ORGANISATION DES ETUDES

La formation s'étale sur 3 années (6 semestres). Elle comprend des enseignements encadrés, des projets tutorés et des stages (3) durant les semestres paires. Dans chaque semestre les enseignements sont découpés en **Unités d'Enseignements** capitalisables (**UE**). Chaque unité d'enseignement est composée de **Modules** auxquels sont affectés des crédits et coefficients pour l'évaluation des résultats obtenus par l'étudiant.

### IV.1 - Enseignement encadré

L'enseignement encadré est dispensé sous forme de :

- ✓ Cours magistraux devant l'ensemble des étudiants de la promotion,
- ✓ Travaux Dirigés devant des groupes de 24 à 26 étudiants,
- ✓ Travaux Pratiques devant des groupes de 12 à 13 étudiants.

L'assiduité aux enseignements encadrés (cours, travaux dirigés et travaux pratiques) est obligatoire.

### IV.2 - Projet tutoré

Chaque semestre l'étudiant devra consacrer un certain nombre d'heures à la réalisation d'un projet tutoré (encadré par un enseignant dénommé tuteur).

- ✓ Semestre 1 : le projet traite d'un sujet de culture générale (de préférence sur une entreprise)
- ✓ Semestre 2 : le projet traite d'un sujet technique
- ✓ Semestre 3 : le projet traite d'un sujet technique avec réalisation. A partir de ce semestre l'étudiant débutera également son Projet Personnel et Professionnel (PPP)

- ✓ Semestre 4 : poursuite du Projet Personnel et Professionnel (PPP)
- ✓ Semestre 5 : poursuite et fin du Projet Personnel et Professionnel (PPP) et poursuite et fin du projet technique entamé au S3.

### **IV.3 –Stages**

Durant la formation, l'étudiant devra faire 3 stages en entreprise.

A la fin du S2, un stage de découverte du monde de l'entreprise d'une durée de 4 semaines devra être effectué par l'étudiant. Il conduit à la rédaction d'un rapport de stage et d'une exposition orale.

A la fin du semestre 4 l'étudiant devra effectuer un stage de 8 semaines en entreprise. Il conduit à la rédaction d'un rapport de stage et d'une exposition orale.

Le stage de fin d'études, effectué au courant du semestre 6, est d'une durée de 16 semaines. Il conduit à la rédaction d'un rapport de stage et d'une exposition orale.

Les stages sont encadrés dans l'entreprise par un maître de stage et tutoré par un enseignant de l'ISTA chargé de veiller à leur bon déroulement. L'enseignant tuteur doit visiter l'étudiant sur son lieu de stage autant que nécessaire et effectuer une lecture critique du rapport de stage. La notation des stages intègre :

- ✓ l'évaluation de l'étudiant par le maître de stage
- ✓ la qualité du rapport écrit, appréciée par l'enseignant tuteur
- ✓ la qualité de l'exposition orale, appréciée par un jury

### **IV.4 - Parcours de formation**

Le parcours de formation conduisant à la licence professionnalisante est constitué d'enseignements communs durant les quatre premiers semestres garantissant un socle commun à tous les étudiants, suivi d'un renforcement des connaissances normatives durant les semestres 5 et 6.

#### **IV.4.1 - Application à la spécialité Mesures - Métrologie - Qualité**

Au cours des semestres 1, 2, 3, 4, 5 et 6 l'enseignement est commun à tous les étudiants et tous les modules sont obligatoires ; ils font partie des fondamentaux de la formation de la licence Mesures, Métrologie et Qualité. Le Projet Personnel et Professionnel (PPP) choisit par l'étudiant doit être en rapport avec la spécialité.



#### IV.5 - Répartition horaire

Les répartitions horaires entre les modules fondamentaux et les modules complémentaires sont les suivantes :

Semestre	VH pour fondamentaux F	PPP	VH du projet	Stage en entreprise
S1	480 heures	30	60 heures	/
S2	456 heures	/	60 heures	4 semaines
S3	484 heures	15 h	60 heures	/
S4	358 heures	/	60 heures	8 semaines
S5	380 heures	16 h	60 heures	/
S6	/	/		16 semaines
Total	2 158 heures	61 heures	300 heures	28 semaines

#### VI - ADAPTATION A L'ENVIRONNEMENT

Les horaires fixés par ce projet de programme pédagogique national sont susceptibles d'être modifiés afin de permettre à chaque ISTA d'organiser des enseignements spécifiques en liaison avec son environnement professionnel. Aucun module fondamental ne pourra être amputé de plus de 10% de son volume horaire.

#### VII - PROJET PERSONNEL PROFESSIONNEL (PPP)

Le Projet Personnel Professionnel (PPP) a pour objectif de permettre à l'étudiant d'aller vers une meilleure définition de son projet, de le mettre en situation d'acteur dans son orientation et son environnement, d'apprendre la rigueur et l'organisation, d'apprendre l'esprit d'initiative, de mettre en pratiques les connaissances scientifiques acquises et de confronter ses représentations avec la réalité du terrain par le biais d'un questionnement personnel. Le PPP doit notamment permettre à l'étudiant de :

- ✓ cerner les différents métiers et secteurs d'activité
- ✓ établir un bilan personnel,
- ✓ définir un parcours de formation.

## VIII - MODALITES DE CONTROLE DES CONNAISSANCES

Les modalités de contrôle des connaissances et des aptitudes sont ceux du contrôle continu (à fixer ultérieurement par arrêté ministériel).

## IX - CERTIFICATION

A l'issue des études, la formation sera sanctionnée par un diplôme appelé **Licence Professionnalisante en Mesures, Métrologie et Qualité**. Cette licence est destinée à l'insertion professionnelle.

## X - LISTES DES ABREVIATIONS

Acronyme	Signification
UE	Unité d'Enseignement
PPP	Projet Personnel Professionnel
UEF	Unité d'Enseignement fondamentale
UED	Unité d'Enseignement de découverte

## XI - Tableaux synthétiques des semestres

UE		Module	Crédit	Coef	CT	TD	TP	Volume étudiant
<b>Semestre 1</b>								
<b>Découverte de l'environnement Professionnel</b>								
<b>UED</b>	D1101	Anglais général de communication et initiation au vocabulaire technique	1,5	1,5			21	21
	D1102	Expression-communication : éléments fondamentaux de la communication	1,5	1,5			21	21
	D1103	PPP : Découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet	2	2		10	20	30
	D1104	Projet tutoré1 : Mise en application de la communication et du PPP	2	2				60
	D1105	DAO 1	1	1			15	15
	D1106	Bureautique et données de traitement	1	1		3	12	15
<b>Outils de la mesure</b>								
<b>UEF1</b>	F1101	Outils mathématiques : Analyse, trigonométrie et nombre complexe	3	3	14	26		40
	F1102	Outils mathématiques : Géométrie- équation différentielle	3	3	14	26		40
	F1103	Métrologie et qualité 1	3	3	8	12	20	40
<b>Fondamentaux scientifiques</b>								
<b>UEF2</b>	F1201	Systemes électriques	3	3	13	18	24	55
	F1202	Structure atomique et moléculaire	2	2	12	18	16	46
	F1203	Equilibre chimique-sécurité au laboratoire	2	2	8	12	20	40
	F1204	Thermodynamique- Machines thermiques- transferts thermiques	3	2	16	27	32	75
	F1205	Optique géométrique et systèmes optiques	2	2	10	15	20	45
Total			30	30	95	167	221	

<b>Total semestre 1 Hors projet</b>								480
<b>Total semestre 1 projet compris</b>								540
UE		Module	Crédit	Coef	CT	TD	TP	Volume étudiant
<b>Semestre 2</b>								
<b>Insertion et environnement professionnels, outils mathématiques</b>								
<b>UED</b>	D2101	Consolidation de l'anglais technique et scientifique	1,5	1,5			21	21
	D2102	Expression - communication : outils pour l'insertion et la communication professionnelles	1,5	1,5			21	21
	D2103	Outils mathématiques : analyse et algèbre linéaire	2	2	18	32		50
	D2104	Projet tutoré 2 : description, planification et concrétisation de projet (60 heures étudiant)	2	2	10	14	6	30
	D2105	Outils Mathématiques : Probabilités et statistiques	2	2		7	8	15
	D2106	PPP : formalisation du PPP et outils de gestion de projet industriel	2	2				60
	D2107	DAO 2	1	1			15	15
<b>Physique appliquée et matériaux</b>								
<b>UEF1</b>	F2101	Electromagnétisme	1,5	1,5	7	12	16	35
	F2102	Systèmes électroniques	2,5	2,5	15	20	24	59
	F2103	Algorithmique et informatique	2	2	10	15	20	45
	F2104	Structure et Propriétés des matériaux	2	2	7	10	28	45
<b>Consolidation des fondamentaux scientifiques</b>								
<b>UEF2</b>	F2201	Oxydoréduction - Cinétique chimique	1,5	1,5	6	8	16	30
	F2202	Mécanique et résistance des matériaux	2	2	12	20	28	60
	F2203	Management et amélioration par la qualité	1,5	1,5	12	10	8	30
	F2204	Stage (4 semaines)	5	5				
Total			30	30	97	148	221	
<b>Total semestre 2 Hors projet</b>								456
<b>Total semestre 2 projet compris</b>								516

UE		Module	Crédit	Coef	CT	TD	TP	Volum e étudia nt
<b>Semestre 3</b>								
<b>Maîtrise de l'environnement professionnel</b>								
<b>UED</b>	D3101	Anglais professionnel	1,5	1,5			24	24
	D3102	Expression - communication : communication professionnelle	1,5	1,5			24	24
	D3103	PPP : préparer son stage et son parcours post- licence	2	2		3	12	15
	D3104	Mathématiques et traitement du signal	2	2	11	1 8	16	45
	D3105	Projet tutoré 3 : mise en situation professionnelle (60 heures étudiant)	3	3				60
<b>Physique / Mesures</b>								
<b>UEF1</b>	F3101	Electronique d'instrumentation	2	2	8	1 0	12	30
	F3102	Mécanique vibratoire et acoustique	1,5	1,5	8	1 0	12	30
	F3103	Optique ondulatoire- photonique	3	3	12	2 4	24	60
	F3104	Informatique d'instrumentation	2,5	2,5	4	4	28	36
	F3105	Conditionnement de signaux analogiques	2	2	10	1 0	20	40
<b>Qualité</b>								
<b>UEF2</b>	F3201	Organisation d'un poste de travail	1,5	1,5	8	1 2	10	30
	F3202	Audit, évaluation et certification	1,5	1,5	8	1 0	12	30
	F3203	Système de gestion de base de données	1,5	1,5	4	4	22	30
	F3204	Mise en œuvre d'une démarche d'amélioration de la qualité	1,5	1,5	8	1 2	10	30
	F3205	Maitrise des procédés	1,5	1,5	10	1 0	10	30
	F3206	Management et amélioration par la qualité	1,5	1,5	12	1 0	8	30
Total			30	30	103	1 3 5	24 6	
<b>Total semestre 3 Hors projet</b>								484
<b>Total semestre 3 projet compris</b>								544

UE		Module	Crédit	Coef	CT	TD	TP	Volume étudiant
<b>Semestre 4</b>								
<b>Découverte de l'environnement Professionnel</b>								
<b>UED</b>	D4101	Anglais technique et projet personnel	1,5	1,5			15	15
	D4102	Gestion de la métrologie	1,5	1,5		8	16	24
	D4103	Expression - communication dans les organisations et droit du travail	1,5	1,5			21	21
	D4104	Projet tutoré 4 : mise en situation professionnelle (60 heures étudiant)	3	3				60
	D4105	Optimisation des procédés, démarches expérimentales	1,5	1,5		8	16	24
<b>Fondamentaux scientifiques</b>								
<b>UEF1</b>	F4101	Techniques instrumentales d'analyse chimique	1,5	1,5	5	10	12	27
	F4102	Analyses électrochimiques et méthodes chromatographiques	2	2	12	18	20	50
	F4103	Mécanique des fluides et techniques du vide	2,5	2,5	14	22	24	60
	F4104	Pilotage d'instruments	1,5	1,5	6	8	16	30
<b>Outils de la mesure</b>								
<b>UEF2</b>	F420 1	Chaînes de mesures, de contrôle, d'essais	2	2	8	12	12	32
	F420 2	Mesures dimensionnelles (1D, 2D, 3D)	2	2	5	8	12	25
	F420 3	Mesures force et couple	2	2	5	8	12	25
	F420 4	Mesures en écoulement (vitesse, débit)	2	2	5	8	12	25
	F420 5	Stage professionnel (8 semaines minimum)	7	7				
Total			30	30	60	110	188	
<b>Total semestre 4 Hors projet</b>								358
<b>Total semestre 4 projet compris</b>								418

UE		Module	Crédit	Coef	CT	TD	TP	Volume étudiant
<b>Semestre 5</b>								
<b>Découverte de l'environnement Professionnel</b>								
<b>UED</b>	D510 1	PPP	2	2		6	10	16
	D510 2	Gestion de la métrologie	1,5	1,5		10	20	30
	D510 3	Mathématiques : recherche opérationnelle	1,5	1,5	12	14	4	30
	D510 4	Projet tutoré 5	3	3				60
	D510 5	Infrastructures nationales de la qualité (Algérac, ONML, IANOR)	1,5	1,5	12	9		21
	D510 6	Organismes internationaux de normalisation	1,5	1,5	9	6		15
<b>Outils de la mesure</b>								
<b>UEF1</b>	F510 1	Mesures acoustiques et vibratoires	2	2	6	8	12	26
	F510 2	Mesures de température et pressions	2	2	6	10	12	28
	F510 3	Mesures de déformations	2	2	6	8	12	26
	F510 4	Mesures d'humidité	2	2	6	8	12	26
	F510 5	Amélioration par percée-six sigma	2	2		10	20	30
<b>Approfondissement- qualité</b>								
<b>UEF2</b>	F520 1	Gestion documentaire d'un système de management de la qualité	2	2		10	20	30
	F520 2	Normes relatives à La qualité, l'environnement, la santé et la sécurité au travail	3	3	6	12	24	42
	F520 3	Normes Relatives au management de la mesure et de l'accréditation	4	4	8	16	30	54
Total			30	30	79	127	176	
<b>Total semestre 5 Hors projet</b>								380
<b>Total semestre 5 projet compris</b>								440

## XII - Description des modules de formation

### Semestre 1

UED11	<b>Découverte de l'environnement professionnel</b>	21h (21hTP)
D1101	<b>Anglais général de communication et initiation au vocabulaire et technique</b>	Semestre 1
<p><b>Objectifs du module:</b> Etre en confiance dans des situations de communication variées.</p>		
<p><b>Compétences visées :</b> Savoir se présenter, présenter sa formation, présenter autrui, prendre la parole en continu. Maîtriser l'anglais dans des situations de communication de la vie quotidienne et professionnelle. Acquérir les fondamentaux du vocabulaire de la spécialité Mesures physiques.</p>		
<p><b>Prérequis:</b> Programme de lycée des séries S, ST, STM (sciences ; sciences techniques ; mathématique)</p>		
<p><b>Contenus :</b> Langue générale : Travaux de compréhension et l'expression écrite et orale, Renforcement des acquis l'enseignement général, Notions grammaticales, lexicales, syntaxiques de base.</p> <p>Langue professionnelle : Vocabulaire de l'organisation fonctionnelle de l'entreprise.</p> <p>Langue de spécialité : Introduction du vocabulaire de la spécialité : Vocabulaire International de Métrologie, Unités, Vocabulaire technique des capteurs.</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre :</b> Etude de notices techniques de capteurs. Etude systématique des termes anglais du Vocabulaire International de Métrologie utilisés au semestre 1 en métrologie. « Apprendre autrement » : travail interdisciplinaire.</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b></p>		
<p><b>Mots clés :</b> Mise à niveau, anglais oral, anglais professionnel, métrologie, capteurs.</p>		



UED11	<b>Découverte de l'environnement professionnel</b>	21h ( 21hTP)
D1102	<b>Expression-communication : éléments fondamentaux de la communication</b>	Semestre 1
<p><b>Objectifs dumodule:</b> Prendre conscience des enjeux de la communication. Maîtriser les techniques de communication</p>		
<p><b>Compétences visées :</b> Connaître et maîtriser les fondements et les codes de la communication. Renforcer les acquis en expression écrite et orale. Produire des textes clairs et structurés. Produire des écrits et des présentations de qualité professionnelle en utilisant des outils de bureautique. Rechercher et sélectionner les informations de manière pertinente. Savoir s'adapter aux différentes situations de communication.</p>		
<p><b>Prérequis:</b> Programme de lycée des sériesS, ST, STM</p>		
<p><b>Contenus :</b> Concepts de la communication (situation, type, fonctions du langage...) Consolidation de l'expression française : vocabulaire, syntaxe, orthographe, grammaire. Recherche et sélection des informations de manière pertinente notamment sur internet. Ecriture de courrier, courriel, appel téléphonique, prise de rendez-vous. Technique de l'interview. Prise de notes, synthèse. Outils bureautiques : traitement de texte, présentation, poster. Mise en forme de documents : normes de présentation, normes typographiques. Ecrits professionnels : cahier de laboratoire, compte rendu.</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre :</b> L'initiation à la rédaction d'un cahier de laboratoire ou d'un compte rendu de TP sera présentée par les enseignants de spécialité dans le cadre de ce module. Possibilité d'utilisation de logiciels dédiés pour la consolidation de l'expression. « Apprendre autrement » : écrits produits en atelier d'écriture.</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b> D1103 « PPP : découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet », D1104 : « Projet tutoré 1 : mise en application de la communication et du PPP ».</p>		
<p><b>Mots clés :</b> Communication, écrit, oral.</p>		

