

**CATALOGUE
DES ENSEIGNEMENTS
FISA - GEC**

Ingénieur ECAM-EPMI
RNCP 16045

Spécialité
« GENIE ENERGETIQUE & CLIMATIQUE »

2024-2025

**1^{ère} ANNEE DU CYCLE INGENIEUR
(1AA – FISA GEC)**

1^{ère} ANNEE INGENIEUR SOUS STATUT D'APPRENTI
Spécialité « Génie Energétique et Climatique » (1AA CGE)

UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE)	ECUE	Nombre Heures	Semestre 1 (287h)			Semestre 2 (281h)			ECTS	Coef.
			CM	TD	TP	CM	TD	TP		
SCIENCES PHYSIQUES (Sc.P) 162 H (8 ECTS)	Module Générique d'Immersion (Gestion de projets, Ingénierie d'affaires, Gestion Comptable, Usage d'Autocad)	36		24	12				2	10
	Thermodynamique	42	21	21					2	10
	Résistance des matériaux	42				21	21		2	10
	Mécanique des Fluides	42				21	21		2	10
SCIENCES INDUSTRIELLES (Sc.I) 117 H (6 ECTS)	Automatique linéaire (Théorie de la commande)	45	30	15					2	10
	Machines électriques	42	21	12	9				2	10
	Electronique de Puissance	30				18	12		2	10
MATHEMATIQUES POUR L'INGENIEUR (MPI) 114 H (6 ECTS)	Méthodes Numériques	42	21	21					2	10
	Traitement du Signal	30				18	12		2	10
	Informatique	42					21	21	2	10
SCIENCES HUMAINES & LANGUES (SHL) 105 H (6 ECTS)	Anglais (1)	60		15			45		3	15
	Ethique de l'Ingénieur & Communication	30	12	18					2	10
	Développement Personnel	15					15		1	5
PROJET DE REALISATION APPLIQUE (PRA) 35 H (4 ECTS)	Projet Technologique appliqué	35	20			15			4	20
UNITE PROFESSIONNELLE (UPR) (30 ECTS)	Encadrement Pédagogique & Professionnel (1AA)	35	15			20			30	150
	Séquences d'Apprentissage (3 Périodes UPR1, UPR2, UPR3)	-	3 Périodes UPR1, UPR2, UPR3							
		568 H							60 ECTS	300

Intitulé du Cours	Immersion : finance, gestion de projet, ingénierie d'affaires, chauffage & climatisation, Autocad (S5ScP1)	
Semestre/Unité d'Enseignement (UE)	S5	Sciences Physiques
Crédits	2 ECTS	
Objectifs du Cours	Permettre au jeune apprenti de se familiariser avec les pratiques transversales et outils clés qui caractérisent les activités de l'entreprise œuvrant dans le domaine du génie climatique.	
Mode d'Evaluation	Contrôle Continu	
Répartition CM/TD/TP	0 / 24 / 12	
Volume Horaire Total	36 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Laboratoires (Costic, Seinergy Lab., Fablab TRANSENE) ; outils de modélisation	
Contenu		

Immersion : finance, gestion de projet, ingénierie d'affaires, chauffage & climatisation, Autocad :

- Visite de site comportant des installations énergétiques (Costic, Seinergy Lab., Fablab TRANSENE)
- Introduction à la finance et à la comptabilité
- Prise en main d'outil de modélisation : Autocad
- Introduction à l'ingénierie d'affaires : rôle de l'ingénieur d'affaire, caractéristiques du métier
- Introduction au marché public et réponse à appels d'offres.
- Gestion de Projet : Les étapes, la planification, le suivi d'exécution, correctifs

Intitulé du Cours	Thermodynamique (S5ScP2)	
Semestre/Unité d'Enseignement (UE)	S5	Sciences Physiques
Crédits	2 ECTS	
Objectifs du Cours	Acquérir les notions fondamentales de la thermodynamique. Maîtriser les applications industrielles relatives aux domaines de la climatisation et du froid industriel	
Mode d'Evaluation	1 examen 1h30	
Répartition CM/TD/TP	21 / 21 / 0	
Volume Horaire Total	42 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Polycopié du cours ; Manuel d'exercices	
Contenu		

Partie 1 : Théories et principes de la thermodynamique

Principes thermodynamiques

- Grandeurs physiques
- Pression, température, chaleur
- Différents états de la matière
- Système thermodynamique : ouvert, fermé, isolé
- Etat d'équilibre et variables d'état
- Fonction et équation d'état
- Coefficients thermo élastiques

Principes de la thermodynamique

- Premier principe
- Equilibre et évolution d'un système
- Transformations : ouverte, fermée, réversible, irréversible
- Energie interne
- Deuxième principe
- Nécessité d'un principe d'évolution
- Entropie
- Bilan énergétique

Changement de phase

Air humide

Partie 2 : Machines thermiques et applications industrielles

- Moteurs thermiques
- Modélisation des cycles diathermes
- Réfrigérateurs et Pompes à chaleur
- Cycles de Carnot

Intitulé du Cours	Automatique linéaire (Théorie de la commande) (S5ScI1)	
Semestre/Unité d'Enseignement (UE)	S5	Sciences Industrielles
Crédits	2 ECTS	
Objectifs du Cours	Introduire les outils qui permettent d'étudier les mécanismes de la commande et de la régulation de systèmes industriels.	
Mode d'Evaluation	1 examen 1h30	
Répartition CM/TD/TP	30 / 15 / 0	
Volume Horaire Total	45h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Polycopié du cours, Manuel d'exercices, Cours (power point) ; Outils logiciels (Matlab ; Simulink ; ...)	
Contenu		

1. Introduction à la commande et la régulation

- Chaîne de commande
- Nécessité d'un retour
- Systèmes asservis
- Régulation
- Performances

2. Systèmes linéaires continus

- Transformée de Laplace
- Fonction de transfert
- Schémas blocs
- Analyse temporelle
- Analyse fréquentielle
- Analyse par utilisation de diagrammes (Bode, Nyquist, Black ...)
- Performances (stabilité, précision, rapidité, ...)
- Correction ;
- Régulateurs (P, PI, PID, Avance de phase; Retard de phase)
- Introduction à la commande numérique
- Introduction à la représentation d'état

3. Application de Matlab/Simulink à l'automatique linéaire.

- Introduction à Matlab& Simulink,
- Application à l'automatique linéaire,

Intitulé du Cours	Machines Electriques (S5Sci2)	
Semestre/Unité d'Enseignement (UE)	S5	Sciences industrielles
Crédits	2 ECTS	
Objectifs du Cours	Acquérir les éléments de modélisation et d'analyse d'Electrotechnique (transformateurs, moteurs, machines, ...)	
Mode d'Evaluation	1 examen 1h30	
Répartition CM/TD/TP	21 / 12 / 9	
Volume Horaire Total	42h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Polycopié (Cours. TD, TP), Laboratoire d'Electrotechnique	
Contenu		
Electrotechnique 1		
1. Matériaux magnétiques :		
• Classification et étude sommaire des matériaux conducteurs, magnétiques et isolants • Magnétisme. Ferromagnétisme. • Pertes – fer • Phénomènes d'induction • Circuits couplés • Réluctance et Inductances.		
2. Transformateur monophasé.		
• Principe de fonctionnement. • Modélisation. • Analyse des performances • Mise en œuvre.		
3. Transformateur triphasé :		
• Modélisation. • Analyse des performances.		
4. Transformateurs spéciaux :		
• Transformateurs de mesure (TC, TT) • Transformateurs à 3 enroulements • Autotransformateur • Montage Scott.		
Electrotechnique 2 & 3		
1. Champ tournant :		
• Expériences, • Principes. • Théorème de Ferrari		
2. Génératrice à courant continu		
• Morphologie interne • Schémas d'enroulements. • Phénomènes de commutation. Circuits de compensation • Equations de fonctionnement. • Excitation • Analyse de performances. • Mise en œuvre		
3. Moteur à courant continu :		
• Equations de fonctionnement • Caractéristiques électromécaniques • Analyse de performances ; moteurs série, shunt et compound. • Mise en œuvre en régime établi • Régime transitoire : démarrage, freinage		
4. Notion d'Asservissement en vitesse des moteurs à courant continu		

Intitulé du Cours	Méthodes Numériques (S5MPI1)	
Semestre/Unité d'Enseignement (UE)	S5	Mathématiques pour l'ingénieur
Crédits	2 ECTS	
Objectifs du Cours	Acquérir les éléments et méthodes de calcul numérique pour la modélisation de phénomènes physiques et résolution de systèmes.	
Mode d'Evaluation	Examen de 1h30 h	
Répartition CM/TD/TP	21 / 21 / 0	
Volume Horaire Total	42 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Cours magistral, TD et B.E. sur Matlab (Labo informatique)	
Contenu		

1. Arithmétique de l'ordinateur

- Représentation des nombres
- Complexité algorithmique

2. Approximation et interpolation

- Espaces vectoriels normés, espaces euclidiens et hermitiens, projection orthogonale
- Approximation au sens des moindres carrés
- Interpolation polynomiale
- Intégration numérique

3. Equations différentielles

- Intégration par la méthode d'Euler
- Méthodes de type Runge – Kutta système dynamique non-linéaire de type Van der Pol

4. Résolution de systèmes

- Méthodes directes et récursives : Méthodes de Jacobi et Gauss-Seidel
- Valeurs propres et vecteurs propres
- Simulation des modes vibratoires d'un système mécanique

5. Résolution de systèmes non linéaires

- Méthodes de recherche des racines d'une équation.
- Méthode de Newton-Raphson

Intitulé du Cours	Anglais (S5SHLI1)	
Semestre/Unité d'Enseignement (UE)	S5	Sciences Humaines & langues
Crédits	1 ECTS	
Objectifs du Cours	Développer la communication orale en anglais courant. Préparer au TOEIC	
Mode d'Evaluation	Contrôle continu et oral – E LEARNING	
Répartition CM/TD/TP	0 / 15 / 0	
Volume Horaire Total	15 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Exercices, lecture de livres, supports audio et E LEARNING	
Contenu		

1. Culture d'Entreprise dans les pays anglo-saxons

2. l'Anglais Ecrit et Oral dans le Monde du Travail

- La prise de Rendez-vous
- CV
- La lettre de motivation en anglais
- Entretien d'embauche en anglais

3. La Communication en Groupes

- Communication orale en groupe
- Les réunions en entreprise (jeux de rôle)
- La négociation.

