

Annexe D.3 – Maquette pédagogique – Syllabus

Sommaire

Partie 1 : Maquette pédagogique	page 2
Partie 2 : Syllabus	page 9

Partie 1 : maquette pédagogique

Semestre 5

Spécialité Mécanique et Mécatronique		Cours (FFP en heures)	Travail personnel (TA en heures)	Total (heures)	ECTS	Nb. H. encadrées par Enseignant Chercheur	Nb H. encadrées par vacataires issus du milieu socio-écon.	Nb. H. encadrées par ingénieur tuteur (hors suivi en entreprise)
Cursus : 1ère année S5	Total heures FFP	332	549	881	30	0	24	56
SCIENCES pour l'INGENIEUR	96	Mathématiques - Informatique	48	30	78	6		
		mathématiques générales (homogénéisation)	48	30	78			
		Méthodes et outils pour la mécanique	48	22	70			
		mécanique du solide indéformable	28	14	42			
		mécanique des fluides	20	8	28			
METIERS de l'INGENIEUR	104	Expression du besoin, spécifications et exigences	40	14	54	7		
		analyse fonctionnelle, cahier des charges	28	8	36			
		ingénierie des exigences	12	6	18			
		Systèmes mécaniques	32	16	48			
		analyse de systèmes mécaniques	32	16	48			
		Systèmes de mesure et d'actionnement	32	12	44			
		automatismes industriels	32	12	44			
MANAGEMENT des ORGANISATION et des HOMMES	24	Méthodologie managériale	8	0	8	2		
		conduite de projet	8	0	8			
		Méthodologie de gestion d'entreprise	16	0	16			
		droit du travail	16	0	16			
COMMUNICATION et LANGUES	52	Méthodologie relationnelle	52	28	80	3		
		communication	24	0	24		24	
		anglais	28	28	56			
PARCOURS ENTREPRISE/ PROFESSIONNALISATION	56	Parcours entreprise - Professionnalisation	56	427	483	12		
		formation en entreprise		385	385			
		Intégration, fresque du climat	28	0	28			28
		connaissance entreprise	8	20	28			8
		référentiel de compétences	4	0	4			4
		Indicateurs et tableaux de bord	4	6	10			4
		démarche et structuration de projet	4	4	8			4
avant projet - agrément du thème de projet	8	12	20			8		

Semestre 6

Spécialité Mécanique et Mécatronique			Cours (FFP en heures)	Travail personnel (TA en heures)	Total (heures)	ECTS	Nb. H. encadrées par Enseignant Chercheur	Nb H. encadrées par vacataires issus du milieu socio-écon.	Nb. H. encadrées par ingénieur tuteur (hors suivi en entreprise)
Cursus : 1ère année S6	Total heures FFP	matières	336	614	978	30	176	0	8
SCIENCES pour l'INGENIEUR	156	Mathématiques - Informatique	28	14	42	8			
		outils informatiques appliqués aux sciences de l'ingénieur	28	14	42				
		Méthodes et outils pour la mécanique	44	24	96				
		résistance des matériaux	32	16	48				
		mécanique des fluides	12	8	48		12		
		Méthodes et outils pour le contrôle commande	84	42	126				
		électricité- électrotechnique	28	14	42				
informatique industrielle et traitement du signal	28	14	42		28				
automatique des systèmes continus	28	14	42		28				
METIERS de l'INGENIEUR	144	Systèmes mécaniques	76	44	120	10			
		conception de systèmes mécaniques	20	16	36		20		
		maquette numérique	28	14	42		28		
		matériaux et procédés	28	14	42		28		
		Systèmes de mesure et d'actionnement	68	30	98				
		instrumentation et métrologie des capteurs	36	16	52				
commande pour la mécanique	32	14	46		32				
COMMUNICATION et LANGUES	28	Methodologie relationnelle	28	28	56	2			
		anglais	28	28	56				
PARCOURS ENTREPRISE/ PROFESSIONNALISATION	8	Parcours entreprise - Professionnalisation	8	432	440	10			
		formation en entreprise		420	420				
		avant projet - agrément du thème de projet	8	12	20				8

Semestre 7

Spécialité Mécanique et Mécatronique			Cours (FFP en heures)	Travail personnel (TA en heures)	Total (heures)	ECTS	Nb. H. encadrées par Enseignant Chercheur	Nb H. encadrées par vacataires issus du milieu socio-écon.	Nb. H. encadrées par ingénieur tuteur (hors suivi en entreprise)
Cursus : 2ème année S7	Total heures FFP	matières	374	564	938	30	0	60	14
SCIENCES pour l'INGENIEUR	140	Mathématiques - Informatique	76	60	136	8			
		méthodes numériques pour le calcul de structure	24	20	44				
		probabilités et statistiques	28	20	48				
		modélisation des données et de la connaissance	24	20	44				
		Physique pour l'ingénieur	64	32	96				
		thermique	32	16	48				
		thermodynamique	32	16	48				
METIERS de l'INGENIEUR	88	Systèmes mécaniques	28	14	42	4			
		tolérancement et cotation de produits et systèmes	28	14	42				
		Systèmes mécatroniques	60	30	90				
		systèmes numériques	20	10	30				
		automates programmables et directeurs numériques	40	20	60				
MANAGEMENT des ORGANISATION et des HOMMES	104	Méthodologie managériale	68	4	72	6			
		management de projet	8	0	8				
		méthodologie projet (cycle en V, agile, ...)	12	4	16			12	
		management de la sécurité et de la santé au travail	24	0	24			24	
		management d'équipe et fonctionnel	24	0	24			24	
		Méthodologie de gestion d'entreprise	36	2	38				
		innovation par le service	12	2	14				
investissements, coûts de revient et devis	24	0	24						
COMMUNICATION et LANGUES	28	Méthodologie relationnelle	28	28	56	2			
		anglais	28	28	56				
PARCOURS ENTREPRISE/ PROFESSIONNALISATION	14	Parcours entreprise - Professionnalisation	14	394	408	10			
		formation en entreprise		385	385				
		suivis de projets 1 à 2	12	9	21				12
		processus mémoire	2	0	2				2

Semestre 8

Spécialité Mécanique et Mécatronique			Cours (FFP en heures)	Travail personnel (TA en heures)	Total (heures)	ECTS	Nb. H. encadrées par Enseignant Chercheur	Nb H. encadrées par vacataires issus du milieu socio-écon.	Nb. H. encadrées par ingénieur tuteur (hors suivi en entreprise)
Cursus : 2ème année S8	Total heures FFP	matières	272	660	593	30	172	68	12
SCIENCES pour l'INGENIEUR	64	<i>Méthodes et outils pour la mécanique</i>	64	40	104	4			
		mécanique des solides déformables	32	20	52		32		
		vibrations	32	20	52		32		
METIERS de l'INGENIEUR	100	<i>Systèmes mécaniques</i>	100	58	158	7			
		conception de systèmes mécaniques	32	16	48		32		
		dimensionnement et calcul de structure	28	20	48		28		
		maquette numérique	28	14	42		28		
		analyse du cycle de vie et écoconception	12	8	20		20	20	
MANAGEMENT des ORGANISATION et des HOMMES	44	<i>Méthodologie managériale</i>	24			2			
		management des risques	24	0	24			24	
		<i>Méthodologie de gestion d'entreprise</i>	20	0	20				
		outil de pilotage de l'entreprise	20	0	20				
COMMUNICATION et LANGUES	52	<i>Méthodologie relationnelle</i>	52	28	80	3			
		communication interculturelle	24	0	24			24	
		anglais	28	28	56				
PARCOURS ENTREPRISE/ PROFESSIONNALISATION	12	<i>Parcours entreprise - Professionnalisation</i>	12	219	231	8			
		formation en entreprise		210	210				
		SP3	12	9	21				12
Mobilité internationale			315		6				

Semestre 9

Spécialité Mécanique et Mécatronique			Cours (FFP en heures)	Travail personnel (TA en heures)	Total (heures)	ECTS	Nb. H. encadrées par Enseignant Chercheur	Nb H. encadrées par vacataires issus du milieu socio- écon.	Nb. H. encadrées par ingénieur tuteur (hors suivi en entreprise)
Cursus : 3ème année S9	Total heures FFP	matières	284	585	869	30	104	132	8
METIERS de l'INGENIEUR	154	Démarche de conception	78	36	114	10			
		démarche intégrée de conception de système pluri-technologique	48	24	72		48		
		design produit et ergonomie	10	4	14		12	10	
		analyse de la valeur-design to cost	20	8	28		20	20	
		Intégration	28	14	42				
		systèmes de supervision	28	14	42				
		Qualification et Sureté de fonctionnement	48	24	72				
évaluation des performances, tests d'intégration et de réception	24	12	36		24				
sureté, disponibilité, fiabilité, maintenabilité	24	12	36		24				
MANAGEMENT des ORGANISATION et des HOMMES	94	Méthodologie managériale	22	6	28	5			
		management de multi-projets	16	0	16				
		éthique de l'ingénieur	6	6	12			6	
		Méthodologie de gestion d'entreprise	72	10	82				
		simulation d'entreprise	24	10	34			24	
		méthodes et outils de l'Innovation, protection industrielle	24	0	24		24		
gestion financière et comptable	24	0	24		24				
COMMUNICATION et LANGUES	28	Méthodologie relationnelle	28	28	56	2			
		anglais-semaine internationale	28	28	56				
PARCOURS ENTREPRISE/ PROFESSIONNALISATION	8	Parcours entreprise - Professionnalisation	8	467	475	13			
		formation en entreprise		455	455				
		suivis de projets 4	8	12	20				8

Semestre 10

		Spécialité Mécanique et Mécatronique			Cours (FFP en heures)	Travail personnel (TA en heures)	Total (heures)	ECTS	Nb. H. encadrées par Enseignant Chercheur	Nb H. encadrées par vacataires issus du milieu socio-écon.	Nb. H. encadrées par ingénieur tuteur (hors suivi en entreprise)
Cursus : 3ème année S10	Total heures FFP	matières			185	801	1014	30	0	96	9
METIERS de l'INGENIEUR	52	<i>Intégration</i>			52	26	78	4			
		communication et réseaux locaux industriels			28	14	42				
		systèmes de données technologiques			24	12	36				
MANAGEMENT des ORGANISATION et des HOMMES	96	<i>Méthodologie managériale</i>			24	0	24	8			
		négociation, gestion de la relation client			24	0	24			24	
		<i>Méthodologie de gestion d'entreprise</i>			72	0	72				
		marketing stratégique			24	0	24			24	
		droit des affaires, commerce international			24	0	24			24	
COMMUNICATION et LANGUES	28	<i>Méthodologie relationnelle</i>			28	28	84	3			
		anglais			28	56	84				
PARCOURS ENTREPRISE/ PROFESSIONNALISATION	9	<i>Parcours entreprise - Professionnalisation</i>			9	747	756	15			
		formation en entreprise				665	665				
		suivis de projets 5			8	12	20				8
		mémoire-soutenance			1	70	71				

Partie 2 : Syllabus

INTRODUCTION

Le programme est présenté par année et par semestre.

Chaque semestre contient un sommaire reprenant les unités d'enseignements et les matières.

Les unités d'enseignements sont les suivantes :

- Sciences pour l'ingénieur
- Métiers de l'ingénieur
- Management des organisations est des hommes
- Communication et langues
- Parcours entreprise / Professionnalisation

SOMMAIRE 1^{ère} année Semestre 5

Mécanique/Mécatronique	
Unités d'enseignement	Matières
SCIENCES pour l'INGENIEUR	<i>Mathématiques - Informatique</i>
	mathématiques générales (homogénéisation)
	<i>Méthodes et outils pour la mécanique</i>
	mécanique du solide indéformable mécanique des fluides
METIERS de l'INGENIEUR	<i>Expression du besoin, spécifications et exigences</i>
	analyse fonctionnelles, cahier des charges ingénierie des exigences
	<i>Systèmes mécaniques</i>
	analyse de systèmes mécaniques
	<i>Systèmes de mesure et d'actionnement</i>
automatismes industriels	
MANAGEMENT des ORGANISATION et des HOMMES	<i>Méthodologie managériale</i>
	conduite de projet
	<i>Méthodologie de gestion d'entreprise</i>
droit du travail	
COMMUNICATION et LANGUES	<i>Méthodologie relationnelle</i>
	communication
	anglais
PARCOURS ENTREPRISE/ PROFESSIONNALISATION	<i>Parcours entreprise - Professionnalisation</i>
	connaissance entreprise
	référentiel de compétences
	indicateurs et tableaux de bord
	démarche et structuration de projet
avant-projet - agrément du thème de projet	

Sciences pour l'ingénieur

Page intentionnellement blanche

Mathématiques - Informatique

-	Mathématiques-Informatique	Année : 1-
Matières	Mathématiques générales	
Répartition horaire	Cours : 20h ED : 20h TPs : 8h Travail accompagné (maxi) : 30h	
COEF	2	

Objectifs généraux

- Maîtriser les outils mathématiques indispensables au métier d'ingénieur
- Mettre en œuvre les méthodes et outils de modélisation à partir de cas

Prérequis

- Les fonctions, la dérivation, les primitives et leurs applications

Méthodes et démarches pédagogiques

- Dans cet enseignement on insiste :
 - Sur l'utilisation des mathématiques et informatiques étudiées dans les diverses disciplines (mécanique, automatique, électricité, électrotechnique, informatique, gestion, économie...)
 - L'application de ces notions dans de nombreux domaines de la vie professionnelle
- De nombreux exercices concrets sont dispensés aux étudiants dans divers domaines de la formation afin qu'ils maîtrisent, développent et intègrent la modélisation et la résolution des problèmes pratiques.

Moyens pédagogiques

- Salles de cours, Amphithéâtre, vidéoprojecteur et tableau
- Utilisation de logiciel de calcul formel

Contenu – Programme

- Analyse
 - Fonctions d'une variable réelle
 - Fonctions à 2 ou 3 variables réelles
 - Calcul différentiel et intégral
 - Équations différentielles
- Algèbre
 - Espaces vectoriels
 - Calcul matriciel
 - Matrices et applications linéaires
 - Réduction des endomorphismes
 - Algèbre bilinéaire
 - Systèmes linéaires
- Nombres complexes

Bibliographie

- Mathématiques Tout-En-Un Pour La Licence, Niveau L2 – Cours Complets Avec Applications Et 760 Exercices Corrigés, Jean-Pierre Ramis, Dunod, (2007)
- Toute l'Analyse de la Licence, Jean-Pierre Escofier, Dunod, (2014)
- Toute l'algèbre de la Licence, Jean-Pierre Escofier, Dunod, (2014)

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis 1 Connaître les outils mathématiques de base afin d'aborder les matières scientifiques et technologiques des semestres suivants.
 - Modes d'évaluation génériques : évaluation travail personnel et en groupe, contrôles continus.
 - Acquis 2 : Connaître des méthodes scientifiques pour résoudre des problèmes mécaniques.
 - Modes d'évaluation génériques : évaluation travail personnel et en groupe, contrôles continus.
 - Modes d'évaluation génériques : tests

Méthodes et outils pour la mécanique

-	Méthodes et outils pour la mécanique	Année : 1
Matière	Mécanique du solide indéformable	
Répartition horaire	Cours : 14h ED : 14h TP : Travail accompagné (maxi) : 14h	
COEF	1	

Objectifs généraux

- Fournir les notions de base de la mécanique des solides indéformables
- Étudier et analyser la cinématique d'un solide indéformable.

Prérequis

- Calcul vectoriel – calcul trigonométrique – physique des solides

Méthodes et démarches pédagogiques

- L'enseignement est basé sur un ensemble de Cours Magistraux (CM) dans lesquels sont présentés les principes, concepts, méthodes et outils de résolution pour la mécanique du solide indéformable
- Des Travaux Dirigés (TD), en salle avec l'utilisation de d'outils logiciels

Moyens pédagogiques

- Salles de cours, amphithéâtre, vidéoprojecteur et tableaux

Contenu – Programme

- Cinématique d'une chaîne de solides.
- Dynamique du solide et de systèmes des solides.
- Principe fondamental – Théorèmes généraux – Principe des puissances virtuelles.
- Introduction à la mécanique analytique : équations de Lagrange.

Bibliographie

- PERES, Mécanique générale, quatrième édition, MASSON, 1994.
- AGATI, BREMONT et DELVILLE, Mécanique du solide (applications industrielles), DUNOD 1986.
- BERTIN, FAROUX, RENAULT, Cours de physique, Mécanique 2, Classes préparatoires et premier cycle universitaire, DUNOD 1996.
- Françoise BRONSARD, Claude CHEZE. Mécanique 1^{ère} année (cinématique et statique). Classes prépa Sciences. Ellipse

Acquis de formation (Learning Outcomes) :

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'étudiant doit être capable de :
 - Acquis 1
 - Connaître et maîtriser les outils de la mécanique du solide indéformable
 - Acquis 2

- Être en mesure de comprendre et de maîtriser la modélisation des phénomènes mécaniques pouvoir formuler et résoudre un problème de mécanique du solide
- Évaluations génériques : contrôles continus, examen final

-	Sciences pour l'ingénieur	Année : 1
Matière	Mécanique des fluides	
Répartition horaire	Cours : 6h ED : 14h TP : 0h Travail accompagné (maxi) : 16h	

Objectifs généraux

- Comprendre et maîtriser les phénomènes physiques mis en jeu dans les écoulements des fluides
- Appliquer la mécanique des fluides aux machines : turbomachines

On se limitera aux fluides incompressibles.

Prérequis

- Statique des fluides, notions de pression et de débit.

Méthodes et démarches pédagogiques

- Cours magistraux étayés par l'usage de multimédias.
- Travaux dirigés traitant de problèmes d'ingénierie.
- Ensemble concrétisé par des TP et un mini-projet sur logiciel Mécaflux Pro 3D réalisé en S6

Moyens pédagogiques

- Polycopiés disponibles en ligne
- Salle informatique avec le logiciel Mécaflux Pro 3D

Contenu – Programme

- Généralités sur l'étude des fluides – Propriétés générales des fluides
- Dynamique des fluides parfaits incompressibles
 - Équations d'Euler. Équation de Bernoulli
 - Notion de charge et de pression totale, mesure des débits (Venturi, Pitot)
- Écoulements industriels
 - Pertes de charge régulières : Expérience de Nikuradse. Calcul des pertes de charge : Colebrook, Moody
 - Pertes de charge singulières
- Association turbomachine-réseau
 - Courbes caractéristiques des turbomachines (montages simples, séries, parallèles)
 - Courbes réseau (canalisations simples, séries, parallèles)
 - Point de fonctionnement, rendements, performances, cavitation
 - Similitudes appliquées à la recherche d'un nouveau point de fonctionnement

Bibliographie

- R. Comolet, Mécanique expérimentale des fluides, Tomes 1, 2 et 3, éd. Dunod.
- E. Guyon, J.P Hulin et L. Petit, Hydrodynamique physique, EDP Sciences.
- G. K. Batchelor, An introduction to fluid dynamics Ed. Cambridge.
- Mécanique des fluides multimedia, Cambridge University Press

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :

LO 1 *D'assimiler les propriétés physiques et dynamiques des fluides en écoulement*

Poids : Niveau : 1
10% Modes d'évaluation génériques : test et évaluation des TP

LO 2 *Formuler et résoudre les problèmes d'écoulements de fluides Parfaits ou visqueux.*

Poids : Niveau : 3 et 4
25% Modes d'évaluation génériques : test et évaluation des TP

LO 3 *D'analyser et traiter des exemples d'écoulements industriels*

Poids : Niveau : 4
25% Modes d'évaluation génériques : test, projet et évaluation des TP.

LO 4 *D'analyser et traiter des exemples d'association turbomachines-réseau*

Poids : Niveau : 4
25% Modes d'évaluation génériques : test, projet et évaluation des TP.

LO 5 *Transposer les résultats par le biais de la similitude*

Poids : Niveau : 4
15% Modes d'évaluation génériques : test et évaluation des TP.

Métiers de l'ingénieur

Page intentionnellement blanche

Expression du besoin, spécifications et exigences

-	Expression du besoin, spécifications et exigences	Année : 1
Matière	Ingénierie des exigences	
Répartition horaire	Cours : 2h ED : 6h (exemples) TP : 4h (projet encadré) Travail accompagné (maxi) : 6h (projet individuel)	
COEF	1	

Objectifs généraux

- Cet enseignement doit permettre au concepteur et d'exploitation d'équipement industriel de formaliser ce que veut le client et de spécifier ces exigences

Prérequis

- EU : analyse fonctionnelles, cahier des charges

Méthodes et démarches pédagogiques

- Ex 1 : L'enseignement est basé sur un ensemble de Cours Magistraux (CM) dans lesquels sont présentés les principes, concepts et règles de la simulation numérique. Des Travaux Dirigés (TD), en salle de CAO, permettront d'initier les étudiants aux outils numériques au travers de projets.
- L'évaluation s'effectue par un mini projet développé sur les machines en salle de CAO.

Moyens pédagogiques

- Ex : Amphithéâtre, salle de CAO, salle de TD, vidéoprojecteur et tableau, laboratoire

Contenu – Programme

- Positionnement des exigences dans l'analyse fonctionnelle.
- Définition et intérêts dans le cadre de la conception d'un système.
- Présentation d'une méthode de construction des exigences.
- Mise en œuvre de cette méthode lors de l'analyse Fonctionnelle d'un nouveau système.
- Présentation de quelques cas particuliers, mais récurrents dans les projets de conception.

Bibliographie

- Ouvrage du Collectif AFIS sous la direction de Fiorèse S. et Meinadier J-P, « Découvrir et comprendre l'ingénierie système », Cépaduès Editions, 4 avril 2012,
- Ouvrage du Collectif AFIS sous la direction de Fiorèse S. et Meinadier J-P., « Guide Bonnes Pratiques en Ingénierie des Exigences », Cépaduès Editions, 5 juin 2012
- Badreau S., Boulanger J-L, « Ingénierie des exigences – Méthodes et bonnes pratiques pour construire et maintenir un référentiel : Méthodes et bonnes pratiques pour construire et maintenir un référentiel », Dunod Edition, 4 juin 2014
- Ruault J-R., Luzeaux D., « 100 question pour comprendre l'ingénierie système » Afnor Edition, 28 mars 2013
- site internet de l'Association Française d'Ingénierie Systèmes (AFIS) : <http://www.afis.fr/pages/accueil.aspx> (consulté le 13/02/2015)

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :

Acquis 1 : Traduire les éléments de l'analyse fonctionnelle en gestion des exigences

Mode d'évaluation : examen final

Acquis 2 : Rédiger des exigences ne puisse pas être interprétée différemment selon les acteurs

Mode d'évaluation : examen final

Acquis 3 : Analyser et synthétiser les exigences garantissant la bonne exécution du cahier des charges sans ambiguïté et permettant le suivi des évolutions

Mode d'évaluation : projet

-	Expression du besoin, spécifications et exigences	Année : 1
Matière	Analyse Fonctionnelle/Cahier des Charges	
Répartition horaire	Cours : 8h ED : 8h (exemples) TP : 12h (projet encadré) Travail accompagné (maxi) :8h (projet individuel)	
COEF	1	

Objectifs généraux

- Comprendre les rôles et les enjeux du Cahier des Charges Fonctionnel et l'Analyse Fonctionnelle dans le un contexte industriel
- Réaliser l'analyse fonctionnelle d'un système
- Élaborer le Cahier des Charges Fonctionnel d'un système

Prérequis

- Aucun

Méthodes et démarches pédagogiques

- Présentation et mise en œuvre d'une méthode structurée et pragmatique d'analyse fonctionnelle reposant sur une approche systémique et sur un outil de représentation basé sur les cartes heuristiques.
- Présentation d'un modèle générique de Cahier des Charges Fonctionnel répondant aux besoins technico-juridiques.

Moyens pédagogiques

- Moyens pédagogiques : supports de cours « pdf »
- Logiciel gratuit « X-Mind » (création de cartes heuristiques), Internet

Contenu – Programme

- Présentation du cycle de conception d'un produit dans le contexte de l'entreprise (objectifs de conception, contraintes économiques, concurrentielles et sociétales).
- Présentation du rôle du Cahier des Charges Fonctionnel et des enjeux qu'il représente (contrat technique et juridique)
- Présentation du rôle de l'Analyse Fonctionnelle (étape préalable permettant l'élaboration d'un Cahier des Charges Fonctionnel)
- Présentation d'une méthode d'Analyse Fonctionnelle
 - Les concepts : l'approche systémique, la technique du « moindre engagement »
 - Les différentes étapes du processus d'Analyse Fonctionnelle
 - Les outils : le brainstorming et la carte heuristique
- Présentation d'un modèle type de Cahier des Charges Fonctionnel
 - Contenu technique
 - Contenu juridique

Bibliographie

- « 100 questions pour comprendre et agir – Analyse fonctionnelle », R. Tassinari, Afnor Edition (2012)
- « Expression du besoin et Cahier des Charges Fonctionnel », J. Bernard-Bouissières, (2012)
- « Analyse de la valeur » Delafollie Gérard – Edition Hachette technique, (1991)

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis 1
 - Maîtriser la mise en œuvre de l'analyse fonctionnelle pour élaborer un Cahier des Charges Fonctionnel dans le cadre d'un projet de conception d'un nouveau système
 - Formaliser un cahier des charges en fonction des attentes de l'entreprise
 - Acquis 2 :
 - Rédiger un cahier des charges en fonction de la demande d'un client ou d'un besoin de l'entreprise
 - Acquis 3
 - Réaliser le développement en autonomie d'une application à partir d'un cahier des charges,
 - Évaluations génériques : contrôles continus, examen final et par projet

Systemes mécaniques

Page intentionnellement blanche

-	Systemes mécaniques	Année : 1
Matière	Analyse de systèmes mécaniques	
Répartition horaire	Cours : 12h ED : 10h TP : 10h Travail accompagné (maxi) : 16h (projet)	
COEF	2	

Objectifs généraux

- Comprendre et construire le schéma cinématique d'un système mécanique
- Connaitre et comprendre le fonctionnement des principales solutions technologiques associées aux liaisons élémentaires
- Maîtriser les normes ISO/GPS de cotation, donner les bases du tolérancement fonctionnel.