UED11	<b>Découverte de l'environnement professionnel</b>	30h (10h TD,20hTP)
D1103	<b>PPP :découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet</b>	Semestre 1
<p><b>Objectifs du module :</b>          Découvrir l'amplitude des métiers et des environnements professionnels liés à la formation de métrologie. Identifier les parcours de formation permettant l'accès à ces métiers et à ces postes de travail.          Acquérir des connaissances et de savoir-faire dans l'élaboration, la mise en œuvre et la réalisation d'un projet.</p>		
<p><b>Compétences visées :</b>          Comprendre l'organisation d'une entreprise.          Rechercher, structurer et intégrer des informations sur des métiers, des environnements professionnels et les parcours de formation.          Sélectionner les informations de manière pertinente. Identifier les différentes étapes de la démarche projet.</p>		
<p><b>Prérequis :</b></p>		
<p><b>Contenus :</b>          Connaissance de l'entreprise : organisation fonctionnelle de l'entreprise, l'entreprise et ses partenaires économiques, cadre juridique...          Découverte des métiers et des environnements professionnels parmi les approches suivantes :Préparation d'une visite d'entreprise ou d'organisation,          Travail à partir d'un produit ou service, identification des différents métiers qui mènent à sa fabrication, Présentation des enquêtes post-formation de parcours des diplômés,          Réalisation d'enquêtes métier (interview d'un professionnels sur son lieu de travail, d'anciens étudiants diplômés de l'ISTA), recherches documentaires sur le même métier et confrontation des informations recueillies par les deux manières,          Conférences métiers.          Sensibilisation aux risques associés aux métiers et à la protection Initiation à la démarche projet : acteurs, cahier des charges.          Aide à l'organisation de manifestations, journées des anciens...</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre:</b>          Le travail en autonomie sur les recherches doit être privilégié.          Un entretien individuel en début et en fin de semestre peut compléter l'accompagnement de l'étudiant.          Ce module doit être en lien avec les matières du cœur de métier, l'expression-communication, le projet tutoré. La restitution peut s'effectuer sous différentes formes : exposé, dossier, affiche/diaporama sur l'enquête métier, carnet de bord, documents écrits ou oraux qui permettront de faire des synthèses entre les démarches menées, les informations récoltées et l'avancée des projets des étudiants ...</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b>          La démarche de projet sera reprise tout au long des 5 semestres en PPP et projet tutoré.</p>		
<p><b>Mots clés :</b>          Entreprise, métiers, environnements professionnels, risques, protection, gestion de projet.</p>		

UED11	<b>Découverte de l'environnement professionnel</b>	60h (travail étudiant)
D1104	<b>Projet tutoré 1: mise en application de la communication et du PPP</b>	Semestre 1
<b>Objectifs du module :</b> Développer des compétences relationnelles et d'autonomie dans le travail.		
<b>Compétences visées :</b> Synthétiser l'information écrite ou orale et savoir la restituer. Maîtriser la recherche documentaire. Organiser des manifestations événementielles.		
<b>Prérequis :</b> D1103 «PPP : découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet ».		
<b>Contenus :</b> Les compétences visées par ce premier module de projet tutoré peuvent être obtenues par une large palette de thèmes, de préférence liés aux métiers de la spécialité : Etudes et analyses documentaires, Visite d'entreprises ou d'organisations, Organisation de manifestations, journées des anciens, conférences thématiques/ métiers...		
<b>Modalités de mise en œuvre:</b> Constitution d'équipes idéalement constituées de 4 à 8 étudiants pour conduire ce premier projet. Ce module doit être en lien avec le module D1102 «Eléments fondamentaux de la communication ».		
<b>Prolongements possibles:</b> La démarche de projet sera reprise tout au long des 5 semestres.		
<b>Mots clés :</b> Communication, documentation, projet, autonomie, initiative.		

UED11	<b>Découverte de l'environnement professionnel</b>	15h (15h TP)
D1105	<b>DAO 1</b>	Semestre 1
<p><b>Objectifs du module :</b>          Traiter des données à l'aide d'un logiciel de calcul : analyse numérique et statistique.          Comprendre des systèmes mécaniques et s'initier aux logiciels de DAO ou CAO.</p>		
<p><b>Compétences visées :</b>          Mettre en œuvre un traitement pertinent des données expérimentales à l'aide d'un logiciel de calcul (modélisation mathématique, analyse numérique ou statistique, représentations graphiques).          Effectuer des analyses statistiques pour évaluer l'incertitude associée à un résultat de mesure.</p> <p>Comprendre un système mécanique par analyse d'un plan et des liaisons entre solides.          Utiliser un logiciel de Dessin Assisté par Ordinateur (DAO) ou Conception Assistée par Ordinateur (CAO).</p>		
<p><b>Prérequis :</b>          Programme de lycée des séries S, ST, STM</p>		
<p><b>Contenus :</b>          Mise en œuvre d'une analyse numérique, comparaison à un modèle théorique et représentations graphiques. Étude des outils statistiques utiles pour le calcul d'incertitude de mesure : moyenne, écart-type expérimental, droite de régression.</p> <p>Réalisation de dessins de définition, lecture et analyse de plans de systèmes mécaniques, utilisation de logiciels de DAO ou CAO.</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre:</b>          Mettre en évidence des propriétés d'analyse ou de statistique et probabilités, par exemple : taux d'accroissement et dérivée, écart-type et moyenne d'une somme de variables aléatoires, différents types de droites de régression.          Initiation à un logiciel de DAO ou CAO.</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b>          Tableaux croisés dynamique. Développement de macros.          Apprendre autrement » : réinvestissement et approfondissement par l'informatisation de calculs de physique, de chimie, de métrologie, conception de systèmes mécaniques.</p>		
<p><b>Mots clés :</b>          Graphe, analyse numérique, écart-type, droite de régression.          Liaisons, classes d'équivalence, graphe des liaisons, systèmes mécaniques, DAO, CAO.</p>		

UED11	<b>Découverte de l'environnement professionnel</b>	15h (3 TD, 12h TP)
D1106	<b>Bureautique et données de traitement</b>	Semestre 1
<p><b>Objectifs du module :</b>  Améliorer sa productivité avec les outils bureautiques  Soigner, personnaliser et mettre en valeur les documents efficacement : rapports, bilans, projet d'établissement, documents de communication...  Synthétiser, analyser et représenter des données : audit, enquête de satisfaction, suivi d'indicateurs...</p>		
<p><b>Compétences visées :</b>  Savoir utiliser les logiciels bureautiques traditionnels et outils du web  Maîtriser les astuces qui permettent de travailler efficacement</p>		
<p><b>Prérequis :</b>  Notions d'informatique et de bureautique</p>		
<p><b>Contenus :</b>  Les logiciels de traitement de texte (Word)  Les tableurs (Excel)  Les outils de présentation (PowerPoint, Publisher, Prezi)  Les outils pour échanger des documents (adobe PDF, plateforme web d'échange de fichiers, wetransfer, cloud)  Le Endnote et les gestionnaires de références bibliographiques</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre:</b>  Mettre en œuvre les connaissances avec des petits travaux d'application sur les différents outils enseignés.  Application dans les présentations des projets tutorés</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b>  Application dans l'unité D1104 (projet tutoré 1)</p>		
<p><b>Mots clés :</b>  Bureautique, word, excel, présentation, poster, communication.</p>		

UEF11	<b>Outils de la mesure</b>	40h (14 CT, 26 TD)
F1101	<b>Outils mathématiques : analyse, trigonométrie et nombres complexes</b>	Semestre 1
<p><b>Objectifs du module :</b>  Maîtriser les propriétés des fonctions usuelles utilisées dans les sciences physiques, en particulier leur dérivation et leur intégration.  Utiliser les notations des fonctions de plusieurs variables et de leur différentielle.  Effectuer des calculs de trigonométrie à l'aide des nombres complexes.</p>		
<p><b>Compétences visées :</b>  Utiliser les outils mathématiques nécessaires à la modélisation et à la résolution de problèmes de sciences physiques.  Décrire et exécuter des calculs avec rigueur, vérifier la cohérence des résultats.</p>		
<p><b>Prérequis :</b>  Programme de lycée des séries S, ST, STM</p>		
<p><b>Contenus :</b>  Fonctions usuelles d'une variable réelle, limites, dérivation.  Fonctions de plusieurs variables, dérivées partielles, différentielle.  Trigonométrie, tangente, arctangente. Nombres complexes.  Intégrale de fonctions continues par morceaux. Primitives.</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre :</b>  Interpolation linéaire. Application de la différentielle : approximation d'ordre 1.  Fonctions usuelles des sciences physiques (exponentielle, logarithme népérien, logarithme décimal, ...).  Différentes méthodes d'intégration : changement de variable, intégration par parties.  Utilisation des outils mathématiques au travers d'exercices d'application liés à la physique-chimie.  « Apprendre autrement » : utilisation possible de logiciels de calcul (calcul scientifique, calcul formel, ...).</p>		
<p><b>Prolongements possibles :</b>  Réinvestissement des outils mathématiques dans les autres modules scientifiques.  Informatisation de calculs de physique, de chimie ou de métrologie ; analyse numérique.</p>		
<p><b>Mots clés :</b>  Fonction, dérivation, intégration, trigonométrie, nombres complexes.</p>		

UEF11	<b>Outils de la mesure</b>	40h (14 CT, 26 TD)
F1102	<b>Outils mathématiques : géométrie - équations différentielles</b>	Semestre 1
<p><b>Objectifs du module :</b> Maîtriser les outils de la géométrie plane et de la géométrie dans l'espace. Résoudre les équations différentielles utilisées dans les autres modules scientifiques et techniques.</p>		
<p><b>Compétences visées :</b> Utiliser les outils mathématiques nécessaires à la modélisation et à la résolution de problèmes de sciences physiques. Réaliser des représentations graphiques permettant de déterminer des ordres de grandeurs de résultats ou de vérifier la cohérence de résultats.</p>		
<p><b>Prérequis :</b> Programme de lycée des séries S, ST, STM</p>		
<p><b>Contenus :</b> Vecteurs, barycentre. Equations, inéquations, résolution de systèmes simples d'équations linéaires. Géométrie dans l'espace, produit scalaire et vectoriel, droites et plans. Les différents systèmes de coordonnées. Equations différentielles du premier ordre. Equations différentielles linéaires du deuxième ordre à coefficients constants.</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre :</b> Projection de vecteurs. Applications de la géométrie à la mécanique. Exemples d'équations différentielles des autres modules scientifiques et techniques. Utilisation des représentations graphiques pour découvrir de nouvelles notions et pour présenter et vérifier des résultats. « Apprendre autrement » : utilisation possible de logiciels de visualisation, de simulation ou de calcul.</p>		
<p><b>Prolongements possibles :</b> Réinvestissement des outils mathématiques dans les autres modules scientifiques.</p>		
<p><b>Mots clés :</b> Système d'équations, géométrie, équations différentielles.</p>		

UEF11	<b>Outils de la mesure</b>	40h (8 CT, 12 TD et 20 TP)
F1103	<b>Métrologie et qualité 1</b>	Semestre 1
<p><b>Objectifs du module :</b>  A l'issue du module, l'étudiant doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Participer à une démarche de résolution de problèmes,</li> <li>- Mettre en œuvre les outils de base de résolution de problèmes dans des applications simples,</li> <li>- Citer les principaux référentiels de management de la qualité utilisés dans les entreprises de biens et de services et leurs principes.</li> </ul>		
<p><b>Compétences visées :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyser des données pour en identifier les variables pertinentes</li> <li>- Identifier les causes de manque de disponibilité, qualité, performance</li> <li>- Mesurer les résultats obtenus, résoudre les problèmes</li> <li>- Utiliser une démarche structurée de résolution de problème, d'amélioration</li> <li>- Identifier, caractériser les tâches à accomplir dans les cadres suivants : démarche de certification, gestion à l'affaire, démarche d'amélioration de la production et du magasinage</li> <li>- Rechercher et identifier les causes de non conformités</li> <li>- Notions sur la métrologie légale</li> </ul>		
<p><b>Prérequis : aucun</b></p>		
<p><b>Contenus :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Méthodes et outils de résolution de problèmes</li> <li>- Principe de l'amélioration continue</li> <li>- Référentiels de management de la qualité pour les secteurs industriels et de service</li> <li>- Approche processus</li> <li>- Structure d'un Système de management de la qualité</li> <li>- Métrologie Légale</li> </ul>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre :</b>  Effectifs TD : 26 étudiants. Effectifs TP : 13 étudiants.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ce module devra permettre à l'étudiant d'appréhender les différents niveaux d'exigences des référentiels ou labels. On s'appuiera sur les normes en vigueur pour travailler sur les différents référentiels qualité.</li> <li>- Il pourrait être intéressant que l'étudiant utilise une démarche de résolution de problèmes dans une situation réelle ou simulée.</li> </ul>		
<p><b>Prolongements possibles :</b>  F2203 - Management et Amélioration par la qualité</p>		
<p><b>Mots clés :</b>  Résolution de problèmes, Ishikawa, Pareto, Histogramme, Brainstorming, Système de management de la qualité, Certification</p>		



UEF12	<b>Fondements scientifiques</b>	55h (13 CT, 18 TD et 24 TP)
F1201	<b>Systèmes électriques</b>	Semestre 1
<b>Objectifs du module :</b> Comprendre et analyser le fonctionnement des circuits électriques.		
<b>Compétences visées :</b> Calculer et mesurer les grandeurs courant et tension en régime continu et en régime sinusoïdal.		
<b>Prérequis :</b> Programme de lycée des séries S, ST, STM		
<b>Contenus :</b> Electrocinétique : notions fondamentales (d.d.p., courant, dipôle, loi d'Ohm). Générateurs de tension et de courant. Théorèmes de Thévenin et de Norton. Théorème de superposition. Pont de Wheatstone. Signaux périodiques (valeurs instantanée, moyenne, efficace). Dipôles RLC. Impédances complexes. Etude d'un circuit du 1er ordre (transitoire introduction au régime harmonique). Etude du circuit RLC (coefficient de surtension et de surintensité). Sensibilisation à la sécurité électrique.		
<b>Modalités de mise en œuvre :</b> Des TP sur l'étude de circuits RLC en régime transitoire et harmonique seront mis en œuvre. Etude de capteurs de grandeurs électriques. Les résultats devront être exprimés avec leurs incertitudes associées. Apprentissage des symboles des composants usuels. Veiller à faire le lien avec la technologie des capteurs.		
<b>Prolongements possibles :</b> La notion de sécurité électrique pourra être complétée, notamment pour les aspects courants forts en électrotechnique, électronique de puissance.		
<b>Mots clés :</b> Courant, tension, impédance, électrocinétique, régimes statiques et dynamiques, sécurité.		

UEF12	<b>Fondements scientifiques</b>	46h (12 CT, 18 TD et 16 TP)
F1202	<b>Structure atomique et moléculaire</b>	Semestre 1
<b>Objectifs du module :</b> Acquérir un premier niveau de compréhension de la constitution des atomes et des molécules.		
<b>Compétences visées :</b> Comprendre les édifices atomiques et moléculaires et le phénomène de radioactivité.		
<b>Prérequis :</b> Programme de lycée des séries S, ST, STM		
<b>Contenus :</b> Constitution de l'atome, radioactivité, configuration électronique, classification périodique, liaison chimique, édifices moléculaires. Utilisation possible de logiciels de modélisation moléculaire. Sensibilisation à la radioprotection.		
<b>Modalités de mise en œuvre :</b> Sensibilisation aux ordres de grandeur.		
<b>Prolongements possibles :</b> La notion de sécurité électrique pourra être complétée, notamment pour les aspects courants forts en électrotechnique, électronique de puissance.		
<b>Mots clés :</b> Noyau, atome, molécule, radioprotection.		