4. Préparation au TOEIC

Intitulé du Cours	Ethique de l'ingénieur & Communication (S6SHLI2)	
Semestre/Unité d'Enseignement (UE)	S5	Sciences Humaines
Crédits	2 ECTS	
Objectifs du Cours	Acquérir les concepts : l'éthique de l'ingénieur 1. Morale 2. Ethique 3. Déontologie 4. Droits 5. Les valeurs professionnelles 6. Savoir-être Découvrir l'entreprise. Découvrir les métiers de l'ingénieur au sein de l'entreprise. Introduire les notions de communication et de valorisation des potentiels Savoir communiquer une information d'aide à la décision	
Mode d'Evaluation	Contrôle continu/QCM/présentation orale	
Répartition CM/TD/TP	12 / 18 / 0	
Volume Horaire Total	30 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Cours magistral, tables rondes, Ateliers	
Contenu		

LA CHARTE D'ETHIQUE ET DE DEONTOLOGIE

1. Principes fondamentaux
2. Droits
3. Obligations et devoirs

Organisation, valeurs et cadre institutionnel de l'entreprise

- Organisation et fonctionnement de l'entreprise
- Environnement politico-économique de l'entreprise
- Financement des entreprises.
- Management de l'entreprise
- Culture et valeurs de l'entreprise

Communication au sein de l'entreprise

- Organisation et politique de communication
- Communication interne
- Communication externe

L'Ingénieur au sein de l'entreprise

Qualités premières de l'Ingénieur

- Fonctions d'ingénieur: Production, R&D, Qualité, Finance, Achat, Logistique
- L'ingénieur opérationnel
- L'ingénieur manager
- L'ingénieur entrepreneur

Performances

- Capacité rédactionnelle - Prise de notes - Rédaction de notes de synthèse et dossiers techniques
- Efficacité personnelle – Organisation - Gestion du temps – Gestion du stress

Elaboration de projet professionnel

- Elaboration d'un projet de carrière
- Valorisation
- Exposé oral en temps limité

Intitulé du Cours	Projet de Réalisation Appliqué (S5PRA1)	
Semestre/Unité d'Enseignement (UE)	S5	Projet Tech. appliqué
Crédits	2 ECTS	
Objectifs du Cours	Développer une première compétence en matière d'exécution d'un projet à caractère industriel. Utiliser les outils de modélisation numérique Mettre en application les savoirs technologiques acquis Savoir présenter oralement un projet devant un auditoire	
Mode d'Evaluation	Rapport de fin de mission & Soutenance	
Répartition CM/TD/TP	0 / 20 / 0	
Volume Horaire Total	20 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Base documentaire, Laboratoire EEA	
Contenu	Projet portant sur l'exécution d'un projet de réalisation technologique dans les domaines de : - L'Electrotechnique, - L'Energétique et/ou - L'informatique. Le projet devra permettre de mettre en œuvre les éléments suivants : ➤ Compréhension du besoin du client ➤ Rédaction des spécifications techniques du besoin ➤ Définition du cahier des charges ➤ Recherche documentaire ➤ Consultation d'experts ➤ Planification des tâches ➤ Modélisation ➤ Elaboration d'une maquette ➤ Mise au point de la maquette ➤ Expérimentation ➤ Tests de validation ➤ Rédaction des spécifications techniques ➤ Rédaction du rapport de synthèse ➤ Soutenance ➤ Valorisation du projet	

Intitulé du Cours	Résistance des Matériaux (S6ScP1)	
Semestre/Unité d'Enseignement (UE)	S6	Sciences Physiques
Crédits ECTS	2 ECTS	
Objectifs du Cours	• Se familiariser avec les notions de matériaux de construction et de synthèse. • Connaître les méthodes et procédés d'élaboration de matériaux. • Se sensibiliser à la problématique des matériaux en fin de vie.	
Mode d'Evaluation	Rapport et soutenance de Projet	
Répartition CM/TD/TP	21 / 21 / 0	
Volume Horaire Total	42 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Photographies, échantillons de minerais et matériaux de synthèse, supports de cours et TDs	
Contenu		

1. Généralités

- Utilité des traitements.
- Classification des matériaux
- Normalisation.

2. Matériaux de construction et de synthèse

- Métaux
- Métalloïdes
- Plastiques
- Elastomères
- Synthèse des polymères.

3. Matériaux et fin de vie

- Sensibilisation à la problématique environnementale
- Sensibilisation à la problématique énergétique
- Sources de pollution
- Métaux lourds
- Notion d'éco-conception
- Traitement des matériaux en fin de vie de systèmes

Intitulé du Cours	Mécanique des Fluides (S6ScP2)	
Semestre/Unité d'Enseignement (UE)	S6	Sciences Physiques
Crédits	2 ECTS	
Objectifs du Cours	Acquérir les lois et méthodes de calcul en mécanique des fluides. Maîtriser les principes de fonctionnement des principales machines hydro-aérodynamiques (pompes, turbines, compresseurs), et leur usage dans les processus industriels, climatiques et de génération du Froid.	
Mode d'Evaluation	Examen de 1h30	
Répartition CM/TD/TP	21 / 21 / 0	
Volume Horaire Total	42 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Supports de cours et TDs	
Contenu		

Partie 1 : Hydrodynamique

Statique des fluides

- Propriétés générales des fluides
- Pression, équation générale de la statique
- Hydrostatique

Cinématique des fluides

- Trajectoire, lignes de courant, lignes d'émission ;
- Ecoulements permanents
- Débits massiques et volumiques
- Equation de continuité
- Equation de Bernoulli
- Les quantités de mouvement : théorie d'Euler
- Bernoulli généralisé
- Pertes de charge régulières et singulières

Dynamique des fluides réels

- Equations de Navier stockes
- Régime d'écoulement

Partie 2 : Machines et applications

Machines industrielles

- Pompes centrifuges
- Pompes volumétriques
- Compresseurs
- Turbines

Intitulé du Cours	Electronique de Puissance (S6ScI1)	
Semestre/Unité d'Enseignement (UE)	S6	Sciences Industrielles
Crédits	2 ECTS	
Objectifs du Cours	Maîtriser les fonctions de base de l'Electronique de puissance. Faire découvrir les principes d'asservissement des moteurs électriques.	
Mode d'Evaluation	1 examen 1h30	
Répartition CM/TD/TP	18/12 / 0	
Volume Horaire Total	30 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Laboratoire d'Electrotechnique, logiciels de simulation	
Contenu		

Etude des composants de puissance

- Diodes de redressement
- Thyristor
- Transistor de puissance en commutation
- Triac

Circuits de puissance

- Redresseur à diodes
- Redresseur commandé (monophasé et triphasé)
- Onduleurs assisté et autonome
- Hacheurs série et parallèle

Commande des machines tournantes

- Commande de moteur à courant continu
- Autopilotage synchrone

Intitulé du Cours	Traitement du Signal (S6MPI1)	
Semestre/Unité d'Enseignement (UE)	S6	Mathématiques pour l'ingénieur
Crédits	2 ECTS	
Objectifs du Cours	Acquérir les outils mathématiques de base indispensables à l'analyse et la modélisation des signaux	
Mode d'Evaluation	1 examen 1h30	
Répartition CM/TD/TP	18 / 12 / 0	
Volume Horaire Total	30 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Cours Magistral et BE sur Matlab	
Contenu		

1. Classification et Analyse des Signaux

- Notions énergétiques : énergie totale, puissance moyenne totale.
- Signaux continus et discrets,
- Signaux déterministes et signaux aléatoires

2. Notions spectrales

- Séries de Fourier
- Transformée de Fourier
- Spectre d'amplitude, de phase, densité spectrale

3. Notions de filtrage

- Convolution
- Fonction de transfert

4. Introduction aux distributions

- Masse de Dirac, notion de signal généralisé
- Règles formelles : dérivée d'une distribution, transformée de Fourier d'une distribution

5. Echantillonnage et numérisation

- Théorème de Shannon,
- Interpolation et reconstruction
- Transformée de Fourier discrète : Algorithmes de résolution

Intitulé du Cours	Informatique (Programmation, Access) (S6MPI2)	
Semestre/Unité d'Enseignement (UE)	S6	Mathématiques pour l'ingénieur
Crédits	2 ECTS	
Objectifs du Cours	• Acquérir des notions d'algorithmique • Maîtriser la programmation en C et outils bureautiques • Savoir mettre en œuvre une base de données	
Mode d'Evaluation	TP & projets	
Répartition CM/TD/TP	0 / 21 / 21	
Volume Horaire Total	42 h	
Contenu		

1. Algorithmique élémentaire

- Analyse
- Structure d'une application
- Complexité spatiale et temporelle
- Algorithme, itération, récursions

2. Méthodologie de programmation

- Grammaire et syntaxe
- Sémantique
- Méthode des approximations successives
- Programmation VBA

3. Terminologie Objet appliquée au langage C

- Déclaration de type
- Structures de contrôle
- Fonction, procédure
- Pointeurs et tableaux
- Structure
- Allocation dynamique

4. Introduction aux bases de données

- Le traitement de l'information
- Les modèles théoriques
- Le modèle entité/association
- Le modèle relationnel
- L'algèbre relationnelle

5. Conception d'un système d'information

- Etapes conceptuelle, logique
- Schéma conceptuel, interne, externe
- Mise en place et utilisation de systèmes d'information (SI)
- Implémentations en mode commande (Mysql) : graphique (PhpMyadmin, Access) de 3 applications avec des données pertinentes.