Prérequis

- Base du dessin industriel (IUT/BTS)

Méthodes et démarches pédagogiques

- Présentation du schéma cinématique à travers ses constituants (les liaisons cinématiques et les classes d'équivalence) et la notion d'isostatisme/hyperstatisme.
- Présentation des solutions technologiques via un classement arborescent dont les trois principales branches sont : les liaisons cinématiques, les liaisons d'assemblage.
- Étude des cas : Analyse de la cotation et du tolérancement de systèmes mécaniques

Moyens pédagogiques

- Moyens pédagogiques : supports de cours « pdf », logiciel gratuit de calcul statique, Internet.

Contenu – Programme

- Présentation du schéma cinématique et de ses principaux constituants.
 - Les liaisons cinématiques
 - Les classes d'équivalence
 - Conception des guidages en rotation
 - Conception des guidages en translation
 - Optimisation des solutions
- Méthode de construction d'un schéma cinématique
 - Le principe d'isostatisme/hyperstatisme
- Normes ISO 1101 et normes connexes
- Tolérancement Fonctionnel

Bibliographie

- Normes ISO 1101 et normes connexes
- Ingénierie & Mécanique : Conception et dessin, Claude Barlier, René Bourgeois, Casteilla, 2010
- Guide de mécanique. BTS – DUT – Licence – Classes prépas PTSI et TSI, Jean Louis Fanchon, 2013
- Guide du dessinateur industriel, André Chevalier, 2003

- P. Agati, Y. Brémont et G. Delville. Mécanique du solide – applications industrielles. Dunod (2003)
- J.-C. Bône, J. Morel et M. Boucher. Mécanique générale – cours et applications. Dunod (1994)
- M. Aublin et coll.. Systèmes mécaniques – théorie et dimensionnement. Dunod (1992)
- G. Spinnler. Conception des machines – principes et applications – T1 : statique. Presses polytechniques et universitaires romandes (1997)

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis 1
 - Comprendre et rédiger un schéma cinématique et en maîtriser la construction
 - Connaitre, comprendre et maîtriser la conception, le dimensionnement mais aussi la représentation des principales solutions technologiques associées aux liaisons cinématiques,
 - Acquis 2 :
 - Comprendre et rédiger un tolérancement selon les normes ISO de cotation,
 - Acquis 3
 - Maîtriser les méthodes de cotation fonctionnelle
 - Évaluations génériques : contrôles continus, examen final et par mini-projet

Systemes de mesure et d'actionnement

Page intentionnellement blanche

-	Systèmes de mesure et d'actionnement	Année : 1
Matière	Automatismes industriels	
Répartition horaire	Cours : 12h ED : 4h TP : 16h Travail accompagné (maxi) :12h	
COEF	2	

Objectifs généraux

- Comprendre les fonctions instrumentées et choisir
- Spécifier le besoin et concevoir et implémenter des fonctions dans un automate programmable industriel
- Mettre en œuvre des systèmes à événements discrets.

Prérequis

- Bases en informatique et électronique.

Méthodes et démarches pédagogiques

- Séances magistrales associant présentation de la problématique, cours, lecture en commun d'une publication, séquences de questions/réponses et présentation des travaux à préparer s'y rattachant.
- Séances de tutorat.
- Séances de TP sur PC (simulation), ou bancs d'essais spécialisés.

Moyens pédagogiques

- Salles de TP : - systèmes automatisés : API, RLI
- Logiciels : Matlab, Scilab, Grif, Step7/TIA portal...

Contenu – Programme

- Démarche de choix d'un automate et de fonction instrumentée
- Bases de l'automatisme des systèmes à événements discrets
- Modélisation système, analyse de comportement, observation et commande et programmation (Grafcet, logique à contact, ladder...)
- GEMMA
- Mise en œuvre d'un automate programmable industriel

Bibliographie

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis 1
 - Découverte des fonctions instrumentées à événements discrets.
 - Capacité à spécifier et concevoir ces fonctions.

- Comprendre des concepts théoriques et pratiques pour leur mise en œuvre.
- Mettre en œuvre et programmer un automate
- Maîtriser et mettre en œuvre les outils Grafcet et Gemma,
- Acquis 2
- Proposer des solutions d'automatisation simple
- Évaluations génériques : contrôles continus, examen final et par projet

Management des hommes et des organisations

Page intentionnellement blanche

Méthodologie managériale

-	Méthodologie managériale	Année : 1
Matière	Conduite de projet	
Répartition horaire	Cours : 4h ED : 4h TP : Travail accompagné :	
COEF	1	

Objectifs généraux

- Le but de ce cours est de permettre aux participants d'acquérir des connaissances de base, et pratiques concernant la conduite de projets.
- Ces enseignements doivent permettre d'être le support à la conduite de projets dans les séquences pédagogiques et en entreprises.

Prérequis

- Aucun prérequis n'est demandé

Méthodes et démarches pédagogiques

- Le cours « Gestion de projets » privilégie une approche par expérience et-didactique favorisant l'établissement de liens entre les théories, les concepts et l'expérience des apprentis. L'approche utilisée fait appel aux expériences vécues et s'appuie sur le travail en équipe. Elle met l'emphase sur l'expérimentation des outils d'analyse et d'intervention proposés, de même que sur la pratique supervisée.

Moyens pédagogiques

- Salles de de cours, amphithéâtre
- Logiciels supports : MS Project ou autre logiciel libre

Contenu – Programme

- Structuration d'un projet
 - Organigramme fonctionnel du projet (OBS)
 - Organigramme technique du projet (PBS)
 - Organigramme des Activités et/ou tâches (WBS)
 - Organigramme des ressources du projet (RBS)
 - Matrice de responsabilité (RRM)
- Planification de projets
 - Notion de marge. Chemin critique
 - Diagramme de GANT
- Suivi des projets
 - Simulation d'une prise de décision ou d'un aléa
 - Lissage de charge
 - Gestion des coûts,
 - Gestion des ressources,
- Gestion de projet et informatique
 - Démonstration sur MS Project ou autre logiciel libre
 - Planification technique de projet

Bibliographie

- Guide Du Corpus Des Connaissances En Management de Projet : Guide PMBOK (Edition française)

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis :
 - La planification d'un projet selon les principes fondamentaux de la gestion de projets ;
 - L'élaboration d'un cadre de conduite du projet
 - La définition d'une stratégie de suivi/conduite de projet spécifique à son contexte organisationnel
 - Évaluations génériques : contrôles continus, mini projet

Méthodologie de gestion d'entreprise

-	Méthodologie de gestion d'entreprise	Année : 1
Matière	Droit du travail	
Répartition horaire	Cours : ED : 16h TP : Travail accompagné :	
COEF	1	

Objectifs généraux

- Initier les étudiants à la réglementation en matière de droit du travail
- Apporter aux élèves ingénieurs les bases juridiques pour manager une équipe
- Démontrer que des connaissances en droit du travail sont nécessaires à un bon management

Prérequis

- Aucun prérequis nécessaire

Méthodes et démarches pédagogiques

- Cet enseignement est dispensé sous forme de cours et d'exercices en s'appuyant sur des exemples
- Des études de cas sont proposées

Moyens pédagogiques

- Salles de cours, Amphithéâtre, vidéoprojecteur et tableau
- Utilisation de jeu d'entreprise

Contenu – Programme

- Introduction
 - Pourquoi intégrer le droit du travail dans les décisions managériales ?
 - Qu'est-ce que le droit du travail ?
 - Définition du droit du travail & Sources du droit du travail
 - Contrôle du respect du droit du travail
- Partie 1 : le contrat de travail
 - Qu'est-ce que le contrat de travail -Les différents types de contrat de travail (CDI et CDD)
 - Le recours à l'intérim et à la sous-traitance
 - Les risques de requalification
 - Les principales formalités d'embauche
- Partie 2 : la gestion quotidienne du contrat de travail
 - Droits et obligations des partiels
 - Les congés payés
 - La durée du travail
 - Temps de travail effectif -Durées maximales de travail
 - Repos obligatoires-Durée légale de travail -Heures supplémentaires
 - Travail à temps partiel -Aménagement du temps de travail
 - Modes d'organisation du travail
 - La suspension du contrat de travail

- La médecine du travail
- Partie 3 : Les étapes clés de la vie du contrat
 - L'ancienneté
 - La période d'essai
 - Les modifications du contrat de travail
 - Le pouvoir disciplinaire de l'employeur
 - Les fautes et les sanctions
 - Le licenciement disciplinaire
 - La procédure disciplinaire
 - La rupture du contrat
 - Démission, Rupture conventionnelle
 - Licenciement pour motif personnel, pour motif économique
 - Départ /mise à la retraite
 - Les documents de fin de contrat
- Partie 4 : La représentation du personnel et des syndicats
 - Les principales instances élues
 - Mise en place, Attributions
 - Moyens d'action
 - La représentation des syndicats dans l'entreprise
 - Tour d'horizon, Missions
 - Moyens d'action

Bibliographie

- Polycopiés

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis 1 :
 - Connaître la réglementation et le droit du travail
 - Acquis 2 :
 - Être en capacité de comprendre le droit du travail dans un contexte de management de personnel
- Modes d'évaluation génériques : évaluation travail personnel et en groupe, contrôles continus.

Communication et langues

Page intentionnellement blanche

Méthodologie relationnelle

-	Méthodologie relationnelle	Année : 1
Matière	Communication élémentaire	
Répartition horaire	Cours : ED : 24h TP : Travail accompagné : 12h	
COEF	1	

Objectifs généraux

- Communication interpersonnelle et prise de parole en public
 - Développer des comportements adaptés à chaque situation professionnelle
 - Utiliser les techniques de communication appropriées.
- Communication écrite et orale
 - Collecter, structurer et traiter l'information
 - Rédaction rapide

Prérequis

- Niveau bac+2

Méthodes et démarches pédagogiques

- Alternance d'apports conceptuels et de démarche participative (échanges, exercices, outils d'auto-évaluation, études de cas, mises en situation, évaluations)

Moyens pédagogiques

- Salles de cours, supports papier, salles informatiques, vidéoprojecteur et tableau.

Contenu – Programme

- Communication écrite et orale
 - Bases de la communication : attitudes et styles de communication
 - Techniques de communication interpersonnelle
 - Présentation
 - Entretien face à face
 - Élément de psychologie individuelle ; caractères et comportement
 - Communication écrite et orale dans la vie professionnelle
 - Recherche d'information et lecture rapide
 - Rédaction un rapport professionnel
 - Rédaction et préparation d'une présentation
- Changement de posture
 - Être un acteur, atteignant graduellement un niveau d'autonomie lui permettant de s'organiser et d'être proactif ;
 - Être ouvert, curieux pour saisir toutes opportunités tant sur le plan de la formation qu'en entreprise ;
 - Se positionner comme responsable, au sens du respect des engagements pris.

Bibliographie

- /

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- **Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage.**
L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis 1 : mieux comprendre son propre fonctionnement / le fonctionnement des autres
 - Acquis 2 : s'adapter aux situations de communication professionnelle.
 - Acquis 3 : prendre aisément la parole en public lors d'un exposé
 - Acquis 4 : interagir de manière efficace en entretien de face à face
 - Modes d'évaluation génériques : évaluation travail personnel et en groupe, contrôles continus

-	Méthodologie relationnelle	Année : 1
Matière	Anglais S5	
Répartition horaire	Cours : ED : 28h (TP : Travail accompagné (maxi) : 28h	
COEF	1	

Objectifs généraux

Dans le cadre des compétences-clefs décrites dans le CECRL (Cadre Européen Commun de Références pour les Langues), à l'issue de cette formation, le stagiaire aura acquis les compétences suivantes :

- Consolider les bases de l'anglais de façon à franchir un cap à l'oral et à l'écrit ainsi pouvoir s'exprimer de façon autonome dans la vie courante et dans un environnement professionnel.
- S'exercer à une pratique fluide de la langue orale en enrichissant rapidement son vocabulaire.
- Réviser les principales règles de grammaire pour une application plus précise et efficace.
- Se remettre à niveau pour compenser un manque de pratique

Prérequis

- Niveau Bac+2 – Niveau BTS/IUT

Méthodes et démarches pédagogiques

- Phase d'acquisition : Chaque séance comprend des apports théoriques, des exercices qui doivent favoriser la mémorisation : exercices de prononciation, Audio +lecture à voix haute-vocabulaire et grammaire : écoute active et compréhension de documents.
- Phase de transfert : Simulations – Jeux facilitant l'assimilation et encourageant l'utilisation de vocabulaire et de nouvelles expressions.
- Participation orale du groupe (sketches, dialogues, jeux) facilitant l'assimilation et encourageant l'utilisation du vocabulaire et de nouvelles expressions.
- Travail personnel entre les séances.

Moyens pédagogiques (bibliographie, cours, salles, moyens informatiques, e-learning, moyens matériels)

- Support : Polycopiés, bandes audio vidéo, discussions, exposés

Contenu – Programme

- Anglais 1 (26h)
 - Maîtriser les bases de l'anglais dans les 4 compétences :
 - i. Compréhension et expression orale
 - ii. Compréhension et expression écrite :

Thèmes abordés

- L'accentuation, l'heure et la numération
- Singulier et le pluriel, pronoms personnels, possessifs
- Les prépositions, les comparatifs, les superlatifs et les indéfinis

- Acquisition de vocabulaire de base : nourriture, logement, les transports, les voyages, la vie culturelle, le travail...
- La description personnelle : nationalité, profession, pays, physique
- Prononciation
- Temps de base : present simple, past simple, present perfect
- Prépositions
- Les temps du passé, le futur proche, futur hypothétique
- Les verbes irréguliers, les premiers « phrasal verbs »
- Lecture et décryptage de textes simples
- Faire une phrase simple à complexes
- Répondre aux questions simples
- Lecture de textes simples

Bibliographie

-

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis :
 - Consolider le niveau d'anglais atteint avant l'entrée du cursus,
 - Communiquer sur des choses simples et courantes,
 - Réviser des points généraux de grammaire et de lexique
 - Avoir une connaissance élargie de la culture européen au travers les religions, les administrations, le droit, les arts,...
 - Suivre un cours en anglais, Présider une réunion en Anglais
 - Rédiger un cv et une lettre de motivation en anglais
 - Rédiger un rapport en Anglais pour pouvoir rendre-compte sur un projet ou une mission
 - Modes d'évaluation génériques : évaluation travail personnel et en groupe, contrôles continus

Parcours entreprise / Professionnalisation

-	Parcours entreprise/professionnalisation	Année : 1
Matière	Connaissance entreprise	
Répartition horaire	Cours : ED : 8 TP : Travail accompagné (maxi) :	
COEF	2	

Objectifs généraux

Prendre conscience de la complexité de l'entreprise,

- être sensibilisé aux interactions :
 - dans l'entreprise,
 - vers l'extérieur,
- acquérir des clés de compréhension et de décodage de l'entreprise.

Prérequis

Cette matière est pré-requis pour :
Référentiel

Méthodes et démarches pédagogiques

- moyens audiovisuels (cours et TP),
- émulation (interactivité),
- supports documentaires : copie du cours, cahier des charges et critères d'évaluation pour les travaux personnels.

Moyens pédagogiques (bibliographie, cours, salles, moyens informatiques, e-learning, moyens matériels)

- Support : exposés

Contenu – Programme

Séance N°1/2 : Connaissance entreprise – 4 :00 – Travaux dirigés – en Groupe

1. les fonctions de l'entreprise (modélisation par processus),
2. caractéristiques distinctives des entreprises (différenciation),
3. l'entreprise dans son environnement,
4. grilles de lectures : concept-clés (relation clients / fournisseurs, performance, tableau de bord, réflexe de performance (qualité / coûts / délais), processus principaux).
5. modélisation SADT

Séance N°2/2 : TD Connaissance entreprise – 4 :00 - Travaux dirigés – en Groupe

Groupe d'élèves-ingénieurs encadré par leur tuteur ISTP.

Une heure par élève-ingénieur soit quatre élèves par séance :

- présentation orale de son entreprise par l'élève-ingénieur (support vidéo ou rétro-projecteur),
- questionnement du groupe, commentaires et suggestions.

❖ Évaluations

Suite à la présentation orale : écriture d'un « rapport de connaissance entreprise », évaluation de celui-ci.

-	Parcours entreprise/professionnalisation	Année : 1
Matière	Référentiel	
Répartition horaire	Cours : ED : '4 TP : Travail accompagné (maxi) :	

Objectifs généraux

Comprendre la cible : « ingénieur Mécanique/mécatronique » :

- o engagement ISTP vis-à-vis des institutions ,
- o engagement ISTP vis-à-vis des entreprises et adéquation avec les besoins des industriels.
- appréhender le dispositif ISTP conséquent,
- s'approprier le « référentiel d'activités » ISTP

Prérequis

Liste des matières pré-requises Connaissance entreprise

Cette matière est pré-requise pour :
Indicateurs et tableau de bord

Méthodes et démarches pédagogiques

- moyens audiovisuels (cours et TP),
- émulation (interactivité),
- supports documentaires : copie du cours et support explicatif ; documents complémentaires (« projets »), critères d'évaluation TP (définition de fonction), référentiel d'activités

Moyens pédagogiques (bibliographie, cours, salles, moyens informatiques, e-learning, moyens matériels)

- Support : exposés

Contenu – Programme

Séance N°1/1 : TD Référentiel – 4 :00 – Travaux dirigés – en Groupe

La séance de cours Référentiel est supprimée au profit de cette séance de TP animée par le tuteur.

Animation en philip 6x6 ou autres, avec réflexion sur qu'est-ce qu'une compétence, comment la mesure-t-on ?..quel est le référentiel métier de leur secteur industriel pour les amener au référentiel puis terminer la séance par le powerpoint du cours Référentiel.

La définition de fonction ne sera plus notée, elle est intégrée au rapport écrit connaissance entreprise.

❖ Évaluations

Non Évalué

-	Parcours entreprise/professionnalisation	Année : 1
Matière	Indicateur et tableaux de bord	
Répartition horaire	Cours : ED : 4 TP : Travail accompagné (maxi) :	

Objectifs généraux

- acquérir le réflexe d'orienter son action vers la performance, au plus haut niveau de consolidation : profit, pérennité, robustesse, développement durable,
- prendre conscience d'une méthodologie de conduite de l'action, pour l'optimisation de la rentabilité.

Prérequis

Liste des matières pré-requises : Référentiel

Cette matière est pré-requise pour :

Cahier des charges projet
Structuration démarche projet

Méthodes et démarches pédagogiques

- moyens audiovisuels (cours et TP),
- émulation (interactivité) - supports documentaires : copie du cours et support explicatif, critères d'évaluation TP (tableau de bord).

Moyens pédagogiques (bibliographie, cours, salles, moyens informatiques, e-learning, moyens matériels)

- Support : exposés

Contenu – Programme

Séance N°1/1 : TD Indicateur et TdB – 4 :00 – Travaux dirigés – en Groupe

Groupe d'élèves-ingénieurs encadré par leur tuteur ISTP.

Animation de la séance en philipp 6x6 ou autres avec questionnement sur :

quel est l'utilité d'un TdB ?

De quoi est-il constitué ?

Qu'est-ce qu'un indicateur ?

Existe-t-il plusieurs types d'indicateurs et pourquoi ?

Comment définit-on un objectif ?

Puis synthèse des réflexions en prenant des exemples de TdB préparés par les élèves

❖ Évaluations

Évaluation incluse dans la présentation orale de la séance de préparation de l'agrément des thèmes projets

-	Parcours entreprise/professionnalisation	Année : 1
Matière	Structuration démarche projet	
Répartition horaire	Cours : ED : 4 TP : Travail accompagné (maxi) :	

Objectifs généraux

- Apprendre une méthode de structuration de projet,
- acquérir un savoir-faire dans la communication professionnelle d'un message :
 Détecter les arguments utiles,
 Savoir les articuler (structure).
- faire apparaître méthodiquement des éléments d'approfondissement des projets.

Prérequis

Liste des matières pré-requises : GP82 MOD01 - 01 Profitabilité

Cette matière est pré-requise pour :
 GP42 MOD01 - 01 Planification de projet

Méthodes et démarches pédagogiques

- moyens audiovisuels (cours et TD),
- émulation (interactivité),- supports documentaires : copie du cours et support explicatif, critères d'évaluation TP (tableau de bord).

Moyens pédagogiques (bibliographie, cours, salles, moyens informatiques, e-learning, moyens matériels)

- émulation (interactivité),
- support documentaire : « feuille d'éléments justificatifs ».

Contenu – Programme

Séance N°1/1 : - 4 :00 – Travaux dirigés – en Groupe

2. Présentation de l'outil : FEJ : Feuille d'Éléments Justificatifs :

Finalités,
 Nature du document (structure),

3. Ouverture vers des outils de conduite de projet : planning, plan d'actions, tableau de bord (coûts, ressources, gains, rentabilité), plan de communication.

❖ Evaluations

- Appréciation des FEJ de travail, prise en compte en évaluation entreprise.

-	Parcours entreprise/professionnalisation	Année : 1
Matière	avant-projet – agrément du thème de projet	
Répartition horaire	Cours : ED : 8 TP : Travail accompagné (maxi) :	
COEF	2	

Objectifs généraux

- Poser les jalons jusqu'à validation du projet « Agrément des Thèmes Projet » (ATP),
- préciser les attendus (organisation de la présentation orale et du document de synthèse) pour la séance ATP,
- informer du déroulement de la présentation ATP,
- rappeler les exigences de contenus des projets (composantes).

Prérequis

Liste des matières pré-requises : Indicateurs et tableau de bord

Cette matière est pré-requise pour :
SP1

Méthodes et démarches pédagogiques

- Moyens audiovisuels (cours et TP),
- émulation (interactivité),
- supports documentaires : cahier des charges « définition du projet ou fonction », copie du cours, grille d'évaluation avant ATP et grille de délibération ATP.

Moyens pédagogiques (bibliographie, cours, salles, moyens informatiques, e-learning, moyens matériels)

- - Support : exposés

Contenu – Programme

Séance N°1/2 : 01/10 Cahier des charges projet – 4 :00 – Travaux Dirigés – en Groupe

- Jalons jusqu'à ATP,
- attendus formels (présentations orales avant ATP et ATP, document de synthèse),
- organisation ATP,
- contenus des projets ou fonctions (exigences).

Séance N°2/2 : 02/10 TD AP1 – 4 :00 – Travaux Dirigés– en Groupe

Groupe d'élèves-ingénieurs encadré par leur tuteur ISTP.

Une heure par élève-ingénieur soit quatre élèves par séance pour :

- présentation par l'élève-ingénieur : format et attendus ATP,
- questionnement du groupe, commentaires et suggestions.