UEF12	<b>Fondements scientifiques</b>	40h (8 CT, 12 TD et 20 TP)
F1203	<b>Equilibre chimique-sécurité au laboratoire</b>	Semestre 1
<p><b>Objectifs du module :</b> Acquérir de bonnes pratiques de laboratoire (y compris les règles de sécurité) et des méthodes d'analyse chimique courantes.</p>		
<p><b>Compétences visées :</b> Comprendre la notion d'équilibre chimique et sa mise en pratique. Connaître les règles de sécurité au laboratoire de chimie. Mettre en œuvre une analyse courante (choix du matériel, préparation de solutions, dosage, expression du résultat).</p>		
<p><b>Prérequis :</b> Programme de lycée des sériesS, ST, STM</p>		
<p><b>Contenus :</b> Equilibres chimiques, facteurs d'équilibre et lois d'équilibre, concentration, tableau d'avancement, stœchiométrie, thermodynamique chimique. Application aux équilibres acide-base, de complexation et de précipitation. Mise en application des notions d'hygiène et de sécurité et des bonnes pratiques de laboratoire. Sensibilisation à la gestion et au recyclage des déchets, dans une optique de développement durable.</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre :</b> Les règles de sécurité au laboratoire de chimie et les bonnes pratiques de laboratoire seront mises en œuvre au cours des TP : protection, stockage des produits, étiquetage, pictogrammes de sécurité, choix et utilisation de la verrerie et matériel de base. Les résultats devront être exprimés avec leurs incertitudes associées. Un TP pourra être consacré à l'estimation des différentes incertitudes. Mise en œuvre et maintenance d'électrodes.</p>		
<p><b>Prolongements possibles :</b></p>		
<p><b>Mots clés :</b> Constante d'équilibre, titrage, pH, complexation, solubilité, sécurité, développement durable.</p>		

UEF12	<b>Fondements scientifiques</b>	75h (16 CT, 27 TD et 32 TP)
F1204	<b>Thermodynamique-machines thermiques-transfert thermique</b>	Semestre 1
<p><b>Objectifs dumodule :</b> Comprendre les principes dela thermodynamique etsavoir les appliquer aux problèmes deconversiond'énergie, connaître les capteurs de température, savoir mesurer une capacité thermique massique.</p>		
<p><b>Compétencesvisées :</b> Comprendre les possibilités etles limitesdes conversions chaleur – énergie.</p>		
<p><b>Prérequis :</b> Programme de lycée des sériesS, ST, STM</p>		
<p><b>Contenus :</b> Systèmes, variablesd'état,équationset fonctions d'état, échelles de température, états d'équilibre d'unsystème, évolution d'unsystème, réversibilité, irréversibilité, entropie, échangesd'énergie, premier principe,énergie interne, enthalpie,second principe, notionsde potentielsthermodynamiques,changements d'état,équilibre de phases, calorimétrie, diagrammes. Illustration deces notions avecde nombreux exemples technologiques. Modalité des transferts thermiques, les machines thermiques.</p>		
<p><b>Modalités demise en œuvre:</b> Au moins un TP de changement d'état et de calorimétrie sera mis en œuvre. LesTP,quiconstitue unedes finalitéstechnologiques de cet enseignement. Les résultatsdevront être exprimésavec leurs incertitudes associées.</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b></p>		
<p><b>Mots clés :</b> Thermodynamique, chaleur, énergie, calorimétrie, changements d'état, transfert, machine thermique</p>		

UEF12	<b>Fondements scientifiques</b>	45h (10 CT, 15 TD et 20 TP)
F1205	<b>Optique géométrique et systèmes optiques</b>	Semestre 1
<p><b>Objectifs dumodule :</b> Donner des notions de base pour la mise en forme et la caractérisation d'un faisceau à travers un système optique.</p>		
<p><b>Compétencesvisées :</b> Comprendre les possibilités et les limites des conversions chaleur – énergie.</p>		
<p><b>Prérequis :</b> Programme de lycée des séries S, ST, STM</p>		
<p><b>Contenus :</b> Notions de base sur la lumière Principe de l'optique géométrique Les lois de Snell-Descartes, miroirs, lentilles minces. La dispersion, le prisme Notion d'objet, notion d'image, approximation de Gauss Les systèmes centrés Les Instruments d'optique (œil, objectif, oculaire, lunette, microscope)</p>		
<p><b>Modalités demise en œuvre:</b> Des Travaux Pratiques devront renforcer les acquis : Réflexion, réfraction, dioptré plan. Relation de conjugaison. Méthode de Bessel. Focométrie. Utilisation de viseurs et collimateurs. Réalisation d'un instrument optique sur banc. Etude du prisme.</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b> Mesures optiques F3103.</p>		
<p><b>Mots clés :</b> Optique , lumière, géométrique, image, microscope, lentille, prisme, miroir</p>		

## Semestre 2

UE21	<b>Découverte de l'environnement professionnel</b>	21h TP
D2101	<b>Consolidation de l'anglais technique et scientifique</b>	Semestre2
<p><b>Objectifs dumodule:</b>  Améliorer son anglais technique.  Appréhender les domaines scientifiques et technologiques et leur impact sur la société et l'environnement. S'initier aux techniques de recherche d'emploi en langue</p>		
<p><b>Compétences visées:</b>  Rechercher, comprendre, synthétiser, vulgariser et présenter des données techniques à l'écrit et à l'oral. Analyser, résumer, argumenter et débattre.  Connaître les sciences et les technologies ; en avoir une approche critique.</p>		
<p><b>Pré-requis:</b>  Programme de lycée des séries S, ST, STM.</p>		
<p><b>. Contenus:</b>  Langue générale:  Approfondissement de l'anglais général,  Consolidation de la méthodologie des techniques de communication orale.</p> <p>Langue professionnelle:  Connaissance des différents domaines scientifiques,  Initiation aux techniques de recherche d'emploi: CV, lettre de motivation, courriels, téléphone.</p> <p>Langue de spécialité:  Approfondissement du vocabulaire de la spécialité: guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (termes utilisés au semestre 1 en métrologie).</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre:</b>  Le vocabulaire de la langue de spécialité sera choisis en fonction des modules du semestre.  « Apprendre autrement »: travail interdisciplinaire.</p>		
<p><b>Prolongements possible:</b>  Intégration de l'anglais dans l'enseignement d'une autre matière</p>		
<p><b>Mots clés :</b>  Mise à niveau, anglais oral, anglais professionnel, métrologie, capteurs.</p>		

UE21	<b>Découverte de l'environnement professionnel</b>	21h TP
D2102	<b>Expression - communication : outils pour l'insertion et la</b>	<b>Semestre2</b>
<p><b>Objectifs dumodule :</b> Structurer uneréflexion, développerl'espritcritique. Utiliser les outilsnécessairesà l'insertionen milieu professionnel.</p>		
<p><b>Compétencesvisées:</b> S'approprier les techniques de recherché d'emploi. Argumenter etcommuniqué efficacement. Effectuerunerecherchedocumentaire. Mettre en œuvre les différentes formes d'écrits professionnels.</p>		
<p><b>Pré-requis:</b> D 1102 «Elémentsfondamentaux de la communication », D 1103 «PPP : découvertedesmétiers et desenvironnementsprofessionnelsetinitiationàladémarchedeprojet».</p>		
<p><b>. Contenus:</b> Consolidationdel'expressionfrançaise:vocabulaire,syntaxe,orthographe,grammaire.Initiation aux techniques de recherched'emploi: CV, lettre de motivation, entretien. Argumentation écrite, orale, par l'image. Techniques du résumé,delasynthèse, delaprésentationorale Recherchedocumentairescientifique, notammentdansledomainenormatif. Processusdeconceptiond'unenorme. Ecritsprofessionnels: rapport de projet, bibliographieet sitographie.</p>		
<p><b>Modalités demiseenœuvre:</b> Exposés. L'initiationà la lecture de normessera présentée par les enseignantsdespécialitédansle cadre decemodule. «Apprendreaurement»: ateliers de rédaction de CVet lettresde motivation,simulation d'entretiensd'embauche, avec possibilitéd'accompagnement parunintervenantprofessionnel, possibilitéde passer descertifications, notammentenorthographe.</p>		
<p><b>Prolongementspossibles:</b> D 3103 :« PPP : préparer son stageet son parcours».</p>		
<p><b>Mots clés:</b> Argumentation, recherched'emploi, rapport, normes.</p>		

UE21	<b>Découverte de l'environnement professionnel</b>	50 h (18CT, 32 TD)
D2103	<b>Outils mathématiques : analyse et algèbre linéaire</b>	Semestre2
<p><b>Objectifs dumodule:</b> Effectuer le traitement mathématique des problèmes abordés dans les modules scientifiques et techniques de la formation, à l'exception des outils mathématiques spécifiques au traitement du signal et aux probabilités qui seront étudiés au semestre 3.</p>		
<p><b>Compétences visées:</b> Mobiliser différentes notions d'analyse et d'algèbre pour comprendre et analyser rigoureusement les phénomènes physiques. Utiliser les outils mathématiques nécessaires à la modélisation et à la résolution de problèmes des sciences physiques. Déterminer des ordres de grandeurs, exécuter des calculs avec rigueur et vérifier.</p>		
<p><b>Pré-requis:</b> F1101 «Analyse, trigonométrie et nombres complexes», M1203 «Géométrie-Equations différentielles».</p>		
<p><b>Contenus:</b> Approximation de fonctions. Compléments sur les fonctions de plusieurs variables, formes différentielles, intégrales curvilignes. Champ de vecteurs. Courbes paramétrées, intégrale double. Algèbre linéaire: espaces vectoriels, applications linéaires, matrices, déterminant d'une matrice.</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre:</b> Formule de Taylor, développements limités, limites. Exemples en lien avec les autres modules scientifiques et techniques de la formation. «Apprendre autrement»: utilisation possible de logiciels de visualisation, de simulation et de calculs.</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b> Réinvestissement des outils mathématiques dans les modules scientifiques. Analyse numérique.</p>		
<p><b>Mots clés:</b> Formes différentielles, courbes paramétrées, intégrale double, algèbre linéaire, approximation de fonctions.</p>		



UE21	<b>Découverte de l'environnement professionnel</b>	30 h(10CT,14 TD, 6 TP)
D2104	<b>Projet tutoré 2 : description, planification et concrétisation de projet (60 heures étudiant)</b>	Semestre2
<p><b>Objectifs du module :</b> Développer des compétences d'autonomie et d'initiative. Développer des aptitudes au travail en équipe.</p>		
<p><b>Compétences visées:</b> Mettre en pratique la méthodologie de conduite de projets.</p>		
<p><b>Pré-requis:</b> M 1103 « PPP : découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet », M 1104 « Projet tutoré 1: mise en application de la communication et du PPP ».</p>		
<p><b>Contenus:</b> Le projet doit avoir une envergure réaliste. Il pourra mettre en œuvre des éléments de conduite de projet: Rédaction d'un cahier des charges, Constitution d'une équipe, Répartition et planification des tâches, gestion des temps des délais, Utilisation d'un logiciel de gestion de projet et des outils d'ordonnancement, Recherche des contraintes, Documentation, mémoire et présentation orale. Documentation, mémoire et présentation orale.</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre:</b> Il n'est pas nécessaire la constitution d'une équipe projet idéalement constituée de 4 à 8 étudiants pour l'expérimentation et la répartition des tâches. Le projet doit permettre la comparaison de diverses approches décrites en conduite de projet, notamment la comparaison d'outils de gestion de projet L'accompagnement par un intervenant professionnel est recommandé pour compléter l'approche pédagogique par la réalité des exigences techniques et économiques de l'entreprise; la phase de réalisation n'est pas une fin en soi à ce stade suivant l'importance du projet.</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b> La démarche de projet sera reprise tout au long des 4 semestres..</p>		
<p><b>Mots clés:</b> Conduite de projet, équipe, besoins.</p>		

UE21	<b>Découverte de l'environnement professionnel</b>	15 h(7TD, 8 TP)
D2105	<b>Outils Mathématiques : Probabilités et statistiques</b>	Semestre2
<p><b>Objectifs du module:</b>  À l'issu du module, l'étudiant doit être capable d'utiliser les notions et outils de statistiques et probabilités dans des applications métiers</p>		
<p><b>Compétences visées:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir analyser et interpréter des données</li> <li>- Savoir identifier les paramètres et les variables d'un problème concret</li> </ul> Etre capable d'associer à des observations des quantités mesurables pertinentes et objectives.		
<p><b>Pré-requis:</b>  Niveau scientifique BAC</p>		
<p><b>Contenus:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Statistiques descriptives à une variable: variable statistique, population, dépouillement, représentation graphique, moyenne, mode, médiane, écart type, quantiles, coefficient de variation</li> <li>- Variables aléatoires discrètes et continues, notion de loi de probabilité, espérance et variance</li> </ul> Lois de probabilité particulières : binomiale, normale, poisson, exponentielle		
<p><b>Modalités de mise en œuvre:</b>  Effectifs TD : 30 étudiants. Effectifs TP : 15 étudiants.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser des exemples "métiers" en se basant sur les cas liés à la qualité à la gestion des approvisionnements (quantiles), ...</li> </ul> TP: statistiques descriptives à une variable à l'aide d'un tableur		
<p><b>Prolongements possibles:</b>  F3203- Système de gestion de base de données ; F3206- Management et amélioration par la qualité</p>		
<p><b>Mots clés:</b>  Management et amélioration par la qualité</p>		

UE21	<b>Découverte de l'environnement professionnel</b>	60h travail personnel étudiant
D2106	<b>PPP : formalisation du PPP et outils de gestion de projet industriel</b>	Semestre2
<p><b>Objectif du module :</b>          Acquérir une meilleure connaissance de soi pour bien s'orienter dans ses études et dans savie professionnelle.          Déterminer le secteur d'activité ou l'environnement professionnel dans lesquels on souhaite effectuer son stage, élaborer des outils pertinents et efficaces concernant la recherche de stage, acquérir une méthodologie de techniques de recherche de stage et d'emploi.          Appréhender la méthodologie de conduite de projets industriels.</p>		
<p><b>Compétences visées:</b>          Formaliser son projet professionnel: réflexivité, questionnement, analyse, esprit de synthèse, qualités rédactionnelles de mise en forme de l'information, mise en œuvre de plans d'action.          Maîtriser les outils de base de la gestion de projets industriels</p>		
<p><b>Pré requis:</b>          D1102 « Découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet », M 1104 « Éléments fondamentaux de la communication ».</p>		
<p><b>Contenus:</b>          Connaissance des parcours possibles.          Intérêts professionnels, valeurs, motivations, traits de personnalité, expériences professionnelles. Démarches et outils des techniques de recherche d'emploi.          Analyse d'offres d'emploi...</p> <p>Gestion de projet industriel: Equipe projet: répartition des rôles,          Cahier des charges : analyse et compréhension des besoins du client, Définition des tâches, planification et enchaînement, attribution des ressources, Outils d'ordonnement : graphe Pert, diagramme de Gantt.</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre:</b>          Le travail en autonomie et individualisé sera essentiel pour l'identification des intérêts professionnels, valeurs, motivation...          Possibilité d'associer des partenaires extérieurs : employeurs, recruteurs, étudiants diplômés...          La restitution peut s'effectuer sous forme d'un carnet de bord récapitulatif l'argumentaire et les démarches menées.          Ce module doit être en lien avec les matières du cœur de métier, l'expression-communication; le projet tutoré.</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b></p>		
<p><b>Mots clés:</b>          Connaissance de soi, techniques de recherche d'emploi, conduite de projet.</p>		

UE21	<b>Découverte de l'environnement professionnel</b>	15h (15h TP)
D2107	<b>DAO 2</b>	Semestre2
<p><b>Objectifs du module:</b>  À l'issue du module, l'étudiant doit être capable de:  Réaliser un dessin technique,  Déterminer les matières nécessaires à la conception d'un produit,  Analyser la conception du produit jusqu'au processus de recyclage et revalorisation des matières,  Analyser l'impact environnemental et sociétal de la conception d'un produit.</p>		
<p><b>Compétences visées:</b>  - Intégrer la gestion de production dans la vie d'un produit (de la conception au recyclage)</p>		
<p><b>Pré requis:</b>  Aucun pré requis</p>		
<p><b>Contenus:</b>  Réalisation et analyse de dessins techniques  Détermination des besoins matières  Analyse des chutes et des articles de remplacement  Réalisation de la nomenclature du bureau d'études  Analyse Fonctionnelle du Besoin (AFB) et Analyse Fonctionnelle Technique (AFT)  Analyse du cycle de vie du produit  Impact de la conception sur le processus de recyclage  Principe du recyclage à l'infini (C2C : Cradle to Cradle)  Positionnement du produit dans la société et son environnement</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre:</b>  Effectifs TD : 30 étudiants. Effectifs TP : 15 étudiants.  Au cours du module, l'étudiant devra réfléchir à la conception d'un produit en matière de développement durable tout en respectant l'impact sociétal. Il sera alors amené à:  Déterminer les liens avec le processus de production et d'industrialisation  Appréhender la conception dans une démarche complète  Penser au processus de recyclage des matières constituant le produit  La construction des TP pourra s'effectuer en lien avec les modules M1205, M1302 et M1304. Utilisation possible d'un logiciel de gestion de projet.</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b>  M2202-Données techniques</p>		
<p><b>Mots clés:</b>  Conception, cycle de vie, AFB, AFT, recyclage</p>		

UEF21	<b>Physique appliqué et matériaux</b>	35h (7h CT, 12hTD, 16h TP)
F2101	<b>Electromagnétisme et applications</b>	Semestre2
<b>Objectifs dumodule:</b> S'initier aux lois de l'électromagnétisme et à leurs applications aux capteurs.		
<b>Compétences visées:</b> Connaître les bases de l'électromagnétisme et de l'électrostatique et comprendre le fonctionnement des composants passifs et magnétiques usuels.		
<b>Prérequis:</b> Programme de physique du lycée des séries scientifiques		
<b>Contenus:</b> Electrostatique: champ, potentiel, condensateurs, énergie électrostatique. Electromagnétisme: champ d'excitation magnétique (H), champ d'induction magnétique (B), flux d'induction. Loi de Laplace. Travail des forces magnétiques. Lois d'induction (application des courants de Foucault). Energie électromagnétique. Circuits magnétiques, hystérésis. Initiation à la compatibilité électromagnétique. Composants passifs, composants magnétiques. Applications aux capteurs (inductifs, capacitifs...).		
<b>Modalités de mise en œuvre:</b> Des TP pourront être consacrés à la mise en œuvre et à l'étude métrologique des capteurs du domaine. Un lien pourra être fait avec les différents analyseurs utilisés en spectrométrie de masse (analyseur quadripolaire et secteur magnétique) et en techniques du vide.		
<b>Prolongements possibles:</b> F 4201 « Chaînes de mesures, de contrôle, d'essais », F4202 module complémentaire « Mesures dimensionnelles (1D, 2D, 3D) »,		
<b>Mots clés:</b> Electrostatique, électromagnétisme, capteurs.		

UE21	<b>Physique appliqué et matériaux</b>	59h (15h CT,20hTD,24hTP)
F2102	<b>Systèmesélectroniques</b>	Semestre2
<b>Objectifs dumodule :</b> Connaître les composantsactifs,leurscaractéristiques etles montages électroniqueesusuels.		
<b>Compétences visées:</b> Connaître les fonctionselectroniquesdebaseetleurscaractéristiques.		
<b>Pré requis:</b> F1201 «Systèmesélectriques ».		
<b>Contenus:</b> Les fonctions: commutation, redressement, amplification, filtrage. Lescaractéristiques:modèledeThéveninetde Norton d'unamplificateur, mesured'impédanced'entréeetdesortie, fonctiondetransfert, réponsefréquentielle(filtrespasifsetactifsdu 1 <sup>er</sup> ordre, fréquence decoupure, diagramme de Bode). Composantsactifs (Amplificateuropérationnelidéalen régime linéaire, diodes, transistors àeffetdechampetbipolaire ...).		
<b>Modalités de mise en œuvre:</b>		
<b>Prolongements possibles:</b>		
<b>Mots clés:</b> Commutation, amplification, filtrage, réponsefréquentielle, amplificateuropérationnel.		