Intitulé du Cours	Anglais (S6SHLI1)	
Semestre/Unité d'Enseignement (UE)	S6	Sciences Humaines & Langues
Crédits	2 ECTS	
Objectifs du Cours	Développer la communication orale en anglais courant. Préparer au TOEIC	
Mode d'Évaluation	Contrôle continu et oral – E LEARNING	
Répartition CM/TD/TP	0 / 45 / 0	
Volume Horaire Total	45 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Exercices, lecture de livres, supports audio et E LEARNING	
Contenu		

(Suite du module Anglais (S5SHLI1))

1. Culture d'Entreprise dans les pays anglo-saxons

2. l'Anglais Ecrit et Oral dans le Monde du Travail

- La prise de Rendez-vous
- CV
- La lettre de motivation en anglais
- Entretien d'embauche en anglais

3. La Communication en Groupes

- Communication orale en groupe
- Les réunions en entreprise (jeux de rôle)
- La négociation.

4. Préparation au TOEIC

Intitulé du Cours	Développement Personnel (S6SHLI2)	
Semestre/Unité d'Enseignement (UE)	S6	Science Humaines & Langues
Crédits	1 ECTS	
Objectifs du Cours	Etre capable d'intervenir auprès d'individus ou groupes leur permettant de développer leur potentiel et atteindre leurs objectifs	
Mode d'Evaluation	Contrôle continu	
Répartition CM/TD/TP	0 / 21 / 0	
Volume Horaire Total	21 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Cours magistral, ateliers Théâtre	
Contenu		

1. Efficacité Personnelle

- Maîtriser son temps et accroître son efficacité
- Animer différents types de réunions de manière dynamique et efficace.
- S'approprier les techniques de la conduite de réunion.
- Professionnaliser ses pratiques.
- Maîtriser les différents outils et techniques de la persuasion.
- Élaborer des messages adaptés à ses interlocuteurs.
- Construire une argumentation efficace et pertinente.
- Identifier les techniques d'affirmation de soi.

2. Gestion de la communication

- Appliquer les différentes méthodes de résolution de problèmes.
- Gérer toutes les étapes d'organisation d'une réunion.
- Maîtriser les outils de résolution de problèmes.
- Identifier et prévenir les différents types de conflits en situation professionnelle.
- Définir et mettre en œuvre des stratégies et modes d'intervention pour résoudre un conflit dans l'équipe : régulation, arbitrage, confrontation, médiation...

3. Efficacité institutionnelle

- Dresser un état des lieux de son mode de fonctionnement actuel.
- Effectuer les bons choix organisationnels pour gagner en productivité et en efficacité.
- Poser les bases d'une collaboration efficiente avec son responsable

Intitulé du Cours	Projet Technologique Appliqué (S6PRA1)	
Semestre/Unité d'Enseignement (UE)	S6	Projet de Réalisation Appliqué
Crédits	2 ECTS	
Objectifs du Cours	Développer une première compétence en matière d'exécution d'un projet à caractère industriel. Utiliser les outils de modélisation numérique Mettre en application les savoirs technologiques acquis Savoir présenter oralement un projet devant un auditoire	
Mode d'Evaluation	Rapport de fin de mission & Soutenance	
Répartition CM/TD/TP	0 / 15 / 0	
Volume Horaire Total	15h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Base documentaire. Laboratoire EEA	
Contenu		

(Suite du Projet de Réalisation Appliqué (S5PRA1))

Projet portant sur l'exécution d'un projet de réalisation technologique dans les domaines de :

- L'Electrotechnique,
- L'Energétique et/ou
- L'informatique.

Le projet devra permettre de mettre en œuvre les éléments suivants :

- Compréhension du besoin du client
- Rédaction des spécifications techniques du besoin
- Définition du cahier des charges
- Recherche documentaire
- Consultation d'experts
- Planification des tâches
- Modélisation
- Elaboration d'une maquette
- Mise au point de la maquette
- Expérimentation
- Tests de validation
- Rédaction des spécifications techniques
- Rédaction du rapport de synthèse
- Soutenance
- Valorisation du projet

Intitulé du Cours (ECUE)	Encadrement Pédagogique & Professionnel (S5UPR1)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S5 & S6	Unité professionnelle (UPR)
Crédits	-	
Objectifs du Cours	Double tutorat : Maître d'Apprentissage & Tuteur pédagogique Ecole. Former et encadrer les apprentis ingénieurs à progresser avec succès dans l'environnement professionnel, soutenus par une équipe pédagogique engagée.	
Mode d'Evaluation	-	
Répartition CM/TD/TP	-	
Volume Horaire (FF)	15h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Entreprise d'accueil, Moyens de l'Entreprise, Livret d'Apprentissage, Réunions de suivi, Pré soutenance et soutenances orale	
Contenu		
➤ Chaque apprenti ingénieur bénéficie d'un double tutorat par son Maître d'Apprentissage (Entreprise) et son Tuteur pédagogique (Ecole). ➤ Former et encadrer l'ensemble les apprentis ingénieurs à progresser avec succès dans leur environnement professionnel, avec le soutien de toute l'équipe pédagogique, les tuteurs (entreprise et Ecole) et du Responsable de la formation. L'accompagnement et l'encadrement se font à différents niveaux : ○ Accompagnement pour la recherche d'une Alternance ○ Encadrement et suivi des Missions ○ Intervention en cas de difficultés ○ Consultation des rapports produits ○ Préparation des soutenances orales ○ Orientation des missions futures ○ Evaluation et orientation des séquences d'apprentissage ○ Remplissage du livret d'apprentissage ○ Bilans de compétences		

Intitulé du Cours (ECUE)	Séquences d'Apprentissage (S5UP1 & S6UP2)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S5 & S6	Unité Professionnelle (UPR)
Crédits	15 ECTS	
Objectifs du Cours	Validation des activités en entreprise, des compétences acquises, des missions et/ou des responsabilités confiées et de l'apprentissage progressif du métier de l'ingénieur.	
Mode d'Evaluation	Rapport d'activité / Soutenance orale / Notes de l'Entreprise / Evaluation périodique & Annuelle	
Répartition CM/TD/TP	-	
Volume Horaire (FF)	3 Périodes en entreprise réparties en S5 & S6 (1 AA GEC)	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Entreprise d'accueil, Moyens de l'Entreprise, Livret d'Apprentissage	
Contenu		
Les ingénieurs apprentis en « Génie Energétique et Climatique » effectuent une partie de leur formation en entreprise dans le cadre d'un contrat d'apprentissage de 3 ans correspondant aux 3 années du cycle d'Ingénieur (1AA, 2AA & 3AA). L'objectif est de former des ingénieurs capables de concevoir et/ou de piloter des projets d'ingénierie dans des domaines tels que : ▪ Efficacité énergétique ▪ Bâtiments intelligents ▪ Éco-conception ▪ Éco- développement ▪ Énergies du futur ▪ Développement Durable ▪ Génie Climatique ▪ Chauffage ▪ Froid Industriel Chaque Année Académique* est constituée de <u>3 périodes</u> (réparties sur 2 semestres) dévolues à la formation en <u>Entreprise</u>. ❖ Chaque période en entreprise s'effectue sur la base d'une « <u>Fiche de missions</u> » définies par le maître d'apprentissage en concertation avec le tuteur pédagogique et en accord avec le contrat d'apprentissage. ❖ Les missions et/ou les responsabilités de l'apprenti peuvent être de natures variées : ▪ Management/ pilotage/ suivi de projet ▪ Etude / Analyse (technologique, commerciale, faisabilité, réglementation, conception, R&D...) ▪ Conception / Déploiement d'un service et/ou d'une solution technique ▪ Etude de marché, prospection, veille technologique, etc. ❖ Les missions confiées doivent permettre à l'apprenti : ▪ Une acquisition progressive de compétences et d'aptitudes professionnelles. ▪ Une sensibilisation aux valeurs sociétales, contraintes et exigences de l'industrie (savoir-être) ▪ Un perfectionnement de ses acquis académiques par des compétences métier (savoir-faire). ❖ L'encadrement et le <u>suivi périodique</u> de l'apprenti par son Maître de stage et son tuteur pédagogique s'articulent sur un <u>Livret d'Apprentissage</u> contenant pour chacune des trois périodes en Entreprises : 1 « <u>Fiche F1</u> - Fiche de mission » ; 1 « <u>Fiche F2</u> Evaluation périodique », 1 « <u>Fiche F3</u> Compte-Rendu de visite » et 1 « <u>Fiche 4</u> Evaluation Annuelle ». ❖ Le suivi et l'évaluation des compétences de l'apprenti repose sur un <u>référentiel</u> constitué de deux ensembles de compétences de « Savoir-Etre » et de « Savoir-Faire » spécifiées et structurées dans le Livret d'apprentissage. ❖ L'Evaluation finale conduisant à 15 ECTS est basée sur <u>3 notes</u> : ▪ Note de l'Entreprise basée sur l'évaluation des trois périodes en entreprise, ▪ Note du Rapport d'Activités/ Missions (rapport professionnel) ▪ Notes de présentation orale *NB : La période en entreprise durant la dernière année (3AA) constitue un projet de fin d'études.		