❖ Évaluations

Évaluation de l'appropriation : séances de « présentation Avant-Projet » (pour évaluation tuteur)

SOMMAIRE 1^{ère} année Semestre 6

Mécanique/Mécatronique	
Unités d'enseignement	Matières
SCIENCES pour l'INGENIEUR	<i>Mathématiques – Informatique</i>
	outils informatiques appliqués aux sciences de l'ingénieur
	<i>Méthodes et outils pour la mécanique</i>
	résistance des matériaux
	mécanique des fluides
	<i>Méthodes et outils pour le contrôle commande</i>
	Electricité – électrotechnique
	informatique industrielle et traitement du signal
METIER de l'INGENIEUR	<i>Systèmes mécaniques</i>
	conception de systèmes mécaniques
	maquette numérique
	matériaux et procédés
	<i>Systèmes de mesure et d'actionnement</i>
	instrumentation et métrologie des capteurs
COMMUNICATION et LANGUES	<i>Méthodologie relationnelle</i>
	anglais
PARCOURS ENTREPRISE/ PROFESSIONNALISATION	<i>Parcours entreprise – Professionnalisation</i>
	avant projet – agrément du thème de projet

Sciences pour l'ingénieur

Page intentionnellement blanche

Mathématiques - Informatique

Page intentionnellement blanche

-	Mathématiques-Informatique	Année : 1
Matière	Outils informatiques appliquées aux sciences de l'ingénieur	
Répartition horaire	Cours : 4h ED : 12h TP : 12h Travail accompagné (maxi) : 14h	
COEF	1	

Objectifs généraux

- Maîtriser les concepts algorithmiques utiles pour les activités d'ingénieur

Prérequis

- Mathématiques de BTS et IUT

Méthodes et démarches pédagogiques

- Cours, ED et TP
- Mise en application par des mini-projets

Moyens pédagogiques

- Salles de cours, amphithéâtre, vidéoprojecteur et tableau
- Logiciels de calcul formel (mathematica), semi-formel (matlab, scilab) et de programmation dans un environnement Visual Studio ou à l'aide de VBA disponible dans les outils de Microsoft Office

Contenu – Programme

- Conception d'algorithmes
 - Structures algorithmiques élémentaires (boucles, tests...)
 - Représentation des données
 - Structures des données (type, tableau)
 - Récursivité
- Introduction à la programmation objet
 - Déclaration de classes et instanciation
 - Instanciation entre classes
- Développement
 - Analyse, conception, développement, tests et débogage de différents programmes (algorithmes)
 - Analyse, conception, développement, tests et déverminage des interfaces graphiques
 - Gestion de l'interface Homme/Machine

Bibliographie

- Algorithmique : Raisonner pour concevoir – Christophe Haro Saint-Herblain, Éditions ENI, 2009
- Algorithmique : Techniques fondamentales de programmation – Sébastien Rohaut, Editions ENI, 2007
- Introduction à l'algorithmique : cours et exercices – Thomas Cormen, Charles Lieserson, Ronald Rivest, Dunod, 2002

- Visual Basic 2012 (VB.NET) : les fondamentaux du langage : développer avec Visual Studio 2012 – Thierry Groussard, Éditions ENI, 2013

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'étudiant doit être capable de :
 - Acquis 1 Apprécier les notions générales d'analyse et de conception de logiciel.
 - Acquis 2 Connaître les techniques de programmation structurée.
 - Acquis 3 Posséder des notions de programmation objet.
 - Acquis 4 Utiliser la plateforme de développement Visual Studio pour :
 - Produire des algorithmes de calcul et de traitement de données.
 - Réaliser des interfaces graphiques de présentation.
 - Modes d'évaluation génériques : tests et mini projets

Méthodes et outils pour la mécanique

Page intentionnellement blanche

-	Méthodes et outils pour la mécanique	Année : 1
Matière	Résistance des matériaux	
Répartition horaire	Cours : 16 h ED : 16 h TP : Travail accompagné (maxi) : 16h	
COEF	2	

Objectifs généraux

- Apporter les bases de la mécanique du solide pour la résolution de problèmes isostatiques et hyperstatique mettant en jeu des systèmes mécaniques composés d'un ou plusieurs sous-ensembles, ainsi que la détermination des sollicitations internes dans les solides.

Prérequis

- Mathématiques de BTS/IUT
- UE de mathématiques

Méthodes et démarches pédagogiques

- L'enseignement est basé sur un ensemble de Cours Magistraux (CM) dans lesquels sont présentés les principes, concepts, méthodes et outils de résolution de la résistance des matériaux pour la mécanique
- Des Travaux Dirigés (TD), en salle avec l'utilisation de d'outils logiciels

Moyens pédagogiques

- Salles de cours, amphithéâtre, vidéoprojecteur et tableaux

Contenu – Programme

- Déformations.
- Principe des travaux virtuels en élasticité linéarisée.
- Contraintes, équations d'équilibre.
- Lois de comportement en élasticité linéarisée, cas isotrope.
- Résistance des matériaux
 - Sollicitations élémentaires et composées
 - Milieux curvilignes de type barres, poutres

Bibliographie

- Françoise BRONSARD, Claude CHEZE. Mécanique 1^{ère} année (cinématique et statique). Classes prépa Sciences. Ellipse
- Pierre AGATI, Yves BREMONT, Gérard DELVILLE. Mécanique du Solide – Applications industrielles 2^{ème} édition. BTS-IUT-CPGE-Ecoles d'Ingénieurs. Dunod
- Pierre AGATI, Frédéric LEROUGE, Marc ROSSETTO. Résistance des matériaux : cours et exercices corrigés. IUT, classes prépas, licence. Dunod
- Roland CRAVERO. Bases pour la Résistance des Matériaux. Ecoles Nationales d'Ingénieurs, Classes Prépa, BTS, ... Ellipses

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'étudiant doit être capable de :
 - Acquis 1
 - Identifier les liaisons mécaniques entre les différents sous-ensembles d'un système mécanique afin de déterminer les efforts mécaniques mis en jeu au niveau de la structure et des sous-ensembles.
 - Acquis 2
 - Savoir mettre en équation un problème et résoudre le système matriciel pour des barres ou des poutres. Avec ou non des libertés internes.
 - Déterminer les déplacements, les efforts et les contraintes dans la structure simple
 - Évaluations génériques : contrôles continus, examen final

-	Sciences pour l'ingénieur	Année : 2
Matière	Mécanique des fluides	
Répartition horaire	Cours : 0h ED : 0h TP : 12h Travail accompagné (maxi) : 16h	
COEF	2	

Objectifs généraux

- Comprendre et maîtriser les phénomènes physiques mis en jeu dans les écoulements des fluides
- Appliquer la mécanique des fluides aux machines : turbomachines

On se limitera aux fluides incompressibles.

Prérequis

- Statique des fluides, notions de pression et de débit.
- Cours magistraux étayés par l'usage de multimédias.
- Travaux dirigés traitant de problèmes d'ingénierie.

Méthodes et démarches pédagogiques

- Ensemble concrétisé par des TP et un mini-projet sur logiciel Mécaflux Pro 3D.

Moyens pédagogiques

- Polycopiés disponibles en ligne
- Salle de TP
- Salle informatique avec le logiciel Mécaflux Pro 3D

Contenu – Programme

- Généralités sur l'étude des fluides – Propriétés générales des fluides
- Dynamique des fluides parfaits incompressibles
 - Équations d'Euler. Équation de Bernoulli
 - Notion de charge et de pression totale, mesure des débits (Venturi, Pitot)
- Écoulements industriels
 - Pertes de charge régulières : Expérience de Nikuradse. Calcul des pertes de charge : Colebrook, Moody
 - Pertes de charge singulières
- Association turbomachine-réseau
 - Courbes caractéristiques des turbomachines (montages simples, séries, parallèles)
 - Courbes réseau (canalisations simples, séries, parallèles)
 - Point de fonctionnement, rendements, performances, cavitation
 - Similitudes appliquées à la recherche d'un nouveau point de fonctionnement

Bibliographie

- R. Comolet, Mécanique expérimentale des fluides, Tomes 1, 2 et 3, éd. Dunod.
- E. Guyon, J.P Hulin et L. Petit, Hydrodynamique physique, EDP Sciences.

- G. K. Batchelor, An introduction to fluid dynamics Ed. Cambridge.
- Mécanique des fluides multimedia, Cambridge University Press

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :

LO 1 *D'assimiler les propriétés physiques et dynamiques des fluides en écoulement*

Poids : Niveau : 1

10% Modes d'évaluation génériques : test et évaluation des TP

LO 2 *Formuler et résoudre les problèmes d'écoulements de fluides Parfaits ou visqueux.*

Poids : Niveau : 3 et 4

25% Modes d'évaluation génériques : test et évaluation des TP

LO 3 *D'analyser et traiter des exemples d'écoulements industriels*

Poids : Niveau : 4

25% Modes d'évaluation génériques : test, projet et évaluation des TP.

LO 4 *D'analyser et traiter des exemples d'association turbomachines-réseau*

Poids : Niveau : 4

25% Modes d'évaluation génériques : test, projet et évaluation des TP.

LO 5 *Transposer les résultats par le biais de la similitude*

Poids : Niveau : 4

15% Modes d'évaluation génériques : test et évaluation des TP.

Méthodes et outils pour le contrôle commande

Page intentionnellement blanche

-	Méthodes et outils pour le contrôle commande	Année : 1
Matière	Electricité- électrotechnique	
Répartition horaire	Cours : 10h ED : 10h TP : 8 Travail accompagné (maxi) :14h	
COEF	2	

Objectifs généraux

- Cette partie permettra aux étudiants de dimensionner une chaîne d'entraînement comprenant le moteur, le convertisseur associé, alimenté par le réseau local. Une partie mesures de grandeurs électriques (*principalement la puissance*) sera abordée pour valider les performances des choix qui auront été faits.

Prérequis

- Nombres complexes
- Lois générales de l'électrocinétique (loi des nœuds, loi des mailles, superposition, etc.)

Méthodes et démarches pédagogiques

- Présentation des chapitres par des cours « rapides », puis exercices d'applications pour valider la compréhension de la partie théorique.
- Mesures et essais grâce à des travaux pratiques dans l'objectif de contrôler les performances des ensembles moteurs-convertisseurs présentés.
- Une partie « dimensionnement » de moteur sera présentée, en fonction du cahier des charges du système (*courbe de couple, de vitesse, nombre de démarrage...*)

Moyens pédagogiques

- Salle ED-TP 24 places assises
- 6 postes informatiques pour la simulation
- 6 TP :
 - 3 pour l'étude des convertisseurs de puissances
 - 2 constituées d'un banc moteur Machine Asynchrone + Charge
 - 1 constituée d'un banc Moteur à courant continu + Charge

Contenu – Programme

- Réseaux Monophasés/Triphasés (notation complexe, définition des puissances actives, réactives, apparente, théorème de Boucherot ...)
- Approche rapide du magnétisme afin d'aborder le fonctionnement des transformateurs et des moteurs électriques.
- Transformateurs monophasés et triphasés
- Moteur à courant continu
- Moteur Asynchrone
- Moteur Synchrone/Brushless
- Electronique de puissance
 - Présentation des différents interrupteurs
 - Convertisseurs AC-DC : Les redresseurs

- Convertisseurs DC-DC : Les hacheurs
- Convertisseurs DC-AC : les onduleurs.

Bibliographie

- Dalmasso J.L. : « Cours d'électrotechnique – Traitement de l'énergie électrique (convertisseurs statiques) » (1985)
- Lavabre M. : « Electronique de puissance – conversion de l'énergie » (1998)
- Séguier G. : « Les convertisseurs de l'électronique de puissance – Commande et comportement dynamique » (1992)
- Séguier G. and Rombaut C. : « Les convertisseurs de l'électronique de puissance – La conversion alternatif-alternatif » (1992)
- Séguier G. : « Les convertisseurs de l'électronique de puissance – La conversion alternatif-continu » (1992)
- Séguier G. : « Les convertisseurs de l'électronique de puissance – La conversion continu-alternatif » (1992)
- Séguier G., Buyse H., Labrique F. and Bausière R. : « Les convertisseurs de l'électronique de puissance – La conversion continu-continu » (1992)

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis 1 :
 - L'étudiant sera capable de choisir un type de moteur, de le dimensionner et de choisir le convertisseur adapté en vue de sa commande.
 - Acquis 2
 - Il sera capable de réaliser des mesures et des essais en vue de la validation des performances de l'entraînement électrique.
 - Acquis 3
 - Il sera capable de trouver les dysfonctionnements de l'entraînement grâce à la connaissance des signaux électriques attendus.
 - Évaluations génériques : contrôles continus, examen final

-	Méthodes et outils pour le contrôle commande	Année : 1
Matière	Informatique industrielle et traitement du signal	
Répartition horaire	Cours : 8h ED : 8h TP : 12h Travail accompagné (maxi) :14h	
COEF	1	

Objectifs généraux

- Présenter les concepts fondamentaux des mathématiques du signal afin que l'étudiant soit capable de :
 - Construire des données discrètes en minimisant la perte d'information ;
 - Définir un environnement informatique pour acquérir un signal et le traiter numériquement ;
 - Mettre en œuvre les algorithmes de traitement et de visualisation du signal.

Ce cours fournit les bases théoriques nécessaires utilisées afin d'appréhender des problèmes simples.

Prérequis

- EU de mathématiques générales et UE Informatique pour l'ingénieur

Méthodes et démarches pédagogiques

- Dans cet enseignement sont sous la forme de CM, ED, TP sous forme de mini projet

Moyens pédagogiques

- Salles de cours, Amphithéâtre, vidéoprojecteur et tableau
- Salle informatique
- Logiciel d'informatique temps réel et industrielle (LabView, vxWorks...).

Contenu – Programme

- Mathématiques du signal
 - Compléments sur la notion de signal à temps continu
 - Représentation mathématique de l'échantillonnage
 - Série et transformation de Fourier
 - Théorème de Shannon
 - Utilisation et calibration d'une transformée de Fourier rapide
- Informatique industrielle
 - Architecture, principes généraux
 - Informatique temps réel
 - Éléments constitutifs d'une chaîne d'acquisition et de traitement
- Traitement numérique du signal
 - Théorie de l'échantillonnage
 - Illustration : sous et sur-échantillonnage
 - Analyse temps-fréquence
 - Filtrage d'un signal

Bibliographie

- Méthodes et techniques de traitement du signal, J. Max Masson, (1995)
- Théorie et traitement des signaux, F. de COULON, Traité d'électricité de l'EPFL, (1987)
- Traitement Numérique des Signaux M.KUNT, Eyrolles, 3^{ème} Ed, (1996)
- Les capteurs en instrumentation industrielle G. ASCH, Ed. DUNOD 1999

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis 1 : Connaître les outils mathématiques et informatique de traitement d'un signal numérique
 - Acquis 2 :
 - En fonction de la nature du signal et l'objectif du traitement, choisir l'environnement informatique et les algorithmes nécessaires à la numérisation, le traitement et la visualisation du signal
 - Évaluations génériques : contrôles continus, mini-projets, examen final

-	Méthodes et outils pour le contrôle commande	Année : 1
Matière	Automatique	
Répartition horaire	Cours : 8h ED : 11h TP : 9h Travail accompagné (maxi) : 14h	
COEF	2	

Objectifs généraux

- Comprendre les bases de l'automatique des systèmes continus.

Prérequis

- Bases en physique, électricité et électronique.

Méthodes et démarches pédagogiques

- Séances magistrales associant présentation de la problématique, cours, lecture en commun d'une publication, séquences de questions/réponses et présentation des travaux à préparer s'y rattachant.
- Séances de TP sur PC (simulation avec logiciel Matlab et Simulink), ou bancs d'essais spécialisés.

Moyens pédagogiques

- Salles de TP : maquettes instrumentées
- Logiciels : Matlab, Scilab, ...

Contenu – Programme

- Introduction de la notion d'asservissement.
- Modélisation des systèmes linéaires
 - Notions de systèmes dynamiques
 - Introduction à la transformée de Laplace
 - Notions de Fonctions de transfert
- Analyse temporelle des systèmes linéaires
- Rappel sur la résolution d'EDO
- Caractéristiques temporelles des réponses.
- Analyse fréquentielle des systèmes linéaires.
- Analyse de stabilité et de la précision des systèmes linéaires asservis.
- Applications : Asservissement simples

Bibliographie

- Internet, Sciences pour l'ingénieur, R. Husson, C. lung, JF. Aubry, J. Daafouz, D. Wolf,
- Automatique : du cahier des charges à la réalisation de systèmes, Dunod sciences sup
- Automatique – Contrôle et régulation – Cours, exercices et problèmes corrigés, Dunod, 2010
- Automatismes et Automatique Classes Prépas Sciences Industrielles : Cours et Exercices Corrigés, Jean-Yves Fabert, Ellipses, 2005

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis 1 :
 - Être capable d'analyser un procédé industriel dans le but d'en réaliser l'asservissement à l'aide des techniques utilisées en régulation industrielle
 - Acquis 2 :
 - Acquérir les compétences nécessaires à la compréhension des techniques de commande
 - Évaluations génériques : contrôles continus, examen final

Métiers de l'ingénieur

Page intentionnellement blanche

Systemes mécaniques

Page intentionnellement blanche

-	Systèmes mécaniques	Année : 1
Matière	Conception de systèmes mécaniques	
Répartition horaire	Cours : 10h ED : 10h TP : 0h Travail accompagné (maxi) : 16h	
COEF	1	

Objectifs généraux

- Comprendre les enjeux liés à l'organisation de projet.
- Structurer un projet de conception de système mécanique à travers la mise en œuvre d'une démarche appropriée.

Prérequis

- UE : Analyse de systèmes mécaniques
- UE Mécanique du solide indéformable

Moyens pédagogiques

- Moyen pédagogique : fichier « pdf ».

Contenu – Programme

- Conception de pièces et composants mécanosoudés et mise en forme (emboutie, plié...)
- Choix des matériaux en conception
- Assemblage collé et fretté
- Liaisons élastiques
 - Présentation générale des différents concepts technologiques et champs d'application
 - Cahier des charges fonctionnel d'une liaison élastique
 - Technologie des liaisons élastiques
 - Choix et optimisations des solutions aux contraintes d'intégration dans les mécanismes
 - Interfaces et liaisons élastiques dans les supports de machines :
 - Cahier des charges fonctionnel d'une fixation de machine
 - Présentation générale des concepts et technologie des supports élastiques de fixation des machines
 - Choix des solutions et contraintes de conception des supports machines en fonction des contraintes de fonctionnement et d'environnement
 - Liaisons à mobilité de faible amplitude :
 - Principe
 - Présentation générale des concepts et applications industrielles des liaisons sans jeu et champs d'application
- Tribologie
 - Adhérence et frottement
 - Usure et thermique

Bibliographie

- Guide du calcul en mécanique : Maîtriser la performance des systèmes industriels, Daniel Spenlé, Hachette, 2010
- Structures métalliques, Claude Hazard, Frédy Lelong et Bruno Quinzain, Mémotech —, Casteilla, Paris, 1997
- Guide du collage du CETIM, ouvrage collectif, Paris : Lavoisier, 1978
- Pratique du collage industriel, Schindel et al Paris : Lavoisier, 1992 (Technique et Documentation)
- Contact, Adhesion and Rupture of elastic solids, Maugis D., Berlin: Springer-Verlag, 2000
- Guide d'emploi des traitements de surfaces appliqués aux problèmes de frottement – M. Cartier, Edition Tec&Doc – 2000
- Frottement, usure et lubrification – Tribologie ou science des surfaces, - J. M. Georges – Editions Eyrolles / CNRS Editions – 2000

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis 1
 - Maîtriser la conception des pièces ou systèmes mécaniques mécanosoudés ou mise en forme par déformation
 - Acquis 2 :
 - Maîtriser le dimensionnement d'assemblage collé
 - Acquis 3
 - Maîtriser les méthodes conception de système élastique
 - Évaluations génériques : contrôles continus, examen final et par mini-projets

-	Systèmes mécaniques	Année : 1
Matière	Maquette numérique	
Répartition horaire	Cours : 8h ED : 12h TP : 8h Travail accompagné (maxi) : 14h	
COEF	1	

Objectifs généraux

- Maîtriser la modélisation volumique et surfacique, la modélisation d'assemblages (niveau moyen), mises en plans (niveau moyen) et simulation numérique (niveau moyen)
- Présenter des enjeux liés à la maquette numérique
- Connaitre les méthodes et d'outils permettant de construire, de structurer et de faire évoluer une maquette numérique durant tout le cycle de vie du produit.

Prérequis

- Niveau BTS et IUT

Méthodes et démarches pédagogiques

- Méthodes et outils permettant de construire et de faire évoluer une maquette numérique à partir de la démarche de conception mise en œuvre

Moyens pédagogiques

- Moyen pédagogique : fichier « pdf », logiciel de CAO CATIA V5, logiciels de bureautique (Excel, Word...).

Contenu – Programme

- Définition d'une maquette numérique de produit
- Présentation des caractéristiques de la maquette numérique dans le contexte de la conception (niveau de robustesse, d'accès et de validité des données)
- Présentation d'une méthode de gestion des modifications
- Présentation d'une méthode de gestion des données (stockage, identification et traçabilité, modifications)
- Présentation d'une méthode de gestion des connaissances (les différents types de connaissances, la manière de les structurer et de les formaliser pour optimiser leur utilisation...)
- Mise en pratique de l'ensemble des éléments développés durant le Matière de formation à travers la construction de la maquette numérique d'un système mécanique

Bibliographie

- Polycopié

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis 1

- Modéliser en mode squelette
- Appliquer les méthodes de conception d'une pièce et de mécanisme à l'aide de logiciel CAO
- Applique les méthodes de conception d'un assemblage
- Acquis 2 :
 - Intégration du procédé de fabrication (soudé, mise en forme, collé...) d'une pièce
- Acquis 3
 - Maitriser la construction, la structuration et l'évolution de la maquette numérique d'un produit afin qu'elle puisse répondre aux besoins de conception durant toute la vie de ce produit.
- Évaluations génériques : contrôles continus, examen final et par mini-projet

-	Systemes mécaniques	Année : 1
Matière	Matériaux et procédés	
Répartition horaire	Cours : 12h ED : 16h TP : Travail accompagné (maxi) : 12h	
COEF	1	

Objectifs généraux

- Avoir une connaissance des différentes technologies de fabrication utilisées dans la réalisation des machines spéciales en présentant les contraintes, les performances et les avantages/inconvénients de chaque procédé.
- Permettre le lien entre le choix du matériau, les procédés en conception.

Prérequis

- BTS/IUT

Méthodes et démarches pédagogiques

- Séances magistrales associant présentation de la problématique
- Étude de cas et expérimentations sur plateforme du campus de Metz

Moyens pédagogiques

- Moyen pédagogique : photocopiés de cours, salles de cours et ED, démonstration sur les plateformes du campus, logiciel CES.

Contenu – Programme

- Introduction aux matériaux
- Introduction aux procédés d'usinage, de fonderie, d'assemblage et de jonction
 - Applications à l'enlèvement de matière par ablation (usinage, abrasion)
 - Application de procédés de fabrication par soudage et collage aux différents matériaux industriels
 - Applications aux procédés de fonderie
- Concevoir pour être fabricable (Design for Manufacturing)

Bibliographie

- Fabrication par usinage, J.P. Cordebois, Collection : Technique et Ingénierie, Dunod/L'Usine Nouvelle, (2013)
- Materials Processing and Manufacturing Science, Rajiv Asthana, Hardbound, 656 Pages, (2006)
- Materials and Process Selection for Engineering Design, Mahmoud M. Farag, Third Edition, (2013)
- Précis – Construction mécanique – Tome 2 : projets-méthodes, production, normalisation, (2006)

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis 1
 - Avoir une connaissance des différentes technologies de fabrication utilisées dans l'industrie en présentant les contraintes, les performances et les avantages/inconvénients de chaque procédé. Permettre le lien entre le choix du matériau et le procédé pour assurer une conception de produit/pièce fabricable.
 - Acquis 2
 - Appliquer les méthodes de choix de matériaux en conception pour assurer la fabricabilité
- Évaluations génériques : contrôles continus, examen final et par projet

Systemes de mesure et d'actionnement

Page intentionnellement blanche

-	Systèmes de mesure et d'actionnement	Année : 1
Matière	instrumentation et métrologie des capteurs	
Répartition horaire	Cours : 12h ED : TP : 24h Travail accompagné (maxi) : 16h	
COEF	2	

Objectifs généraux

- L'ambition de cet enseignement est de permettre à l'ingénieur de dégager des critères pertinents pour orienter le choix d'un capteur et de son environnement électronique (conditionneur) à partir d'un cahier des charges
- Comprendre l'architecture des systèmes instrumentés, être capable d'en spécifier le besoin d'un point de vue métrologique et capteurs.

Prérequis

- Bases en physique, électricité et électronique.

Méthodes et démarches pédagogiques

- Séances magistrales associant présentation de la problématique, cours, lecture en commun d'une publication, séquences de questions/réponses et présentation des travaux à préparer s'y rattachant.
- Séances de TP sur PC (simulation), ou bancs d'essais spécialisés.

Moyens pédagogiques

- Salles de TP : systèmes embarqués : SNCC, TR ; systèmes automatisés : API, RLI
- Logiciels : Matlab, Scilab, Vxworks, Step7/TIA portal...

Contenu – Programme

- Problématique, notion de système instrumenté, principales fonctions supportée par les SI.
- Physique et technologie des capteurs.
- Métrologie, signal et conditionnement du signal.
- Caractéristiques métrologiques des capteurs (grandeurs d'influence, erreurs sur la mesure, étalonnage du capteur, limites d'utilisation, sensibilité, rapidité, temps de réponse...).
- Les différents principes physiques utilisés pour la conception des capteurs.
- Capteurs passifs et capteurs actifs. Conditionnement du signal pour les capteurs passifs et actifs.
- Application : Capteurs traités suivants leurs applications (température, pression, position, ...). Étude pratique d'un système comportant des capteurs de natures différentes

Bibliographie

- Traitement Numérique des Signaux M.KUNT, Eyrolles, 3^{ème} Ed, (1996)
- Les capteurs en instrumentation industrielle G. Asch, Ed. DUNOD 1999
- Les capteurs en instrumentation industrielle, Loïc Blum, Jacques Fouletier, Pierre Desgoutte, Bernard Créton et al., Collection : Technique et Ingénierie, Dunod/L'Usine Nouvelle, 2010

- Acquisition de données, Du capteur à l'ordinateur, Georges Asch, Patrick Renard, Pierre Desgoutte, Zoubir Mammeri, et al., Collection : Technique et Ingénierie, Dunod/L'Usine Nouvelle, 2011

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis 1
 - Découverte des architectures à base de SNCC et d'API sur réseaux. Capacité à spécifier des exigences métrologiques.
 - Acquis 2
 - Compréhension des bases de physique et technologique des grandes familles de capteurs.
 - Capacité à mettre en œuvre.
- Évaluations génériques : contrôles continus, examen final et par mini-projet

-	Systèmes de mesure et d'actionnement	Année : 1 ^{ère}
Matière	Commande pour la mécanique	
Répartition horaire	Cours : 12h ED : 4h TP : 16h Travail accompagné (maxi) : 16h	
COEF	2	

Objectifs généraux

- Comprendre les fonctions instrumentées, être capable d'en spécifier le besoin et d'en concevoir. Maîtrise des actionneurs électriques.