UEF21	<b>Physique appliqué et matériaux</b>	45h (10h CT, 15h TD, 20h TP)
F2103	<b>Algorithmique et informatique</b>	Semestre 2
<p><b>Objectifs du module :</b>          Approfondir les compétences en algorithmique.          Définir la structure d'un programme et élaborer un utilitaire.</p>		
<p><b>Compétences visées :</b>          Concevoir et mettre en œuvre un algorithme.          Mettre en œuvre un traitement numérique de données expérimentales.</p>		
<p><b>Pré requis :</b>          Programme du lycée des séries S, ST, STM</p>		
<p><b>Contenus :</b>          Tests logiques, conditionnelles imbriquées, boucles imbriquées. Fonctions et procédures.          Tableaux à une et à deux dimensions. Modularité, gestion des entrées/sorties. Test d'un programme.          Principes de la programmation orientée objet.</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre:</b>          Travaux pratiques sur ordinateur, principalement avec un langage textuel. Documentation des programmes et commentaires.          Traitement de fichiers et de données.          « Apprendre autrement »: informatisation de calculs de physique ou de chimie, de métrologie, ou d'analyse numérique à l'aide d'un langage informatique.</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b>          Réinvestissement de l'outil informatique dans les autres modules scientifiques.</p>		
<p><b>Mots clés :</b>          Algorithme, programmation, modularité, langage, entrées-sorties.</p>		

UEF1	<b>Physique appliquée et matériaux</b>	45h (7h CT, 10h TD, 28h TP)
F2104	<b>Structure et Propriétés des matériaux</b>	Semestre 2
<p><b>Objectifs du module:</b> S'initier à la science des matériaux.</p>		
<p><b>Compétences visées :</b> Connaître les grandes classes de matériaux à travers leurs caractéristiques structurales.</p>		
<p><b>Pré requis :</b> F1202 « Structures atomique et moléculaire ».</p>		
<p><b>Contenus :</b> Groupes caractéristiques des fonctions chimiques. Liaisons dans les solides. Les différentes classes de matériaux. Ordre et désordre dans les matériaux. Diagrammes de phases. Analyse structurale, élaboration et recyclage de matériaux en tenant compte notamment des aspects énergétiques et environnementaux.</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre :</b> Des TP pourront être mis en œuvre autour des thèmes suivants : cristallographie, diffraction, diagrammes de phases, métallographie ...</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b> « Propriétés des matériaux ».</p>		
<p><b>Mots clés :</b> Matériaux, structure, cristallographie, développement durable.</p>		



UEF22	<b>Consolidation des fondamentaux scientifiques</b>	30h (6h CT,8hTD,16h TP)
F2201	<b>Oxydoréduction- Cinétique chimique</b>	Semestre2
<p><b>Objectifs du module:</b> Comprendre la notion de vitesse de réaction. Etudier les réactions d'oxydoréduction et leurs applications.</p>		
<p><b>Compétences visées:</b> Connaître les méthodes d'analyse chimique courantes. Mettre en œuvre de bonnes pratiques de laboratoire.</p>		
<p><b>Pré requis:</b> Programme de chimie du lycée des séries S, STI2D, STL.M 133 «Equilibre chimique– Sécurité au laboratoire ».</p>		
<p><b>Contenus:</b> Couple redox, potentiel redox, pile, vitesse de réaction, ordre de réaction, loi de vitesse, facteurs cinétiques.</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre:</b> En TP, mettre en œuvre des dosages par oxydoréduction en respectant les bonnes pratiques de laboratoire. Mise en œuvre et maintenance d'électrodes. Les résultats de vont être exprimés avec leurs incertitudes associées. Les techniques potentiel métriques (autre que pH-mètre) seront abordées au module M 4104 «Analyses électrochimiques et méthodes chromatographiques». «Apprendre autrement»: une partie des séances de TP pour arête faite sous forme d'une «démarche d'investigation ».</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b> F4102 «Analyses électrochimiques et méthodes chromatographiques ».</p>		
<p><b>Mots clés:</b> Cinétique, oxydoréduction, pile.</p>		

UEF22	<b>Consolidation des fondamentaux scientifique</b>	60h (12h CT, 20h TD, 28h TP)
F2202	<b>Mécanique et résistance des matériaux</b>	Semestre 2
<b>Objectifs du module :</b> Acquérir les fondamentaux de la mécanique et de la résistance des matériaux.		
<b>Compétences visées :</b> Caractériser le mouvement, les actions mécaniques et/ou la déformation de solides soumis à des systèmes de forces. Comprendre le fonctionnement et utiliser les capteurs des grandeurs mécaniques, en tenant compte des contraintes métrologiques.		
<b>Pré requis :</b> F1102 « Géométrie - Equations différentielles ».		
<b>Contenus :</b> Cinématique. Statique. Dynamique. L'étude sera limitée aux solides en translation et en rotation autour d'un axe fixe. Notions d'énergie et puissance mécanique. Résistance des matériaux (sollicitations simples). Capteurs de grandeurs mécaniques. Caractéristiques métrologiques.		
<b>Modalités de mise en œuvre :</b> Un TP sera consacré à l'étude des capteurs des grandeurs mécaniques.		
<b>Prolongements possibles:</b> F3102 « Mécanique vibratoire et acoustique », enseignement de Résistance des Matériaux - Extensométrie.		
<b>Mots clés :</b> Vitesse, accélération, inertie, force, moment, frottements, énergie, puissance, contrainte, déformation, extensométrie.		

UEF22	<b>Consolidation des fondamentaux scientifiques</b>	30h (12hCT, 10hTD, 8hTP)
F2203	<b>Management et amélioration par la qualité</b>	Semestre 2
<p><b>Objectifs du module:</b>  À l'issue du module, l'étudiant doit être capable de:  Participer à la construction d'un Système de management de la qualité  Identifier et décrire les processus et les objectifs  Améliorer les processus</p>		
<p><b>Compétences visées:</b>  Sensibiliser et accompagner l'étudiant aux activités liées à la qualité (démarche, procédures, consignes, outils...)  Cartographier un processus  Construire, mettre en place un système documentaire et organiser la gestion des informations (émission, exploitation, archivage), définir le système d'information lié à la qualité  Identifier/caractériser les processus (entrées, sorties, acteurs, points de mesure/contrôle, indicateurs...), établir une cartographie des processus et des flux  Contrôler la mise en œuvre des plans d'action, et mesurer leur efficacité  Définir et planifier les actions curatives, correctives, préventives et vérifier la mise en œuvre pour l'amélioration du système  Utiliser les méthodes d'amélioration continue  Améliorer et conduire la démarche de progrès  Elaborer les documents qualité (processus, procédures, instructions, modes opératoires, fiches d'enregistrement, traçabilité)</p>		
<p><b>Pré requis:</b>  F1103- Introduction à la qualité  Responsabilité Sociétale L'étudiant devra avoir la connaissance de différents référentiels et savoir les interpréter</p>		
<p><b>Contenus:</b>  Indicateurs et tableaux de bord  Amélioration continue  Cartographie  Evaluations  Structure documentaire et gestion des données  Créativité et démarche  Référentiel et Système de management de la qualité</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre:</b>  Effectifs TD : 26 étudiants. Effectifs TP : 13 étudiants.  L'étudiant pourra être mis en situation pour lui permettre d'appréhender les différents niveaux de management d'une démarche qualité</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b>  F3202-Audit, évaluation et certification  F3204-Mise en œuvre d'une démarche d'amélioration  F3205-Maîtrise des procédés  F3206-Management et amélioration par la qualité</p>		
<p><b>Mots clés:</b>  Processus, cartographie, gestion documentaire, indicateurs, tableaux de bord, amélioration</p>		

**Semestre 3**

UED31	<b>Maîtrise de l'environnement professionnel</b>	24h ( 24hTP)
D3101	<b>Anglais professionnel</b>	Semestre 3
<p><b>Objectifs dumodule:</b> Rechercher son stage et son futur emploi dans un pays anglophone. Approfondir l'anglais technique.</p>		
<p><b>Compétences visées :</b> Approfondir les techniques de recherche d'emploi. Intervenir, argumenter, négocier, convaincre. Approfondir la langue de spécialité. Rédiger un document technique en anglais.</p>		
<p><b>Prérequis:</b> D2101 « Consolidation de l'anglais technique et scientifique ».</p>		
<p><b>Contenus :</b> Langue générale : Approfondissement de l'anglais général, Réalités culturelles de pays anglophones. <b>Langue professionnelle :</b> Communication professionnelle écrite et orale: CV, lettre de motivation, courriels, téléphone, entretiens, réunions, Culture d'entreprise (France et étranger) : approche culturelle des mondes professionnels de pays anglophones. <b>Langue de spécialité :</b> Approfondissement du Vocabulaire International de Métrologie et guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (termes étudiés au semestre 3 en métrologie), Lecture, compréhension et rédaction de documents techniques, Vocabulaire technique de la chaîne de mesure.</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre :</b> Etude de notices techniques de composants d'une chaîne de mesure. Rédaction d'un mode opératoire, d'un compte rendu de TP... Le vocabulaire de la langue de spécialité sera choisi en fonction des modules du semestre. « Apprendre autrement »: travail interdisciplinaire.</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b> « Apprendre autrement »: possibilité de passer des certifications. Intégration de l'anglais dans l'enseignement d'une autre matière.</p>		
<p><b>Mots clés</b> Communication professionnelle et interculturelle, écrits professionnels, documents techniques.</p>		

UED31	<b>Maîtrise de l'environnement professionnel</b>	24h ( 24hTP)
D3102	<b>Expression-communication : communication professionnelle</b>	Semestre 3
<b>Objectifs dumodule:</b> Consolider lacommunication professionnelle.		
<b>Compétencesvisées :</b> Maîtriser lesprocessus etles outils nécessaires à l'insertion en milieu professionnel.Maîtrisera prestation orale, devant un public, au sein d'un groupe. Lire, comprendre et rédiger undocumenttechnique. Comprendre et appréhender toute évolution scientifique et technologique.Mettreen œuvre les écritsprofessionnels.		
<b>Prérequis:</b> D 2102 « Outils pour l'insertion et la communicationprofessionnelles », M 2106« PPP : formalisation du PPPetoutilsde gestion de projet industriel ».		
<b>Contenus :</b> Consolidation de l'expression française : vocabulaire, syntaxe, orthographe,grammaire.Approfondissement des techniques de recherche d'emploi: CV, lettre de motivation, entretien.Description de ses expériences personnelles, professionnelles et de formation, et identification des compétences mises en œuvre. Animation et compterendude réunions, gestion des conflits.Recherche etétude de documents techniques, veille technologique.Ecrits professionnels: rapports d'étudesou d'essais.		
<b>Modalités demiseen œuvre :</b> L'initiationà la rédaction de rapportsd'études ou d'essais sera réalisée par les enseignants de spécialité,dans le cadredece module, etpourra s'appuyersur des TP préalablement réalisés. « Apprendre autrement »: entretiens individuels etde groupe, jeux derôles.		
<b>Prolongements possibles:</b>		
<b>Mots clés :</b> Écrits professionnels, documents techniques, veille technologique.		

UED31	<b>Maîtrise de l'environnement professionnel</b>	15h ( 3TD, 12hTP)
D3103	<b>PPP : préparer son stage et son parcours post-licence</b>	Semestre 3
<p><b>Objectifs dumodule :</b>  Rechercher et préparer son stage.  Construire son parcours post-licence, en analysant différentes pistes (offres d'emplois ou de formations).</p>		
<p><b>Compétences visées :</b>  Prendre des initiatives. Avoir un esprit d'analyse.  Finaliser le projet personnel et professionnel.</p>		
<p><b>Prérequis:</b>  D 2106 « PPP : formalisation du PPP et outils de gestion de projet industriel ».</p>		
<p><b>Contenus :</b>  Analyse des offres de stages et d'emplois, analyse des offres de formations pour un secteur donné à partir de l'enquête nationale de parcours des diplômés par exemple, étude d'une convention de stage.  Analyse des compétences acquises lors d'une expérience professionnelle ou personnelle.  Connaissances sur les formations complémentaires à la licence et sur les parcours post-licence, sur la formation tout au long de la vie et la Validation des Acquis Professionnels (VAP) ou la Validation des Acquis de l'Expérience (VAE).  Sensibilisation à l'entrepreneuriat.</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre:</b>  Le travail en autonomie et individualisé sera essentiel pour la recherche de stage et l'analyse des compétences acquises en situation professionnelle.  Il est possible de réaliser des ateliers d'échanges de réflexion sur les diverses possibilités post-licence, une rencontre avec des anciens diplômés ou des professionnels, des ateliers d'analyse des offres de stage, d'emploi et de formation.  La réalisation d'un carnet de bord de recherche de stage est fortement conseillée.  La restitution pourra être écrite ou orale (dossier, exposé, carnet de bord, rapport) synthétisant les informations recueillies, les démarches effectuées.</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b></p>		
<p><b>Mots clés :</b>  Stage, parcours, formation tout au long de la vie.</p>		

UED31	<b>Maîtrise de l'environnement professionnel</b>	45h (11 CT, 18TD, 16hTP)
D3104	<b>Mathématiques et traitement du signal</b>	Semestre 3
<p><b>Objectifs du module:</b> Comprendre les bases mathématiques et les techniques de traitement des signaux, en particulier des signaux de mesure.</p>		
<p><b>Compétences visées :</b> Analyser et décrire un signal à l'aide de différentes représentations mathématiques. Paramétrer les outils logiciels de mesure et d'analyse des signaux en fonction des caractéristiques mathématiques du signal et des besoins d'analyse. Mettre en œuvre des techniques de traitement du signal.</p>		
<p><b>Prérequis:</b> D2103 « Analyse et algèbre linéaire ».</p>		
<p><b>Contenus :</b> Bases mathématiques : représentation mathématique des signaux, série de Fourier, transformée de Fourier, représentations temporelles et spectrales, convolution. Techniques de traitement des signaux à temps continu ou à temps discret : systèmes linéaires, notions d'énergie et de puissance, modulation échantillonnage et quantification, transformée de Fourier discrète, autocorrélation, intercorrélation, densité spectrale de puissance, rapport signal/bruit, filtrage.</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre :</b> L'utilisation de logiciels industriels pour le traitement du signal et analyseurs de spectre sont recommandés. L'illustration des techniques de traitement du signal devra se faire en utilisant des exemples issus de l'acoustique, de l'électronique, de l'optique et du traitement des images. Possibilité de recourir à la transformée en z et aux techniques de compression. « Apprendre autrement » : utilisation d'outils de calculs mathématiques et de simulation des signaux.</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b> F 4201 « Chaînes de mesures, de contrôle, d'essais », M 3301CT « Electronique d'instrumentation ».</p>		
<p><b>Mots clés :</b> Signal, Fourier, spectre, échantillonnage, quantification, convolution, filtre, discrétisation.</p>		

UED31	<b>Maîtrise de l'environnement professionnel</b>	60h (travail étudiant)
D3105	<b>Projet tutoré3:miseen situation professionnelle</b>	Semestre 3
<p><b>Objectifs dumodule:</b> Être en situation d'activité de technicien supérieurenlepréparant àsonstage en milieu professionnel.Conduire enéquipe un projet d'envergure professionnelle mettant en œuvre la transversalité desconnaissances générales et technologiques. Développersescompétencesrelationnelles.</p>		
<p><b>Compétencesvisées :</b> Mettre en pratique la méthodologie deconduite de projets sur unsujet d'importance.Etre sensibilisé aux contraintes de l'entreprise. Analyseret synthétiser un sujet. Comparer diversessolutions techniques, technologiques et économiques. Choisir les dispositifs et les méthodes en fonction de leurs caractéristiques, des besoins, et des coûts.Développer des compétencesrelationnelles : autonomie, initiative, aptitude au travail en équipe. Restituer et synthétiser de l'information technique : rapports écritset communication orale.</p>		
<p><b>Prérequis :</b> Ensemble des modules d'enseignement précédents reliés au sujet du projet etàla conduite de projet.</p>		
<p><b>Contenus :</b> Le projet à réaliser doitavoirune envergureréaliste quantàsafaisabilité mais suffisante pour mettre enœuvrela méthodologie deconduite de projet décrite etexpérimentée aux semestres précédents : rédactiond'un cahierdes charges. Utilisation des outils de gestion de projet pour la planification et la répartition des tâches.Analyse comparative de diverses solutions techniques et technologiques. Prise en compte descontraintes normatives, métrologiques et sociétales.Analyse économique des diversessolutions. Choix des dispositifs et méthodes en fonction de leurs caractéristiques, des besoins, etde leur coût.Réalisation de la solution technique retenue. Proposition de solutions d'améliorations.Rédaction des rapports d'étape. Rédaction durapport de synthèse.Présentationorale du projet.</p>		
<p><b>Modalités demiseen œuvre :</b> Le projet pourras'étalementre leS3 (cahier des charges, planification, analyses) et le S4 (réalisationtechnique). L'expérimentation du travail enéquiperécessite la constitution degroupes, idéalement formés de4à8étudiants suivant l'ampleurdu projet. Lessujetsproposés seront principalement d'ordre technologiqueou scientifique.L'utilisation de la transdisciplinarité est recommandée. L'accompagnement par des intervenants extérieurs àdiversstades duprojetest recommandé pour enaugmenter ladimension professionnelle. Dans la mesure du possible, leprojet pourra êtreconduit en partenariat avec un organisme professionnel quipeutenêtre le commanditaire.</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b> M4104« Projet tutoré4:miseen situation professionnelle»</p>		
<p><b>Mots clés :</b> Cahier des charges, conduite de projet, travail en équipe, normes, développement durable.</p>		



UEF31	<b>Physique/mesures</b>	30h (8 CT, 10 TD, 12 TP )
F3101	<b>Electronique d'instrumentation</b>	Semestre 3
<b>Objectifs du module:</b> Détecter et exploiter l'information contenue dans un signal bruité.		
<b>Compétences visées :</b> Choisir les outils de traitement d'un signal réel pour extraire et exploiter l'information contenue dans ce dernier.		
<b>Prérequis:</b> F3105 « Mathématiques et traitement du signal » et F2101 « électromagnétisme » et F2102 « systèmes électroniques »		
<b>Contenus :</b> Modulation. Signaux aléatoires, bruits, perturbations. Extraction d'un signal du bruit (détecteurs synchrone, accumulateur-moyen). Filtrage numérique.		
<b>Modalités de mise en œuvre :</b> « Apprendre autrement »: acquisition et analyse de signaux réels (issus de capteurs).		
<b>Prolongements possibles:</b>		
<b>Mots clés :</b> Signaux aléatoires, bruit, perturbations, filtrage numérique.		