**2^{ème} ANNEE DU CYCLE INGENIEUR
(2AA – FISA GEC)**

2^{ème} ANNEE INGENIEUR SOUS STATUT D'APPRENTI
Spécialité « Génie Energétique et Climatique » (2AA CGE)

UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE)	ECUE	Nombre Heures	Semestre 1 (284h)			Semestre 2 (284h)			ECTS	Coef.
			CM	TD	TP	CM	TD	TP		
GENIE THERMIQUE & CLIMATIQUE (GTC) 126 H (7 ECTS)	Machines Hydrauliques	42	21	21					2	10
	Thermique Industrielle	42				21	21		2	10
	Froid Industriel (1)	21				21			2	10
	TP (Froid Industriel & Régulation)	21						21	1	5
GENIE ELECTRIQUE & AUTOMATIQUE INDUSTRIELLE (GEA) 135 H (7 ECTS)	Réseaux Electriques	30	18	12					1	5
	Electronique Numérique	39	24		15				2	10
	Automatique Séquentielle	36	18		18				2	10
	Régulation Processus Industriels	30				15		15	2	10
MATERIAUX & OUVRAGES (MAT) 111 H (6 ECTS)	Matériaux pour le bâtiment	27				15	12		1,5	7 ½
	Audit Energétique d'Infrastructures	15				3		12	1	5
	Contrôle Industriel & Schématique	21				12		9	1	5
	Eco-Gestion et Maintenance Industrielle	27				18	9		1,5	7 ½
	Sécurité Industrielle	21	12	9					1	5
SCIENCES HUMAINES & LANGUES (SHL) 126 H (6 ECTS)	Anglais (2)	60		30			30		2	10
	Gestion Financière et Comptable	27	18	9					2	10
	Gestion de Projets	24				12	12		1	5
	Ethique et Déontologie Professionnelle	15	6	9					1	5
PROJET DE REALISATION APPLIQUE (PRA) 35 H (4 ECTS)	Projet Technologique Appliqué	35	20			15			4	20
UNITE PROFESSIONNELLE (UPR) (30 ECTS)	Encadrement Pédagogique & Professionnel (2AA)	35	15			20			30	150
	Séquences d'Apprentissage (3 Périodes UPR1, UPR2, UPR3)	-	3 Périodes UPR1, UPR2, UPR3							
		568 H							60 ECTS	300

Intitulé du Cours	Machines Hydrauliques (S7GTC1)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S7	Génie Thermique & Climatique
Crédits	2 ECTS	
Objectifs du Cours	Comprendre les principes de fonctionnement des systèmes hydrauliques et pneumatiques ainsi que les éléments constitutants. Se familiariser avec les schémas de raccordement d'automatismes et de câblage.	
Mode d'Evaluation	1 examen 1h30	
Répartition CM/TD/TP	21 / 21 / 0	
Volume Horaire Total	42 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Supports de Cours & TDs/ Laboratoire Energétique	
Contenu		

Fluides hydrauliques

- Rappels théoriques (hydrostatique, hydrodynamique, ...)
- Propriétés des fluides (viscosité, compressibilité,)
- Ecoulements (laminaire, turbulent...)
- Pertes de charge
- Fluides incompressibles
- Fluides compressibles

Systèmes hydrauliques

- Différents types de pompe
- Récepteurs hydrauliques
- Organes hydrauliques
- Schémas de principe

Systèmes pneumatiques

- Généralités et principes de base
- Air comprimé
- Ecoulement
- Production et conditionnement
- Organes
- Distributeurs
- Accessoires
- Schémas de principe

Intitulé du Cours	Réseaux électriques (S7GEA1)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S7	Génie Electrique Et Automatique Industrielle
Crédits	1 ECTS	
Objectifs du Cours	Acquérir les éléments de conception et de dimensionnement d'un réseau d'alimentation industriel.	
Mode d'Evaluation	1 examen 1h30	
Répartition CM/TD/TP	18 / 12 / 0	
Volume Horaire Total	30 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Supports de Cours & TDs/BE / Etudes de cas sur logiciel PSAF / Laboratoire Génie Electrique / Electrotechnique	
Contenu		

1. Généralités

- Architecture générale des réseaux de distribution.
- Méthodologie et critères de conception
- Eléments de conception
- Choix de la tension de raccordement au réseau.

2. Calcul théorique d'une installation électrique

- Calcul des charges globales par la méthode des facteurs de simultanéité et d'utilisation
- Postes de livraison (tension, emplacement, connexions, protections)
- Comparaison technico-économique des variantes. Analyse de fiabilité. Dégâts probables.

3. Dimensionnement des Canalisations

- Tracé de câbles
- Calcul des sections de câbles
- Calcul des pertes dans les câbles
- Calcul des chutes de tension dans les câbles
- Protection des câbles.

4. Etude de Cas

- Calcul de fiabilité
- Calcul de section
- Applications sur logiciel PSAF.

Intitulé du Cours	Electronique Numérique (S7GEA2)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S7	Génie Electrique Et Automatique Industrielle
Crédits	2 ECTS	
Objectifs du Cours	Acquérir les connaissances de base en électronique numérique	
Mode d'Evaluation	TP	
Répartition CM/TD/TP	24 / 0 / 15	
Volume Horaire Total	39 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Supports de Cours & TDs / Logiciel P-Spice et banc de mesure électronique / Laboratoire d'Automatique/ Electronique	
Contenu		

1. Codage et Arithmétique Binaire

- Représentation en code binaire, Codage hexadécimal et octal.

2. Variables et Fonctions Binaires

- Algèbre de Boole, Simplification des fonctions binaires,
- Diagrammes de Karnaugh.

3. Technologie des Circuits Numériques

- Procédés de fabrication,
- Intégration à moyenne et grande échelle

4. Logique Combinatoire et Applications au Multiplexage

- Démultiplexage, Transcodeur, Codeur - Décodeur, Comparateur.

5. Logique Séquentielle

- Compteurs, Registres, Bascules

6. Convertisseurs N/A

- Quantification, Codage

7. Notions sur les capteurs

- Capteurs potentiométriques, Capteurs de niveau, Capteurs de vitesse, Capteurs de contrainte.

8. Structure d'une Carte d'Acquisition

- Mémoires, CAN, CNA.
- Conditionnement des signaux.

Intitulé du Cours	Automatique Séquentielle (S7GEA3)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S7	Electrique Et Automatique Industrielle
Crédits	2 ECTS	
Objectifs du Cours	Acquérir les méthodes relatives à : • La modélisation, • L'analyse et • La commande des systèmes séquentiels	
Mode d'Evaluation	TP	
Répartition CM/TD/TP	18 / 0 / 18	
Volume Horaire Total	36 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Supports de cours & TPs, Simulation sur Automgen, Plateforme COSTIC	
Contenu		

1. Systèmes Séquentiels

- Architecture générale
- Composants
- Méthodes de résolution de problèmes séquentiels.

2. Graphcet

- Matérialisation du Graphcet
- Analogie avec la programmation littérale

3. Automates Programmables

- Architecture d'un automate programmable
- Composants d'un automate programmable

4. Programmation d'un Automate

5. Capteurs

- Capteurs de position,
- Capteurs de proximité,
- Capteurs de position angulaire.

Intitulé du Cours	Sécurité Industrielle (S7MAT1)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S7	Matériaux & Ouvrages
Crédits	1 ECTS	
Objectifs du Cours	Acquérir les bases en prévention des risques professionnels Comprendre l'origine des accidents pour éviter qu'ils se reproduisent. Etre capable de participer à une évaluation des risques professionnels	
Mode d'Evaluation	Contrôle Continu / Ateliers	
Répartition CM/TD/TP	12 / 9 / 0	
Volume Horaire Total	21 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Supports de cours / Ateliers	
Contenu		

1. Cadre général concernant les risques professionnels

- Acteurs de l'entreprise : employés, clientèle, visiteurs....
- L'accidentologie en milieu professionnel
- Obligations de l'employeur : obligations légales, organismes de
- Contrôle et certification,
- Le rôle du CSE et CSSCT

2. La prévention des risques professionnels

- Les enjeux de l'organisation et de la prévention en entreprise
- L'identification des risques et les acteurs dans l'entreprise
- L'alerte sur les risques
- Les mesures de prévention

3. Les liens entre accidents et santé

- Les composantes d'une situation de travail
- Le travail prescrit
- L'activité et les déterminants de l'activité
- La variabilité et les aléas

4. L'accident du travail

- La reconstitution des faits et l'analyse de leur enchaînement
- Les enseignements et conclusions

5. L'évaluation des risques professionnels

- Les enjeux de l'évaluation des risques professionnels, Le process

6. La démarche de prévention dans l'entreprise

- Les bases réglementaires (R4214 et suivants, R4612
- Identification des risques d'accident ou de maladie : correction et contrôles
- La démarche d'évaluation des risques : identification, classement, élaboration du programme d'actions mise en œuvre des actions de prévention, réévaluation des risques
- La rédaction du document unique
- La diffusion des mesures aux acteurs de l'entreprise : information, adhésion

Intitulé du Cours (ECUE)	Audit Energétique d'Infrastructures (S10IID2)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S7	Matériaux & Ouvrages
Crédits	1 ECTS	
Objectifs du Cours	Offrir les connaissances approfondies et les compétences essentielles indispensables à la réalisation d'audits énergétiques d'infrastructures, en détectant des opportunités d'amélioration et en présentant des solutions à la fois efficaces et durables.	
Mode d'Evaluation	1 examen 1h30 / TP	
Répartition CM/TD/TP	3/ 0 / 12	
Volume Horaire (FF)	15 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Supports de cours et d'activités / Documents techniques de références / Laboratoires du COSTIC	
Contenu		

1. Compréhension des Principes de l'Audit Énergétique

- Analyser les concepts fondamentaux de l'audit énergétique.
- Comprendre l'importance de l'efficacité énergétique dans les infrastructures.

2. Méthodologie d'Audit Énergétique

- Acquérir des compétences pour planifier et conduire un audit énergétique.
- Utiliser des outils d'analyse pour évaluer la performance énergétique.

3. Identification des Points d'Amélioration

- Étudier les méthodes pour identifier les opportunités d'amélioration.
- Proposer des solutions visant à optimiser la consommation énergétique.

4. Intégration des Énergies Renouvelables

- Examiner les possibilités d'intégration des énergies renouvelables.
- Évaluer les avantages économiques et environnementaux.