Prérequis

- Bases en physique, électricité et mécanique.

Méthodes et démarches pédagogiques

- Séances magistrales associant présentation de la problématique, cours, lecture en commun d'une publication, séquences de questions/réponses et présentation des travaux à préparer s'y rattachant.
- Séances de tutorat.
- Séances de TP sur PC (simulation) et bancs d'essais spécialisés

Moyens pédagogiques

- Salles de TP : - systèmes embarqués : SNCC, TR
- Logiciels : Matlab, Scilab, VXworks...

Contenu - Programme

- Problématique, notion de fonction instrumentée
- Bases pour la commande d'axes électromécaniques
- Modélisation système, analyse de comportement, observation et synthèse de commandes.
- Applications

Bibliographie

- Internet, Sciences pour l'ingénieur, R. Husson, C. lung, JF. Aubry, J. Daafouz, D. Wolf,
- Automatique : du cahier des charges à la réalisation de systèmes, Dunod sciences sup, ISBN 978-2-10-050397-1...

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis 1
 - Découverte des fonctions instrumentées continues.
 - Capacité à spécifier et concevoir ces fonctions.
 - Compréhension des concepts théoriques et pratique pour leur mise en œuvre.
 - Mettre en œuvre une commande d'axe électromécanique
- Évaluations génériques : contrôles continus, examen final et par projet

Communication et langues

Page intentionnellement blanche

Méthodologie relationnelle

-	Méthodologie relationnelle	Année : 1
Matière	Anglais S6	
Répartition horaire	Cours : ED : 28h TP : Travail accompagné (maxi) : 28h	
COEF	1	

Objectifs généraux

Dans le cadre des compétences-clefs décrites dans le CECRL (Cadre Européen Commun de Références pour les Langues), à l'issue de cette formation, le stagiaire aura acquis les compétences suivantes :

- Perfectionner la compréhension et l'expression écrite et orale de l'anglais pour répondre avec spontanéité aux situations de la vie courante et pour mieux évoluer dans son domaine professionnel.
- Étendre ses gammes de vocabulaires et mettre en pratique les règles de grammaire pour renforcer son autonomie linguistique.
- Communiquer avec confiance et conviction en anglais en acquérant quelques techniques de prise de parole en public.

Prérequis

- Niveau Bac+2 – Niveau BTS/IUT

Méthodes et démarches pédagogiques

- Une priorité est donnée à l'interaction avec le groupe et le formateur. Les méthodes interactives, notamment les simulations, seront privilégiées afin de permettre aux participants d'améliorer leurs compétences de communication à l'oral.
- Un travail personnel entre les séances pourra également être demandé.
- Supports écrits, documents télévisuels, revues de presse,
- Jeux de rôles, exercices de lecture à voix haute et de traduction

Moyens pédagogiques (bibliographie, cours, salles, moyens informatiques, e-learning, moyens matériels)

- Support : Polycopiés, bandes audio vidéo, discussions, exposés

Contenu – Programme

- Communiquer à l'écrit
 - Rédaction un e-mail : de l'objet à la formule de politesse
 - Terminologie du monde de l'entreprise
 - Différents registres de vocabulaire
 - Pièges grammaticaux les plus courants et le moyen de les déjouer
- Communiquer au téléphone
 - Savoir se présenter
 - Prendre rendez-vous avec un client, un prospect, un fournisseur ou un employeur éventuel
 - Gérer un interlocuteur impatient ou mécontent : faire face à une réclamation

- Transférer un appel ou prendre un message de façon professionnelle
- Utiliser le téléphone pour des raisons périphériques au travail : hôtel, spectacle, etc.
- Communiquer en situation d'entretien
 - Savoir poser les bonnes questions et donner les réponses judicieuses lors du 1^{er} contact
 - Réussir un rendez-vous d'affaires : présenter ses produits, ses services, traiter les objections
 - Faire aboutir une négociation : discuter du prix et des conditions de vente
- Communiquer en public
 - Le vocabulaire des rencontres professionnelles
 - Participer à un projet ou à un groupe de travail : les étapes ou l'ordre du jour, délai, priorité
 - Participer à une réunion en respectant les codes internationaux ou nationaux
 - Réussir une présentation devant un auditoire : argumenter, répondre aux questions, etc.
- Compétences lexicales en marge du travail
 - Maîtriser un vaste répertoire lexical, comprenant des expressions familières ou idiomatiques
 - La routine quotidienne et le cadre de vie
 - Les loisirs, le tourisme, les transports, l'environnement
 - La santé, la nourriture, les goûts
 - Les rencontres, les faits de société
 - Le patrimoine culturel, historique et religieux, la création littéraire et artistique
- Compétences grammaticales
 - Les temps
 - Infinitif et gérondif
 - Les articles définis et indéfinis, les quantifieurs, les modaux, les « phrasal verbs »,
 - Le style direct et indirect
 - Les comparatifs, les superlatifs
 - L'expression de l'obligation, de l'interdiction
 - Les modaux pour indiquer le degré de probabilité

Bibliographie

- /

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis :
 - Consolider le niveau d'anglais atteint avant l'entrée du cursus,
 - Communiquer sur des choses simples et courantes,
 - Réviser des points généraux de grammaire et de lexique
 - Avoir une connaissance élargie de la culture européenne au travers les religions, les administrations, le droit, les arts, ...
 - Suivre un cours en anglais, Présider une réunion en Anglais
 - Présenter un compte – rendu d'activités pour un employeur anglophone,

- Mener une négociation en anglais,
 - Rédiger un cv et une lettre de motivation en anglais
 - Rédiger un rapport en anglais pour pouvoir rendre-compte sur un projet ou une mission
- Modes d'évaluation génériques : évaluation travail personnel et en groupe, contrôles continus

Parcours entreprise / Professionnalisation

-	Parcours entreprise/professionnalisation	Année : 1
Matière	Cahier des charges projet	
Répartition horaire	Cours : ED : 8 TP : Travail accompagné (maxi) :	
COEF	1	

Objectifs généraux

- Poser les jalons jusqu'à validation du projet « Agrément des Thèmes Projet » (ATP),
- préciser les attendus (organisation de la présentation orale et du document de synthèse) pour la séance ATP,
- informer du déroulement de la présentation ATP,
- rappeler les exigences de contenus des projets (composantes).

Prérequis

Liste des matières pré-requises - Indicateurs et Tableau de bord

Cette matière est pré-requise pour :
SP1

Méthodes et démarches pédagogiques

- Moyens audiovisuels (cours et TP),
- émulation (interactivité),
- supports documentaires : cahier des charges « définition du projet ou fonction », copie du cours, grille d'évaluation avant ATP et grille de délibération ATP.

Moyens pédagogiques (bibliographie, cours, salles, moyens informatiques, e-learning, moyens matériels)

- - Support : exposés

Contenu – Programme

Séance N°1/2 : 01/10 ATP – 4 :00 – Travaux dirigés – en Groupe

- Groupe d'élèves-ingénieurs encadré par leur tuteur ISTP.
- Une heure par élève-ingénieur soit quatre élèves par séance pour :
 - présentation par l'élève-ingénieur : format et attendus ATP,
 - délibération par le jury et communication de la décision à l'élève-ingénieur.

Séance N°2/2 : 02/10 ATP – 4 :00 – Travaux dirigés – en Groupe

- Groupe d'élèves-ingénieurs encadré par leur tuteur ISTP.
- Une heure par élève-ingénieur soit quatre élèves par séance pour :
 - présentation par l'élève-ingénieur : format et attendus ATP,
 - délibération par le jury et communication de la décision à l'élève-ingénieur.

❖ Évaluations

Évaluation par jury extérieur : ATP : présentation orale et délibération

SOMMAIRE 2^{ème} année Semestre 7

Coursus suivi par les apprentis

Mécanique / Mécatronique	
Unités d'enseignement	Matières
SCIENCES pour l'INGENIEUR	Mathématiques – Informatique
	méthodes numériques pour le calcul de structure
	probabilités et statistiques
	modélisation des données et de la connaissance
	Physique pour l'ingénieur
	thermique
	thermodynamique
METIERS de l'INGENIEUR	Systèmes mécaniques
	tolérancement et cotation de produits et systèmes
	Systèmes mécatronique
	systèmes numériques
	automates programmables et directeurs numériques
MANAGEMENT des ORGANISATION et des HOMMES	Méthodologie managériale
	management de projet
	management de la sécurité et de la santé au travail
	méthodologie projet (cycle en V, agile, ...)
	management d'équipe et fonctionnel
	Méthodologie de gestion d'entreprise
	investissements, coûts de revient et devis
innovation par le service	
COMMUNICATION et LANGUES	Méthodologie relationnelle
	Anglais -semaine internationale
PARCOURS ENTREPRISE/ PROFESSIONNALISATION	Parcours entreprise – Professionnalisation
	suivis de projets 1 à 2
	processus mémoire

Sciences pour l'ingénieur

Page intentionnellement blanche

Mathématiques-Informatique

Page intentionnellement blanche

-	Mathématiques-Informatique	Année : 2
Matière	Méthodes numériques pour le calcul de structure	
Répartition horaire	Cours : 10h ED : 10h TP : 4h Travail accompagné (maxi) : 20h	
COEF	1	

Objectifs généraux

- Connaitre la méthode des éléments finis (MEF)
- Maîtriser les concepts de base de la modélisation numérique
- Résoudre des problèmes mécaniques et physiques
- Utiliser un code industriel

Prérequis

- Mathématiques et mécanique de 1^{er} année

Méthodes et démarches pédagogiques

- Cours, ED et TP
- Mise en application par des mini-projets en TP

Moyens pédagogiques

- Salles de cours, Amphithéâtre, vidéoprojecteur
- Logiciel utilisé : Abaqus / Scilab, Matlab, Mathematica

Contenu – Programme

- Introduction
- Méthodes matricielles pour résoudre les problèmes
- Discrets : système ressorts, réseaux électriques, réseaux hydrauliques
- Étapes logiques du calcul par Éléments Finis (EF)
- Principe d'assemblage des matrices élémentaires
- Introduction des conditions aux limites
- Étapes pratiques du calcul par EF
- Problèmes d'équilibre ou de valeurs aux limites
- Approximation et discrétisation
- Formulation intégrale
- Méthode de résidus pondérés (Galerkin, méthode de collocation ...)
- Éléments finis 1D, 2D et 3D
- Systèmes de coordonnées
- Éléments de référence et fonctions de forme
- Transformation des dérivations et des intégrales
- Intégration numérique (méthode de Gauss)
- Équation aux dérivées partielles décrivant les
- Passage du continu au discret
- Conditions aux limites portant sur la dérivée
- Applications

- Présentation de logiciels par éléments fini. Résolution de problèmes 1D (poutres), 2D (coques).
- Analyse de convergence de la solution. Rapidité de convergence en déplacement/contrainte
- Étude d'assemblage 3D – Assemblage riveté
- Étude d'assemblage : Bague de connexion par frettage

Bibliographie

- Livres:
 - The Finite Element Method O.C. Zienkiewicz and R.L. Taylor
 - Une présentation de la méthode des éléments finis G. Dhatt et G. Touzot
 - Modélisation des structures par éléments finis J.L. Batoz et G. Dhatt
- Revues :
 - Int. J. for Numerical Methods in Engineering
 - Computers & Structures
 - Revue Européenne de Mécanique Numérique

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis :
 - Modéliser un problème de mécanique des milieux continus pour procéder à des calculs
 - Utiliser un logiciel industriel de calculs par éléments finis pour obtenir les résultats d'une étude
 - Exploiter les résultats d'un calcul par éléments finis et maîtriser la précision obtenue

-	Mathématiques-Informatique	Année : 2
Matière	Probabilités et statistiques appliquées	
Répartition horaire	Cours : 12h ED : 12h TP : 4h Travail accompagné (maxi) : 20h	
COEF	2	

Objectifs généraux

- Traduire une problématique industrielle en un problème de décision statistique.
- Comprendre les principes de base d'une analyse statistique de données.
- Savoir interpréter les résultats fournis par les logiciels.

Prérequis

- Bases des Mathématiques

Méthodes et démarches pédagogiques

- Démarches inductives et par analogie
- Cet enseignement se déroule par alternance d'exposés, d'exercices d'applications et travaux pratiques avec l'utilisation interactive de logiciels. Les exemples sont extraits de différents domaines : qualité, marketing, maintenance, sûreté de fonctionnement...

Moyens pédagogiques

- Supports de cours, illustrations sous Mathematica, exercices et applications sous Moodle

Contenu – Programme

- Variables aléatoires réelles discrètes et continues
 - Variables aléatoires : Définition, moyenne, variance, covariance, corrélation
 - Lois discrètes : Bernoulli, binomiale, hypergéométrique, Poisson, géométrique
 - Lois continues : Normale, Gamma, exponentielle, chi-carré, F, t
- Vecteurs aléatoires réels
- Processus stochastiques (Chaîne de Markov)
- Convergence en loi
 - Théorie de probabilité : Théorème central limite, approximations par la loi normale
- Estimation
 - Estimation : Distributions d'échantillonnage, estimation ponctuelle, biais, carré moyen de l'erreur, estimateurs du maximum de vraisemblance, estimateurs par la méthode des moments, méthode des moindres carrés, estimation par intervalle
- Test (Comparaison des moyennes, Test du CHI2, Analyse de variance)
 - Tests d'hypothèses : Erreurs de 1^{ère} et 2^e espèces, puissance d'un test, tests basés sur la loi normale, test t et test F pour un modèle linéaire, test du chi-carré
- Régression linéaire simple et multiple
- Applications didactiques marquantes et exemples industrielles

Bibliographie

- GOLDFARB, PARDOUX : Introduction aux méthodes statistiques (Dunod 2013)
- RENYI : Calcul des probabilités. Reprint par les Editions J Gabay

- TASSI : Méthodes statistiques (Economica 2004)
- BOCCARA : Probabilités (Ellipses 1998)
- COMBROUZE : Probabilités et statistique (PUF 1996)
- FOATA, FRANCHI : Calcul des probabilités Cours, exercices (Dunod 2012)
- GIRARDIN, LIMNIOS : Probabilités (Vuibert 2014)
- SAPORTA : Probabilités, analyse des données et statistique (Technip, 2011)

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis :
 - Être capable de modéliser mathématiquement un problème présentant de l'incertain (fiabilité, robustesse, risque, planification, ...)
 - Être capable d'exploiter mathématiquement des données entachées d'incertitude
 - Modes d'évaluation génériques : évaluation travail personnel et en groupe, contrôles continus, mini-projets

-	Mathématiques-Informatique	Année : 2
Matière	Modélisation des données et de la connaissance	
Répartition horaire	Cours : 12h ED : 8h TP : 4h Travail accompagné (maxi) 20h	
COEF	1	

Objectifs généraux

- Connaître les concepts, éléments et applications d'un système d'information et de connaissances.
- Comprendre la démarche de modélisation d'un projet de système d'information.
- Comprendre les enjeux et les démarches de modélisation de connaissances.
- Formaliser des connaissances pour les traiter informatiquement.

Prérequis

- Aucun prérequis n'est nécessaire

Méthodes et démarches pédagogiques

- Dans cet enseignement on insiste :
 - Sur la sensibilisation des étudiants sur les enjeux de gestion des données et des à travers des exemples industriels
 - Sur le traitement informatique des données et des connaissances par des projets.

Moyens pédagogiques

- Salles de cours, amphithéâtre, vidéoprojecteur et tableau
- Salle informatique

Contenu - Programme

- Processus métiers et systèmes d'information
 - Place des systèmes d'information
 - Formalisation des processus métiers.
 - Analyse et modélisation des systèmes d'information.
- Ingénierie de la connaissance
 - Introduction, les enjeux
 - La représentation de la connaissance
 - Méthodes de capitalisation des connaissances
- Introduction à la théorie de la décision
 - Outils issus de l'intelligence artificielle
 - Décisions multicritères
 - Les démarches heuristiques

Bibliographie

- UML en action, par Pascal Roques, Franck Vallée, ISBN 2-212-09127-3, Editions Eyrolles
- Modélisation objet avec UML, par Pierre-Alain Muller, ISBN 2-212-08966-X, Editions Eyrolles

- Intégrer UML dans vos projets, par N. Lopez, J. Migueis, E. Pichon, ISBN 2-212-08952-X, Editions Eyrolles
- Management et ingénierie des connaissances : modèles et méthodes, ERMINE Jean-Louis, Hermes
- Manager la connaissance dans l'entreprise. Les nouvelles technologies au service de l'ingénierie de la connaissance Broché – 1 janvier 1997, Jean-Yves Prax, INSEP Edition
- La théorie de la décision, Robert Kast, Paris, La Découverte, coll. « Repères »
- Méthodologie Multicritère d'Aide à la Décision, Bernard Roy, Economica

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis :
 - Être capable, à partir d'un problème bien posé, de choisir des éléments et des méthodes de modélisation adaptés la gestion des données et des connaissances associées.
 - Être capable d'interpréter un document de modélisation de système d'information ou de processus métiers.
 - Être capable de comprendre et de choisir des systèmes d'aide à la décision.
 - Modes d'évaluation génériques : évaluation travail personnel et en groupe, contrôles continus, mini-projets

Physique pour l'ingénieur

Page intentionnellement blanche

-	Physique pour l'ingénieur	Année : 1
Matière	Thermique	
Répartition horaire	Cours : 8h ED : 12h TP : 12h Travail accompagné (maxi) : 16h	
COEF	2	

Objectifs généraux

- L'acquisition des notions et des compétences de base en thermique
- L'application de ces notions à des situations réelles

Prérequis

- Connaissances en thermodynamique

Méthodes et démarches pédagogiques

- Les cours permettent de comprendre et analyser les phénomènes de transfert de chaleur par conduction, convection et rayonnement. Les EDs mettent l'étudiant face à des problèmes d'étude qu'il arrive à résoudre à l'aide des connaissances transmises en cours.
- Les TP illustrent le contenu du cours.

Moyens pédagogiques

- Cours : salle avec vidéoprojecteur
- TP : Laboratoire de « Transfert de chaleur » du campus de Metz

Contenu – Programme

- Généralités sur les transferts de chaleur
 - Différents modes de transport de chaleur (conduction, convection et rayonnement)
- Transfert de chaleur par conduction
 - Définition de la résistance thermique et de la conductivité thermique
 - Régime permanent et loi de Fourier
 - Régime transitoire, notion de diffusivité et équation de l'énergie
- Transfert de chaleur par convection
 - Grandeurs mises en jeu (viscosité dynamique/cinématique, conductivité thermique, ...)
 - Nombres sans dimensions (Re , Nu , $Pr...$) et utilisation de la similitude
 - Corrélations en convection forcée et naturelle, en régime laminaire et turbulent, en écoulement internes et externes
- Échangeurs
 - Généralités
 - Différents types d'échangeurs (co-courant, contre-courant, à courants croisés, ...)
 - Coefficient de transmission thermique global
 - Bilan et méthode DTLM
 - Méthode NUT
- Transfert de chaleur radiatif
 - Le corps noir, notions de corps gris
 - Rayonnement en enceintes fermées (méthode matricielle)
 - Lois de Planck, Wien et Stefan-Boltzmann

Bibliographie

- Bianchi A. « Transferts thermiques »
- Eyglunent B. « Manuel de thermique » ; Hermès
- Bejan A. “Thermal Design and Optimization” ; J. Wiley
- Incropera F.P. “Introduction to heat transfer»; J. Wiley

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis 1 :
 - Résoudre un problème simple de transfert de chaleur par conduction, convection ou rayonnement
 - Acquis 2 :
 - Choisir et dimensionner un échangeur de chaleur
 - Évaluations génériques : contrôles continus, examen final

-	Physique pour l'ingénieur	Année : 1
Matière	Thermodynamique	
Répartition horaire	Cours : 8h ED : 12h TP : 12h Travail accompagné (maxi) : 16h	
COEF	2	

Objectifs généraux

- L'acquisition des notions et des compétences de base en thermodynamique.
- L'acquisition des connaissances approfondies pour les moteurs alternatifs et les installations de climatisation.

Prérequis

- Aucun prérequis nécessaire

Méthodes et démarches pédagogiques

- Les cours permettent de découvrir les deux lois les plus importantes de la thermodynamique : la loi des gaz parfaits et le Premier principe de la Thermodynamique. Ces deux lois sont appliquées plus en détail à deux machines : les moteurs alternatifs et les installations de climatisation.
- Les EDs mettent l'étudiant face à des problèmes simples qu'il arrive à résoudre à l'aide des connaissances transmises en cours et à des problèmes d'optimisation pour les moteurs alternatifs et les installations de climatisation.
- Les TPs concernent des machines thermiques. L'étudiant applique ses connaissances du cours pour analyser et exploiter ces machines thermiques.

Moyens pédagogiques

- Cours : salle avec vidéoprojecteur
- TP : Laboratoire de « Transfert de chaleur » du campus

Contenu – Programme

- Qu'est-ce que signifie « thermodynamique » ?
- Énergie
- Limiter un système (thermodynamique)
- Grandeurs d'état
- Transformation thermodynamiques
- L'équation des gaz parfaits
- Diagrammes thermodynamiques I
- Le Premier Principe de la Thermodynamique pour les systèmes fermés
- Les différentes formes d'énergie
- Le Premier Principe de la thermodynamique pour les systèmes ouverts
- Diagrammes thermodynamiques II
- Application de la thermodynamique aux Moteurs alternatifs
- Application de la thermodynamique aux Installations de climatisation

Bibliographie

- Cengel « Thermodynamique »
- Van Wylen G. J. « Thermodynamique appliquée » ERPI
- Borgnakke Cl. « Fundamentals of thermodynamics » John Wiley
- Potter M. C. “Thermodynamics demystified” Mc Graw Hill

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis 1 :
 - Déterminer les grandeurs d'état pression, volumique massique et température dans une machine thermique
 - Acquis 2 :
 - Déterminer les échanges d'énergie dans une machine thermique
 - Acquis 3 :
 - Comprendre le fonctionnement des moteurs à combustion interne ; Analyser l'influence des paramètres de fonctionnement sur le rendement.
 - Acquis 4 :
 - Comprendre le fonctionnement des machines frigorifiques ; Analyser l'influence des paramètres de fonctionnement sur le coefficient de performance.
 - Évaluations génériques : contrôles continus, examen final

Métiers de l'ingénieur

Page intentionnellement blanche

Systemes mécaniques

Page intentionnellement blanche

-	Systèmes mécaniques	Année : 2
Matière	Tolérancement et cotation de produits et systèmes	
Répartition horaire	Cours : 8h ED : 20h TP : Travail accompagné (maxi) : 8h	
COEF	2	

Objectifs généraux

- Acquérir les connaissances en cotation et tolérancement en vue d'interpréter, d'écrire les exigences fonctionnelles.
- Appliquer des méthodes de détermination des tolérances
- Appliquer les méthodes en vue d'optimiser la répartition des tolérances

Prérequis

- Maîtrise de l'Analyse Fonctionnelle et de l'élaboration du Cahier des Charges Fonctionnel.
- Maîtrise du schéma cinématique et des solutions technologiques associées aux liaisons cinématiques, aux liaisons d'assemblage et aux transmissions de puissance.
- Lecture de dessin et utilisation de la CAO
- Maîtrise des outils d'analyse et d'algèbre (mathématique)

Méthodes et démarches pédagogiques

- Construire la démarche adaptée à la conception d'un système mécanique donné à partir d'une méthode systémique et pragmatique reposant sur l'évaluation du niveau d'innovation d'un projet et sur la prise en compte du cycle de vie du produit.
- Bases de cas et d'application

Moyens pédagogiques

- Moyen pédagogique : fichier « pdf », logiciel de CAO CATIA V5, tableur Excel, Mathematica

Contenu – Programme

- Conditions de fonctionnement de mécanisme
- Concept GPS et domaine d'emploi du tolérancement
- Théorie des surfaces
- Analyse et synthèse en tolérancement pour la lecture et l'écriture des exigences et spécifications
- Méthodes de détermination et d'optimisation en tolérancement
- Tolérancement et métrologie

Bibliographie

- Polycopiés
- Documents normatifs relatifs au GPS (ISO 1101 et normes connexes)
- Collection « tolérancement » (volume 1,2 et 3), Bernard Anselmetti, Edition Hermes, 2007

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis :
 - Maîtriser l'interprétation et l'écriture des exigences géométriques, dimensionnelles et d'état de surface
 - Optimiser la cotation et le tolérancement de pièces et de systèmes mécaniques
 - Comprendre les bases théoriques et pratiques de la métrologie dimensionnelle sur machine à mesurer tridimensionnelle
 - Évaluation : test individuel et évaluation collective d'un mini-projet

Systemes mécatroniques

-	Systèmes mécatroniques	Année : 2
Matière	Automates programmables et directeurs numériques	
Répartition horaire	Cours : 12h ED : TP : 28h Travail accompagné (maxi) : 20h	
COEF	3	

Objectifs généraux

- Comprendre l'architecture des systèmes instrumentés, être capable d'en spécifier le besoin d'un point de vue unité de traitement.

Prérequis

- Bases en informatique, électricité et électronique.