UEF31	<b>Physique/mesures</b>	30h (8 CT, 10 TD, 12 TP )
F3102	<b>Mécanique vibratoire et acoustique</b>	Semestre 3
<b>Objectifs dumodule:</b> Etre initié à la mécanique vibratoire et à l'acoustique.		
<b>Compétencesvisées :</b> Connaître les bases de la mécanique vibratoire et de l'acoustique.		
<b>Prérequis:</b> F 2202 « Mécanique et résistance des matériaux ».		
<b>Contenus :</b> Mécanique vibratoire : système-masse-ressort: oscillations libres et forcées à un degré de liberté, amortissement, transmissibilité, résonance. Acoustique : bases physiques, propagation, mesures des grandeurs caractéristiques.		
<b>Modalités demiseen œuvre :</b>		
<b>Prolongements possibles:</b> M 5101 « Mesures acoustiques »		
<b>Mots clés :</b> Système masse-ressort, niveau de pression, niveau de puissance, décibel.		

UEF31	<b>Physique/mesures</b>	60h (12 CT, 24 TD, 24 TP )
F3103	<b>Optique ondulatoire et photonique</b>	Semestre 3
<p><b>Objectifs du module:</b> Acquérir les notions d'optique ondulatoire (interférences, diffraction, polarisation) en vue d'applications.</p>		
<p><b>Compétences visées :</b> A l'issue de ce module, l'étudiant doit savoir mettre en œuvre une chaîne de mesure optique et en exploiter les résultats. Connaître et comprendre les notions d'optique ondulatoire. Mettre en œuvre une chaîne de mesure d'optique cohérente et en exploiter les résultats. Effectuer un traitement pertinent des données expérimentales. Vérifier la cohérence des résultats.</p>		
<p><b>Prérequis:</b> Programme de physique du lycée des séries S, ST, STM.</p>		
<p><b>Contenus :</b> Notion de vibration lumineuse. Interférences. Diffraction. Polarisation. Applications à différentes chaînes de mesure d'optique cohérente. Sensibilisation à la sécurité laser.</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre :</b> Les travaux pratiques devront aborder les notions de base de l'optique cohérente puis illustrer ces notions à l'aide de l'étude de différents capteurs : interférométriques, de granulométrie, polarimétriques, ... Les résultats expérimentaux devront être exprimés avec leurs incertitudes associées. Travaux pratiques : Polarisation : Ellipsométrie. Michelson : mesures d'épaisseurs, mesures d'indice de matériaux. Fabry-Perrot Vélocimétrie laser Diffraction Spectroscopie : prisme et réseaux Méthode de métrologie par Speckle : Mesure de déplacement et de rugosité</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b></p>		
<p><b>Mots clés :</b> Onde, interférences, diffraction, polarisation, cohérence, sécurité.</p>		

UEF31	<b>Physique/mesures</b>	36h (4 CT, 4 TD, 28 TP )
F3104	<b>Informatique d'instrumentation</b>	Semestre 3
<b>Objectifs dumodule:</b> Connaître les principes del'acquisition de mesures.		
<b>Compétencesvisées :</b> Comprendre etmettre en œuvre une acquisition de données à l'aide d'une carte d'acquisition. En évaluer les caractéristiques métrologiques.		
<b>Prérequis :</b> F 2102 « Systèmes électroniques », F2103« Algorithmique et informatique ».		
<b>Contenus :</b> Numération (codage, codes). Fonctionscombinatoires et séquentielles (registres, compteurs,..).Composants logiques (règles deconnexion). Principede quantification, des codeurs, multiplexeurs,échantillonneurs bloqueurs, convertisseurs analogique-numériqueet numériqueanalogique. Présentationd'unecarte d'acquisition multifonctions (Entrées/Sorties numériques ou analogiques) etde sescaractéristiques métrologiques(résolution, intervallede mesure, fréquence d'échantillonnage,puissance desortie, ...).		
<b>Modalités demise en œuvre:</b> « Apprendre autrement »:les acquisitions pourront sefaire sur des tensionsimages de diversesgrandeursphysiques.		
<b>Prolongements possibles:</b> F 4201 « Chaînes de mesures, de contrôle, d'essais ».		
<b>Mots clés :</b> Numération, fonctionsséquentielles et combinatoires,quantification, chaîne d'acquisition.		

UEF31	<b>Physique/mesures</b>	40h (10 CT, 10 TD, 20 TP )
F3105	<b>Conditionnement de signaux analogiques</b>	Semestre 3
<b>Objectifs du module:</b> Étudier les techniques de conditionnement d'un signal.		
<b>Compétences visées :</b> Maîtriser le principe du traitement électronique d'un signal analogique issu d'un capteur. Connaître les techniques permettant de réduire l'influence de perturbations extérieures.		
<b>Prérequis :</b> F 2102 « Systèmes électroniques »		
<b>Contenus :</b> Amplificateurs linéaires intégrés réels : tension de décalage, produit gain bande, taux de réjection de mode commun. Principes : fonctionnement linéaire et non linéaire et adaptation d'impédance. Conditionneurs de signaux: générateurs de courant, filtrage actif second ordre, amplificateurs d'instrumentation, oscillateurs, générateurs de signaux, multiplieurs analogiques, comparateurs, convertisseurs tension-fréquence, fréquence-tension, courant-tension... Techniques de protection contre le bruit et les signaux parasites de mode commun, de mode série (isolement galvanique, coupleurs optoélectroniques...).		
<b>Modalités de mise en œuvre:</b> Veiller à aborder la notion de rapport signal sur bruit. « Apprendre autrement »: application à la mesure de grandeurs réelles (physiques, physico-chimiques).		
<b>Prolongements possibles:</b> F 4201 « Chaînes de mesures, de contrôle, d'essais ».		
<b>Mots clés :</b> Amplificateurs linéaires réels, conditionneurs de signaux, convertisseurs, multiplieurs analogiques.		

UEF32	<b>Qualité</b>	40h (8 CT, 12 TD, 10 TP )
F3201	<b>Organisation d'un poste de travail</b>	Semestre 3
<p><b>Objectifs du module:</b>  À l'issue du module, l'étudiant doit être capable de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mettre en œuvre les techniques indispensables à la maîtrise de la qualité sur un poste de travail,</li> <li>- Mettre en place la documentation qualité nécessaire,</li> <li>- Mettre en place les éléments de la conduite autonome du poste</li> </ul> organiser un poste en termes d'efficacité, de sécurité, de qualité.		
<p><b>Compétences visées :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Étudier les postes de travail, les implantations ou les modalités de manutention et d'entreposage pour les activités industrielles et de service et les caractériser en termes économiques (temps standard, capacité, débit...) et en termes ergonomiques</li> <li>- Identifier les causes de manque de disponibilité, qualité, performance</li> <li>- Optimiser l'organisation d'un poste de travail, et d'un processus physique de production</li> <li>- Elaborer les procédures qualité et les documents qualité (processus, procédures, instructions, modes opératoires, fiches d'enregistrement, traçabilité...)</li> <li>- Identifier les non-conformités des processus, procédés et produits et identifier les facteurs de risques pour les personnes, les biens et l'environnement des équipements et des installations</li> <li>- Proposer des évolutions des organisations, méthodes et documents qualité et accompagner la mise en œuvre.</li> <li>- Sensibiliser et accompagner le personnel aux activités QSE et DD (démarche, procédures, consignes, outils...)</li> <li>- Définir les méthodes, procédures, consignes et modes d'intervention</li> <li>- Diagnostiquer l'efficacité des postes de travail et définir des plans d'actions pour maintenir les ressources en état de bon fonctionnement.</li> </ul>		
<p><b>Prérequis:</b>  L'étudiant devra connaître tous les éléments qui caractérisent un poste de travail</p>		
<p><b>Contenus :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Organisation d'un poste de travail, 5S</li> <li>- Approche ergonomique ; sécurité au poste de travail</li> <li>- SMED, KAIZEN</li> <li>- Intégration de l'autocontrôle dans le poste</li> <li>- Taux Rendement Synthétique (TRS)</li> <li>- Intégration de la maintenance de premier niveau, sûreté de fonctionnement</li> <li>- Formalisation du poste de travail (rédaction de modes opératoires, de fiches d'instructions)</li> </ul>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre :</b>  Effectifs TD : 26 étudiants. Effectifs TP : 13 étudiants.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les étudiants pourront par des mises en situation découvrir les éléments permettant l'organisation d'un poste de travail dans son environnement</li> </ul>		
<p><b>Prolongements possibles:</b></p>		
<p><b>Mots clés :</b>  5S, SMED, KAIZEN, TRS, sécurité, ergonomie, sûreté de fonctionnement</p>		

UEF32	<b>Qualité</b>	30h (8 CT, 10 TD, 12 TP )
F3202	<b>Audit, évaluation et certification</b>	Semestre 3
<p><b>Objectifs dumodule:</b>  À l'issue dumodule, l'étudiant doit être capable de:  Evaluer la performance et l'efficacité des processus  Définir les enjeux des référentiels qualité pour les biens et les services,  Participer à un audit.</p>		
<p><b>Compétences visées :</b>  Identifier les causes de manque de disponibilité, qualité, performance  Elaborer les documents qualité (processus, procédures, instructions, modes opératoires, fiches d'enregistrement, traçabilité...)  Mesurer les résultats obtenus, résoudre les problèmes  Identifier les non-conformités des processus, procédés et produits et identifier les facteurs de risques pour les personnes, les biens et l'environnement des équipements et des installations  Analyser les dysfonctionnements  Mettre en place une méthode de construction d'indicateurs et de tableaux de bord  Organiser et mettre en œuvre les audits qualité  Proposer des évolutions des organisations, méthodes et documents qualité et accompagner la mise en œuvre.</p>		
<p><b>Prérequis:</b>  F2203- Management et amélioration par la qualité</p>		
<p><b>Contenus :</b>  Typologie des référentiels  Evaluations  Audits internes  Audits externes  Démarche de certification  Introduction à la gestion d'un parc d'équipements de mesure</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre :</b>  Effectifs TD : 26 étudiants. Effectifs TP : 13 étudiants.  Pour permettre une bonne pratique des audits internes ou/et externes, l'étudiant pourra être mis en situation dans le cadre de jeux pédagogiques ou d'études de cas.</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b>  F3204 – mise en œuvre d'une démarche d'amélioration de la qualité et  F3206 – management et amélioration par la qualité</p>		
<p><b>Mots clés :</b>  Audit qualité, référentiels, certification, évaluation, normes.</p>		

UEF32	<b>Qualité</b>	30h (4 CT, 4 TD, 22 TP )
F3203	<b>Systèmes de gestion de bases de données</b>	Semestre 3
<b>Objectifs du module:</b> À l'issue du module, l'étudiant doit être capable de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exploiter et faire évoluer un système de gestion de base de données</li> </ul>		
<b>Compétences visées :</b> Savoir exploiter un modèle théorique, et transposer les résultats sur une situation concrète Produire des documents professionnels		
<b>Prérequis:</b>		
<b>Contenus :</b> Implanter un modèle relationnel dans un Système de Gestion de Bases de Données (SGBD) (tables, clés, relations, types de données) Implanter des outils permettant à l'utilisateur de consulter, mettre à jour, saisir des données (formulaires, verrouillage des données) Implanter des outils complémentaires d'interface homme-machine (système de navigation, boutons, etc.) Programmer des requêtes simples à l'aide de l'assistant (calculs, regroupements, recherche d'information) Utiliser une base de données existante et en comprendre la structure Modifier une base de données existante (ajout/suppression de fonctionnalités)		
<b>Modalités de mise en œuvre :</b> Effectifs TD : 26 étudiants. Effectifs TP : 13 étudiants. Utiliser un logiciel convivial, simple d'utilisation et possédant des Interfaces Graphiques Utilisateurs (GUI) L'objectif est de produire à la fois un document dont l'implantation est robuste (types de données, protection de celles-ci, intégrité) et dont l'utilisation est aisée (document de qualité professionnelle)		
<b>Prolongements possibles:</b>		
<b>Mots clés :</b> Implantation et exploitation de bases de données relationnelles, bases de données		



UEF32	<b>Qualité</b>	30h (8 CT, 12 TD, 10 TP )
F3204	<b>Mise en œuvre d'une démarche d'amélioration de la qualité</b>	Semestre 3
<p><b>Objectifs dumodule:</b>  À l'issue dumodule, l'étudiant doitêtre capable de:  Définir un projet d'amélioration,  Faire un diagnostic de l'existant, résoudre lesproblèmes et proposer des pistesde progrès,  Pouvoir mesurer les résultats et pérenniser les actions.</p>		
<p><b>Compétencesvisées :</b>  Utiliser une démarche structurée derésolutionde problème, d'amélioration  Conduire des projets  Mesurer lesrésultats obtenus, résoudreles problèmes  Améliorer et conduire la démarche de progrès  Délimiterle périmètre du projet d'amélioration  Identifierlesbesoinsdes partiesprenantes  Rechercheret identifierles causes de non conformités  Définiretplanifierlesactionscuratives,correctives,préventivesetvérifierlamiseenœuvrepourl'améliorati  ondu système  Stabiliser et mettre sous contrôle un résultat  Évaluer les gains et les coûts, mesurer larentabilité du projet</p>		
<p><b>Prérequis:</b></p>		
<p><b>Contenus :</b>  Amélioration continue  Démarche deprojet d'amélioration(6 sigma ;DMAICS;Lean...)  Démarche des petits pas (kaizen...)  Définition du projet (contexte ; enjeux ; acteurs ;périmètre d'action ;difficultés et contraintes...)  Mesure de la performance: diagnostic de l'existant et indicateurs de mesure de l'existant  Conduite duchangement  Analyseet traitement statistique des données  Miseen place etsuividesactions  Rédaction d'un cahier descharges</p>		
<p><b>Modalités demiseen œuvre :</b>  EffectifsTD : 26 étudiants. EffectifsTP : 13 étudiants.  Cemodules'appuierasurdesétudesdecaspratiques.Ilpermettraàl'étudiantdemettreenœuvreune  démarche de progrèsen organisation, qualitéet logistique.</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b>  F3206- Management etamélioration par laqualité</p>		
<p><b>Mots clés :</b>  Diagnostic, démarche d'amélioration, plan d'actions, pérennisation et mise sous contrôle, six sigma</p>		

UEF32	<b>Qualité</b>	30h (10 CT, 10 TD, 10 TP )
F3205	<b>Maîtrise des procédés</b>	Semestre 3
<p><b>Objectifs dumodule:</b>  À l'issue dumodule, l'étudiant doit être capable de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier les caractéristiques produit/ processus à maîtriser</li> <li>- Suivre et piloter un processus de production par MSP,</li> <li>- Intégrer les aptitudes des moyens de mesure dans l'approche Maîtrise Statistique des Procédés (MSP),</li> <li>- Appliquer le contrôle en réception,</li> </ul>		
<p><b>Compétences visées :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mettre en œuvre les outils de maîtrise statistique des processus</li> <li>- Définir et mettre en place le contrôle statistique des procédés</li> <li>- Aider à la mise en place d'un plan de mesure</li> <li>- Sensibiliser et accompagner le personnel aux activités liées à la qualité (démarche, procédures, consignes, outils...)</li> <li>- Définir et mettre en place des points de contrôle</li> </ul>		
<p><b>Prérequis:</b>  F3206- Management et Amélioration par la Qualité. F1103 -métrologie et qualité</p>		
<p><b>Contenus :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aptitudes des systèmes de contrôle et de mesure</li> <li>- Mise place et utilisation des cartes de contrôle</li> <li>- Efficacité des modèles de cartes de contrôle dans un contexte donné</li> <li>- Contrôle de réception</li> <li>- Auto-contrôle, détrompeurs</li> <li>- Sources de variabilité</li> <li>- Étude de capacité</li> </ul>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre :</b>  Effectifs TD : 26 étudiants. Effectifs TP : 13 étudiants.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser les logiciels d'analyse de données, de pilotage des processus industriels et/ou utiliser des simulateurs</li> </ul>		
<p><b>Prolongements possibles:</b></p>		
<p><b>Mots clés :</b>  Pilotage de processus, Maîtrise Statistique des Procédés, capacités des procédés, carte de contrôle, efficacité, détrompeur</p>		