Intitulé du Cours	Anglais (S7SHL1)		
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S7	Sciences Humaines & Langues	
Crédits	1 ECTS		
Objectifs du Cours	Apprendre à écrire et à communiquer en anglais courant		
Mode d'Evaluation	Contrôle Continu		
Répartition CM/TD/TP	0 / 30 / 0		
Volume Horaire Total	30 h		
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Grammaire, Vocabulaire, Exercices Type TOEIC Supports Audio et Logiciels entraînement TOEIC MACMILLAN / VOCABLE : TOEIC Practice Online E-LEARNING PREPMYFUTURE		
Contenu			

1. Le Compte Rendu et la Présentation devant un Public

- Oral Presentation of the compulsory industrial training period as a technician. The presentation comprises the use of visual aids (power point slides etc...)

2. Préparation au TOEIC

- Préparation aux quatre sections « écoute » aux trois sections « écrit »
- Epreuve du TOEIC

Intitulé du Cours	Gestion Financière et Comptable (S7SHL2)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S7	Sciences Humaines & Langues
Crédits	2 ECTS	
Objectifs du Cours	Acquérir les connaissances relatives aux procédures de gestion financière et comptable. Savoir construire un budget.	
Mode d'Evaluation	Contrôle Continu	
Répartition CM/TD/TP	18 / 9 / 0	
Volume Horaire Total	27 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Supports de cours & TDs. Etude de cas	
Contenu		

1. Système d'information financière de l'entreprise
2. Circulation des flux financiers dans l'entreprise
3. Investissement
4. Rentabilité des projets d'investissement.
5. Etude des coûts et seuils de rentabilité.
6. Contrôle de gestion.
7. Méthode ABC/BBZ
8. Etude de cas : construction d'un budget

Intitulé du Cours	Ethique et déontologie professionnelle (S7SHL3)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S7	Sciences Humaines & Langues
Crédits	1 ECTS	
Objectifs du Cours	• Connaître les concepts fondamentaux en déontologie et en éthique professionnelle. • Identifier, analyser et résoudre des problèmes éthiques se posant dans la pratique professionnelle. • Développer la capacité à délibérer, à prendre une décision morale justifiée rationnellement et d'en déterminer les modalités d'application	
Mode d'Evaluation	QCM/ contrôle continu / Ateliers	
Répartition CM/TD/TP	0 / 15 / 0	
Volume Horaire Total	15 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Cours Magistral. Tables rondes / Ateliers	
Contenu		

Intitulé du Cours	Projet technologique appliqué (S7PRA1)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S7	Projet Tech. appliqué
Crédits	2 ECTS	
Objectifs du Cours	• Maîtriser les étapes relatives à la conduite d'un projet technique et sa mise en œuvre. • Le projet porte sur les applications industrielles et tertiaires liées au Génie Electrique, génie Climatique et Energétique.	
Mode d'Evaluation	Pré-rapport, Rapport & Soutenance Orale	
Répartition CM/TD/TP	0 / 20 / 0	
Volume Horaire Total	20 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Laboratoires EEA de l'école, bibliothèques, Internet.	
Contenu		

Projet portant sur l'exécution d'un projet de réalisation technologique dans un ou plusieurs domaines suivants :

- Génie électrique
- Froid industriel
- Génie climatique
- Développement durable

Le projet devra permettre de mettre en œuvre les éléments suivants :

- Compréhension du besoin du client
- Rédaction des spécifications techniques du besoin
- Définition du cahier des charges
- Recherche documentaire
- Consultation d'experts
- Planification des tâches
- Modélisation mathématique
- Elaboration d'une maquette
- Mise au point de la maquette
- Expérimentation
- Tests de validation
- Rédaction des spécifications techniques
- Rédaction du rapport de synthèse
- Soutenance
- Valorisation du projet

Intitulé du Cours (ECUE)	Encadrement Pédagogique & Professionnel (S7UPR1)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S7 & S8	Unité professionnelle (UPR)
Crédits	-	
Objectifs du Cours	Double tutorat : Maître d'Apprentissage & Tuteur pédagogique Ecole. Former et encadrer les apprentis ingénieurs à progresser avec succès dans l'environnement professionnel, soutenus par une équipe pédagogique engagée.	
Mode d'Evaluation	-	
Répartition CM/TD/TP	-	
Volume Horaire (FF)	15h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Entreprise d'accueil, Moyens de l'Entreprise, Livret d'Apprentissage, Réunions de suivi, Pré soutenance et soutenances orale	
Contenu		
➤ Chaque apprenti ingénieur bénéficie d'un double tutorat par son Maître d'Apprentissage (Entreprise) et son Tuteur pédagogique (Ecole). ➤ Former et encadrer l'ensemble les apprentis ingénieurs à progresser avec succès dans leur environnement professionnel, avec le soutien de toute l'équipe pédagogique, les tuteurs (entreprise et Ecole) et du Responsable de la formation. L'accompagnement et l'encadrement se font à différents niveaux : ○ Accompagnement pour la recherche d'une Alternance ○ Encadrement et suivi des Missions ○ Intervention en cas de difficultés ○ Consultation des rapports produits ○ Préparation des soutenances orales ○ Orientation des missions futures ○ Evaluation et orientation des séquences d'apprentissage ○ Remplissage du livret d'apprentissage ○ Bilans de compétences		

Intitulé du Cours (ECUE)	Séquences d'Apprentissage (S7UP1 & S8UP2)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S7 & S8	Unité Professionnelle (UPR)
Crédits	15 ECTS	
Objectifs du Cours	Validation des activités en entreprise, des compétences acquises, des missions et/ou des responsabilités confiées et de l'apprentissage progressif du métier de l'ingénieur.	
Mode d'Evaluation	Rapport d'activité / Soutenance orale / Notes de l'Entreprise / Evaluation périodique & Annuelle	
Répartition CM/TD/TP	-	
Volume Horaire (FF)	3 Périodes en entreprise réparties en S5 & S6 (1 AA GEC)	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Entreprise d'accueil, Moyens de l'Entreprise, Livret d'Apprentissage	

Contenu

Les ingénieurs apprentis en « Génie Energétique et Climatique » effectuent une partie de leur formation en entreprise dans le cadre d'un contrat d'apprentissage de 3 ans correspondant aux 3 années du cycle d'Ingénieur (**1AA**, 2AA & 3AA). L'objectif est de former des ingénieurs capables de concevoir et/ou de piloter des projets d'ingénierie dans des domaines tels que :

- Efficacité énergétique
- Bâtiments intelligents
- Éco-conception
- Éco- développement
- Énergies du futur
- Développement Durable
- Génie Climatique
- Chauffage
- Froid Industriel

Chaque Année Académique* est constituée de 3 périodes (réparties sur 2 semestres) dévolues à la formation en Entreprise.

- ❖ Chaque période en entreprise s'effectue sur la base d'une « Fiche de missions » définies par le maître d'apprentissage en concertation avec le tuteur pédagogique et en accord avec le contrat d'apprentissage.
- ❖ Les missions et/ou les responsabilités de l'apprenti peuvent être de natures variées :
 - Management/ pilotage/ suivi de projet
 - Etude / Analyse (technologique, commerciale, faisabilité, réglementation, conception, R&D...)
 - Conception / Déploiement d'un service et/ou d'une solution technique
 - Etude de marché, prospection, veille technologique, etc.
- ❖ Les missions confiées doivent permettre à l'apprenti :
 - Une acquisition progressive de compétences et d'aptitudes professionnelles.
 - Une sensibilisation aux valeurs sociétales, contraintes et exigences de l'industrie (savoir-être)
 - Un perfectionnement de ses acquis académiques par des compétences métier (savoir-faire).
- ❖ L'encadrement et le suivi périodique de l'apprenti par son Maître de stage et son tuteur pédagogique s'articulent sur un Livret d'Apprentissage contenant pour chacune des trois périodes en Entreprises : 1 « Fiche F1 - Fiche de mission » ; 1 « Fiche F2 Evaluation périodique », 1 « Fiche F3 Compte-Rendu de visite » et 1 « Fiche 4 Evaluation Annuelle ».
- ❖ Le suivi et l'évaluation des compétences de l'apprenti repose sur un référentiel constitué de deux ensembles de compétences de « Savoir-Etre » et de « Savoir-Faire » spécifiées et structurées dans le Livret d'apprentissage.
- ❖ L'Evaluation finale conduisant à 15 ECTS est basée sur 3 notes :
 - Note de l'Entreprise basée sur l'évaluation des trois périodes en entreprise,
 - Note du Rapport d'Activités/ Missions (rapport professionnel)
 - Notes de présentation orale

*NB : La période en entreprise durant la dernière année (3AA) constitue un projet de fin d'études.