Méthodes et démarches pédagogiques

- Séances magistrales associant présentation de la problématique, cours, lecture en commun d'une publication, séquences de questions/réponses et présentation des travaux à préparer s'y rattachant.
- Séances de TP sur PC (simulation), ou bancs d'essais spécialisés.

Moyens pédagogiques

- Salles de TP :
 - Systèmes embarqués : SNCC, TR
 - Systèmes automatisés : API, RLI
- Logiciels : Matlab, Scilab, Vxworks, Step7/TIA portal...

Contenu – Programme

- Programmation de système instrumenté et de principales fonctions supportée par les SI.
- Programmation d'automate programmable et de directeur de commande numérique.
- Prise en main.

Bibliographie

- Internet, Sciences pour l'ingénieur, documentations constructeurs & standards, normes (AFNOR)...

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Découvrir les architectures à base de SNCC et d'API sur réseaux. Capacité à spécifier des exigences en termes d'unités de traitement. Compréhension des bases de physique et technologique des UT.
 - Capacité à mettre en œuvre.
 - Évaluation : test individuel et évaluation de mini-projets

-	Systèmes mécatroniques	Année : 2
Matière	Système numériques	
Répartition horaire	Cours : 10h ED : 10h TP : Travail accompagné (maxi) :	
COEF	1	

Objectifs généraux

Les objectifs de cette Matière sont :

- Donner les connaissances de base en technologie de cartes et composants électroniques
- Savoir traiter les problématiques d'Intégrité du signal et compatibilité électromagnétique
- Mettre en place la stratégie de dissipation thermique et d'évacuation de la chaleur

Prérequis

Méthodes et démarches pédagogiques

- Cours magistraux et TD

Contenu – Programme

Technologie cartes et composants :

- Conception et fabrication des circuits imprimés
- Packaging circuits intégrés
- Circuits imprimés souples
- Interconnexion

Intégrité du signal et compatibilité électromagnétique

- Les différents types de signaux (numériques, analogiques, RF)
- Échanges de signaux sur la carte et entre cartes
- CEM aspects normatifs
- Les parades : plan de masse, blindage, filtres

Dissipation thermique

- Modes de transfert
- Caractéristiques thermiques des composants et des cartes
- Dispositifs de transfert (radiateurs, ventilateurs, dissipateurs)

Tous ces concepts sont illustrés par un exemple concret de réalisation d'une carte électronique

Management des hommes et des organisations

Méthodologie managériale

-	Méthodologie managériale	Année : 2
Matière	Management de projet	
Répartition horaire	Cours : 4h ED : 4h TP : Travail accompagné (maxi) : 8h	
COEF	1	

Objectifs généraux

- Apporter aux apprenants la compréhension des outils et méthodes permettant de prévoir, puis de piloter les coûts, les délais et la qualité d'un projet, et ceci, dans un souci d'optimisation des résultats et de réduction des risques.
- Faire découvrir aux apprenants le management de projet en tant qu'outil permettant d'organiser et de piloter les phases de conception et d'industrialisation des produits au sein des entreprises industrielles.

Prérequis

- UE conduite de projet
- UE analyse fonctionnelles, cahier des charges et UE ingénierie des exigences

Méthodes et démarches pédagogiques

- Le cours « management de projets » privilégie une approche par expérience et-didactique favorisant l'établissement de liens entre les théories, les concepts et l'expérience des apprentis. L'approche utilisée fait appel aux expériences vécues et s'appuie sur le travail en équipe. Elle met l'emphase sur l'expérimentation des outils d'analyse et d'intervention proposés, de même que sur la pratique supervisée.

Moyens pédagogiques

- Salles de de cours, amphithéâtre
- Logiciels supports : office project ou autre logiciel libre

Contenu – Programme

- Étude d'opportunité, de faisabilité, fonctionnelle, technique, détaillée
- Découpage du projet en Tâches et étapes
- Affectation des ressources au projet
- Management des risques
- Management des achats et approvisionnement
- Manager les Coûts et les Délais d'un Projet
- Tableau de bord de suivi de projet, les indicateurs de productivité
- Évaluation du projet dans son ensemble

Bibliographie

- Guide Du Corpus Des Connaissances En Management de Projet : Guide PMBOK (Edition française)

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis :
 - Situer le management de projet dans son ensemble
 - Structurer sa démarche projet (mise en place d'une méthodologie)
 - Acquérir une vision des outils essentiels au management de projet
 - Mettre en œuvre les moyens nécessaires pour gérer les coûts et les délais des projets
- Évaluations génériques : contrôles continus, mini projet

-	Méthodologie managériale	Année : 2
Matière	Management de la sécurité et de la santé au travail	
Répartition horaire	Cours : ED : 24h TP : Travail accompagné (maxi) :	
COEF	2	

Objectifs généraux

- Repérer dans l'entreprise les enjeux humains, sociaux, économiques et juridiques de la S&ST
- Intégrer la S&ST dans la gestion de ses activités et la conduite de ses projets
- Contribuer au management de la S&ST dans l'entreprise

Prérequis

- Aucun prérequis n'est nécessaire

Méthodes et démarches pédagogiques

- Cours et exemples, support sous forme d'étude de cas

Moyens pédagogiques

- Salle de cours et vidéoprojecteur

Contenu – Programme

- Participer à l'observation de la santé dans l'entreprise
 - Définition des accidents du travail et maladies professionnelles
 - Gestion assurantielle du risque : tarification et réparation
 - Coûts directs et indirects
 - Statistiques générales des accidents du travail, accidents de trajet et maladies professionnelles
 - Observation de la santé, sources d'information et liens avec le travail
- Se référer au cadre réglementaire et normatif qui s'applique à l'entreprise
 - Directives, réglementation et jurisprudence
 - Textes normatifs (ISO, EN, OHSAS ...)
 - Principes généraux de prévention et autres principes (précaution...)
 - Responsabilités civiles et pénales
 - Délégation de pouvoir
- Communiquer avec les acteurs de prévention internes et externes
 - Rôles et missions des principaux acteurs en santé et sécurité au travail
 - Travailler en pluridisciplinarité
- Identifier les dangers et les situations de travail dangereuses existantes et futures
 - Connaissance des différents dangers et sources de dangers et dommages pour la santé
 - Prise en compte du facteur humain (écarts entre travail prescrit et réel)
 - Connaissance des événements (AT, MP, presque-accidents, signaux faibles, alertes ...)
- Évaluer les risques d'accident et d'atteinte à la santé

- Méthodes et critères d'évaluation (fréquence, gravité, exposition...)
- Analyse des expositions
- Analyse des événements (notion de multicausalité)
- Connaissance des principaux risques et facteurs de risque, cartographie des risques
- Supprimer et réduire les risques
 - Principes généraux de prévention
 - Choix et évaluation a priori des actions de maîtrise des risques (prévention, protection, transfert) y compris dès la conception
- Mettre en pratique une démarche de maîtrise des risques professionnels en cohérence avec le management de l'entreprise
 - Participation à la définition de la politique et des objectifs en santé et sécurité au travail
 - Approches pluridisciplinaires et participatives
 - Rôle du manager dans le dialogue social
 - Mise en œuvre et suivi des programmes et des plans d'action, évaluation a posteriori
 - Repérage et mise en œuvre de bonnes pratiques
- Participer à l'amélioration du système de management
 - Gouvernance et approche de la performance globale : impacts des décisions sur la santé et la sécurité au travail
 - Développement d'une culture santé et sécurité au travail
 - Référentiels de management de la santé et sécurité au travail
 - Approche QSE et système de management intégré
 - Accompagnement des changements
 - Gestion des urgences et des crises
 - Plan de formation continue en santé et sécurité au travail

Bibliographie

-

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis 1 :
 - Connaître la définition des accidents du travail et des maladies professionnelles
 - Connaître et analyser les statistiques AT/MP et maladie par secteur d'activité
 - Comparer les indicateurs de santé au travail d'une entreprise donnée par rapport à son secteur d'activité
 - Connaître les indicateurs financiers liés à la santé au travail : tarification, réparation, coûts directs et indirects
 - Identifier les différentes sources formelles et informelles et les informations disponibles en entreprise (Document Unique, bilan social, compte employeur, comptes rendus DP, CHSCT, CE, ...)
 - Repérer la hiérarchie des sources du droit et des textes normatifs
 - Connaître les droits et les obligations du salarié et de l'employeur en matière d'hygiène, santé et sécurité

- Comprendre les mécanismes de mise en cause de la responsabilité civile et pénale dans le contexte d'une activité professionnelle
- Identifier les principaux acteurs en S&ST internes et externes à l'entreprise ainsi que leurs missions
- Adopter une approche pluridisciplinaire des situations de travail en lien avec ces acteurs
- Acquis 2 :
 - Décrire les composantes d'une situation de travail
 - Distinguer les principales situations dangereuses d'un secteur d'activité (en termes de dangers, risques et dommages)
 - Distinguer leurs conséquences sur la santé physique et mentale
 - Analyser pour déterminer les éléments d'une situation dangereuse
 - Évaluer ces risques en tenant compte de l'organisation du travail et des conditions d'exposition aux dangers
 - Évaluer les conséquences des situations dangereuses sur la santé physique et mentale
 - Comprendre la hiérarchie des principes généraux de prévention
 - Appliquer ces principes généraux à une situation dangereuse ou accidentelle
- Acquis 3 :
 - Animer des groupes pluridisciplinaires et susciter l'implication des participants sur la santé-sécurité au travail
 - Être force de proposition vis-à-vis d'une politique en santé-sécurité au travail
 - Adopter des pratiques et des attitudes managériales respectant la santé physique et mentale des collaborateurs
 - Mettre en œuvre des programmes d'action et les évaluer en faisant émerger les bonnes pratiques
 - Intégrer les aspects santé-sécurité au sein de la stratégie globale de l'organisation dans le cadre d'une démarche RSE
 - Savoir relier les aspects santé-sécurité à la performance globale
 - Prendre en compte les avis des différentes parties prenantes dans l'élaboration des actions de prévention
 - Identifier les impacts potentiels des changements sur la santé au travail
 - Relier compétences des collaborateurs et amélioration de leur situation de travail
- Évaluation : tests et miniprojets

-	Méthodologie managériale	Année : 2
Matière	Méthodologie projet (Agile)	
Répartition horaire	Cours : 12h ED : TP : Travail accompagné (maxi) :	
COEF	1	

Objectifs généraux

- Connaître les caractéristiques des différentes méthodologies de pilotage de projet (traditionnelle, Agile, adaptative, ...)
- Savoir choisir une méthodologie en fonction de la nature du projet
- Savoir déployer les différentes méthodologies

Prérequis

- Aucun prérequis n'est nécessaire

Méthodes et démarches pédagogiques

- Cours et exemples, support sous forme d'étude de cas

Moyens pédagogiques

- Salle de cours et vidéoprojecteur

Contenu – Programme

- Définition des différentes méthodologies projet : Agile, scrum, cycle en V, méthode adaptative, chemin critique, ...).
- Appropriation et mise en œuvre d'une de ces méthodes sur leur projet entreprise.

-	Méthodologie managériale	Année : 2
Matière	Management d'équipe et fonctionnel	
Répartition horaire	Cours : ED : TP : 24h Travail accompagné (maxi) :	
COEF	2	

Objectifs généraux

- Apporter aux jeunes professionnels les prérequis (méthodes et outils), nécessaires à un management efficient
- Accompagner ces étudiants dans l'identification de leur style de management et les aider à s'ajuster aux situations et aux acteurs

Prérequis

- UE Communication 1

Méthodes et démarches pédagogiques

-

Moyens pédagogiques

- Salles de cours, vidéoprojecteur et tableau.

Contenu – Programme

- Définir les objectifs et clarifier les règles du jeu communes pour orienter l'action de l'équipe
 - Expérimenter un travail d'équipe en groupe
 - Identifier les critères de performance d'une équipe
 - Fédérer les énergies vers un objectif commun
 - Formuler des objectifs efficaces
 - Clarifier les rôles dans l'équipe
 - Adapter son management à l'objectif et aux caractéristiques de l'équipe
 - Concilier résultat et satisfaction des membres de l'équipe
 - Définir un cadre de travail commun en formalisant des règles du jeu
 - Formuler des règles du jeu efficaces
- Susciter la motivation individuelle des membres de l'équipe
 - Pratiquer un management du succès.
 - Agir sur les leviers de motivation pertinents.
 - Comment les collaborateurs se motivent-ils ?
 - Traiter les problèmes de démotivation qui risquent d'affecter la performance de l'équipe.
- Pratiquer des délégations responsabilisantes
 - Structurer sa démarche de délégation.
 - Les 4 étapes d'une délégation réussie.
 - Mettre en adéquation son mode de délégation avec les caractéristiques du collaborateur.
 - Structurer un entretien de délégation.
 - Assurer le suivi en cours de délégation.

- Évaluer la réussite de la délégation.
- Développer des comportements de management efficaces
 - Prendre conscience de ses styles de management préférentiels.
 - Identifier ses points forts et ses points d'amélioration.
 - Définir un plan d'amélioration.
 - Les principes du management contextuel.
 - Adapter son style au contexte et aux situations.
 - Développer l'autonomie de ses collaborateurs.
- Traiter les erreurs et gérer les situations délicates
 - Distinguer erreur et faute.
 - Choisir le mode d'intervention en fonction de la situation.
 - Traiter les erreurs dans une dynamique de progrès.
 - Confronter un collaborateur sans le démotiver.

Bibliographie

-

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis 1 : Maîtriser les méthodes et outils du management d'équipe
 - Acquis 2 : Identifier son style de management et l'ajuster aux situations
 - Acquis 3 : Réaliser des tableaux de bord de suivi et d'évaluation
 - Acquis 4 : Manager par les objectifs et définir les enjeux, délais, indicateurs et moyens.

Méthodologie de gestion d'entreprise

-	Méthodologie de gestion d'entreprise	Année : 2
Matière	Gestion des Investissements	
Répartition horaire	Cours : ED : 24h TP : Travail accompagné (maxi) :	
COEF	2	

Objectifs généraux

- Définir la notion d'Investissement et appréhender son rôle crucial dans le bon développement de l'entreprise.
- Comprendre le mécanisme de l'investissement et de son financement.
- Expliquer le principe de retour sur investissement et la recherche de rentabilité.
- Savoir utiliser les techniques de calcul de choix des investissements.
- Construire des tableaux de flux intégrés dans un business plan.

Prérequis

- UE de gestion financière et comptable

Méthodes et démarches pédagogiques

- Présentation sous forme de cours, d'exercices et jeu d'entreprise

Moyens pédagogiques

- Salle de cours, vidéoprojecteur,

Contenu – Programme

- L'investissement :
 - Définitions de l'investissement
 - Analyse financière de l'investissement
 - Les critères de choix d'investissement
 - Le principe de l'actualisation
 - Le principe de l'amortissement
 - La détermination du Besoin en Fonds de Roulement
 - L'élaboration des tableaux de flux
 - La détermination des Cash Flows
 - La rentabilité de l'investissement
- Le financement :
 - Le financement par des fonds propres
 - Le financement par endettement
 - Les critères de choix des modes de financement
 - L'effet de levier financier

Bibliographie

-

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis :
 - Connaître les différents concepts d'investissement, connaître les différentes
 - Notions de financement (fonds propres, emprunt, crédit-bail), comprendre la notion
 - De retour sur investissement, calculer un amortissement, comprendre la notion de
 - Besoin en fonds de roulement, réaliser un tableau d'amortissement d'emprunt.
 - Acquis 2 :
 - Comprendre et construire un tableau des Cash Flows, avec différents types de financement.
 - Acquis 3 :
 - Utiliser Excel pour réaliser des modélisations de Cash Flows avec le calcul de nombreux critères de choix d'investissement afin de choisir le projet adéquat.
 - Mode d'évaluation : Test en groupe de plusieurs étudiants sur le jeu d'entreprise et note de participation orale sur le comportement et les prises de décisions. Test individuel

-	Méthodologie de gestion d'entreprise	Année : 2
Matière	Innovation par le service	
Répartition horaire	Cours : 12h ED : TP : Travail accompagné (maxi) :	
COEF	1	

Objectifs généraux

L'innovation par le service a pour objectif d'intégrer dans la conception, l'évolution des attentes vers la fourniture d'une part de plus en plus importante de services associés aux produits (servicisation).

Prérequis

Méthodes et démarches pédagogiques

- Cours
- Développement d'une étude de cas par les élèves en petit groupe

Moyens pédagogiques

- Salle de cours, vidéoprojecteur

Contenu – Programme

- Définition de la servicisation
- Comprendre le besoin des entreprises à transformer leur modèle économique vers la vente de services liés au produit
- Comment associer des services à un produit
- Quels sont les impacts sur le cycle de vie du produit ?

Communication et langues

Méthodologie relationnelle

-	Méthodologie relationnelle	Année : 2
Matière	Anglais – S7	
Répartition horaire	Cours : ED : 28h TP : Travail accompagné (maxi) : 28h	
COEF	1	

Objectifs généraux

Dans le cadre des compétences-clefs décrites dans le CECRL (Cadre Européen Commun de Références pour les Langues), à l'issue de cette formation, le stagiaire aura acquis les compétences suivantes :

- Acquérir plus d'aisance et de fluidité à l'écrit dans les situations professionnelles
- Enrichir le vocabulaire professionnel spécifique et le consolider à l'écrit
- Savoir rédiger des documents professionnels en anglais : notes, compte rendus, lettres, rapports, CV
- Savoir lire et comprendre les emails reçus en anglais

Prérequis

- Niveau Bac+2 – Niveau BTS/IUT

Méthodes et démarches pédagogiques

- Jeux de rôles entièrement en anglais
- Simulation des présentations en groupes
- Discussions en anglais autour du travail réalisé
- Vocabulaire et expressions utiles
- Exercices de prise de la parole, jeux de rôles, exposés

Moyens pédagogiques

- Support : Polycopié, bande audio vidéo, discussion, exposé

Contenu – Programme

- Vocabulaire technique de spécialisation
- Recherche d'emploi (CV, lettre de motivation, entretien)
- Prise de parole en public (présentations professionnelles : travail sur la voix, utilisation de Powerpoint, présentation de données chiffrées), débats : problématiques de
- Ecrit : rédaction de rapports, emails professionnels, documents techniques

Bibliographie

- /

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis :

- Consolider le niveau d'anglais pour assurer une communication orale et écrite,
 - Structurer et organiser ses présentations tant à l'écrit qu'à l'oral,
 - Exprimer des arguments, des idées percutantes,
 - Travailler sur sa posture, sa gestuelle et son élocution,
 - Comprendre le vocabulaire et les expressions,
 - Apprendre à utiliser les supports visuels,
 - Préparer des présentations et s'entraîner,
 - Utiliser des exemples, des anecdotes, l'humour...,
 - Répondre aux questions de son auditoire,
 - Gérer les différences culturelles,
 - Présenter un compte – rendu d'activités pour un employeur anglophone,
 - Rédiger un cv et une lettre de motivation en anglais
 - Rédiger un rapport en Anglais pour pouvoir rendre-compte sur un projet ou une mission
- Évaluation : Test individuel. Test en groupe

Page intentionnellement blanche

Parcours entreprise / Professionnalisation

-	Parcours entreprise/professionnalisation	Année : 2
Matière	Suivi de projet SP1 à SP2	
Répartition horaire	Cours : ED : 12 TP : Travail accompagné (maxi) :	
COEF	2	

Objectifs généraux

Positionner les échéances : au sortir de l'ATP et jusqu'à la soutenance : alternance de revues d'avancement des projets (suivis de projets) et de revues en entreprise (évaluations en entreprise),

- informer du déroulement requis des suivis de projets et des évaluations en entreprise (organisation),
- préciser les objectifs des suivis de projets,
- préciser les attendus en évaluations en entreprise.

- TD : suivis de projets : objectifs :
 - o pratique de la communication professionnelle d'un message,
 - o émergence de pistes pour la conduite du projet,
 - o identification d'axes de progrès personnels (compétences et attitudes),
 - o positionnement (évaluation) des élèves-ingénieurs au regard des exigences de l'institut (référentiel d'activités).

Prérequis

Liste des matières pré-requises : Cahier des charges projet

Cette matière est pré-requise pour :
SP3

Méthodes et démarches pédagogiques

- Moyens audiovisuels (cours et TP),
- émulation (interactivité) durant les séances de suivis de projets,
- supports documentaires :
 - cahier des charges, et suivis de projets,
 - grille d'évaluation en entreprise,
 - grille d'évaluation des suivis de projets,
 - calendrier des « périodes » d'évaluations en entreprise et des suivis de projets.

Moyens pédagogiques (bibliographie, cours, salles, moyens informatiques, e-learning, moyens matériels)

- émulation (interactivité),
- Exposés

Contenu – Programme

Séance N°1/3 : - TD SP1 4:00 - Travaux dirigés – en Groupe

1. Groupe d'élèves-ingénieurs encadré par leur tuteur ISTP.

Une heure par élève-ingénieur soit quatre élèves par séance pour :

- présentation par l'élève-ingénieur conformément au cahier des charges communiqué,

- questionnement du groupe, commentaires et suggestions.
- Séance N°2/3: 2/4 TD SP1 - 4:00 - Travaux dirigés – en Groupe
Séance N°3/3 : 3/4 TD SP2 - 4:00 - Travaux dirigés – en Groupe

❖ Évaluations

Évaluation suivi de projets.

-	Parcours entreprise/professionnalisation	Année : 2
Matière	Processus Mémoire	
Répartition horaire	Cours : 2H ED : TP : Travail accompagné (maxi) :	

Objectifs généraux

Communiquer les exigences de forme : mémoire et soutenance,

- informer du déroulement de la soutenance,
- transmettre les préconisations pour une mise en condition optimale (mémoire et soutenance).

Prérequis

Au plus tôt à la suite de - Suivi de projet N°2 » pour les séances 1 et 2.

Liste des matières pré-requises :: SP5

Méthodes et démarches pédagogiques

Supports documentaires :

Cahier des charges « mémoire » et « soutenance »,

Critères d'évaluation : « grille d'évaluation mémoire » et « grille d'évaluation soutenance ».

Moyens pédagogiques (bibliographie, cours, salles, moyens informatiques, e-learning, moyens matériels)

- support de cours
-

Contenu – Programme

Séance N°1/1 : Processus Mémoire - 2:00 - Cours Magistraux – en Promotion

- Communication du cahier des charges Mémoire et Soutenance
- Exigences de contenu (mémoire et soutenance)
- Appréhension des critères d'évaluation.

Travail sur la forme : choix du plan, choix du vocabulaire, choix de la syntaxe, modes de rédaction.

- Présentation des principales erreurs lues dans les mémoires des années précédentes.
- Recommandations sur la forme. Du mémoire et de la soutenance

❖ Évaluations

- évaluation du mémoire écrit,

SOMMAIRE 2^{ème} année Semestre 8

Cours suivi par les apprentis

Mécanique / Mécatronique	
Unités d'enseignement	Matières
SCIENCES pour l'INGENIEUR	<i>Méthodes et outils pour la mécanique</i>
	mécanique des solides déformables
	vibrations
METIERS de l'INGENIEUR	<i>Systèmes mécaniques</i>
	conception de systèmes mécaniques
	dimensionnement et calcul de structure
	maquette numérique Analyse du cycle de vie
MANAGEMENT des ORGANISATION et des HOMMES	<i>Méthodologie managériale</i>
	management des risques
	<i>Méthodologie de gestion d'entreprise</i>
outil de pilotage de l'entreprise	
COMMUNICATION et LANGUES	<i>Méthodologie relationnelle</i>
	communication interculturelle
	anglais
PARCOURS ENTREPRISE / PROFESSIONNALISATION	<i>Parcours entreprise/Professionnalisation</i>
	Suivi de projet

Sciences pour l'ingénieur

Page intentionnellement blanche

Méthodes et outils pour la mécanique

Page intentionnellement blanche

-	Méthodes et outils pour la mécanique	Année : 2
Matière	Mécanique des solides déformables	
Répartition horaire	Cours : 10 h ED : 14 h TP : 8 h Travail accompagné (maxi) : 20 h	
COEF	2	

Objectifs généraux

- Comprendre et maîtriser les modèles de la mécanique des milieux solides déformables en vue du pré-dimensionnement et du dimensionnement des composants mécaniques d'un système (cas de matériaux homogènes isotropes à comportement élastique linéaire et des petites perturbations).

Prérequis

- Algèbre linéaire et analyse tensorielle, équations différentielles du second ordre.
- Mécanique du solide indéformable (essentiellement en statique).
- Connaissance sur la théorie des poutres déformables.

Méthodes et démarches pédagogiques

- Cours, ED et TP
- Mise en application en TP

Moyens pédagogiques

- Des travaux pratiques sur des bancs d'essais expérimentaux de types poutres (Flexion, torsion, système de potence, etc.).
- Travaux pratiques en calcul de structure par la méthode des éléments finis (simulation numérique).

Contenu – Programme

- Mécanique des milieux continus :
 - Description d'un milieu continu, de VER
 - Déformation d'un milieu continu : tenseur de déformation
 - Vecteur de contrainte, tenseur des contraintes
 - Équation d'équilibre local
 - Loi de comportement élastique linéaire
- Théorie des milieux poutres
 - Description d'un milieu poutre
 - Loi de comportement généralisée
 - Énergie de déformation
 - Résolution des problèmes isostatiques
 - Théorèmes énergétiques : application aux systèmes hyperstatiques
- Initiation aux calculs de structure par la méthode des éléments finis
 - Théorème de l'énergie potentielle
 - Méthodes d'approximations
 - Présentation de la méthode des éléments finis.