UEF32	<b>Qualité</b>	30h (12 CT, 10 TD, 8 TP )
F3206	<b>Management et amélioration par la qualité</b>	Semestre 3
<p><b>Objectifs dumodule:</b>  À l'issue dumodule, l'étudiant doit être capable de:  Participer à la construction d'un Système de management de la qualité  Identifier et décrire les processus et les objectifs  Améliorer les processus</p>		
<p><b>Compétences visées :</b>  Sensibiliser et accompagner les étudiants  Cartographier un processus  Construire, mettre en place un système documentaire et organiser la gestion des informations (émission, exploitation, archivage), définir le système d'informations lié à la qualité  Identifier/caractériser les processus (entrées, sorties, acteurs, points de mesure/contrôle, indicateurs...), établir une cartographie des processus et des flux  Contrôler la mise en œuvre des plans d'action, et mesurer leur efficacité  Définir et planifier les actions curatives, correctives, préventives et vérifier la mise en œuvre pour l'amélioration du système  Utiliser les méthodes d'amélioration continue  Améliorer et conduire la démarche de progrès  Elaborer les documents qualité (processus, procédures, instructions, modes opératoires, fiches d'enregistrement, traçabilité...)</p>		
<p><b>Prérequis:</b>  F1103 -métrologie et qualité  L'étudiant devra avoir la connaissance de différents référentiels et savoir les interpréter</p>		
<p><b>Contenus :</b>  Indicateurs et tableaux de bord  Amélioration continue  Cartographie  Evaluations  Structure documentaire et gestion des données  Créativité et démarche  Référentiel et Système de management de la qualité</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre :</b>  Effectifs TD : 26 étudiants. Effectifs TP : 13 étudiants.   L'étudiant pourra être mis en situation pour lui permettre d'appréhender les différents niveaux de manag</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b>  F3202- Audit, évaluation et certification</p>		
<p><b>Mots clés :</b>  Processus, cartographie, gestion documentaire, indicateurs, tableaux de bord, amélioration continue</p>		

## Semestre 4

UED41	<b>Découverte de l'environnement Professionnel</b>	15h TP
D4101	<b>Anglais technique et projet personnel</b>	<b>Semestre 4</b>
<p><b>Objectifs du module:</b> Autonomie langagière (niveau B2). Affiner la connaissance des différents modes ou outils de communication dans le monde du travail. Développer l'aisance à prendre la parole; rédiger des écrits professionnels.</p>		
<p><b>Compétences visées:</b> Mettre en œuvre des compétences acquises, au travers d'un projet personnel. Savoir mettre en perspective son parcours et son projet personnel et professionnel. Lire, comprendre et faire la synthèse de documents techniques en anglais. Effectuer des recherches sur un sujet technique. Rendre compte de thèmes techniques à l'écrit ou à l'oral.</p>		
<p><b>Pré requis:</b> D3101 «Anglais professionnel».</p>		
<p><b>Contenus:</b> Langue générale: Travail sur le projet.  Langue professionnelle: Présentation d'un sujet ou projet technique. Technologies de pointe, technologies innovantes. Langue des spécialités: Etude d'articles scientifiques. Normalisation internationale.</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre:</b> Rédiger un rapport de stage, ou faire une soutenance en anglais dans le cadre d'un stage à l'étranger. Possibilité de rédiger le résumé du projet tutoré ou du stage en anglais. «Apprendre autrement»: travail interdisciplinaire. Le vocabulaire de la langue des spécialités sera choisi en fonction des modules du semestre.</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b> Possibilité de passer des certifications. Intégration de l'anglais dans l'enseignement d'une autre matière.</p>		
<p><b>Mots clés:</b> Projet post-licence, autonomie, monde professionnel.</p>		

UED41	<b>Découverte de l'environnement Professionnel</b>	24h (8hTD,16hTP)
D4102	<b>Gestion de la métrologie</b>	Semestre4
<p><b>Objectifs du module:</b>  À l'issue du module, l'étudiant doit être capable de:  Choisir un moyen de mesure en regard des exigences légales et techniques,  Définir les processus de surveillance,  Gérer les moyens de mesures.</p>		
<p><b>Compétences visées:</b>  Contrôler l'état et la conformité des moyens de production par rapport aux caractéristiques prévues (productivité, qualité...) et évaluer les taux de disponibilité, qualité et performance des ressources et identifier les dysfonctionnements  Pérenniser des améliorations et mise sous contrôle  Mettre en place des procédures et des instructions sur les postes de travail  Définir et mettre en place des points de contrôle  Gérer les moyens de contrôle et mesure  Renseigner les supports de contrôle des processus et supports de constat (listes, grilles...), renseigner les fiches d'enregistrement  Périodicité d'étalonnage (par exemple : FDX 0714)</p>		
<p><b>Pré requis:</b>  F1103- Introduction à la métrologie, Métrologie et qualité 1</p> <p>L'étudiant devra savoir utiliser différents équipements de mesure et de contrôle selon le type de mesure qu'il aura à réaliser</p>		
<p><b>Contenus:</b>  Erreur de mesure, Incertitude type  Gestion de la documentation  Étalonnage- vérification et confirmation métrologique  Gestion d'un parc d'instruments  Aptitude des équipements de surveillance et de mesure</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre:</b>  Effectifs TD : 26 étudiants. Effectifs TP : 13 étudiants.</p> <p>La gestion de la métrologie pourra s'effectuer dans un hall de production muni d'équipements de métrologie afin de valider la pratique de la métrologie.  Il faudra également appuyer sur les normes relatives à la métrologie, accréditations, bonnes pratiques.</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b></p>		
<p><b>Mots clés:</b>  Gestion de la métrologie, Mesure, Étalonnage, Incertitudes</p>		

UED41	<b>Découverte de l'environnement Professionnel</b>	21hTP
<b>D4103</b>	<b>Expression-communication : communication dans les organisations et droit du travail</b>	Semestre4
<p><b>Objectifs dumodule :</b> Saisir les principaux enjeux de la communication dans les organisations. S'initier au droit du travail.</p>		
<p><b>Compétences visées:</b> Produire des supports de communication efficaces en contexte professionnel. Former et accompagner les utilisateurs de moyens de mesure. Être initié à la dimension légale et réglementaire du monde du travail.</p>		
<p><b>Pré requis:</b> D3103 « PPP : découverte des métiers et des environnements professionnels et initiation à la démarche de projet », D3102 « Communication professionnelle ».</p>		
<p><b>Contenus:</b> Consolidation de l'expression française: vocabulaire, syntaxe, orthographe, grammaire. Réseaux sociaux professionnels: utilité et risques. Communication professionnelle: rédaction de procédures et formation des utilisateurs, rapport de stage, soutenance.  Droit du travail et réglementation: recrutement, contrats de travail, compréhension d'un bulletin de salaire, expression et représentation des salariés, hygiène, sécurité, formation professionnelle, ... Propriété intellectuelle, intelligence économique.</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre:</b> Possibilité d'accompagnement par un intervenant professionnel ou d'un enseignement de spécialité pour la rédaction de procédures et formation des utilisateurs.</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b></p>		
<p><b>Mots clés:</b> Communication professionnelle, rapport, soutenance, droit du travail, intelligence économique.</p>		

<b>UED41</b>	<b>Découverte de l'environnement Professionnel</b>	<b>60h</b>
<b>D4104</b>	<b>Projet tutoré4: mise en situation professionnelle</b>	<b>Semestre4</b>
<p><b>Objectifs du module :</b>  Mettre l'étudiant en situation d'activité de technicien supérieur en le préparant à son stage en milieu professionnel.  Conduire en équipe un projet d'envergure professionnelle mettant en œuvre la transversalité des connaissances générales et technologiques.  Développer les compétences relationnelles de l'étudiant.</p>		
<p><b>Compétences visées:</b>  Mettre en pratique la méthodologie de conduite de projets sur un sujet d'importance. Être sensibilisé aux contraintes de l'entreprise.  Analyser et synthétiser un sujet.  Comparer diverses solutions techniques, technologiques et économiques.  Expérimenter la transdisciplinarité: mise en pratique de l'ensemble des connaissances et savoirs faire. Développer des compétences relationnelles: autonomie, initiative, aptitude au travail en équipe.  Restituer et synthétiser de l'information technique : rapports écrits et communication orale.</p>		
<p><b>Pré requis:</b>  Ensemble des modules d'enseignement précédents reliés au sujet du projet et à la conduite de projet.</p>		
<p><b>Contenus:</b>  Le projet à réaliser doit avoir une envergure réaliste quant à sa faisabilité mais suffisante pour mettre en œuvre la méthodologie de conduite de projet décrite et expérimentée aux semestres précédents.  Rédaction d'un cahier des charges.  Utilisation des outils de gestion de projet pour la planification et la répartition des tâches. Analyse comparative de diverses solutions techniques et technologiques.  Prise en compte des contraintes normatives, métrologiques et sociétales. Analyse économique des diverses solutions.  Choix des dispositifs et méthodes en fonction de leurs caractéristiques, des besoins, et de leur coût. Réalisation de la solution technique retenue.  Proposition de solutions d'améliorations. Rédaction des rapports d'étape.  Rédaction du rapport de synthèse. Présentation orale du projet.</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre:</b>  Le projet pourra s'étaler entre le S3 (cahier des charges, planification, analyses) et le S4 (réalisation technique).  L'expérimentation du travail en équipe nécessite la constitution de groupes, idéalement formés de 4 à 8 étudiants suivant l'ampleur du projet.  Les sujets proposés seront principalement d'ordre technologique ou scientifique.  L'accompagnement par des intervenants extérieurs à divers stades du projet est recommandé pour enrichir la dimension professionnelle.  Dans la mesure du possible, le projet pourra être conduit en partenariat avec un organisme professionnel qui peut en être le commanditaire.</p>		
<p>Prolongements possibles:  UE 43 «Activité professionnelle ».</p>		
<p>Mots clés:  Cahier des charges, conduite de projet, travail d'équipe, normes, développement durable.</p>		

UED41	<b>Découverte de l'environnement Professionnel</b>	24h (8hTD,16hTP)
D4105	<b>Optimisation des procédés-Démarches expérimentales</b>	Semestre4
<p><b>Objectifsdu module:</b>  À l'issue du module, l'étudiant doit être capable de:  Identifier les paramètres influents d'un procédé industriel,  Construireetmettreenœuvredesplansd'expériencesdanslecadredel'améliorationd'unprocessusindustrial</p>		
<p><b>Compétencesvisées:</b>  Mesurer les résultats obtenus, résoudre les problèmes  Exploiter les systèmes d'information liés à la qualité  Mettre en œuvre une démarche expérimentale  Mettre en œuvre des innovations</p>		
<p><b>Pré requis:</b>  F3205-Maîtrise des procédés</p>		
<p><b>Contenus:</b>  Les plans factoriels  Les plans d'expériences fractionnaires orthogonaux  Les plans en surface de réponse  Conception robuste(le rapport signal/bruit)</p>		
<p><b>Modalités demiseenœuvre:</b>  EffectifsTD : 30 étudiants. EffectifsTP :15 étudiants.</p> <p>Travauxpratiquesàpartirdesimulateurs. Réalisationde plans sur desprocessusréelssipossible.  Utilisationdelogicielsd'analyse et traitement des données.</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b></p>		
<p><b>Motsclés:</b>  Plansd'expérience, Optimisation des procédés, Taguchi</p>		



UEF 41	<b>Fondamentaux scientifiques</b>	27h (5h CM, 10h TD, 12h TP)
F4101	<b>Techniques instrumentales d'analyse chimique</b>	<b>Semestre 4</b>
<p><b>Objectifs du module:</b> Mettre en œuvre des techniques complémentaires d'analyse chimique. Associer les méthodes séparatives aux méthodes analytiques.</p>		
<p><b>Compétences visées :</b> Maîtriser les principes et la mise en œuvre des différentes techniques d'analyse chimique, de préparation et d'échantillonnage. Choisir les méthodes et techniques d'analyse en fonction des caractéristiques et des besoins. Choisir le couplage de techniques d'analyse le plus pertinent permettant de contrôler et vérifier la conformité de composés organiques. Mettre en œuvre un traitement pertinent des données expérimentales.</p>		
<p><b>Pré requis:</b> F4102 « Techniques spectroscopiques », M 4104 « Analyse électrochimique et méthodes chromatographiques ».</p>		
<p><b>Contenus :</b> Approfondissement et développement des différentes méthodes d'analyse chimique et de préparation des échantillons. Étude des couplages possibles entre les différentes techniques.</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre :</b> Différentes techniques pourront être abordées en TP : RAMAN, RMN, fluorimétrie, fluorescence X, électrophorèse capillaire, GC-MS, LC-MS, ICP-MS, ICP-OES, MS-MS. Un TP pourra être consacré à une mesure normative. Aborder le suivi métrologique des instruments et, le cas échéant, l'incertitude liée à la courbe d'étalonnage. Les résultats devront être exprimés avec leurs incertitudes associées.</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b></p>		
<p><b>Mots clés :</b> Couplage, méthodes, analyse, normes.</p>		

UE F41	<b>Fondamentaux scientifiques</b>	50h (12h CM, 18h TD, 20h TP)
F4102	<b>Analyses électrochimiques et méthodes chromatographiques</b>	Semestre 4
<p><b>Objectifs du module:</b> Compréhension et mise en œuvre de techniques d'analyse électrochimique et de méthodes séparatives par chromatographie.</p>		
<p><b>Compétences visées:</b> Maîtriser les principes et mise en œuvre de techniques d'analyse électrochimique et chromatographique. Choisir les méthodes en fonction des caractéristiques et des besoins. Mettre en œuvre un traitement pertinent des données expérimentales.</p>		
<p><b>Pré requis:</b> F2104 « Structure des matériaux », F2201 « Oxydoréduction-Cinétique chimique »,</p>		
<p><b>Contenus:</b> Préparation des échantillons. Étude de différentes méthodes électrochimiques et chromatographiques. Pourront être abordées les techniques suivantes: voltampérométrie, potentiométrie, ampérométrie, polarographie, corrosion. Chromatographie sur couches minces, sur colonne, chromatographie en phase gazeuse ou en phase liquide, chromatographie à exclusion stérique, chromatographie échangeuse d'ions. Mesures normatives.</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre:</b> Aborder le suivi métrologique des instruments et, le cas échéant, l'incertitude liée à la courbe d'étalonnage. Les résultats devront être exprimés avec leurs incertitudes associées. Mise en œuvre d'électrodes sélectives et indicatrices. « Apprendre autrement »: utilisation possible de logiciels de simulation, des exemples de mesures environnementales pourront être choisis (pigments, gaz d'échappement, médicament, polluants organiques persistants, pesticides, métaux lourds...). Sensibilisation aux enjeux.</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b> F4101 « Techniques instrumentales »,</p>		
<p><b>Mots clés:</b> Chromatographie, électrochimie, séparation, expertise, contrôle industriel et environnemental, développement durable.</p>		

UEF41	<b>Fondamentaux scientifiques</b>	60h (14h CM, 22h TD, 24h TP)
F4103	<b>Mécanique des fluides et techniques du vide</b>	Semestre 4
<p><b>Objectifs du module:</b> Déterminer et contrôler les caractéristiques d'une installation hydraulique, aéraulique ou de vide.</p>		
<p><b>Compétences visées:</b> Concevoir et piloter une installation hydraulique, de vide, en sachant à la fois appréhender les techniques de pompage et de mesure de pressions jusqu'aux basses pressions (viscosité et facteurs influents).</p>		
<p><b>Pré requis:</b> F1204 «Thermodynamique», F1101 «Analyse et algèbre linéaire», F2202 «Mécanique et résistance des matériaux».</p>		
<p><b>Contenus:</b> Mécanique des fluides: Généralités sur les fluides. Statique des fluides. Dynamique des fluides parfaits et réels. Caractéristiques des pompes. Instrumentation: mesure de pression, de vitesse, de débit, de viscosité, de tension superficielle.  Techniques du vide: Propriétés des basses pressions (unités Slet «pratiques»). Production du vide (volume, désorption des surfaces). Identification des régimes en liaison avec la courbe de descente en pression. Pompage et conductances. Flux gazeux. Mesures des basses pressions. Choix des composants et des matériaux. Détection des fuites.</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre:</b> Un équilibre entre la mécanique des fluides et les techniques du vide est recommandé. Une approche par les applications industrielles est recommandée. «Apprendre autrement»: possibilité d'utiliser des logiciels de simulation.</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b></p>		
<p><b>Mots clés:</b> Débit, vitesse, viscosité, régimes d'écoulement, nombre de Reynolds, tension superficielle, basses pressions, pompes, manomètres à vide.</p>		

UEF41	<b>Fondamentaux scientifiques</b>	30h (6h CM,8h TD,16h TP)
F4104	<b>Pilotage d'instruments</b>	Semestre4
<p><b>Objectifs du module:</b> Acquérir les bases de la transmission d'information (pilotage).</p>		
<p><b>Compétences visées:</b> Mettre en œuvre l'échange de données entre un instrument de mesure et un ordinateur.</p>		
<p><b>Pré requis:</b> M 2203 «Informatique d'instrumentation», M 3105«Mathématiques et traitement du signal ».</p>		
<p><b>Contenus:</b> Architecture de base d'un ordinateur. Les entrées-sorties : signaux échangés avec les circuits extérieurs, modes et structures d'échanges, synchronisation. Interfaces série, réseau. Bus d'instrumentation : analyse et mise en œuvre. Programmation avancée d'instruments et d'interfaces homme-machine.</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre:</b> Analyse et mise en œuvre des transferts de données. Réalisation d'un interfaçage homme-machine pour la mesure de grandeurs physiques réelles.</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b> M 4201 «Chaînes de mesures, de contrôle, d'essais ».</p>		
<p><b>Mots-clés:</b> Bus d'instrumentation, modes et structures d'échange de signaux, interfaces, programmation.</p>		