Intitulé du Cours	Thermique Industrielle (S8GTC1)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S8	Génie Thermique & Climatique
Crédits	2 ECTS	
Objectifs du Cours	- Comprendre les lois et fondements de la thermique industrielle - Découvrir les applications du Génie thermique.	
Mode d'Evaluation	1 examen 1h30	
Répartition CM/TD/TP	21 / 21 / 0	
Volume Horaire Total	42 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Polycopié	
Contenu		

1. Transferts de chaleur

- Conduction
- Convection
- Rayonnement

2. Générateurs de fluides thermiques

- Différents types de chaudière
- Vapeur
- Fluides organiques

3. Echangeurs tubulaires

- Echangeur sans changement de phase
- Condenseur
- Evaporateur

4. Echangeurs à plaques

5. Chauffage industriel par vapeur d'eau

- Réseau de distribution
- Récupération des condensats
- Appareils d'évaporation et de concentration

6. Bilans énergétiques et massiques

7. Exemples d'applications

- Production de chaleur dans l'industrie agroalimentaire
- Centrales thermiques

Intitulé du Cours	Froid industriel (S8GTC2) Travaux Pratiques de Froid industriel (S8GTC3)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S8	Génie Thermique & Climatique
Crédits	(2 + 1) ECTS	
Objectifs du Cours	Comprendre le fonctionnement de systèmes thermodynamiques de production d'énergie frigorifique.	
Mode d'Evaluation	1 examen 1h30 + TP	
Répartition CM/TD/TP	21 / 0 / 21	
Volume Horaire Total	42 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Cours magistral + Plateforme Expérimentale au COSTIC	
Contenu		

Froid industriel (S8GTC2)

1. Fluides frigorigènes

- Rappels des principes de la thermodynamique
- Propriétés physiques
- Normes
- Contraintes environnementales

2. Systèmes de production du froid

- Constituants d'un système thermodynamique
- Compresseur (fonctionnement, caractéristiques)
- Condensateur (fonctionnement, caractéristiques)
- Détendeur (fonctionnement, caractéristiques)
- Stockage du froid

Travaux Pratiques de Froid industriel (S8GTC3)

3. Série de TP sur les maquettes pédagogiques du COSTIC, portant sur :

- Un groupe de production d'eau glacée
- Un circuit Frigorifique : évaporateur, compresseur, condenseur
- Une maquette de conditionnement d'air
- Une chambre froide

Intitulé du Cours	Régulation des processus industriels (S8GEA1)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S8	Génie Electrique Et Automatique Industrielle
Crédits	2 ECTS	
Objectifs du Cours	Acquérir les méthodes relatives à la régulation des systèmes industriels en utilisant les outils de simulation (Matlab & Simulink)	
Mode d'Evaluation	Examen / TP	
Répartition CM/TD/TP	15 / 0 / 15	
Volume Horaire Total	30 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Supports de cours et TPs / Laboratoire d'Automatique, Matlab & Simulink	

Contenu

Régulation des processus industriels

1. Introduction et généralités dans les systèmes industriels
2. Modélisation analytique et étude des systèmes
3. Asservissement et régulation
4. Etude de la stabilité et de la précision des systèmes asservis
5. Identification des systèmes et des régulateurs industriels
6. Conception Matlab/Simulink

Intitulé du Cours	Matériaux pour le Bâtiment (S8MAT1) (acoustique isolation phonique et thermique)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S8	Matériaux & Ouvrages
Crédits	1,5 ECTS	
Objectifs du Cours	Se familiariser avec les choix des matériaux et techniques permettant d'optimiser l'isolation thermique et phonique du bâtiment	
Mode d'Evaluation	1 examen 1h30	
Répartition CM/TD/TP	15 / 12 / 0	
Volume Horaire Total	27 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Cours magistral et BE	
Contenu		

1. Matériaux & techniques d'isolation thermique

- Matériaux intelligents
- Matériaux écologiques
- Matériaux isolants
- Techniques d'isolation thermique
- Modélisation thermique
- Dimensionnement et calcul

2. Notions d'acoustique

- Caractéristiques des ondes acoustiques
- Physiologie
- Propagation et transmission du son dans l'air
- Vibration sonore
- Transmission dans les milieux solides
- Propagation en milieu ouvert et fermé
- Bruit et nuisances sonores
- Mesures

3. Applications au bâtiment

- Sources de bruit de l'habitat
- Techniques d'isolation
- Atténuation de bruit
- Calcul d'efficacité d'isolement
- Simulations numériques (Logiciel Acoubat)
- Normes et réglementations
- Optimisation thermique et phonique

Intitulé du Cours	Contrôle Industriel & Schématique (S8MAT2)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S8	Matériaux & Ouvrages
Crédits	1 ECTS	
Objectifs du Cours	Maîtriser la présentation technique et la représentation schématique d'un système et/ou d'une installation industriels.	
Mode d'Evaluation	1 examen 1h30	
Répartition CM/TD/TP	12 / 0 / 9	
Volume Horaire Total	21h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Supports de cours, travaux pratiques et dirigés	
Contenu		

1. Dessin technique et industriel

- Eléments de la géométrie descriptive
- Représentation graphique des volumes,
- Géométrie projective
- Introduction au dessin technique
- Normes
- Nomenclature

2. Systèmes Industriels et leur représentation

- Etude fonctionnelle des systèmes: (Electrique, hydraulique, automatique)
- Eléments de machines,
- Fonctions et liaisons
- Grandeurs physiques
- Représentation des sources, appareillages et organes de commande
- Elaboration d'un schéma technique normé

Intitulé du Cours	Eco-Gestion & Maintenance (S8MAT3)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S8	Matériaux & Ouvrages
Crédits	1,5 ECTS	
Objectifs du Cours	Comprendre la « fonction » maintenance dans l'entreprise. • Connaître les « outils » de gestion et d'analyse de la maintenance préventive. • Etablir une relation « d'éco-gestion » entre le site, son environnement et la maintenance dans une approche « développement durable »	
Mode d'Evaluation	1 examen 1 h30	
Répartition CM/TD/TP	18 / 9 / 0	
Volume Horaire Total	27 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Supports de cours, travaux dirigés	
Contenu		

1. **Principe généraux de la Maintenance**
 - Les types de maintenance
 - Les niveaux de maintenance
 - La maintenabilité des équipements
2. **Sureté de fonctionnement (anomalies et défaillances)**
 - Maintenance prédictive (vibratoire, IR, ferromag.)
 - Analyse d'assemblage, de déroulement,
 - Analyse de diagnostic (AMDEC)
 - Aide à la décision (tableau de Bayes)
3. **Eco-gestion et environnement**
 - Cycle et durée de vie, traçabilité,
 - Hygiène, sécurité et conditions de travail (CHSCT)
 - Risques et impacts environnemental, (bilan CO²)
4. **La compétitivité et la performance**
 - Efficacité, efficience et productivité
 - Les outils TPM (5S, Hoschin, Kaizen,...)
 - Les outils d'organisations (JAT, JN et chainons)
5. **Le tableau de bord de la maintenance**
 - La disponibilité et les temps de maintenance,
 - La fiabilité (Rt) et la défaillance (λt)
 - Les coûts de la maintenance (LCC et Cts Global)
 - Les ratios de la maintenance
 - Les budgets, les amortissements,
 - Les stocks de la maintenance
6. **La documentation de la maintenance**
 - Les contrats de sous-traitance,
 - Le dossier technique
 - La codification documentaire
 - La GMAO

Intitulé du Cours	Anglais (S8SHL1)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S8	Sciences Humaines & Langues
Crédits	1 ECTS	
Objectifs du Cours	Apprendre à écrire et à communiquer en anglais courant	
Mode d'Evaluation	Contrôle Continu	
Répartition CM/TD/TP	0 / 30 / 0	
Volume Horaire Total	30 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Grammaire, Vocabulaire, Exercices Type TOEIC Supports Audio et Logiciels entraînement TOEIC MACMILLAN / VOCABLE : TOEIC Practice Online E-LEARNING PREPMYFUTURE	
Contenu		

Suite du module Anglais (S7SHL1)

1. Le Compte Rendu et la Présentation devant un Public

- Oral Presentation of the compulsory industrial training period as a technician. The presentation comprises the use of visual aids (power point slides etc...)

2. Préparation au TOEIC

- Préparation aux quatre sections « écoute » aux trois sections « écrit »
- Epreuve du TOEIC

Intitulé du Cours	Gestion de Projets (S8SHL2)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S8	Sciences Humaines & Langues
Crédits	1 ECTS	
Objectifs du Cours	Maitriser les outils et techniques de management et conduite de projets industriels. Savoir valoriser un projet. Savoir défendre un projet devant un jury.	
Mode d'Evaluation	Contrôle continu	
Répartition CM/TD/TP	12 / 12 / 0	
Volume Horaire Total	24 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Logiciel de GDP (MS Project)	
Contenu		

1. Organisation des groupes de travail
2. Approche qualitative des marchés spécifiques.
3. Principe des relations client fournisseur.
4. Initiation à la conception d'un S.I.C. de gestion de projet.
5. Initiation au management des risques.
6. Principes et méthodes d'analyse fonctionnelle appliquée à la recherche des fonctions de service et de contrainte face à un besoin qualifié.
7. Méthodologie (Décomposition d'un projet par tâches)
8. Décomposition d'un projet sur le principe de l'organigramme technique normalisé (3 niveaux)
9. Réalisation et valorisation en équipe, d'un dossier technico-économique « projet d'entrepreneuriat »
10. Présentation du projet devant jury.

Intitulé du Cours		Projet technologique appliqué (S8PRA1)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)		S8	Projet de Réalisation Appliqué
Crédits		2 ECTS	
Objectifs du Cours		• Maîtriser les étapes relatives à la conduite d'un projet technique et sa mise en œuvre. • Le projet porte sur les applications industrielles et tertiaires liées au Génie Electrique, génie Climatique et Energétique.	
Mode d'Evaluation		Pré-rapport+ Rapport & Soutenance Orale	
Répartition CM/TD/TP		0 / 15 / 0	
Volume Horaire Total		15 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés		Laboratoires EEA de l'école, bibliothèques, Internet.	
Contenu			

Suite du module Projet technologique appliqué (S7PRA1)

Projet portant sur l'exécution d'un projet de réalisation technologique dans un ou plusieurs domaines suivants :

- Génie électrique
- Froid industriel
- Génie climatique
- Développement durable

Le projet devra permettre de mettre en œuvre les éléments suivants :

- Compréhension du besoin du client
- Rédaction des spécifications techniques du besoin
- Définition du cahier des charges
- Recherche documentaire
- Consultation d'experts
- Planification des tâches
- Modélisation mathématique
- Elaboration d'une maquette
- Mise au point de la maquette
- Expérimentation
- Tests de validation
- Rédaction des spécifications techniques
- Rédaction du rapport de synthèse
- Soutenance
- Valorisation du projet