Bibliographie

- Cuillière J.-C., Introduction à la méthode des éléments finis – Cours et exercices corrigés. Dunod (2011), France.
- Fanchon J.-L. , Guide de mécanique, Nathan (2001)
- Germain P. et Muller P., Introduction à la mécanique des milieux continus, Dunod (1995), France.
- Timoshenko S., Strength of Materials, Part 1 and Part 2, Krieger Pub Co (1983), 3rd edition.

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis :
 - Savoir mener une démarche mathématique pour représenter des champs de déformation et de contrainte dans des milieux solides déformables (en élasticité linéaire et en petites déformations) soumis à des efforts intérieurs et extérieurs. Ceci permettra de mettre en place les bases du dimensionnement des organes mécaniques au travers des critères limites.
 - Modes d'évaluation génériques : évaluation travail personnel et en groupe, contrôles continus, travaux pratiques

-	Méthodes et outils pour la mécanique	Année : 2
Matière	Vibrations	
Répartition horaire	Cours : 12h ED : 12h TP : 8h Travail accompagné (maxi) : 20h	
COEF	2	

Objectifs généraux

- Apporter les connaissances de base pour comprendre et pouvoir analyser le comportement vibratoire des composants et systèmes mécaniques.

Prérequis

- Calcul intégral – résolution des systèmes linéaires, équations différentielles ordinaires, notions de base de mécanique des solides

Méthodes et démarches pédagogiques

- Cours, ED et TP

Moyens pédagogiques

- Des TP au laboratoire de Mécanique vibratoire :
 - Étude des vibrations d'une poutre en flexion : comparaison des calculs numériques avec les résultats expérimentaux.
 - Étude d'un système à 1 ddl : Modélisation et étude expérimentale.

Contenu – Programme

- Introduction aux phénomènes vibratoires.
- Réponse fréquentielle à une excitation (harmonique, périodique, ...).
- Comportement temporel et fréquentiel des systèmes (fonctions de transfert).
- Oscillateur linéaire à n ddls.
- Stabilité des systèmes dynamiques autonomes.

Bibliographie

- René-Jean Gibert, Vibrations des structures : Interactions avec les fluides, sources d'excitation aléatoires, Collection de la Direction des études et recherches d'Électricité de France, 1988
- S. Graham Kelly, Mechanical vibrations: theory and applications, SI Edition, 2011
- Michel Lalanne, Patrick Berthier, Jean der Hagopian, Mécanique des vibrations linéaires, Edition Masson, 1986

Acquis de formation (Learning Outcomes) :

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis :
 - Pourvoir déterminer la réponse fréquentielle d'un système mécanique. Détecter l'instabilité des systèmes dynamiques.

- Modes d'évaluation génériques : évaluation travail personnel et en groupe, contrôles continus

Métiers de l'ingénieur

Page intentionnellement blanche

Systemes mécaniques

Page intentionnellement blanche

-	Systèmes mécaniques	Année : 2
Matière	Conception de systèmes mécaniques	
Répartition horaire	Cours : 2h ED : 15h TP : 15h Travail accompagné (maxi) : 16h	
COEF	2	

Objectifs généraux

- Concevoir tout ou partie :
 - De systèmes de transmission de puissance et de transformation de mouvement et
- Intégrer, voire adapter :
 - Des solutions techniques pour maîtriser et améliorer le comportement, les performances et la conception des ensembles et transmissions mécaniques
 - Des transmissions fluidiques dans la conception des systèmes mécaniques, pour maîtriser et améliorer leur comportement et leurs performances.

Prérequis

- Maîtrise de l'Analyse Fonctionnelle et de l'élaboration du Cahier des Charges Fonctionnel.
- Maîtrise du schéma cinématique et des solutions technologiques associées aux liaisons cinématiques, aux liaisons d'assemblage et aux transmissions de puissance.

Méthodes et démarches pédagogiques

- Construire la démarche adaptée à la conception d'un système mécanique donné à partir d'une méthode systémique et pragmatique reposant sur l'évaluation du niveau d'innovation d'un projet et sur la prise en compte du cycle de vie du produit.

Moyens pédagogiques

- Moyen pédagogique : fichier « pdf », logiciel de CAO CATIA V5, tableur Excel.

Contenu – Programme

- Transmission de puissance
 - Adaptation moteur transmission
 - Familles de systèmes de transmission de puissance
 - Transmissions par liens flexibles
 - Technologie et dimensionnement de l'engrenage
- Conception des pièces sollicitées en fatigue :
 - Caractérisation du comportement des arbres
 - Critères de dimensionnement
 - Règles de conception et de tracé des arbres de transmission
- Technologie et conception des systèmes précontraints dans la conception des machines :
 - Besoins et domaines d'application des systèmes préchargés
 - Présentation générale des systèmes préchargés
 - Étude de conception et de comportement des systèmes préchargés soumis à des lois de déformation non linéaires

- Étude de conception et de comportement des guidages préchargés sur roulements commune aux différents guidages : - types de précharge – étude de comportement en fonctionnement – choix des solutions, technologie et conception des guidages.

Bibliographie

- Polycopiés

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis :
 - Être capable de concevoir tout ou partie de systèmes de transmission de puissance, de transformation de mouvement et de transmission fluïdique
 - Évaluation : test individuel et évaluation collective d'un mini-projet

-	Systemes mécaniques	Année : 2
Matière	Dimensionnement et calcul de structure	
Répartition horaire	Cours : 10h ED : 10h (exemples) TP : 8h (projet encadré) Travail accompagné (maxi) : 20h (projet individuel)	
COEF	2	

Objectifs généraux

- Comprendre les enjeux liés au dimensionnement et à l'évaluation des structures mécaniques.
- Dimensionner une structure mécanique.
- Évaluer une structure mécanique.

Prérequis

- CAO : modélisation volumique (niveau moyen) et surfacique (niveau de base), modélisation d'assemblages (niveau moyen), mises en plans (niveau moyen) et simulation numérique (niveau moyen).
- Méthode de construction d'une démarche de conception de système mécanique.
- Conception, dimensionnement et représentation de solutions technologiques associées à des liaisons cinématiques, des liaisons d'assemblage et des transmissions de puissance.

Méthodes et démarches pédagogiques

- Théorie de la Résistance Des Matériaux
- Mécanique des Milieux Continus
- Méthode des Éléments Finis
- Méthode de création et de structuration des données simulation numérique permettant d'assurer la pertinence des résultats et leur évolution durant toute la vie du produit

Moyens pédagogiques

- Moyen pédagogique : fichier « pdf », logiciel de CAO CATIA V5, tableur Excel.

Contenu – Programme

- Positionnement du dimensionnement et du calcul de structure dans une démarche de conception de système mécanique.
- Le dimensionnement.
 - La RDM
- Le calcul de structure
 - Concepts théoriques (MMC, méthode des éléments finis...)
 - La simulation numérique
 - Analyse et interprétation des résultats
- Mise en pratique à travers le dimensionnement d'un mécanisme simple et son évaluation par simulation numérique sous CATIA V5.

Bibliographie

- /

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis :
 - Maitriser le dimensionnement de structures mécaniques par la RDM.
 - Maitriser l'évaluation complète de ces mêmes structures mécaniques par simulation numérique sous CATIA V5.
 - Évaluation : individuel et de groupe d'un mini-projet

-	Systèmes mécaniques	Année : 2
Matière	Maquette numérique	
Répartition horaire	Cours : 8h ED : 12 h TP : 8h Travail accompagné (maxi) : 16h	
COEF	2	

Objectifs généraux

- Comprendre les enjeux liés à l'organisation de projet.
- Structurer un projet de conception de système mécanique à travers la mise en œuvre d'une démarche appropriée

Prérequis

- Cours de conception mécanique

Méthodes et démarches pédagogiques

- Cours et ED, mise en application par des mini- projets

Moyens pédagogiques

- Salle de cours et logiciel de CAO

Contenu – Programme

- Présentation des enjeux liés à l'organisation d'un projet.
 - Les objectifs de conception (coût, délai, performances).
 - La coordination
- Présentation de la structure générale d'une démarche de conception de système mécanique (décomposition en phases, étapes et tâches).
- Présentation des deux principales démarches de conception.
 - La démarche de conception de systèmes mécaniques routiniers.
 - La démarche de conception de systèmes mécaniques innovants.
- Présentation d'une méthode de construction d'une démarche de conception spécifique à un système mécanique donné.
 - La réalité industrielle : des projets hybrides (partiellement innovants et routiniers).
 - Le critère d'évaluation du niveau d'innovation d'un projet.
 - Le découpage du projet et le choix d'une démarche pour chaque partie.
 - La prise en compte du cycle de vie du produit.
- Mise en pratique à travers l'organisation d'un projet de conception de système mécanique.

Bibliographie

/

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis :

- Maîtriser la structuration d'un projet de conception de système mécanique afin d'en assurer la coordination et de répondre aux objectifs de conception.
- Évaluation : test individuel et mini projet collectif et individuel

-	Systèmes mécaniques	Année : 2
Matière	Analyse du cycle de vie	
Répartition horaire	Cours : 12h ED : TP : Travail accompagné (maxi) :	
COEF	1	

Objectifs généraux

- Comprendre les impacts des produits sur l'environnement durant leur cycle de vie : « du berceau à la tombe »,
- Acquérir les bases de l'écoconception,
- Découvrir les outils et méthodes d'évaluation,
- Mettre en pratique ces concepts sur un produit mécatronique

Prérequis

Méthodes et démarches pédagogiques

- Cours suivi d'un travail sur un logiciel d'ACV. Présentation des normes ISO

Contenu – Programme

- Séance N°1/2 : analyse du cycle de vie-Cours – 4 :00 – Présentiel – en 1/2 Promotion
 - Norme ISO 14040
 - Présentation détaillée des différentes étapes d'une démarche ACV (à partir d'un exemple)
 - Définition des objectifs et du champ
 - Inventaire des données
 - Évaluation de l'impact
 - Interprétation des résultats
 - Exemple d'application de l'ACV,
- Séance N°2/2 : analyse du cycle de vie-TP – 8 :00 – Présentiel – en 1/2 Promotion 2.
 Démonstrations d'outils d'évaluation d'impact environnemental et d'aide à la décision 3.
 Conception Pour l'Environnement (CPE) d'un produit de grande consommation (Électriques/Électroniques)
 - Définition des objectifs de l'atelier,
 - Évaluation des impacts du produit à l'aide d'un outil d'ACV,
 - Évaluation des filières possibles de traitement des déchets pour éclairer les décisions stratégiques de l'entreprise.
 - Optimisation du cycle de vie
 - Élaboration d'une fiche environnementale selon la norme ISO 14040 – Retour d'expérience sur actions déjà engagées. Restitution orale des travaux d'études entamés séance précédente. Compléments formatifs et débriefing

Évaluations Travail lors de la séance N°2 : Évaluation sur l'outil d'analyse du cycle de vie : projet avec rapport écrit + soutenance orale. Travail par petits groupes de 2 à 3 élèves

Management des hommes et des organisations

Méthodologie managériale

-	Méthodologie managériale	Année : 2
Matière	Management des risques	
Répartition horaire	Cours : 12h ED : 12h TP : Travail accompagné (maxi) : 12h	
COEF	1	

Objectifs généraux

- Connaître les vocabulaires et les enjeux de maîtrise des risques dans le milieu industriel.
- Maîtriser l'utilisation des méthodes et outils d'identification et de qualification des risques.
- Intégrer analyse des risques dans les processus décisionnels en conception.
- Connaître les réglementations en termes de maîtrise de risques.

Prérequis

- UE Modélisation de la connaissance

Méthodes et démarches pédagogiques

- Dans cet enseignement on insiste :
- Sur la sensibilisation des étudiants sur les enjeux de gestion des risques à travers des exemples industriels.
- Sur l'intérêt et l'utilisation des méthodes d'analyse de risque lors de la conception.
- Sur la recherche documentaire et utilisation des plateformes dédiées

Moyens pédagogiques

- Salles de cours, Amphithéâtre, vidéoprojecteur et tableau
- Salle informatique

Contenu – Programme

- Introduction à la maîtrise des risques techniques, professionnels et industriels :
 - Premières notions, historique, vocabulaire
 - Du retour d'expérience à la complexité du risque
 - Éléments d'approche systémique du risque ; modélisation et points de vue
- Méthodes et outils d'analyse de risques
 - Identification des risques
 - Qualification des risques
 - Quantification des risques
- Management des risques
 - Typologie et différentes natures des risques.
 - Approches décisionnelles de risque et sa mise en application
 - Risque et gestion de projet.

Bibliographie

- AMDEC – Guide pratique, Edition AFNOR, 2011
- L'analyse des risques : Concepts, outils, gestion, maîtrise, Gilles Deleuze, Editions EMS 2013

Acquis de formation (Learning Outcomes)

Être capable, à partir d'un problème industriel, de mettre en œuvre une démarche d'évaluation quantitative des risques.

Être capable de conduire de façon opérationnelle une démarche d'évaluation quantitative des risques adaptée à une situation environnementale, industrielle ou professionnelle.

Être capable de mener une démarche d'analyse décisionnelle de gestion des risques dans ces contextes.

Méthodologie de gestion d'entreprise

-	Méthodologie de gestion d'entreprise	Année : 2
Matière	Outil de pilotage de l'entreprise	
Répartition horaire	Cours : ED : 20h TP : Travail accompagné (maxi) :	
COEF	1	

Objectifs généraux

- Connaître les différents aspects de la gestion financière d'une entreprise : de la gestion des équilibres financiers à l'analyse des opérations d'investissement et de financement.
- Savoir lire et interpréter les indicateurs d'un tableau de bord financier.
- Connaître les fondamentaux de la théorie financière.

Prérequis

- UE Gestion des Investissements et UE de gestion financière et comptable

Méthodes et démarches pédagogiques

- Cours, ED et TP
- Mise en application par des mini-projets sur la base de jeu d'entreprise

Moyens pédagogiques

- Salles de cours, amphithéâtre, vidéoprojecteur et tableau
- Jeu de rôle et jeu d'entreprise

Contenu – Programme

- De la comptabilité à l'analyse financière
 - Présentation et Étude des états financiers d'une entreprise
 - La structure financière et le financement du cycle d'exploitation
 - L'analyse de l'équilibre financier et de la flexibilité
 - L'analyse de la performance et Utilisation des outils de pilotage (indicateurs de performance et de mesure du risque) ;
 - Synthèse : les étapes du diagnostic financier
- Les outils de la gestion financière et prévisionnelle
 - Décisions d'investissement : démarche et critères d'arbitrage
 - Gestion de la trésorerie
 - Réalisation du plan de financement d'un projet ou « business plan »
- Les éléments et théorie de politique financière
 - Politique de financement et organisation du marché des capitaux
 - Relations banques/entreprises
 - Théorie financière

Bibliographie

- P.VERNIMMEN : Finance d'entreprise (2014)
- CH. PIERRAT : La gestion financière de l'entreprise Col Repères Ed La découverte – 2006

- OGHIEEN : Maxi-fiches de gestion financière -DUNOD

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis
 - Connaître les différentes contraintes financières auxquels sont soumises toutes les entreprises et l'impact financier des décisions de gestion
 - Maîtriser les outils de la gestion financière d'un centre de profit
 - Lire et interpréter les tableaux de bord en vue du pilotage d'entreprise
 - Évaluation : test individuel, test en groupe au travers du jeu d'entreprise

Communication et langues

Méthodologie relationnelle

-	Méthodologie relationnelle	Année : 2
Matière	Communication interculturelle	
Répartition horaire	Cours : ED : 24h TP : Travail accompagné (maxi) : 12h	
COEF	1	

Objectifs généraux

L'objectif de l'enseignement est d'appréhender les défis que soulève la rencontre interculturelle, notamment dans les entreprises multinationales, le management interculturel visant la mise en place tant au niveau de la gestion des ressources humaines que des dispositifs de gestion en général les mesures nécessaires pour faire face aux difficultés engendrées par les différences culturelles. Pour cela, des grilles de lectures sont présentées aux étudiants et discutées au travers de cas d'entreprise. Quatre volets du management interculturel seront spécifiquement étudiés : le management d'équipes interculturelles, le transfert d'outils de gestion conçus dans un contexte culturel vers un autre contexte, la négociation interculturelle et la mobilité internationale.

Prérequis

- UE Communication1 et UE management d'équipe et fonctionnel

Méthodes et démarches pédagogiques

L'enseignement repose sur un cours magistral introductif, des études de cas et un jeu de négociation. Il se conclue par une conférence professionnelle autour de l'intervention d'un expert du management interculturel.

Moyens pédagogiques

- Salles de cours, vidéoprojecteur et tableau.

Contenu – Programme

- Introduction au management interculturel en entreprise
- Le management des équipes interculturelles
- La mobilité internationale et la gestion de l'expatriation
- La négociation interculturelle
- Les outils de gestion dans les entreprises multinationales
- Évaluation intermédiaire
- Étude de cas transversale
- Simulation de négociation

Bibliographie

- Chevrier S. (2010), Le management interculturel, Que sais-je ?, PUF, 2^{ème} édition.
- D'Iribarnes P. (1989), La logique de l'honneur, Editions du Seuil.
- Meier O. (2010), Management interculturel, Dunod, 4^{ème} édition.

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis
 - Mettre en œuvre les techniques de communication dans un cadre interculturel
 - Négocier dans une cadre d'une équipe interculturelle
 - Évaluation : Test individuel. Test en groupe

-	Méthodologie relationnelle	Année : 2
Matière	Anglais S8	
Répartition horaire	Cours : ED : 28h TP : Travail accompagné (maxi) : 28h	
COEF	1	

Objectifs généraux

Dans le cadre des compétences-clefs décrites dans le CECRL (Cadre Européen Commun de Références pour les Langues), à l'issue de cette formation, le stagiaire aura acquis les compétences suivantes :

- Enclencher une dynamique de dialogues dans le cadre d'un programme individualisé
- Pratiquer et progresser en tenant compte des contraintes professionnelles, du manque de disponibilité
- Réactualiser ses connaissances et compléter ses aptitudes lexicales et grammaticales
- Élargir son champ lexical tout en favorisant le développement des compétences les plus utilisées dans son secteur professionnel
- Tirer profit du face-à-face à distance et des avantages de la webcam qui offre une interaction immédiate, simultanée avec le chargée d'enseignement.

Prérequis

- UE de 1ere années

Méthodes et démarches pédagogiques

- Exercices de prise de la parole, jeux de rôles, exposés

Moyens pédagogiques

- Support : Polycopié, bande audio vidéo, discussion, exposé
- Utilisation d'outil de visioconférence (grâce à l'utilisation de la visioconférence, la capacité d'écoute est particulièrement sollicitée et la prise de parole devient plus spontanée.
- Le recours à des thèmes et sujets interactifs vise à éviter les silences au cours de l'entretien téléphonique.

Contenu – Programme

- Comprendre et se faire comprendre : conversation simple sur les thèmes du monde du travail, la vie de la société etc.
- Apprendre comment poser et répondre aux questions, exprimer des préférences.
- Exprimer, écouter et comprendre les problèmes, donner des conseils.
- Remise à niveau des points élémentaires de la grammaire (Présent progressif, le superlatif, etc.).
- Qui fait quoi dans l'entreprise : vente, négociations, les relations entre collègues, les suggestions.

Bibliographie

- /

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis :
 - Comprendre les différents styles de communication téléphonique en anglais
 - Répondre au téléphone en anglais
 - Connaître les formules de politesse
 - Prendre et laisser des messages, un rendez-vous, une réservation, une commande, ...
 - Demander de recontacter plus tard
 - Renseigner
 - Répondre aux questions de son interlocuteur et interagir
 - Tenir une conversation
 - Créer un lien au téléphone
 - Reformuler une information ou une conversation
 - Conclure une conversation
 - Gérer des plaintes et des situations difficiles
 - Adapter son discours en fonction des différences culturelles
 - Évaluation : Test individuel. Test en groupe

Parcours entreprise / Professionnalisation

-	Parcours entreprise/professionnalisation	Année : 2
Matière	Suivi de projet SP3	
Répartition horaire	Cours : ED : 12 TP : Travail accompagné (maxi) :	
COEF	3	

Objectifs généraux

- TD : suivis de projets : objectifs :
 - o pratique de la communication professionnelle d'un message,
 - o émergence de pistes pour la conduite du projet,
 - o identification d'axes de progrès personnels (compétences et attitudes),
 - o positionnement (évaluation) des élèves-ingénieurs au regard des exigences de l'institut (référentiel d'activités).

Prérequis

Liste des matières pré-requises : Suivi de projet SP2

Cette matière est pré-requise pour :

: SP4

Méthodes et démarches pédagogiques

- Moyens audiovisuels (cours et TP),
- émulation (interactivité) durant les séances de suivis de projets,
- supports documentaires :
 - cahier des charges, et suivis de projets,
 - grille d'évaluation en entreprise,
 - grille d'évaluation des suivis de projets,
- calendrier des « périodes » d'évaluations en entreprise et des suivis de projets.

Moyens pédagogiques (bibliographie, cours, salles, moyens informatiques, e-learning, moyens matériels)

- émulation (interactivité),
- Exposés

Contenu – Programme

Séance N°1/3 : - TD SP3 4 :00 – Travaux dirigés – en Groupe

1. Groupe d'élèves-ingénieurs encadré par leur tuteur ISTP.

Une heure par élève-ingénieur soit quatre élèves par séance pour :

- présentation par l'élève-ingénieur conformément au cahier des charges communiqué,
- questionnement du groupe, commentaires et suggestions.

Séance N°2/3 : 2/4 TD SP3 – 4 :00 – Travaux dirigés – en Groupe

Séance N°3/3 : 3/4 TD SP3 – 4 :00 – Travaux dirigés – en Groupe

❖ Évaluations

évaluation suivi de projets.

SOMMAIRE 3^{ème} année Semestre 9

Cours suivi par les apprentis

Mécanique / Mécatronique	
Unités d'enseignement	Matières
METIERS de l'INGENIEUR	<i>Intégration</i>
	systèmes de supervision
	<i>Démarche de conception</i>
	démarche intégrée de conception de système pluri-technologique
	design produit et ergonomie
	analyse de la valeur-design to cost
	<i>Qualification et Sûreté de fonctionnement</i>
	évaluation des performances, tests d'intégration et de réception sûreté, disponibilité, fiabilité, maintenabilité
MANAGEMENT des ORGANISATION et des HOMMES	<i>Méthodologie managériale</i>
	management de multi-projets Ethique de l'ingénieur
	<i>Méthodologie de gestion d'entreprise</i>
	simulation d'entreprise méthodes et outils de l'Innovation, protection industrielle Gestion financière et comptable
	Gestion financière et comptable
COMMUNICATION et LANGUES	<i>Méthodologie relationnelle</i>
	Anglais / semaine internationale
PARCOURS ENTREPRISE/ PROFESSIONNALISATION	<i>Parcours entreprise / Professionnalisation</i>
	Suivi de projet 4

Métiers de l'ingénieur

Intégration

-	Intégration	Année : 3
Matière	systèmes de supervision	
Répartition horaire	Cours : 12h ED : TP : 16h Travail accompagné (maxi) : 14h	
COEF	2	

Objectifs généraux

- Comprendre l'architecture des systèmes instrumentés
- Spécifier le besoin d'un point de vue système de supervision et de monitoring

Prérequis

- Les UEs automatisme industriel, instrumentation, commande par la mécanique, automates programmables et directeurs de commande numérique, commande pour l'hydraulique...
- Les UE mathématiques et informatiques
- Les UE modélisation des données et de la connaissance et systèmes de données technologiques

Méthodes et démarches pédagogiques

- Séances magistrales associant présentation de la problématique, cours, lecture en commun d'une publication, séquences de questions/réponses et présentation des travaux à préparer s'y rattachant.
- Séances de TP sur PC (simulation), ou bancs d'essais spécialisés.

Moyens pédagogiques

- Salles de TP :
 - Systèmes automatisés : API, RLI, WinCC
- Logiciels : Step7/TIA portal, WinCC...

Contenu – Programme

- De l'importance du composant et des normes en matière de supervision et monitoring
 - 1.1 Histoire, présent et futur du composant
 - 1.2 Innovation et industrialisation
 - 1.3 Les normes internationales : grandeur et servitude
 - 1.4 L'état actuel de l'offre-produits en matière de réseaux et de supervision
- De l'évolution du besoin en traitement de données dans le cadre de la supervision
 - 2.1 HMI, SCADA, MES, ERP
 - 2.2 Simulation
 - 2.3 Traçabilité
 - 2.4 Modélisation
 - 2.5 Communication ouverte
 - 2.6 Flexibilité
 - 2.7 Gestion de la qualité
 - 2.8 Gestion des connaissances de et dans l'entreprise
- Les besoins actuels et les architectures du futur
 - 3.1 Les besoins actuels

- 3.2 Les architectures du futur
- Application et prise en main.