UE 42	<b>Outils de la mesure</b>	32h (8h CM, 12hTD, 12hTP)
F4201	<b>Chaînes de mesures, de contrôle, d'essais</b>	Semestre4
<p><b>Objectifs dumodule:</b> Mobiliser les compétences acquises pour définir et mettre en œuvre une chaîne de mesures, de contrôle, d'essais à partir d'un besoin.</p>		
<p><b>Compétencesvisées:</b> Choisir et mettre en œuvre les dispositifs et méthodes de mesures, de contrôle et d'essais en fonction de leurs caractéristiques et des besoins.</p>		
<p><b>Pré requis:</b> M 3104 «Métrologie, qualité, statistiques », M 3301 «Conditionnement des signaux analogiques», M 3302 «Pilotage d'instruments».</p>		
<p><b>Contenus:</b> Synthèse de types et technologies de capteurs. Choix et mise en œuvre des composants d'une chaîne de mesures, d'essais en réponse à un cahier des charges. Analyse, interprétation, exploitation des résultats. Contrôle et régulation (Initiation à l'automatique: asservissement, systèmes ouverts et bouclés, PID).</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre:</b> Chaque département, en fonction de son environnement industriel, développer cette mise en œuvre dans les domaines de la mesure, du contrôle, de la régulation, pour différentes grandeurs, en veillant à conserver l'aspect pluridisciplinaire de la formation.</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b></p>		
<p><b>Mots clés:</b> Choix d'instrumentation, mesures, capteurs, contrôle, analyse, essais.</p>		

UE 42	<b>Outils de la mesure</b>	25h (5h CM,8hTD,12hTP)
F4202	Mesures dimensionnelles (1D, 2D, 3D)	Semestre4
<p><b>Objectifs dumodule:</b> Comprendre et identifier les sources d'erreurs et d'incertitude dans le phénomène du mesuragedimensionnel et géométrique. Apprendre à sélectionner, utiliser et gérer les appareils de mesure. propres à une vérification donnée.</p>		
<p><b>Compétencesvisées:</b> Choisir et mettre en œuvre les dispositifs et méthodes de mesures, de contrôle et d'essais en fonction de leurs caractéristiques et des besoins.</p>		
<p><b>Pré requis:</b> F1103 «Métrologie, qualité, statistiques », F4104 «Pilotage d'instruments».</p>		
<p><b>Contenus:</b> Mesures efficaces 1D – 2D Pieds à coulisse - Micromètres - Comparateurs : savoir mesurer avec Efficacité. Mesures efficaces 3D Techniques de Mesures 2D-3D sur MMT. Techniques de suivi statistique des process et moyens Math. Statistiques : Moyennes, Ecart type &amp; variance, Loi Normale, Cp et Cpk ( Méthodes de suivis Statistiques : Capabilités, R&amp;R, Zscore, Cartes de Contrôles Incertitudes : Estimations et Maitrises. Cotations et tolerance ISO Lectures Plans : Compréhension des cotations géométriques et de tolérances ISO. Etalonnages et gestion optimale des instruments de mesure. Etalonnages : Règles normatives, déroulement, interprétation des résultats, Règles normatives, optimisation des périodicités de contrôle</p>		
<p><b>Modalités demiseenœuvre:</b> Les différentes options de mesures : Utilité – Limites – Niveaux de précision « machine ». Fonction Optique Fonction Palpage, Scanning Laser. Comment faire selon différents cas de figure de mesures à opérer.</p>		
<p><b>Prolongementspossibles:</b></p>		
<p><b>Mots clés:</b> Choix d'instrumentation, mesures, Pieds à coulisse - Micromètres - Comparateurs ,contrôle, analyse, essais.</p>		

UE 42	<b>Outils de la mesure</b>	25h (5h CM,8hTD,12hTP)
F4203	<b>Mesures force et couple</b>	Semestre4
<p><b>Objectifs du module:</b> Calculer le moment d'un couple de forces. Connaitre la notion de couple et de moment d'un couple de forces. Utilisation d'un couple-mètre. Étude d'un mobile autour d'un axe. propres à une vérification donnée.</p>		
<p><b>Compétences visées:</b> Choisir et mettre en œuvre les dispositifs et méthodes de mesures, de contrôle et d'essais en fonction de leurs caractéristiques et des besoins.</p>		
<p><b>Pré requis:</b> F3102« Mécanique vibratoire et acoustique », F2202«Mécanique et résistance des matériaux ».</p>		
<p><b>Contenus:</b> Mesure du moment d'une force. Influence de la distance et de l'intensité de la force sur le moment. Réalisation d'un couple de forces. Mesure de couple par jauges ; • Mesure du couple par torsion ; • Mesure du couple par réaction ; • Mesure du couple par le courant Mesure du moment d'un couple. Influence de la force et de l'inter-distance entre le point d'application des forces.</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre:</b> Le capteur force, Réglage de couple-mètre Logiciel Atelier Scientifique, Résultats et exploitations Comment faire selon différents cas de figure de mesures à opérer.</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b></p>		
<p><b>Mots clés:</b> Choix d'instrumentation, capteur force, couple-mètre - Compérateurs , Logiciel Atelier Scientifique, contrôle, analyse, essais.</p>		

UE 42	<b>Outils de la mesure</b>	25h (5h CM,8hTD,12hTP)
F4204	<b>Mesures en écoulement (vitesse,</b>	Semestre4
<p><b>Objectifs dumodule:</b> Mesurer la pression, vitesse, débit Résoudre le problème du choix de l'équipement adapté à vos besoins donnés.</p>		
<p><b>Compétences visées:</b> Choisir et mettre en œuvre les dispositifs et méthodes de mesures, de contrôle et d'essai en fonction de leurs caractéristiques et des besoins.</p>		
<p><b>Pré requis:</b> -F4103« Mécanique des fluides et techniques du vide », Notions de mécanique des fluides</p>		
<p><b>Contenus:</b> <b>Définition des grandeurs à mesurer</b> Grandeur d'influence, erreurs, étalonnage, la chaîne de mesure, Les capteurs, principe de fonctionnement L'acquisition (interfaçage, convertisseur, filtrage), L'étalonnage et la vérification des appareils <b>La pression :</b> Appareils de mesure de pression (manomètres à liquide, à déformation de solide ...) ; Les capteurs (principes et montage) capacitifs, inductifs, piézoélectriques ... Mesure de pression en régime transitoire <b>La vitesse :</b> Méthodes intrusives : tube de Pitot, les sondes directionnelles à 3 et 5 trous : moulinets, anémomètres à fil et films chauds ; Les méthodes optiques : Anémomètres Laser, PIV <b>Les débits:</b> Les appareils déprimogènes (étude de la norme) ; La mesure à partir du champ des vitesses locales Débitmètres à ultrasons, électromagnétiques, compteurs volumiques.</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre:</b> <b>Mesures de débit :</b> Venturi, diaphragme, méthode d'intégration, écoulement à surface libre <b>Mesures de vitesse ;</b> Tube de Pitot, sondes directionnelles : 3 et 5 trous, PIV, LDA, traitement numérique et analyse des données, sonde à fil chaud, moulinet.</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b></p>		
<p><b>Mots clés:</b> Écoulement, vitesse, débit, Mesures, fluides</p>		



UEF 42	<b>STAGE</b>	8 semaines minimum
F4205	<b>Stage</b>	Semestre4
<p><b>Objectifs dumodule :</b>  À l'issuedumodule,l'étudiantdoitêtrecapable de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendre l'entreprise/l'organisation dans ses aspects sociaux, technico-économiques et organisationnels</li> <li>- Mesurer la réalité de l'activité du technicien supérieur</li> <li>- Mettre en application des connaissances et savoir-faire acquis durant la formation</li> <li>- Acquérir de savoirs faire et savoir être professionnels</li> <li>- Faire un retour d'expérience sur une première expérience professionnelle d'envergure dans le domaine de la qualité ou de la logistique industrielle</li> <li>- Mettre en œuvre une démarche de projet, des méthodes et des outils pour répondre à une mission proposée par l'entreprise d'accueil,</li> <li>- Rendre compte des démarches et des actions mises en œuvre pour atteindre les objectifs de la mission.</li> </ul>		
<p><b>Compétences attendues:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacité de l'étudiant à utiliser l'ensemble de ses acquis académiques dans le cadre de la mission du stage</li> <li>- Développement des compétences personnelles et relationnelles: initiative, travail en équipe, autonomie,...</li> </ul>		
<p><b>Pré requis:</b>  ensemble de la formation académique-conduite de projets-expérience acquise en projet tutoré.</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre:</b>  Le responsable de stage s'assurera que la mission de l'étudiant est conforme à la spécialité de la formation. L'ensemble du processus de stage doit se faire dans le cadre d'une démarche décrivant clairement les étapes à respecter :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La recherche des stages incluant la négociation préalable de travaux d'études et de réalisation à mettre en œuvre au cours du stage</li> <li>- La signature des conventions</li> <li>- Le déroulement du stage</li> <li>- Le suivi des stagiaires (points intermédiaires, visite)</li> <li>- Le compte rendu d'activité (rapport écrit et soutenance suivant une démarche professionnelle)</li> </ul> <p>Le processus est piloté par un responsable des stages ; il implique l'ensemble de l'équipe pédagogique pour assurer le suivi des stagiaires (lien avec les tuteurs professionnels, visite en entreprise/en organisation).</p>		
<p><b>Evaluation dustage :</b>  Le stage est évalué conjointement par l'entreprise/l'organisation (tuteur entreprise/organisation) et le département (tuteur enseignant et jury) sur les éléments suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le travail en entreprise/ ou en organisation, au regard des objectifs fixés dans la convention</li> <li>- Le rapport écrit, cadré dans sa forme, mettant en évidence les compétences mises en œuvre au cours du stage</li> <li>- La soutenance orale par un jury mixte entreprise/organisation-département. Pour ces 3 éléments, l'évaluation du stagiaire doit porter sur :</li> <li>- Sa capacité à utiliser ses acquis académiques dans la réalisation de sa mission</li> <li>- Les acquis résultant de l'immersion dans le milieu professionnel : compétences techniques, compétences relationnelles au regard du référentiel d'activités, compétences du diplôme</li> </ul>		
<p><b>Documents supports de référence:</b>  Charte ministérielle des stages, Convention de stage, grille d'évaluation dustage.</p>		
<p><b>Documents produits à l'issue de la soutenance</b>  Rapport de stage de l'étudiant, Fiched'évaluation de l'entreprise /organisation</p>		

**Semestre 5**

UED51	<b>Découverte de l'environnement professionnel</b>	16h (6 TD, 10 TP)
D5101	<b>PPP : formalisation du PPP et outils de gestion de projet industriel</b>	Semestre5
<p><b>Objectifs dumodule:</b>  À l'issue du module, l'étudiant doit être capable de:  Choisir une poursuite d'études et préparer sa candidature, ou préparer son offre de service s'il préfère rechercher un emploi.  Transformer son vécu de stage en expérience capitalisable, sur laquelle il doit pouvoir s'exprimer et qu'il pourra mobiliser dans sa réflexion et dans ses actions à venir.  Se présenter en lien avec les expériences professionnelles : savoir se valoriser.  Affirmer sa personnalité  Dresser un bilan des compétences acquises</p>		
<p><b>Compétencesvisées :</b>  À tout moment être en mesure d'inscrire ses activités dans une perspective d'évolution professionnelle et d'un accroissement de compétences, par approfondissement ou par extension.</p>		
<p><b>Pré requis:</b>  D3103- Projet Personnelet Professionnel</p>		
<p><b>Contenus :</b>  Bilande compétences  Argumentation  Entretiens</p>		
<p><b>Modalités demiseen œuvre :</b>  EffectifsTD : 26 étudiants. EffectifsTP : 13 étudiants.</p> <p>Réaliserdes simulations d'entretien(poursuites d'études, insertionprofessionnelle, stage).  Faire appel àdes professionnels.  Travaillersousformed'ateliersderetourdestage  S4, oùlesétudiantsaurontàproduiredesdocuments(différentsdumémoiredestage)ouprésentation, qui aurontl'intérêtdefaireréfléchir, analyser, écrire sur leur vécu et élaborer des projets. Ils pourront également partager ces analyses avec les autres étudiants.  Utiliser les outils de TICE, les réseaux sociaux, le WEB.</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b></p>		
<p><b>Mots clés :</b>  Intégration, expérience, entretien, bilande compétences</p>		

UED51	<b>Découverte de l'environnement professionnel</b>	30h (10 TD, 20 TP)
D5102	<b>Gestion de la métrologie</b>	Semestre5
<p><b>Objectifs dumodule:</b>  À l'issue dumodule, l'étudiant doit être capable de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Choisir un moyen de mesure au regard des exigences légales et techniques,</li> <li>- Définir les processus de surveillance,</li> <li>- Gérer les moyens de mesures.</li> </ul>		
<p><b>Compétencesvisées :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contrôler l'état et la conformité des moyens de production par rapport aux caractéristiques prévues (productivité, qualité...) et évaluer les taux de disponibilité, qualité et performance des ressources et identifier les dysfonctionnements</li> <li>- Pérenniser des améliorations et mise sous contrôle</li> <li>- Mettre en place des procédures et des instructions sur les postes de travail</li> <li>- Définir et mettre en place des points de contrôle</li> <li>- Gérer les moyens de contrôle et mesure</li> <li>- Renseigner les supports de contrôle des processus et supports de constat (listes, grilles...), renseigner les fiches d'enregistrement</li> <li>- Périodicité d'étalonnage (par exemple : FDX 0714)</li> </ul>		
<p><b>Pré requis:</b>  M2206- Introduction à la métrologie</p>		
<p><b>Contenus :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erreur de mesure, Incertitude type</li> <li>- Gestion de la documentation</li> <li>- Étalonnage – vérification et confirmation métrologique</li> <li>- Gestion d'un parc d'instruments</li> <li>- Aptitudes des équipements de surveillance et de mesure</li> </ul>		
<p><b>Modalités demiseen œuvre :</b>  Effectifs TD : 26 étudiants. Effectifs TP : 13 étudiants.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La gestion de la métrologie pourra s'effectuer dans un hall de production muni d'équipements de métrologie afin de valider la pratique de la métrologie.</li> <li>- Il faudra également appuyer sur les normes relatives à la métrologie, accréditations, bonnes pratiques.</li> </ul>		
<p><b>Prolongements possibles:</b></p>		
<p><b>Mots clés :</b>  Gestion de la métrologie, Mesure, Étalonnage, Incertitudes</p>		

UED51	<b>Découverte de l'environnement professionnel</b>	30h (12 CT, 14 TD, 4 TP)
D5103	<b>Mathématiques Recherche opérationnelle</b>	Semestre 5
<p><b>Objectifs du module:</b>  À l'issue du module, l'étudiant doit être capable de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Appliquer des mathématiques à la résolution des problèmes d'optimisation en milieu industriel.</li> </ul>		
<p><b>Compétences visées :</b>  Savoir modéliser une situation concrète  Savoir exploiter un modèle théorique, et transposer les résultats sur une situation concrète  Savoir délimiter les frontières du système sur lequel le raisonnement doit être mené  Savoir identifier les paramètres et les variables d'un problème concret</p>		
<p><b>Prérequis:</b>  D1106- bureautiques</p>		
<p><b>Contenus :</b>  Concepts de l'optimisation combinatoire: contraintes/objectifs, solution réalisable/optimale, bornes, optima locaux, etc.  Théorie des graphes : modélisation, coloration, chemins, arbres couvrants, flots...  Programmation linéaire: modélisation, résolution graphique, méthode des tableaux, utilisation d'un outil informatique, interprétation des résultats (analyse post-optimale, lien avec la gestion de production, ressources goulets)</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre :</b>  Effectifs TD : 26 étudiants. Effectifs TP : 13 étudiants.</p> <p>Il faudra veiller à maintenir un bon équilibre entre la modélisation et à l'application des algorithmes  Pour l'algorithme du simplexe, l'approche utilisée ne devra pas reposer sur le formalisme de l'algèbre linéaire  TP de programmation linéaire: utilisation d'un outil informatique de résolution de problème (solveur, bibliothèque mathématique, ...)</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b></p>		
<p><b>Mots clés :</b>  Optimisation combinatoire, théorie des graphes, programmation linéaire, modélisation</p>		

UED51	<b>Découverte de l'environnement professionnel</b>	60h (travail personnel étudiant)
D5104	<b>Projet tutoré 5 : mise en situation professionnelle</b>	Semestre5
<p><b>Objectifs dumodule :</b>  Mettre l'étudiant en situation d'activité de technicien supérieur enlepréparant àsonstage en milieuprofessionnel.  Conduire enéquipe un projet d'envergure professionnelle mettant en œuvre la transversalité desconnaissances générales et technologiques.  Développerlescompétencesrelationnellesde l'étudiant.</p>		
<p><b>Compétencesvisées :</b>  Mettre en pratique la méthodologie deconduite de projets sur unsujet d'importance.Etre sensibilisé aux contraintes de l'entreprise.  Analyseret synthétiser un sujet.  Comparer diversessolutions techniques, technologiques et économiques.  Expérimenterla transdisciplinarité: miseen pratique de l'ensembledesconnaissances etsavoirs faire.Développer des compétencesrelationnelles : autonomie, initiative, aptitude au travail en équipe.  Restituer et synthétiser de l'information technique : rapports écritset communication orale.</p>		
<p><b>Pré requis:</b>  Ensemble des modules d'enseignement précédents reliés au sujet du projet età la conduite de projet.</p>		
<p><b>Contenus :</b>  Le projet à réaliser doitavoirune envergureréaliste quantàsafaisabilité mais suffisante pour mettre enœuvrela méthodologie deconduite de projet décrite et expérimentée aux semestres précédents.  Rédaction d'un cahier descharges.  Utilisation des outils de gestion de projet pour la planification et la répartition des tâches.Analyse comparative de diverses solutions techniques et technologiques.  Prise en compte descontraintes normatives, métrologiques et sociétales.Analyse économique des diversessolutions.  Choix des dispositifs et méthodes en fonction de leurs caractéristiques, des besoins, etde leur coût.Réalisation de la solution technique retenue.  Proposition de solutions d'améliorations.Rédaction des rapports d'étape.  Rédaction durapport de synthèse.Présentationorale du projet.</p>		
<p><b>Modalités demise en œuvre:</b>  Le projet pourras'étalerentre le S4(cahierdescharges, planification, analyses)et leS5(réalisationtechnique).  L'expérimentationdutravaillenéquipenécessitelaconstitutiondegroupes, idéalementformésde4à8étudiants suivant l'ampleurdu projet.  Lessujetsproposés seront principalement d'ordretechnologiqueou scientifique.  L'accompagnementpardesintervenants extérieurs àdiversstadesduprojetest recommandépourenaugmenter ladimension professionnelle.  Danslamesuredupossible, leprojetpourraêtrereconduitenpartenariatavecunorganisme professionnel quipeutenêtre le commanditaire.</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b>  Stage du S6« Activité professionnelle ».</p>		
<p><b>Mots clés :</b>  Cahier des charges, conduite de projet, travail d'équipe, normes, développement durable.</p>		