Intitulé du Cours (ECUE)	Encadrement Pédagogique & Professionnel (S8UPR1)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S7 & S8	Unité professionnelle (UPR)
Crédits	-	
Objectifs du Cours	Double tutorat : Maître d'Apprentissage & Tuteur pédagogique Ecole. Former et encadrer les apprentis ingénieurs à progresser avec succès dans l'environnement professionnel, soutenus par une équipe pédagogique engagée.	
Mode d'Evaluation	-	
Répartition CM/TD/TP	-	
Volume Horaire (FF)	15h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Entreprise d'accueil, Moyens de l'Entreprise, Livret d'Apprentissage, Réunions de suivi, Pré soutenance et soutenances orale	
Contenu		
➤ Chaque apprenti ingénieur bénéficie d'un double tutorat par son Maître d'Apprentissage (Entreprise) et son Tuteur pédagogique (Ecole). ➤ Former et encadrer l'ensemble les apprentis ingénieurs à progresser avec succès dans leur environnement professionnel, avec le soutien de toute l'équipe pédagogique, les tuteurs (entreprise et Ecole) et du Responsable de la formation. L'accompagnement et l'encadrement se font à différents niveaux : ○ Accompagnement pour la recherche d'une Alternance ○ Encadrement et suivi des Missions ○ Intervention en cas de difficultés ○ Consultation des rapports produits ○ Préparation des soutenances orales ○ Orientation des missions futures ○ Evaluation et orientation des séquences d'apprentissage ○ Remplissage du livret d'apprentissage ○ Bilans de compétences		

Intitulé du Cours (ECUE)	Séquences d'Apprentissage (S7UP1 & S8UP2)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S7 & S8	Unité Professionnelle (UPR)
Crédits	15 ECTS	
Objectifs du Cours	Validation des activités en entreprise, des compétences acquises, des missions et/ou des responsabilités confiées et de l'apprentissage progressif du métier de l'ingénieur.	
Mode d'Evaluation	Rapport d'activité / Soutenance orale / Notes de l'Entreprise / Evaluation périodique & Annuelle	
Répartition CM/TD/TP	-	
Volume Horaire (FF)	3 Périodes en entreprise réparties en S5 & S6 (2 AA GEC)	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Entreprise d'accueil, Moyens de l'Entreprise, Livret d'Apprentissage	

Contenu

Les ingénieurs apprentis en « Génie Energétique et Climatique » effectuent une partie de leur formation en entreprise dans le cadre d'un contrat d'apprentissage de 3 ans correspondant aux 3 années du cycle d'Ingénieur (1AA, 2AA & 3AA). L'objectif est de former des ingénieurs capables de concevoir et/ou de piloter des projets d'ingénierie dans des domaines tels que :

- Efficacité énergétique
- Bâtiments intelligents
- Éco-conception
- Éco- développement
- Énergies du futur
- Développement Durable
- Génie Climatique
- Chauffage
- Froid Industriel

Chaque Année Académique* est constituée de 3 périodes (réparties sur 2 semestres) dévolues à la formation en Entreprise.

- ❖ Chaque période en entreprise s'effectue sur la base d'une « Fiche de missions » définies par le maître d'apprentissage en concertation avec le tuteur pédagogique et en accord avec le contrat d'apprentissage.
- ❖ Les missions et/ou les responsabilités de l'apprenti peuvent être de natures variées :
 - Management/ pilotage/ suivi de projet
 - Etude / Analyse (technologique, commerciale, faisabilité, réglementation, conception, R&D...)
 - Conception / Déploiement d'un service et/ou d'une solution technique
 - Etude de marché, prospection, veille technologique, etc.
- ❖ Les missions confiées doivent permettre à l'apprenti :
 - Une acquisition progressive de compétences et d'aptitudes professionnelles.
 - Une sensibilisation aux valeurs sociétales, contraintes et exigences de l'industrie (savoir-être)
 - Un perfectionnement de ses acquis académiques par des compétences métier (savoir-faire).
- ❖ L'encadrement et le suivi périodique de l'apprenti par son Maitre de stage et son tuteur pédagogique s'articulent sur un Livret d'Apprentissage contenant pour chacune des trois périodes en Entreprises : 1 « Fiche F1 - Fiche de mission » ; 1 « Fiche F2 Evaluation périodique », 1 « Fiche F3 Compte-Rendu de visite » et 1 « Fiche 4 Evaluation Annuelle ».
- ❖ Le suivi et l'évaluation des compétences de l'apprenti repose sur un référentiel constitué de deux ensembles de compétences de « Savoir-Etre » et de « Savoir-Faire » spécifiées et structurées dans le Livret d'apprentissage.
- ❖ L'Evaluation finale conduisant à 15 ECTS est basée sur 3 notes :
 - Note de l'Entreprise basée sur l'évaluation des trois périodes en entreprise,
 - Note du Rapport d'Activités/ Missions (rapport professionnel)
 - Notes de présentation orale

*NB : La période en entreprise durant la dernière année (3AA) constitue un projet de fin d'études.

**3^{ème} ANNEE DU CYCLE INGENIEUR
(3AA – FISA GEC)**

3^{ème} ANNEE INGENIEUR SOUS STATUT D'APPRENTI
Spécialité « Génie Energétique et Climatique » (3AA CGE)

UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE)	ECUE	Nombre Heures	Semestre 1 (<u>222h</u>)			Semestre 2 (<u>242h</u>)			ECTS	Coef.
			CM	TD	TP	CM	TD	TP		
GESTION DES OUVRAGES (GDO) 135 H (9 ECTS)	Installations et Appareillages électriques	30	18	12					2	10
	Ingénierie d'Affaires & Conduite de Chantiers	30				18	12		2	10
	Gestion Technique du Bâtiment & Domotique	30	18	12					2	10
	Confort & Sécurité Sanitaire du Bâtiment	15				15			1	5
	Thermique du Bâtiment	30				15		15	2	10
PRODUCTION & DISTRIBUTION DE L'ENERGIE (PDE) 120 H (8 ECTS)	Production d'Energie	30	15	15					2	10
	Chaufferies	15				15			1	5
	Sûreté de Fonctionnement	30				15	15		2	10
	Installations Climatiques	45				24		21	3	15
TECHNOLOGIES EMERGENTES (TEM) 81 H (8 ECTS)	Energies Renouvelables	30	15	15					2	10
	Développement Durable	21		21					2	10
	Projet technologique innovant	30	15			15			4	20
SCIENCES HUMAINES & LANGUES (SHL) 93 H (5 ECTS)	Anglais (3)	45		24			21		2	10
	Gestion des Ressources Humaines	27	15	12					2	10
	Culture Entrepreneuriale	21				12	9		1	2
UNITE PROFESSIONNELLE (UPR) (30 ECTS)	Encadrement Pédagogique & Professionnel (3AA)	35	15			20			30	150
	Projet de Fin d'Etudes (En Entreprise)	-	3 Périodes UPR1, UPR2, UPR3							
		464h							60 ECTS	300

Intitulé du Cours	Installations et appareillages électriques (S9GDO1)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S9	Gestion d'Ouvrages
Crédits	2 ECTS	
Objectifs du Cours	Acquérir les éléments de conception et de dimensionnement d'un réseau de distribution électrique HTA. Découvrir le fonctionnement des appareillages de coupure et de contrôle-commande	
Mode d'Evaluation	1 examen 1h30	
Répartition CM/TD/TP	18 / 12 / 0	
Volume Horaire Total	30h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Cours Magistral, Polycopié, BE sur logiciel PSAF	
Contenu		

1. Eléments de conception d'une installation électrique

- Architecture générale des réseaux de distribution.
- Architecture générale des postes de livraison
- Méthodologie et Critères de conception
- Eléments de conception
- Elaboration du cahier des charges

2. Modélisation d'une installation électrique

- Calcul de la tension de raccordement au réseau.
- Calcul des puissances et charges globales (facteurs de simultanéité et d'utilisation)
- Calcul technico-économique
- Sûreté de fonctionnement - Analyse de fiabilité

3. Dimensionnement des Canalisations

- Tracé de câbles
- Calcul des sections de câbles
- Calcul des pertes dans les câbles
- Calcul des chutes de tension dans les câbles
- Calcul des courants de court-circuit
- Protection des câbles.

4. Appareillage électrique

- Pouvoir de coupure
- Arc électrique
- Disjoncteurs (caractéristiques et fonctionnement)
- Sectionneur (caractéristiques et fonctionnement)
- Protection des ouvrages électriques.

5. Etude de Cas

- Calcul de fiabilité
- Calcul de section
- Applications sur logiciel PSAF.

Intitulé du Cours	Gestion Technique du Bâtiment et Domotique (S9GDO2)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S9	Gestion d'Ouvrages
Crédits	2 ECTS	
Objectifs du Cours	Maîtriser les contraintes et solutions techniques et technologiques permettant l'efficacité énergétique du bâtiment	
Mode d'Evaluation	1 examen 1h30	
Répartition CM/TD/TP	18 / 12 / 0	
Volume Horaire Total	30 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Supports de cours, travaux dirigés, Laboratoire Energétique	
Contenu		
1. Généralités • Notions de Domotique et Mimétiques • Etat de l'art et Perspectives • Capteurs : classiques, optiques, intelligents, ... • Actionneurs : relais, moteurs, électrovannes, ... • Unités locales, Calculateurs • Architecture du réseau de données. • Transmission filaire (Fibre optique, CPL), Transmission sans fils (infrarouge, laser, HF) • Bus de données, Protocoles. 2. Les bâtiments à haute efficacité énergétique et environnementale • Les niveaux de consommation, la RT, les labels • Les postes de consommation • Les équipements techniques performants 3. Les automatismes pour l'efficacité énergétique • Bases et principes pour l'automatisation des installations climatiques, régulation • Maîtrise des consommations d'énergie : les modes de réglage, les vannes de régulation, • Les points de mesure • Les fonctions de régulation et de programmation associées aux services techniques : • Chauffage • Climatisation • Illustration par projection des écrans des didacticiels de simulation SiC et Siclim développés par le COSTIC. 4. La gestion technique des bâtiments – GTB • Les fonctions et services : surveillance, supervision, suivi énergétique • Composants et systèmes • Communications, réseaux et protocoles dédiés à la GTB • Organisation des systèmes • Mise en œuvre de la gestion technique, les cahiers des charges, le commissionnement		