Bibliographie

- Internet, Sciences pour l'ingénieur, documentations constructeurs & standards, normes (AFNOR)...
- Interfaces homme-machine : application aux systèmes industriels complexes. Editions Hermès, Paris, France (1997)

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis :
 - Découverte des architectures à base de SNCC et d'API sur réseaux. Capacité à spécifier des exigences en termes de supervision. Compréhension des bases de physique et technologique d'une supervision. Capacité à mettre en œuvre.
 - Évaluation génériques : contrôles continus, examen final

Démarche de conception

-	Démarche de conception	Année : 3
Matière	Démarche intégrée de conception de système multi-technologique	
Répartition horaire	Cours : 8h ED : 20h (exemples) TP : 20h (projet encadré) Travail accompagné (maxi) : 24h (projet individuel)	
COEF	3	

Objectifs généraux

- Présentation des enjeux liés aux produits multi-technologiques.
- Présentation d'une méthode d'intégration des différentes technologies constituant un produit et s'inscrivant dans la démarche de conception qui lui est associée.

Prérequis

- Connaissances de base dans d'autres technologies (ex : électricité, hydraulique, électronique, informatique...).
- Méthode de construction d'une démarche de conception de système mécanique.
- CAO : modélisation volumique (niveau moyen) et surfacique (niveau de base), modélisation d'assemblages (niveau moyen), mises en plans (niveau moyen) et simulation numérique (niveau moyen).
- Conception, dimensionnement et représentation de solutions technologiques associées à des liaisons cinématiques, des liaisons d'assemblage et des transmissions de puissance.

Méthodes et démarches pédagogiques

- Méthode permettant de définir quand et comment intégrer les différentes technologies constituant un produit afin de rendre l'ensemble cohérent et pertinent par rapport aux objectifs de conception. A noter que celle-ci s'appuie sur la démarche de conception associée à un produit.

Moyens pédagogiques

- Moyen pédagogique : fichier « pdf », logiciel de CAO CATIA V5.

Contenu – Programme

- Rappel sur les démarches de conception.
- Définition d'une technologie.
- Présentation d'une méthode d'intégration des différentes technologies.
 - Impacts sur la démarche de conception du produit.
 - Intégration ascendante.
 - Intégration descendante.
- Mise en pratique à partir d'un cas concret de conception de produit multi-technologique.

Bibliographie

- /

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- **Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage.** Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - **Acquis :** Maîtrise de l'intégration des différentes technologies constituant un produit afin d'assurer sa cohérence globale et sa pertinence par rapport aux objectifs de conception.
 - **Évaluation :** test individuel et par groupe sous forme de mini-projets

-	Démarche de conception	Année : 3
Matière	Analyse de la valeur -design to cost	
Répartition horaire	Cours : 8h ED : TP : 12h Travail accompagné (maxi) :	
COEF	1	

Objectifs généraux

- Comprendre l'intérêt de la méthode AV et l'étendue de ses champs d'application – S'approprier les concepts de valeur, de besoin, de fonction en cohérence avec la formation « cahier des charges fonctionnel ». – Savoir remettre en cause la conception d'un produit pour en réduire les coûts et/ou en améliorer la qualité – 216tre capable de présenter un rapport complet de synthèse du projet et des résultats obtenus en vue d'une validation avant application par le décideur..

Prérequis

- Connaissance de l'entreprise et de son environnement

Méthodes et démarches pédagogiques

- Pédagogie très participative basée sur l'échange – Alternance d'apports théoriques, de travaux en sous-groupes et présentation d'exemples concrets – Remise d'un livret de synthèse au terme de la séance n°1 – Une étude de cas réel est intégrée à la formation. Cette étude progresse au fil des apports théoriques (alternance de rappels théoriques, applications, restitutions pour chaque étape suivant timing préétabli et adapté au sujet choisi)..

Contenu – Programme

- 1 – Concepts de base nécessaires à un projet AV – La stratégie de l'Entreprise. – Rôles du décideur, de l'animateur et du groupe. – Composition du groupe. – Généralités et définitions. – Liens avec la démarche Qualité
- 2 – Positionnement des différents outils et démarches liées au Management par la Valeur – Analyse Fonctionnelle – Analyse de la Valeur – Conception à Coût objectif et à Coût Désigné – Coût Global – AMDEC(s)
- 3 – La démarche AV et ses 7 étapes en cohérence avec la matière CDCF, validation des acquis théoriques par travail de groupe
- 4- Méthode de Design to Cost appliqué aux Systèmes Embarqués
- 5 – Organisation de l'étude de cas – Constitution de sous-groupes, - choix des sujets à traiter
- 6 – Animation de l'équipe projet vers l'objectif – répartition des rôles du groupe « projet » - application de la méthode à partir des éléments fournis lors de la première séance dont le support remis en fin de séance 1 et lu par les participants, ceci à partir des 7 étapes suivantes :
 - Etape N°1. Enjeux et objectifs : • Travail sur les enjeux et objectifs du projet, sur sa faisabilité et les risques associés, pour amener l'ensemble des membres du groupe à adhérer. • Valider le niveau de remise en cause de la solution existante, dans ses dimensions stratégiques, marketing et commerciales, techniques et économiques.

- Etape N°2. Recherche et partage d'informations : Cette phase permet de croiser les informations sur • le marché : concurrence, insatisfactions, potentiel de développement ; • l'économique : répartition des coûts, facteurs d'intérêt de la chaîne de clients ; • sur la technique : difficultés, maturité du process, brevets, réglementation, etc...
- Etape N°3. Analyse fonctionnelle : • Les besoins de la chaîne de clients sont traduits, rédigés et caractérisés pour aboutir à un cahier des charges fonctionnel du produit (cycle de vie produit, recherche de fonctions, caractérisation, flexibilité et taux d'échange). • Toutes les exigences et souhaits des clients sont clarifiés, et leur remise en cause partielle discutée. Un croisement des facteurs de coût de réalisation et des facteurs d'intérêt du client est effectué, pour déterminer les pistes privilégiées de réduction des coûts
- Etape N°4. Recherche de solutions : • Différentes techniques de créativité sont mobilisées pour déterminer les solutions d'amélioration des performances et/ou les solutions de réduction des coûts. • Des alternatives multiples de solutions partielles ou globales sont listées, constituant un réservoir d'idées
- Etape N°5. Validation des solutions : • Les idées sont validées sur le plan technique et marketing. • Une évaluation des gains de coûts, de performances, 'investissements et de risques est réalisée par les différents services de l'entreprise.
- Etape N°6. Choix des solutions : • Plusieurs scénarios de solution peuvent être constitués • Les scénarios sont comparés après confrontation au cahier des charges fonctionnel et constitution d'une grille multi critères
- Etape N°7. Application et pérennisation • Suivi de la réalisation (réflexion des participants) 7 – Synthèse globale avec constitution des Règles d'Or pour réussir une démarche AV 8 – Validation des acquis, énoncé de la correction de l'examen en groupe. 9 – Conclusion : Les caractéristiques et les limites de l'AV
- Évaluation : l'évaluation comprend une présentation orale par sous-groupe, ainsi qu'une présentation écrite de toute la démarche en utilisant le cas d'application, élaborée pendant le TD

-	Démarche de conception	Année : 3
Matière	Design produit-ergonomie	
Répartition horaire	Cours : 10h ED : TP : Travail accompagné (maxi) :	
COEF	1	

Objectifs généraux

- Intégrer la logique de créativité dans la définition du design et de l'ergonomie du système ;
- Connaître les techniques de visualisation et de simulation du design et de l'ergonomie du produit
- Intégrer l'ergonomie dans la conception mécatronique.

Méthodes et démarches pédagogiques

- Cours magistraux et conférence.

Contenu – Programme

- Pourquoi prendre en compte le design et l'ergonomie ?
- Décrire l'historique de quelques systèmes, leurs utilisations et leurs évolutions
- Analyser les fonctions et le désiré généré par le produit dans le temps
- Commenter les dimensions de la créativité et mettre en pratique les outils de la créativité et de la prospective
- Dédire des axes de conception à partir d'une réflexion centrée sur le geste, l'humain et la technologie Fondements de l'ergonomie Importance du design dans la conception d'un système Définitions : utilité, utilisabilité, affordance, efficacité, efficience, etc. Bases du fonctionnement cognitif de l'être humain (vision, mémoire, cognition)
- Conception centrée utilisateur : bonnes pratiques et recommandations ergonomiques Conduite d'étude de design et d'ergonomie Critères ergonomiques pour la conception et l'évaluation de la qualité ergonomique Impact sur la gestion de projet Sélectionner les matériaux et techniques appropriés.
- Argumenter la valeur ajoutée du design sur un produit

Qualification et sûreté de fonctionnement

-	Qualification et sûreté de fonctionnement	Année : 3
Matière	évaluation des performances, tests d'intégration et de réception	
Répartition horaire	Cours : 12h ED : TP : 12h Travail accompagné (maxi) : 12 h	
COEF	2	

Objectifs généraux

- Comprendre le cycle de conception intégrée
- Être capable de se situer et de maîtriser le cycle de V&V

Prérequis

- Acquis des années 1 et 2.

Méthodes et démarches pédagogiques

- Séances magistrales associant présentation de la problématique, cours, lecture en commun d'une publication, séquences de questions/réponses et présentation des travaux à préparer s'y rattachant.
- Séances de TP sur PC (simulation), ou bancs d'essais spécialisés.

Moyens pédagogiques

- Salles de TP :
 - Systèmes embarqués : SNCC, TR
 - Systèmes automatisés : API, RLI
- Logiciels : Matlab, Scilab, Grif, Vxworks, Step7/TIA portal...

Contenu – Programme

- Problématique, cycles de vérification et validation
- Approches formelles, preuves, analyse de comportement
- Certification

Bibliographie

- Internet, Sciences pour l'ingénieur, normes (AFNOR)...

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'étudiant doit être capable de :
 - Acquis :
 - Maîtrise de la conception intégrée
 - Capacité à développer d'après spécifications
 - Capacité à respecter le cycle de V&V
 - Comprendre le processus de certification
 - Évaluation génériques : contrôles continus, examen final

-	Qualification et sûreté de fonctionnement	Année : 3
Matière	Sûreté, disponibilité, fiabilité, maintenabilité	
Répartition horaire	Cours : 12h ED : TP : 12h Travail accompagné (maxi) : 12h	
COEF	2	

Objectifs généraux

- Savoir classer les différents types de pannes et les niveaux de risques par rapport au domaine applicatif du système
- Identifier les différents paramètres de la sûreté de fonctionnement : fiabilité, disponibilité, maintenabilité
- -Concevoir des systèmes « sûrs » ou tolérant aux pannes assurant la continuité du Service même en présence de pannes.
- -Apprendre à spécifier des systèmes par des modèles de transitions entre états, et à vérifier les propriétés de fonctionnement du système
- -Être capable d'évaluer la sûreté de fonctionnement d'un système par le calcul de mesures de sûreté de fonctionnement
- Comprendre le cycle de conception intégrée, maîtrise de la sûreté de fonctionnement (au sens de la norme IEC61508).

Prérequis

- Acquis des années 1 et 2.

Méthodes et démarches pédagogiques

- Séances magistrales associant présentation de la problématique, cours, lecture en commun d'une publication, séquences de questions/réponses et présentation des travaux à préparer s'y rattachant.
- Séances de TP sur PC (simulation), ou bancs d'essais spécialisés.

Moyens pédagogiques

- Salles de TP : systèmes embarqués : SNCC, systèmes automatisés : API, RLI
- Logiciels : Matlab, Scilab, Grif, Vxworks, Step7/TIA portal...

Contenu – Programme

- Introduction à la sûreté de fonctionnement des systèmes industriels
- Concepts et définitions : fiabilité, maintenabilité, disponibilité, sécurité, MMTF, MTBF, MTTR
- Définition des principales mesures de sûreté de fonctionnement utilisées en ingénierie industrielle
- Principaux concepts de sûreté de fonctionnement
 - Méthodes qualitatives pour l'analyse de la sûreté de fonctionnement : analyse préliminaire des risques, analyse des modes de défaillances (AMDE, AMDEC, HAZOP ...)
 - Fonction de structure, coupes, coupes minimales, liens, liens minimaux

- Modèles d'évaluations combinatoires : diagrammes de fiabilités, arbres des défaillances, évaluation de la probabilité d'occurrence d'un événement redouté (méthodes des coupes, théorème de Poincaré)
- -Introduction à l'évaluation quantitative des systèmes réparables : application des chaînes de
- Markov à la sûreté de fonctionnement, BDMP
- – Sécurité fonctionnelle : IEC 61508 et dérivées, systèmes instrumentés de sécurité (SIS), SIL,
- PFD, PFH, redondances passives, redondances actives.
- Validation d'un système instrumenté et expérimentation avec un outil logiciel
- Étude de cas : Conception et validation d'un SIS.

Bibliographie

- Sûreté de fonctionnement des systèmes industriels. Alain Villemeur, 1988, Eyrolles
- Arbres de défaillance. Limmios, 1995, Hermès
- Pratique de l'AMDEC. Faucher, 2004, Dunod

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage : Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'étudiant doit être capable de :
 - Acquis :
 - Maîtrise de la conception intégrée de SIS
 - Capacité à intégrer les aspects fiabilité, maintenabilité, disponibilité, sécurité fonctionnelle et cyber-sécurité dans un projet industriel
 - Évaluation : test individuel, test de groupe, mini-projets

Management des hommes et des organisations

Méthodologie managériale

-	Méthodologie managériale	Année : 3
Matière	Management de multi-projets	
Répartition horaire	Cours : 8h ED : 8h TP : Travail accompagné (maxi) : 16h	
COEF	1	

Objectifs généraux

- Développer ses compétences en management multi-projets
- Savoir hiérarchiser les projets, les articuler, répartir les ressources, les piloter efficacement et gérer les conflits d'intérêt inter-projets

Prérequis

- UE Conduite de Projet et UE Management de projet

Méthodes et démarches pédagogiques

- Le cours « Management de multi-projets » privilégie une approche par expérience et didactique favorisant l'établissement de liens entre les théories, les concepts et l'expérience des apprentis.
- L'approche utilisée fait appel aux expériences vécues et s'appuie sur le travail en équipe. Elle met l'emphase sur l'expérimentation des outils d'analyse et d'intervention proposés, de même que sur la pratique supervisée.

Moyens pédagogiques

- Amphithéâtre, salle de cours, vidéoprojecteur
- Logiciel Ms Project

Contenu – Programme

- Enjeux de la gestion des projets dans l'entreprise
 - La stratégie de l'entreprise et la hiérarchisation des projets
 - Rôle et place du responsable de plusieurs projets
 - Mettre en place les règles de fonctionnement multi-projets
- Typologie des acteurs d'un projet
 - Contribution de la maîtrise d'œuvre, maîtrise d'ouvrage, chef de projet
 - Points de friction potentiels
 - Cartographier et ordonnancer les projets à manager
 - Planifier les différents projets
- Mettre en place une méthodologie commune aux différents projets
 - Peser chaque projet et évaluer les charges de travail
 - Détecter les impacts croisés
 - Utiliser les outils de travail collaboratif
 - Gérer les ressources dans les projets
- Négocier les ressources avec les responsables hiérarchiques
 - Repérer les phases critiques, les surcharges
 - Prévenir et traiter les risques de défection, les goulets d'étranglement
 - Savoir suivre et arbitrer en temps réel

- Suivre l'avancement de chaque projet
 - Le tableau de bord multi-projets
 - Coordonner un ensemble de projets
 - Méthodologie et règles d'arbitrage en fonction de l'importance, de l'urgence
 - Gérer la communication
- La communication au sein du projet : réunion, compte-rendu, état d'avancement
 - La communication autour des projets
 - Collaborer entre chefs de projets, contribuer à la fertilisation croisée des compétences

Bibliographie

- Guide Du Corpus Des Connaissances En Management de Projet : Guide PMBOK (Edition française)

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis :
 - Conduire et manager des projets en parallèles
 - Maître en place des tableaux de bords en vue de conduire et manager les projets
 - Effectuer des arbitrages en fonction des avancées des projets
 - Définir d'une stratégie de suivi/conduite de projet spécifique à son contexte organisationnel complexe
 - Communiquer, expliquer, coopérer dans une organisation complexe
 - Évaluations génériques : contrôles continus, mini projet

-	Méthodologie managériale	Année : 3
Matière	Ethique de l'ingénieur	
Répartition horaire	Cours : ED : 6h TP : Travail accompagné (maxi) : 16h	

Objectifs généraux

- Prendre conscience du rôle sociétal d'un ingénieur –
- Avoir une approche éthique de ses fonctions d'ingénieur –
- Être capable d'analyser les conséquences sociales et environnementales de ses décisions –
- Appréhender les incohérences et les tensions que nécessite le respect de l'éthique au sein des entreprises –
- Analyser les responsabilités de l'ingénieur sur le modèle de société de demain –
- Appréhender les conséquences éthiques de l'usage du numérique : Big Data et protection des données personnelles, frontières entre vie privée et vie professionnelle....

Méthodes et démarches pédagogiques

- Travail sous forme de table ronde ou de World café.

Contenu – Programme

- Séance N°1 : Ethique de l'ingénieur – 4 :00 – Travaux dirigés – en 1/3 Promotion – Définition de l'éthique professionnelle de l'ingénieur – Enjeux de l'éthique – Eclairage sur les incohérences et les tensions qu'apporte le respect de cette notion – Eclairage sur les compromissions que devra accepter un ingénieur lors de ses prises de décision. – Eclairage sur l'éthique et le numérique. – Exemples en situation professionnelle. – Avant la seconde séance, les élèves doivent, en groupe, rédiger la charte d'éthique de l'ingénieur. Pour ce faire, une séance de travail en autonomie est planifiée. 10/10/2019 17 :15
- Séance N°2 : Ethique de l'ingénieur – 2 :00 – Travaux dirigés – en 1/3 Promotion – Lecture par l'intervenant de la charte rédigée par les élèves – Contrôle de l'existence d'objectifs mesurables – Echanges

Méthodologie de gestion d'entreprise

-	Méthodologie de gestion d'entreprise	Année : 3
Matière	Méthodes et outils de l'innovation, protection industrielle	
Répartition horaire	Cours : ED : 24h TP : Travail accompagné (maxi) :	
COEF	2	

Objectifs généraux

- L'innovation est une composante essentielle du développement des entreprises. Innover est un enjeu fort et permanent pour l'entreprise, accru par un environnement toujours plus complexe et concurrentiel.
- Manager l'innovation dans les entreprises relève de savoir-faire, de compétences et d'aptitudes diverses, tant techniques qu'humaines.
- L'innovation est aussi une action volontariste qui permet à l'entreprise d'évoluer rapidement dans un but de développer son activité et se structurer. Innover c'est donc aussi entreprendre, anticiper, piloter et accompagner les changements, dans une double perspective de performance économique et de développement stratégique.

Prérequis

- Connaissance des entreprises et de la technologie

Méthodes et démarches pédagogiques

- Cours, ED et mise en application par des mini-projets

Moyens pédagogiques

- Salles de cours, amphithéâtre, vidéoprojecteur et tableau
- Logiciel
- Visites de laboratoire et d'instituts de recherche technologique (IRT M2P), CAETech « Grand Est »

Contenu – Programme

- Management de l'Innovation
 - Définir sa stratégie d'innovation
 - Organiser son innovation dans son cadre professionnel et dans ses projets
 - Piloter et arbitrer l'innovation dans les projets
 - Lever les freins individuels et collectifs à la créativité
 - Découvrir et pratiquer les outils et entraîner son équipe à la créativité (utiliser les outils et les techniques d'animation pour obtenir rapidement des résultats concrets)
 - Financement de l'innovation
- Stratégie Propriété Industrielle
 - Déterminer si un projet d'invention doit faire l'objet d'un dépôt de brevet en le situant dans un contexte économique, réglementaire et stratégique
 - Maîtriser les différentes phases de la vie d'un brevet d'invention afin d'en optimiser l'exploitation commerciale
- Méthodes et outils de créativité

- Méthodes de créativité : naissance des idées, outils et méthodes de créativité, structuration de la démarche, « six thinking hats » de De Bono, initiation au brainstorming
- Résolution de problèmes complexes : découverte de façons différentes de traiter ces problèmes
- Recherche d'informations : retrouver les informations fiables et pertinentes pouvant apporter de la valeur aux projets.
- Méthode TRIZ

Bibliographie

-

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- **Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage.** Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis
 - Manager l'innovation
 - Identifier le processus d'innovation au sein de l'organisation
 - Connaissance spécifique de la Protection Industrielle : Les moyens de protection (brevets, marque, modèle), France et International, les procédures
 - Mettre en œuvre les outils et méthodes de l'innovation

Évaluation : Test individuel. Test en groupe de plusieurs étudiants sur le jeu d'entreprise

-	Méthodologie de gestion d'entreprise	Année : 3
Matière	Simulation d'entreprise	
Répartition horaire	Cours : ED : 24h TP : Travail accompagné (maxi) :	
COEF	1	

Objectifs généraux

- Permettre d'avoir une expérience de gestion globale d'une entreprise « fictive ».
- Comprendre les différents leviers de la prise de décision et les façons de mesurer les résultats.
- Découvrir la compétition par la mise en concurrence sur le marché.
- Approfondir les connaissances stratégiques, marketing, commerciales, financières, juridiques, managériales et économiques.
- Apprendre à mieux travailler en groupe.
- Travailler la communication d'entreprise Manager l'innovation dans les entreprises relève de savoir-faire, de compétences et d'aptitudes diverses, tant techniques qu'humaines.

Prérequis

Méthodes et démarches pédagogiques

- Méthode pédagogique utilisée : APP, Pédagogie inversée et Learning by doing.
- La lecture du cas (manuel du participant) est demandée en amont ce qui permet aux élèves de réfléchir sur la stratégie à mettre en œuvre. Ainsi ils doivent rechercher des notions de marketing, de gestion afin d'aider à la compréhension de l'entreprise.
- L'élève fait partie de l'équipe dirigeante de l'entreprise et doit donc assumer les conséquences de ses décisions

Contenu – Programme

- Séance N°1/6 : Simulation d'entreprise – 4 :00 – Travaux dirigés – en Promotion
Intervenant(s) : Mme BOISSIERE Annick, M. DEROULERS Gérard, • Présentation de la simulation. • Constitution des équipes. • Lecture du manuel • Quizz de compréhension et correction. . 1 décision Remarques : 2 grandes salles à côté pour toute la semaine
- Séance N°2/6 : Simulation d'entreprise – 4 :00 – Travaux dirigés – en Promotion
Intervenant(s) : Mme BOISSIERE Annick, M. DEROULERS Gérard, • 2 décisions/résultats • Quelques événements économiques conjoncturels.
- Séance N°3/6 : Simulation d'entreprise – 4 :00 – Travaux dirigés – en Promotion
Intervenant(s) : Mme BOISSIERE Annick, M. DEROULERS Gérard, • 2 décisions/résultats • Quelques événements économiques conjoncturels. 10/10/2019 17 :21
- Séance N°4/6 : Simulation d'entreprise – 4 :00 – Travaux dirigés – en Promotion
Intervenant(s) : Mme BOISSIERE Annick, M. DEROULERS Gérard, • 2 décisions/résultats • Quelques événements économiques conjoncturels.

- Séance N°5/6 : Simulation d'entreprise – 4 :00 – Travaux dirigés – en Promotion
Intervenant(s) : Mme BOISSIERE Annick, M. DEROULERS Gérard, • 2 décisions/résultats •
Quelques événements économiques conjoncturels. • Préparation de l'AG.
- Séance N°6/6 : Simulation d'entreprise – 4 :00 – Travaux dirigés – en Promotion
Intervenant(s) : Mme BOISSIERE Annick, M. DEROULERS Gérard, - Présentation orale avec PP
des résultats obtenus. – Débriefing.

Évaluation :

Présentation orale avec PP en dernière demi-journée des résultats obtenus. Travail par petits groupes de 3 ou 4 élèves.

-	Méthodologie de gestion d'entreprise	Année : 3
Matière	Gestion financière et comptable	
Répartition horaire	Cours : ED : 24h TP : Travail accompagné :	
COEF	1	

Objectifs généraux

- Au travers de la lecture du bilan et du compte de résultat, comprendre l'entreprise et s'informer sur sa gestion, acquérir les connaissances de base de la comptabilité analytique à partir d'une introduction du calcul des coûts et de la présentation des charges.

Prérequis

- Aucun prérequis nécessaire

Méthodes et démarches pédagogiques

- Cet enseignement s'appuie sur un jeu de rôle (jeux d'entreprise) permettant de transmettre les concepts par une pédagogie inductive

Moyens pédagogiques

- Salles de cours, Amphithéâtre, vidéoprojecteur et tableau

Contenu – Programme

- Matière 1 : comptabilité générale
 - Les documents financiers :
 - Le bilan : présentation et comptes de bilan
 - Le compte de résultat : présentation et comptes du compte de résultat
 - La balance : présentation, plan comptable et balance
 - Les documents comptables à partir de la balance
 - Récapitulatif de quelques problèmes fréquents
 - Amortissements et provisions
 - Facturation
 - Annexe du plan comptable.
- Matière 2 : comptabilité analytique
 - a notion de seuil de rentabilité :
 - Charges variables, charges fixes
 - Calcul du seuil de rentabilité et signification
 - La notion de charges incorporables : le principe et les différences d'incorporation
 - Les charges indirectes :
 - La répartition en centre d'analyse
 - La notion d'unités d'œuvre
 - Le calcul des coûts :

- Systèmes classiques de calcul des coûts, problèmes de contrôle et de calcul des coûts dans les environnements de la technologie intensive
- Analyse stratégique des coûts
- La comptabilité budgétaire :
 - Les coûts préétablis
 - Les budgets

Bibliographie

- Polycopiés

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis 1
 - Savoir lire et analyser les états financiers (bilan, compte de résultat) de l'entreprise.
 - Acquis 2
 - Savoir utiliser des méthodes de calcul des coûts, construction des budgets, contrôle des écarts prévisions / réalisations
 - Acquis 3
 - Argumenter des décisions économiques et budgétaires
- Modes d'évaluation génériques :
 - Évaluation travail personnel et en groupe, contrôles continus.