UED51	<b>Découverte de l'environnement professionnel</b>	21h (12 CT, 9 TD)
D5105	<b>Infrastructures Qualité nationales</b>	Semestre5
<p><b>Objectifs du module :</b>  L'Objectif de ce module est de présenter les différents organismes d'accréditation, de certification et de métrologie légale en Algérie.  Il s'agira de de définir les missions de chacun des organismes et d'éclaircir leurs prérogatives.  Mettre l'étudiant au courant des mécanismes nationaux d'assurance qualité.  Connaître les missions de chaque organisme</p>		
<p><b>Compétencesvisées :</b>  Elargir les connaissances des étudiants concernant les institutions nationales en charge de la qualité et de la normalisation.  Donner les outils et les contacts nécessaires pour l'obtention des informations sur l'accréditation et sa démarche concrète  Tisser les liens entre le monde du travail et le monde de la qualité.</p>		
<p><b>Pré requis:</b>  Ensemble des modules d'enseignement précédents reliés à la qualité</p>		
<p><b>Contenus :</b>  Organismes nationaux d'accréditation et d'accompagnement à la certification - Algerac  La métrologie légale en Algérie-ONML  Le norme et les institutions de normalisation-ANOR</p>		
<p><b>Modalités demise en œuvre:</b>  Des cours magistraux faisant intervenir des représentant des institutions étudiées, viendra comme support au cours</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b></p>		
<p><b>Mots clés :</b>  Accréditation, normalisation, métrologie légale, organismes nationaux</p>		

UED51	<b>Découverte de l'environnement professionnel</b>	15h (9 CT, 6 TD)
D5106	<b>Organismes internationaux de</b>	Semestre5
<p><b>Objectifs du module :</b>  L'Objectif de ce module est de présenter les différents organismes internationaux de normalisation Il s'agira de définir les missions de chacun des organismes et d'éclaircir leurs prérogatives.  Mettre l'étudiant au courant des mécanismes internationaux qui régissent les normes.  Connaître les missions de chaque organisme</p>		
<p><b>Compétencesvisées :</b>  Elargir les connaissances des étudiants concernant les institutions internationales en charge de la normalisation.  Donner les outils et les contacts nécessaires pour l'obtention des informations sur les normes ISO  Tisser les liens entre le monde du travail et le monde de la qualité via la connaissance des barrières normatives</p>		
<p><b>Pré requis:</b>  Ensemble des modules d'enseignement précédents reliés à la normalisation</p>		
<p><b>Contenus :</b>  Organismes internationaux de normalisation -ISO  Organismes européen et autres (NF, DN, etc.)</p>		
<p><b>Modalités demise en œuvre:</b>  Des cours magistraux faisant intervenir des représentant nationaux en relation avec les organismes ISO, viendra comme support au cours</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b></p>		
<p><b>Mots clés :</b>  Accréditation, normalisation, métrologie légale, organismes nationaux</p>		

UEF51	<b>Outils de la mesure</b>	<b>26 h (6 CT, 8 TD, 12 TP)</b>
F5101	<b>Mesures acoustiques et vibratoires</b>	Semestre5
<p><b>Objectifs du module :</b> Passer en revue les technologies les plus courantes de mesure vibratoire et acoustique. Il s'agira également de passer en revue les différentes sources d'incertitudes lors de l'utilisation de ces capteurs et de proposer des techniques et solutions pour les réduire ou les éliminer.</p>		
<p><b>Compétencesvisées :</b> Choisir et mettre en œuvre les dispositifs et méthodes de mesures, de contrôle et d'essai en fonction de leurs caractéristiques et des besoins dans le domaine acoustique et vibratoire.</p>		
<p><b>Pré requis:</b> Ensemble des modules d'enseignement précédents reliés à la mesure</p>		
<p><b>Contenus :</b>  <b>Capteurs d'accélération, vibration, choc</b>          Considérations générales          Accéléromètres piézoélectriques et piézorésistifs :          caractéristiques communes          Accéléromètres piézoélectriques          Accéléromètres piézorésistifs          Accéléromètres utilisant une mesure de déplacement          Accéléromètres asservis</p> <p><b>Capteurs acoustiques</b>          Choix des grandeurs à mesurer          Généralités sur les microphones          Principaux types de microphones          Microphones à condensateur          Microphones électrodynamiques          Intensimétrie</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre :</b>          Chaque département, en fonction de son environnement industriel, développera cette mise en œuvre dans les domaines de la mesure, du contrôle, de la régulation, pour différentes grandeurs, en veillant à conserver l'aspect pluridisciplinaire de la formation.</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b></p>		
<p><b>Mots clés :</b>          capteurs, acoustique, mesure, accélération, vibration, choc</p>		



UEF51	<b>Outils de la mesure</b>	<b>28h (6 CT, 10 TD, 12 TP)</b>
F5102	<b>Mesures de température et pressions</b>	Semestre5
<p><b>Objectifs du module :</b> Objectifs : passer en revue les technologies les plus courantes de mesure de pression et température. Il s'agira également de passer en revue les différentes sources d'incertitudes lors de l'utilisation de ces capteurs et de proposer des techniques et solutions pour les réduire ou les éliminer.</p>		
<p><b>Compétences visées :</b> Choisir et mettre en œuvre les dispositifs et méthodes de mesures, de contrôle et d'essai en fonction de leurs caractéristiques et des besoins dans le domaine de la température et de la pression</p>		
<p><b>Pré requis:</b> Ensemble des modules d'enseignement précédents reliés à la mesure</p>		
<p><b>Contenus :</b></p> <p><b>Capteurs de température</b> Les échelles de température Température mesurée et température à mesurer Thermométrie par résistance Thermométrie par thermocouple Thermométrie par diodes et transistors Thermométrie par le bruit de fond Thermométrie par quartz Mesure de température sur des corps en mouvement Pyrométrie optique</p> <p><b>Pression dans un fluide</b> Principes de la mesure Critères d'utilisation et caractéristiques métrologiques Structure mécaniques Procédés de conversion Organisation d'un capteur industriel Étalonnage</p> <p><b>Capteurs de mesure du vide</b> Jauges à déformation Jauges à fil chaud Jauges à ionisation Jauges à billes Appareils pour l'étalonnage des jauges à vide</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre :</b> Chaque département, en fonction de son environnement industriel, développera cette mise en œuvre dans les domaines de la mesure, du contrôle, de la régulation, pour différentes grandeurs, en veillant à conserver l'aspect pluridisciplinaire de la formation.</p>		
<p><b>Prolongements possibles :</b></p>		
<p><b>Mots clés :</b> capteurs, température, pression, vide, mesure, instrument</p>		

UEF51	<b>Outils de la mesure</b>	<b>26 h (6 CT, 8 TD, 12 TP)</b>
F5103	<b>Mesures de déformations</b>	Semestre5
<p><b>Objectifs du module :</b> Passer en revue les technologies les plus courantes de mesure de déformation. Il s'agira également de passer en revue les différentes sources d'incertitudes lors de l'utilisation de ces capteurs et de proposer des techniques et solutions pour les réduire ou les éliminer</p>		
<p><b>Compétencesvisées :</b> Choisir et mettre en œuvre les dispositifs et méthodes de mesures, de contrôle et d'essai en fonction de leurs caractéristiques et des besoins dans le domaine de la déformation</p>		
<p><b>Pré requis:</b> Ensemble des modules d'enseignement précédents reliés à la mesure</p>		
<p><b>Contenu :</b>  <b>Capteurs de déformation</b>  Définition des grandeurs mécaniques utiles  Principes généraux  Jauges résistives métalliques  Sensibilité transversale  Influence de la température sur la résistance d'une jauge fixée  Jauges résistives semi-conductrices, ou piézorésistances  Fonctionnement dynamique des jauges  Rosettes  Méthodes de mesure  Extensomètre à corde vibrante</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre :</b> Chaque département, en fonction de son environnement industriel, développera cette mise en œuvre dans les domaines de la mesure, du contrôle, de la régulation, pour différentes grandeurs, en veillant à conserver l'aspect pluridisciplinaire de la formation.</p>		
<p><b>Prolongements possibles :</b></p>		
<p><b>Mots clés :</b> capteurs, déformation, mesure, instrument, jauges</p>		

UEF51	<b>Outils de la mesure</b>	<b>26 h (6 CT, 8 TD, 12 TP)</b>
F5104	<b>Mesures d'humidité</b>	Semestre5
<p><b>Objectifs du module :</b> Passer en revue les technologies les plus courantes de mesure d'humidité. Il s'agira également de passer en revue les différentes sources d'incertitudes lors de l'utilisation de ces capteurs et de proposer des techniques et solutions pour les réduire ou les éliminer</p>		
<p><b>Compétences visées :</b> Choisir et mettre en œuvre les dispositifs et méthodes de mesures, de contrôle et d'essai en fonction de leurs caractéristiques et des besoins dans le domaine de la mesure de l'humidité</p>		
<p><b>Pré requis:</b> Ensemble des modules d'enseignement précédents reliés à la mesure</p>		
<p><b>Contenu :</b> <b>Capteurs d'humidité</b> Principales définitions relatives à l'air humide Les hygromètres Hygromètre à condensation Hygromètre à sorption Hygromètres à variation d'impédance pour la mesure de l'humidité relative Hygromètre à variation d'impédance pour la mesure de la température de rosée Hygromètre électrolytique Psychromètre Étalonnage des hygromètres Hygrométrie des solides</p>		
<p><b>Modalités de mise en œuvre :</b> Chaque département, en fonction de son environnement industriel, développera cette mise en œuvre dans les domaines de la mesure, du contrôle, de la régulation, pour différentes grandeurs, en veillant à conserver l'aspect pluridisciplinaire de la formation.</p>		
<p><b>Prolongements possibles :</b></p>		
<p><b>Mots clés :</b> capteurs, humidité, mesure, instrument, hygromètre</p>		

UEF51	<b>Outils de la mesure</b>	<b>30 h (10 TD, 20 TP)</b>
F5105	<b>Amélioration par percée- six sigma</b>	Semestre5
<p><b>Objectifs dumodule:</b> À l'issue dumodule, l'étudiant doitêtre capable de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendre les enjeux dela démarcheet les outils du Six Sigma</li> <li>- Mettre en œuvre une démarche de résolution de problème suivant la méthodeDMAICS</li> </ul>		
<p><b>Compétencesvisées :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Définirle projet</li> <li>- Mesurer la performance</li> <li>- Analyser lesdysfonctionnements</li> <li>- Améliorer et conduire la démarche de progrès</li> <li>- Mettre en œuvre les principes de basedu Lean : production agile</li> <li>- Mesurer lesrésultats obtenus, résoudreles problèmes</li> <li>- Évaluer les gains et les coûts, mesurer larentabilité du projet</li> </ul>		
<p><b>Pré requis:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Statistiques</li> <li>- Gestion dela métrologie</li> </ul>		
<p><b>Contenus :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La démarched'amélioration SixSigma-Objectifs</li> <li>- LeDMAICS- Description de chacune des étapes</li> <li>- Les outils duDMAICS</li> <li>- La structure de management Six Sigma</li> <li>- Les hommesetleurs rôlesdans le management d'unprojet</li> </ul>		
<p><b>Modalités demiseen œuvre :</b> EffectifsTD : 26 étudiants. EffectifsTP : 13 étudiants.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- LesprincipesdelaméthodologieSixSigma pourrontêtre abordéeà l'aide de jeux pédagogiques, d'études decaset l'utilisation d'outils informatiques</li> </ul>		
<p><b>Prolongements possibles:</b></p>		
<p><b>Mots clés :</b> Six Sigma, DMAIC</p>		

UEF52	<b>Approfondissement- qualité</b>	<b>30 h (10 TD, 20 TP)</b>
F5201	<b>Gestion documentaire d'un système de management de la qualité</b>	Semestre5
<p><b>Objectifs dumodule:</b>  À l'issue dumodule, l'étudiant doitêtre capable de:  Construire une structure documentaire efficace en adéquation avec les référentiels qualités  Rédiger les procédures nécessaires à la maîtrise des enregistrements</p>		
<p><b>Compétencesvisées :</b>  Construire, mettre en place un  système documentaire et organiser la gestion des informations (émission, exploitation, archivage),  définir le système d'information lié à la qualité  Exploiter les systèmes d'information liés à la qualité  Sensibiliser et accompagner les étudiants  aux activités liées à la qualité (démarche, procédures, consignes, outils...)  Proposer des évolutions des organisations, méthodes et documents qualité et accompagner la mise en  œuvre.  Elaborer les documents qualité  (processus, procédures, instructions, modes opératoires, fiches d'enregistrement, traçabilité...)</p>		
<p><b>Pré requis:</b>  - Management et Amélioration par la Qualité  - Audit, évaluation et certification</p>		
<p><b>Contenus :</b>  Construction du manuel qualité  Système documentaire  Mesure de la qualité  Evaluation des résultats  Traçabilité  Maîtrise des enregistrements  Gestion Electronique de Documents</p>		
<p><b>Modalités demiseen œuvre :</b>  Effectifs TD : 26 étudiants. Effectifs TP : 13 étudiants.</p> <p>L'utilisation voire l'amélioration d'un système documentaire en lien avec des pratiques dans  le hall de production serait un plus</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b></p>		
<p><b>Mots clés :</b>  Pyramide documentaire, procédure, manuel qualité, exigences, processus</p>		

UEF52	<b>Approfondissement- qualité</b>	<b>42 h (6 CT, 12 TD, 24 TP)</b>
F5202	<b>Normes relatives à La qualité, l'environnement, la santé et la sécurité au travail</b>	Semestre5
<p><b>Objectifs dumodule:</b> À l'issue dumodule, l'étudiant doitêtre capable de: Savoir utiliser et mettre en oeuvre les différentes normes en rapport avec les différents items Connaître les objectifs et les domaines d'application des différentes normes.</p>		
<p><b>Compétencesvisées :</b> Savoir choisir la norme appropriée au contexte Elaborer desdocuments qualité en respect de la norme (processus,procédures,instructions,modesopératoires,fichesd'enregistrement, traçabilité...) Savoir lire une norme et se familiariser avec son vocabulaire spécifique. Savoir exploiter la norme et en extraire les éléments essentiels.</p>		
<p><b>Pré requis:</b> - Management et Amélioration par la Qualité - Audit, évaluation et certification</p>		
<p><b>Contenus :</b> ISO 9001 ISO 14001 ISO 45001</p>		
<p><b>Modalités demiseen œuvre :</b> EffectifsTD : 26 étudiants. EffectifsTP : 13 étudiants.  L'utilisation voire l'amélioration d'unsystème documentaire en lien avecles normes en question</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b></p>		
<p><b>Mots clés :</b> Normes, qualité, santé,environnement, Pyramide documentaire, procédure, enregistrement, manuel qualité, exigences, processus</p>		

UEF52	<b>Approfondissement- qualité</b>	<b>54h (8 CT, 16 TD, 30 TP)</b>
F5202	<b>Normes Relatives au management de la mesure et de l'accréditation</b>	Semestre5
<p><b>Objectifs dumodule:</b> À l'issue dumodule, l'étudiant doitêtre capable de: Savoir utiliser et mettre en oeuvre les différentes normes en rapport avec les différents items Connaître les objectifs et les domaines d'application des différentes normes.</p>		
<p><b>Compétencesvisées :</b> Savoir choisir la norme appropriée au contexte Elaborer desdocuments qualité en respect de la norme (processus,procédures,instructions,modesopératoires,fichesd'enregistrement, traçabilité...) Savoir lire une norme et se familiariser avec son vocabulaire spécifique. Savoir exploiter la norme et en extraire les éléments essentiels.</p>		
<p><b>Prérequis:</b> - Management et Amélioration par la Qualité - Audit, évaluation et certification</p>		
<p><b>Contenus :</b> ISO 5725 ISO 17043 ISO 10012 ISO 17025</p>		
<p><b>Modalités demiseen œuvre :</b> EffectifsTD : 26 étudiants. EffectifsTP : 13 étudiants.  L'utilisation voire l'amélioration d'un système documentaire en lien avec les normes en question</p>		
<p><b>Prolongements possibles:</b></p>		
<p><b>Mots clés :</b> Normes, qualité, santé, environnement, Pyramide documentaire, procédure, enregistrement, manuel qualité, exigences, processus</p>		

### **XIII - Avis et Visas des organes administratifs et consultatifs**

**Intitulé de la licence : Mesures, Métrologie et Qualité**

**Chef d'établissement universitaire**

Date et visa :



**XIV - Avis et Visas de la commission d'habilitation des formations  
ISTA**