Communication et langues

Méthodologie relationnelle

-	Méthodologie relationnelle	Année : 3
Matière	Anglais semaine internationale	
Répartition horaire	Cours : ED : 28h TP : Travail accompagné (maxi) : 56h	
COEF	1	

Objectifs généraux

Dans le cadre des compétences-clefs décrites dans le CECRL (Cadre Européen Commun de Références pour les Langues), à l'issue de cette formation, le stagiaire aura acquis les compétences suivantes :

- S'exprimer de façon fluide à l'oral dans les situations professionnelles
- Prendre la parole de façon spontanée lors de réunions ou de rendez-vous
- Enrichir le vocabulaire professionnel spécifique et le consolider à l'oral
- Rédiger des documents professionnels en anglais : emails, notes, lettres, rapports.
- Lire et comprendre des articles de magazines professionnels, techniques, et des revues scientifiques en anglais

Prérequis

- Niveau Bac+2 – Niveau BTS/IUT

Méthodes et démarches pédagogiques

- Exercices de prise de la parole, jeux de rôles, exposés

Moyens pédagogiques

- Support : Polycopié, bande audio vidéo, discussion, exposé
- La semaine internationale simule en projet. Les élèves, par petits groupes, doivent réfléchir sur le macro planning, les coûts, la qualité, design d'un produit.

Contenu – Programme

- Généralités
 - Normes et réglementations
 - Mesures et unités
- Production et composants
 - Machines-outils, machines spéciales
 - Composants mécaniques
 - Procédés de fabrication (usinage, moulage, assemblage ...)
 - Installations électriques, systèmes et procédures
- Design et développement technique
 - Développement et collaboration, résoudre un problème
 - Conception et définition des solutions
 - Dessin : Type, Echelle, Vue
 - Brainstorming, analyse et rédaction
 - Modélisation et simulation
 - Exigences techniques

- Gestion de projet
 - Méthodologie de gestion et conduite de projet
 - Etude de faisabilité
 - Planification et logistique
 - Échéances et livraison
 - Réalisation de tests et recettes
 - Communication et délégation de tâches
- Relation Client/fournisseur/staff technique
 - Dispositifs/avantages/bénéfices (force et faiblesse)
 - Flux de communication, face à face, téléphone, email
 - Fournisseurs : négociation, prix, livraison, analyse de coût
 - Client, devis, négociation, signature
- Maintenance et résolution de problème
 - Identification des problèmes
 - Méthodologie de maintenance, qualité
 - Santé et Sécurité (rédiger un rapport)
 - Rapport coût-efficacité
 - Gestion du risque et fiabilité
 - Documents techniques

Bibliographie

- /

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis :
 - Apprendre ou consolider les termes techniques et le langage utilisés dans le domaine de la machine spéciale et savoir l'utiliser dans un contexte professionnel
 - Lire, comprendre et rédiger des documents techniques : mails, cahiers des charges, procédures, manuels, ...,
 - Présenter clairement un projet, un cahier des charges...
 - Réaliser une analyse et une synthèse d'un document scientifique et technique,
 - Comprendre les abréviations et les sigles,
 - S'exprimer sur les nouvelles technologies,
 - Comprendre l'ergonomie
 - Rédiger un rapport technique en Anglais pour pouvoir rendre-compte sur un projet ou une mission.
 - Évaluation : tests, présentation, travail de groupe

Parcours entreprise / Professionnalisation

-	Parcours entreprise/professionnalisation	Année : 3
Matière	Suivi de projet SP4	
Répartition horaire	Cours : ED : 8 TP : Travail accompagné (maxi) :	
COEF	3	

Objectifs généraux

- TD : suivis de projets : objectifs :
 - o pratique de la communication professionnelle d'un message,
 - o émergence de pistes pour la conduite du projet,
 - o identification d'axes de progrès personnels (compétences et attitudes),
 - o positionnement (évaluation) des élèves-ingénieurs au regard des exigences de l'institut (référentiel d'activités).

Prérequis

Liste des matières pré-requises : Suivi de projet SP3

Cette matière est pré-requise pour :
: SP5

Méthodes et démarches pédagogiques

- Moyens audiovisuels (cours et TP),
- émulation (interactivité) durant les séances de suivis de projets,
- supports documentaires :
 - cahier des charges, et suivis de projets,
 - grille d'évaluation en entreprise,
 - grille d'évaluation des suivis de projets,
- calendrier des « périodes » d'évaluations en entreprise et des suivis de projets.

Moyens pédagogiques (bibliographie, cours, salles, moyens informatiques, e-learning, moyens matériels)

- émulation (interactivité),
- Exposés

Contenu – Programme

Séance N°1/2 : - TD SP4 4 :00 – Travaux dirigés – en Groupe

1. Groupe d'élèves-ingénieurs encadré par leur tuteur ISTP.

Une heure par élève-ingénieur soit quatre élèves par séance pour :

- présentation par l'élève-ingénieur conformément au cahier des charges communiqué,
- questionnement du groupe, commentaires et suggestions.

Séance N°2/2 : 2/4 TD SP4 – 4 :00 – Travaux dirigés – en Groupe

❖ Évaluations

Évaluation suivi de projets.

SOMMAIRE 3^{ème} année Semestre 10

Coursus suivi par les apprentis

Mécanique / Mécatronique	
Unités d'enseignement	Matières
METIERS de l'INGENIEUR	<i>Intégration</i>
	communication et réseaux locaux industriels
	systèmes de données technologiques
MANAGEMENT des ORGANISATION et des HOMMES	<i>Méthodologie managériale</i>
	négociation, gestion de la relation client
	<i>Méthodologie de gestion d'entreprise</i>
	marketing stratégique
	droit des affaires, commerce international
COMMUNICATION et LANGUES	<i>Méthodologie relationnelle</i>
	anglais
PARCOURS ENTREPRISE/ PROFESSIONNALISATION	<i>Parcours entreprise / Professionnalisation</i>
	Suivi de projet 5 Mémoire soutenance

Métiers de l'ingénieur

Intégration

-	Intégration	Année : 3
Matière	communication et réseaux locaux industriels	
Répartition horaire	Cours : 12h ED : TP : 16h Travail accompagné (maxi) : 14h	
COEF	2	

Objectifs généraux

- Comprendre l'architecture des systèmes instrumentés
- Spécifier le besoin d'un point de vue réseaux de communication

Prérequis

- Bases en informatique, électricité et électronique.

Méthodes et démarches pédagogiques

- Séances magistrales associant présentation de la problématique, cours, lecture en commun d'une publication, séquences de questions/réponses et présentation des travaux à préparer s'y rattachant.
- Séances de TP sur PC (simulation), ou bancs d'essais spécialisés.

Moyens pédagogiques

- Salles de TP : systèmes embarqués : SNCC, TR, bus VME et systèmes automatisés : API, RLI, bus Asi & ProfiBus
- Logiciels : Matlab, Scilab, Vxworks, Step7/TIA portal...

Contenu – Programme

- Modèle OSI et IEEE
 - Architecture des réseaux locaux
 - Evolution des réseaux Ethernet (Fast, Giga, etc...)
 - Interconnexion de LANs (IEEE 802.1D : ponts et Spanning Tree)
 - Techniques des LANs commutés et équipements
 - Normalisation des réseaux locaux virtuels (VLANs), extensions IEEE 802.1D (p&Q – GVRP, GMRP), évolution de spanning tree (RSTP, MSTP)
- Réseaux locaux et commande temps réel
- - Les réseaux locaux industriels (RLI) : catégories, topologie, modèle OSI d'un RLI
 - Adaptation des réseaux Ethernet au milieu industriel
 - Exemple de RLI : FIP
- - Les réseaux embarqués (CAN)
- Les réseaux d'instrumentation et de mesure

Bibliographie

- Internet, Sciences pour l'ingénieur, documentations constructeurs & standards, normes (AFNOR)...

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis :
 - Découverte des architectures à base de SNCC et d'API sur réseaux
 - Capacité à spécifier des exigences en termes de communications
 - Compréhension des bases de physique et technologique des réseaux
 - Maîtriser l'organisation et l'architecture de réseaux locaux d'entreprise complexes.
 - Situer le rôle des équipements d'interconnexion des réseaux locaux
 - Capacité à mettre en œuvre
 - Évaluation : test individuels et travail collectif

-	Intégration	Année : 3
Matière	Systèmes de données technologiques	
Répartition horaire	Cours : 4h ED : 8h TP : 12h Travail accompagné (maxi) : 12h	
COEF	2	

Objectifs généraux

- Identifier et Représenter des données complexes
- Modéliser et construire une base de données.
- Modéliser informatiquement un problème de traitement.
- Réaliser un cas d'étude sur la modélisation des données produit

Prérequis

- UE modélisation des données et de la connaissance

Méthodes et démarches pédagogiques

- Dans cet enseignement on insiste :
 - Sur les concepts de modélisation et les techniques de réalisation des bases de données techniques.
 - Sur plusieurs exemples et cas d'étude de réalisation de base de données support de processus de conception de produit.

Moyens pédagogiques

- Salles de cours, Amphithéâtre, vidéoprojecteur et tableau
- Salle informatique

Contenu – Programme

- Architecture des SGBD.
 - Systèmes de gestion de base de données
 - Modèles conceptuels de données
 - Mise en œuvre d'un modèle relationnel.
 - Langage de manipulation de données SQL.
 - Interfaces d'accès aux SGBD.
- Mise en œuvre d'une base de données produit/processus
 - Formalisation de problème
 - Modélisation de base de données
 - Implémentation dans un SGBD.
 - Extraction des informations

Bibliographie

- UML en action, par Pascal Roques, Franck Vallée, ISBN 2-212-09127-3, Editions Eyrolles
- Modélisation objet avec UML, par Pierre-Alain Muller, ISBN 2-212-08966-X, Editions Eyrolles
- Intégrer UML dans vos projets, par N. Lopez, J. Migueis, E. Pichon, ISBN 2-212-08952-X, Editions Eyrolles

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Être capable de faire un modèle conceptuel de données à partir d'une étude de cas.
 - Être capable de construire une application simple autour d'une base de données
 - Être capable de formuler des requêtes dans un langage de manipulation de données

Management des hommes et des organisations

Méthodologie managériale

-	Méthodologie managériale	Année : 3
Matière	Négociation, gestion de la relation client	
Répartition horaire	Cours : ED : 24h TP : Travail accompagné (maxi) :	
COEF	2	

Objectifs généraux

- Acquérir les bases commerciales de base : rigueur dans la préparation et le suivi de la négociation
- Analyse des attentes explicites et implicites, persuasion, commercial après-vente

Prérequis

- Les UE de management des organisations et des hommes de 1^{er} et 2^{ième} année

Méthodes et démarches pédagogiques

- Cours et ED avec études de cas, mise en situation

Moyens pédagogiques

- Salle de cours, vidéoprojecteur

Contenu – Programme

- La fonction « vendeur » et sa mission
- Les axes de l'action commerciale
 - a. La nécessité de conquérir de nouveaux clients
 - b. L'importance de renforcer sa présence chez les clients
 - c. L'organisation de la prospection
- La structure d'un acte de vente
 - d. La préparation de l'entretien
 - e. La découverte complète du client
 - f. L'argumentaire, le traitement des objections
 - g. La présentation et la défense du prix
 - h. La conclusion, la prise de congé
 - i. L'analyse de l'entretien
- Mise en situation
 - j. Jeux de rôle sur des cas réels
 - k. Analyse de chaque jeu
- Le suivi client
- Le plan de progrès individuel

Bibliographie

- /

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis
 - Appréhender une négociation dans un cadre des relations client/fournisseur
 - Préparer un plan de suivi et de progrès dans le cadre de de la relation client/fournisseur
 - Développer un savoir être face au client
 - Évaluation : test individuel, test de groupe

Méthodologie de gestion d'entreprise

-	Méthodologie de gestion d'entreprise	Année : 3
Matière	Marketing stratégique	
Répartition horaire	Cours : ED : 24h TP : Travail accompagné (maxi) :	
COEF	2	

Objectifs généraux

- L'objectif étant de compléter les deux Matières précédents en Gestion d'Entreprise et en Gestion des Investissements pour donner une vision plus complète de la vie de l'entreprise.
 - Se familiariser avec les différents concepts du marketing.
 - Définir les principales notions du marketing.
 - Relier les outils marketings aux outils comptables et financiers pour donner le maximum de chance de réussite au développement de l'entreprise.

Prérequis

- Les enseignements de 1^{ère} et 2^{ème} année

Méthodes et démarches pédagogiques

- Ce cours permet l'apprentissage du marketing stratégique dans des conditions de conseil au travers d'étude de cas et mise en situation

Moyens pédagogiques

- Salle de cours et vidéoprojecteur
- Moyens informatique et bases documentaires

Contenu – Programme

- Notions de marketing :
- Conceptions du Marketing Définitions du marketing
- Définitions d'un marché L'Offre et la Demande
- Les indicateurs de mesure d'un marché La part de marché
- Le taux de pénétration d'un marché
- Le comportement du consommateur
- L'étude de marché qualitative Les sondages
- Les panels
- Le Marketing et la stratégie La publicité
- La segmentation Le positionnement
- Le ciblage

Bibliographie

- /

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis
 - Réaliser des analyses marketing, financières et stratégiques, effectuer une analyse de la concurrence, identifier les options stratégiques possibles pour l'entreprise,
 - Évaluer les conditions de mise en œuvre et les impacts financiers et organisationnels de ces options et proposer leurs conclusions devant des représentants de l'entreprise cliente et de la société de conseil.
 - Évaluation : L'évaluation est à la fois orale et écrite, collective (oral et écrit) et individuelle (écrit).

-	Méthodologie de gestion d'entreprise	Année : 3
Matière	Droit des affaires, commerce international	
Répartition horaire	Cours : ED : 24h TP : Travail accompagné (maxi) : 12h	
COEF	2	

Objectifs généraux

- Donner aux élèves-ingénieurs (non-juriste) les connaissances suffisantes pour leur permettre de s'approprier les nouvelles clauses : performance, imprévision, propriété intellectuelle, responsabilité... Pour préserver leur rentabilité et se prémunissent contre les risques.
- Sensibiliser à la responsabilité des propriétaires et des dirigeants de l'entreprise vis-à-vis de la personne morale qu'est l'entreprise.

Prérequis

- UE 1^{er} et 2^{ème} année

Méthodes et démarches pédagogiques

- Cours et ED, étude de cas
- Jeu d'entreprise

Moyens pédagogiques

- Salle de cours, vidéoprojecteur
- Ordinateur

Contenu – Programme

- Les clauses du contrat commercial
- Le droit des affaires
 - Les pièges et les risques du contrat
 - Pièges à éviter lors de la rédaction des contrats
 - Les risques juridiques de ces pièges
- Les spécificités de certains contrats
 - Fondements du droit des contrats
 - Quand le contrat est-il formé ?
 - Obligation de moyen et de résultat.
 - Obligation de conseil du vendeur.
 - Contrats de licence, sous-traitance, prestation sur sites.
 - Arrêt sur la cession des droits de propriété intellectuelle
 - Arrêt sur les critères du délit de marchandage
- Les situations de contentieux
 - Anticiper les risques de conflit.
 - Les bons réflexes pour limiter sa responsabilité civile.
 - Prévenir sa responsabilité pénale.
 - Apprendre à négocier pour éviter un contentieux important.
 - Appliquer une procédure amiable : transaction, médiation, conciliation, arbitrage.
- Les cas de responsabilité de la personne morale du dirigeant, du salarié
 - Les cas de responsabilité pénale : marchandage et prêt illicite de main d'œuvre.

- Délégations de pouvoir : portée, conditions de forme et de fond.
- Se prémunir des risques du fait des produits.
- Commerce international
 - Difficultés juridiques rencontrées à l'international
 - Effets juridiques de l'offre commerciale à l'international
 - Éléments essentiels d'un contrat et leurs conséquences
 - Le transfert de propriété
 - Les risques en matière de responsabilité
 - L'approche anglo-saxonne
 - Risque financier et fiscal
 - Les garanties bancaires : garanties solidaires et « à premières demandes »
 - Savoir analyser le risque fiscal étranger
 - Se couvrir contre le risque de pénalités
 - Le paiement, crédit documentaire
 - L'entrée en vigueur, verrou du contrat
 - La livraison, élément clé de l'exécution d'un contrat
 - Savoir utiliser le bon Incoterm 2010

Bibliographie

- /

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis
 - Améliorer l'efficacité de l'ingénieur lors des rédactions des clauses contractuelles et techniques
 - Détecter les pièges à éviter et maîtriser les risques liés au contrat commercial
 - Prévenir les situations de contentieux
 - Évaluation : Modalités mixant travaux individuels et collectifs

-	Méthodologie de gestion d'entreprise	Année : 3
Matière	Entrepreneuriat (gestion process/produit)	
Répartition horaire	Cours : ED : 24h TP : Travail accompagné (maxi) :	
COEF	2	

Objectifs généraux

- Comprendre l'esprit entrepreneurial (sur la base d'un business plan) pour se positionner en entreprise et gérer son produit
- Avoir une vision large de sa mission d'entrepreneur

Prérequis

- Aucun prérequis nécessaire

Méthodes et démarches pédagogiques

- Cours, TD et étude de cas avec mise en application

Moyens pédagogiques

- Salle de cours, vidéoprojecteur
- Logiciels de traitement texte, tableur et présentation

Contenu – Programme

- Savoir se présenter et présenter son poste :
 - Se faire comprendre par l'interlocuteur
 - Permettre à un interlocuteur de nous identifier dans un organigramme dans l'entreprise
- Savoir présenter le produit
 - A quels besoins répondent-ils ?
 - Quelle est l'offre existante ?
 - Quel est le caractère innovant des produits/services, les avantages et inconvénients par rapport à l'offre existante ?
- Positionner le produit sur le marché
 - Connaître le marché – clients potentiels
 - Pourquoi l'entreprise apporte-t-elle une solution nouvelle à un besoin existant
 - Connaître les concurrents
 - Zone géographique ciblée – Vision du marché : compréhension de l'environnement économique de l'entreprise, principaux acteurs, positionnement dans la chaîne de valeur...
 - La taille et l'évolution du marché : démontrer l'importance et la croissance de ce marché
- La concurrence :
 - Concurrents directs et indirects
 - Barrières à l'entrée pour de nouveaux entrants
 - Mise en valeur des avantages concurrentiels
- La Société ou l'Entreprise :

- Structure : forme juridique, date de création, début d'activité.
- Capital, nature des apports. Propres, autofinancement, aides... ;
- Plan de trésorerie (pour la première année, mensuel).

Bibliographie

-

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis
 - Le cours se base sur le schéma type d'un business plan pour permettre à l'élève de comprendre sa position dans un environnement professionnel
 - Chaque élève devra répondre aux questions du cours par rapport à son entreprise d'accueil.
- Évaluation : test individuel et projet collectif

Communication et langues

Méthodologie relationnelle

-	Méthodologie relationnelle	Année : 3
Matière	Anglais	
Répartition horaire	Cours : ED : 28h TP : Travail accompagné (maxi) : 56h	
COEF	1	

Objectifs généraux

Dans le cadre des compétences-clefs décrites dans le CECRL (Cadre Européen Commun de Références pour les Langues), à l'issue de cette formation, le stagiaire aura acquis les compétences suivantes :

- S'exprimer de façon fluide à l'oral dans les situations professionnelles
- Prendre la parole de façon spontanée lors de réunions ou de rendez-vous
- Enrichir le vocabulaire professionnel spécifique et le consolider à l'oral
- Rédiger des documents professionnels en anglais : emails, notes, lettres, rapports.
- Lire et comprendre des articles de magazines professionnels, techniques, et des revues scientifiques en anglais

Prérequis

- Niveau Bac+2 - Niveau BTS/IUT

Méthodes et démarches pédagogiques

- Exercices de prise de la parole, jeux de rôles, exposés

Moyens pédagogiques

- Support : Polycopié, bande audio vidéo, discussion, exposé

Contenu - Programme

- Généralités
 - Normes et réglementations
 - Mesures et unités
- Production et composants
 - Machines-outils, machines spéciales
 - Composants mécaniques
 - Procédés de fabrication (usinage, moulage, assemblage ...)
 - Installations électriques, systèmes et procédures
- Design et développement technique
 - Développement et collaboration, résoudre un problème
 - Conception et définition des solutions
 - Dessin: Type, Echelle, Vue
 - Brainstorming, analyse et rédaction
 - Modélisation et simulation
 - Exigences techniques
- Gestion de projet
 - Méthodologie de gestion et conduite de projet

- Etude de faisabilité
- Planification et logistique
- Échéances et livraison
- Réalisation de tests et recettes
- Communication et délégation de tâches
- Relation Client/fournisseur/staff technique
 - Dispositifs/avantages/bénéfices (force et faiblesse)
 - Flux de communication, face à face, téléphone, email
 - Fournisseurs: négociation, prix, livraison, analyse de coût
 - Client, devis, négociation, signature
- Maintenance et résolution de problème
 - Identification des problèmes
 - Méthodologie de maintenance, qualité
 - Santé et Sécurité (rédiger un rapport)
 - Rapport coût-efficacité
 - Gestion du risque et fiabilité
 - Documents techniques

Bibliographie

- /

Acquis de formation (Learning Outcomes)

- Savoir et Aptitudes acquises en fin des séquences d'apprentissage. Ce qu'un apprenant est censé savoir, comprendre et/ou être capable de faire à la fin de la période d'apprentissage. L'apprenant doit être capable de :
 - Acquis :
 - Apprendre ou consolider les termes techniques et le langage utilisés dans le domaine de la machine spéciale et savoir l'utiliser dans un contexte professionnel
 - Lire, comprendre et rédiger des documents techniques : mails, cahiers des charges, procédures, manuels, ...,
 - Présenter clairement un projet, un cahier des charges...
 - Réaliser une analyse et une synthèse d'un document scientifique et technique,
 - Comprendre les abréviations et les sigles,
 - S'exprimer sur les nouvelles technologies,
 - Comprendre l'ergonomie
 - Rédiger un rapport technique en Anglais pour pouvoir rendre-compte sur un projet ou une mission.
 - Évaluation : tests, présentation, travail de groupe

Parcours entreprise / Professionnalisation

-	Parcours entreprise/professionnalisation	Année : 3
Matière	Suivi de projet SP5	
Répartition horaire	Cours : ED : 8 TP : Travail accompagné (maxi) :	

Objectifs généraux

- TD : suivis de projets : objectifs :
 - o pratique de la communication professionnelle d'un message,
 - o émergence de pistes pour la conduite du projet,
 - o identification d'axes de progrès personnels (compétences et attitudes),
 - o positionnement (évaluation) des élèves-ingénieurs au regard des exigences de l'institut (référentiel d'activités).

Prérequis

Liste des matières pré-requises : Suivi de projet SP4

Cette matière est pré-requise pour :
: Soutenance

Méthodes et démarches pédagogiques

- Moyens audiovisuels (cours et TP),
- émulation (interactivité) durant les séances de suivis de projets,
- supports documentaires :
 - cahier des charges, et suivis de projets,
 - grille d'évaluation en entreprise,
 - grille d'évaluation des suivis de projets,
- calendrier des « périodes » d'évaluations en entreprise et des suivis de projets.

Moyens pédagogiques (bibliographie, cours, salles, moyens informatiques, e-learning, moyens matériels)

- émulation (interactivité),
- Exposés

Contenu – Programme

Séance N°1/2 : - TD SP5 4:00 - Travaux dirigés – en Groupe

1. Groupe d'élèves-ingénieurs encadré par leur tuteur ISTP.

Une heure par élève-ingénieur soit quatre élèves par séance pour :

- présentation par l'élève-ingénieur conformément au cahier des charges communiqué,
- questionnement du groupe, commentaires et suggestions.

Séance N°2/2: TD SP5 - 4:00 - Travaux dirigés – en Groupe

❖ Évaluations

Évaluation suivi de projets.

-	Parcours entreprise/professionnalisation	Année : 3
Matière	Mémoire -soutenance	
Répartition horaire	Cours : ED : 1h TP : Travail accompagné (maxi) :	

Objectifs généraux

- présenter les projets menés en entreprise sur toute la durée de la formation.

Prérequis

Liste des matières pré-requises : Suivi de projet SP5

Méthodes et démarches pédagogiques

- supports documentaires :

Cahier des charges « mémoire » et « soutenance »,

Critères d'évaluation : « grille d'évaluation mémoire » et « grille d'évaluation soutenance ».

Moyens pédagogiques (bibliographie, cours, salles, moyens informatiques, e-learning, moyens matériels)

-
- Exposés

Contenu – Programme

Séance N°1/1: - 1:00 - évaluation – Individuel

❖ Évaluations

Évaluation de la soutenance par un jury extérieur : présentation orale et délibération.