Intitulé du Cours	Production de l'Energie (Thermique) (S9PDE1)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S9	Production & Distribution de l'Energie
Crédits	2 ECTS	
Objectifs du Cours	Acquérir les notions de production de l'énergie Acquérir les principes de fonctionnement des centrales thermonucléaires Découvrir les contraintes réglementaires et environnementales des centrales électriques.	
Mode d'Evaluation	1 examen 1h30	
Répartition CM/TD/TP	15 / 15 / 0	
Volume Horaire Total	30 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Supports de cours, travaux dirigés	
Contenu		

1. Généralités sur les centrales Electriques

- Centrales thermiques
- Filières nucléaires: UNGG, BWR, HTR, RBMK, REP, RNR.
- Sécurité et Environnement
- Turbines à Gaz

2. Centrales Thermiques à Vapeur

- Principe de fonctionnement
- Resurchauffe de la vapeur
- Soutirage de la vapeur
- Etude de cas

3. Centrales Nucléaires REP

- Aspects thermiques et hydrauliques.
- Refroidissement de combustion,
- Production d'électricité
- Etude du réacteur ;
- Equipements : générateur de vapeur, sécheur, surchauffeur, réchauffeurs, turbines, condenseur, réfrigérants atmosphériques, le cœur du réacteur.

4. Modes de production alternatifs

- Fermes éoliennes.
- Systèmes photovoltaïques

5. Analyse économique

- Coût de revient du kWh produit par type de centrale
- Etude de cas

Intitulé du Cours	Energies Renouvelables (S9TEM1)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S9	Technologies Emergentes
Crédits	2 ECTS	
Objectifs du Cours	Développer la capacité de prendre des décisions efficaces, argumentées sur le plan technique et économique, et environnemental, en matière de choix énergétiques.	
Mode d'Evaluation	1 examen 1h30	
Répartition CM/TD/TP	15 / 15 / 0	
Volume Horaire Total	30 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Supports de cours, travaux dirigés, Laboratoire Energétique + BE	
Contenu		

1. Généralités

- Evolution de la demande énergétique
- L'Impératif environnemental d'efficacité énergétique
- Place des énergies renouvelables
- Météo et choix des sites
- Intégration du calcul économique dans les choix des technologies de l'énergie.
- Gestion des risques technologiques
- Politiques énergétiques durables

2. Fermes éoliennes

- Aérogénérateur asynchrone
- Technologies des éoliennes
- Calculs de puissance et de rendement
- Déploiement
- Raccordement d'un parc éolien aux réseaux de transport d'énergie électrique
- Qualité de l'énergie
- Analyse de performances
- Analyse des coûts & rentabilité

3. Parcs photovoltaïques

- Technologie des semi-conducteurs
- Conversion de l'Energie
- Stockage de l'Energie
- Calculs de puissance et de rendement
- Déploiement
- Analyse de performances
- Analyse des coûts
- Raccordement aux réseaux de transport d'énergie électrique

4. Etudes de cas

- Dimensionnement d'une éolienne
- Déploiement d'une ferme d'éolienne pour l'alimentation urbaine
- Dimensionnement et Analyse de rentabilité pour un parc photovoltaïque à usage résidentiel

Intitulé du Cours	Développement Durable (S9TEM2)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S9	Technologies Emergentes
Crédits	1 ECTS	
Objectifs du Cours	Comprendre les terminologies et le concept du développement durable. La connaissance des principes, des axes stratégiques et permettre aux principaux acteurs de se pencher sur les réalités du contexte actuel • Définition du concept de développement durable • Acteurs et les outils pour le développement durable • Enjeux et perspectives du développement durable	
Mode d'Evaluation	Projet d'études	
Répartition CM/TD/TP	0/21/0	
Volume Horaire Total	21h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Cours magistral & Ateliers/ TD mode projet	
Contenu		
Le travail s'effectue en mode projet • Le module est basé sur un travail en mode projet dans lequel les élèves sont acteurs de leur propre formation. • Il leur appartient d'acquérir, d'enrichir leurs connaissances en Développement Durable en autoformation. • Quelques exemples de sujets liés à des problématiques qui pourront être élaborés par les élèves • La gestion de l'électricité sur le site de l'école. • La gestion de chauffage sur le site • Etude des déchets du restaurant universitaire		

Intitulé du Cours		Projet technologique innovant (S9TEM3)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)		S9	Technologies Emergentes
Crédits		2 ECTS	
Objectifs du Cours		Acquérir une compétence forte dans un domaine technologique innovant à forte valeur ajoutée ayant un impact favorable sur l'environnement.	
Mode d'Evaluation		Rapport de projet / Présentation orale	
Répartition CM/TD/TP		0 / 15 / 0	
Volume Horaire Total		15 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés		Laboratoires EEA de L'Ecole. Base documentaire Laboratoires des partenaires industriels (COSTIC)	
Contenu			
Projet portant sur l'exécution d'un projet technologique innovant dans un ou plusieurs domaines suivants : • Energies renouvelables • Matériaux avancés • Bâtiments intelligents • Visio surveillance par caméras numériques • Véhicules propres • Piles à combustibles • Eco-manufacturing • Traitement de déchets • Démantèlement de systèmes industriels Le projet devra permettre de mettre en œuvre les éléments suivants : • Compréhension du besoin du client • Rédaction des spécifications techniques du besoin • Définition du cahier des charges • Recherche documentaire • Consultation d'experts • Planification des tâches • Elaboration d'une maquette • Mise au point de la maquette • Expérimentation • Tests de validation • Rédaction des spécifications techniques • Rédaction du rapport de synthèse • Soutenance • Valorisation du projet : brevetabilité			

Intitulé du Cours	Anglais (S9SHL 1)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S9	Sciences Humaines et Langues
Crédits ECTS	1 ECTS	
Objectifs du Cours	Préparer le futur ingénieur à communiquer et œuvrer sur la scène internationale en langue anglaise.	
Mode d'Evaluation	Contrôle Continu	
Répartition CM/TD/TP	0 / 24 / 0	
Volume Horaire Total	24 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Supports audio-visuels, E-learning PREPMYFUTURE, Ateliers	
Contenu		

1. Lire et comprendre la presse (informations, événements, faits divers, ...).
2. Articles d'affaires, innovations, technologies
3. Conduite d'une réunion de travail, négociation.
4. Littérature, culture e et cinéma.
5. Préparation au TOEIC.

Intitulé du Cours	Gestion des Ressources Humaines (S9SHL2)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S9	Sciences Humaines & Langues
Crédits	2 ECTS	
Objectifs du Cours	Donner une vision globale de la fonction « Ressources Humaines » de l'entreprise.	
Mode d'Evaluation	Contrôle Continu	
Répartition CM/TD/TP	15/ 12/ 0	
Volume Horaire Total	27 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Supports du cours, documentations de références	
Contenu		

La Fonction Ressources Humaines

1. L'organisation de l'entreprise.
2. Le référentiel des Métiers et des compétences.
3. Le droit d travail.
4. La rémunération : Conventions sectorielles.
5. Le recrutement : Objectifs et méthodes de recrutement.
6. La formation : Obligations de l'employeur, organismes paritaires, congé de formation.
7. Les institutions représentatives du personnel : Mandats électifs, consultation, comité d'entreprise.
8. Prospective de la fonction Ressources Humaines.

Intitulé du Cours (ECUE)	Encadrement Pédagogique & Professionnel (S9UPR1)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S9 & S10	Unité professionnelle (UPR)
Crédits	-	
Objectifs du Cours	Double tutorat : Maître d'Apprentissage & Tuteur pédagogique Ecole. Former et encadrer les apprentis ingénieurs à progresser avec succès dans l'environnement professionnel, soutenus par une équipe pédagogique engagée.	
Mode d'Evaluation	-	
Répartition CM/TD/TP	-	
Volume Horaire (FF)	15h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Entreprise d'accueil, Moyens de l'Entreprise, Livret d'Apprentissage, Réunions de suivi, Pré soutenance et soutenances orale	
Contenu		
➤ Chaque apprenti ingénieur bénéficie d'un double tutorat par son Maître d'Apprentissage (Entreprise) et son Tuteur pédagogique (Ecole). ➤ Former et encadrer l'ensemble les apprentis ingénieurs à progresser avec succès dans leur environnement professionnel, avec le soutien de toute l'équipe pédagogique, les tuteurs (entreprise et Ecole) et du Responsable de la formation. L'accompagnement et l'encadrement se font à différents niveaux : ○ Accompagnement pour la recherche d'une Alternance ○ Encadrement et suivi des Missions ○ Intervention en cas de difficultés ○ Consultation des rapports produits ○ Préparation des soutenances orales ○ Orientation des missions futures ○ Evaluation et orientation des séquences d'apprentissage ○ Remplissage du livret d'apprentissage ○ Bilans de compétences		

Intitulé du Cours (ECUE)	Séquences d'Apprentissage (S9UP1 & S10UP2)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S9 & S10	Unité Professionnelle (UPR)
Crédits	15 ECTS	
Objectifs du Cours	Validation des activités en entreprise, des compétences acquises, des missions et/ou des responsabilités confiées et de l'apprentissage progressif du métier de l'ingénieur.	
Mode d'Evaluation	Rapport d'activité / Soutenance orale / Notes de l'Entreprise / Evaluation périodique & Annuelle	
Répartition CM/TD/TP	-	
Volume Horaire (FF)	Projet de fin d'études (3 AA GEC)	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Entreprise d'accueil, Moyens de l'Entreprise, Livret d'Apprentissage	

Contenu

Les ingénieurs apprentis en « Génie Energétique et Climatique » effectuent une partie de leur formation en entreprise dans le cadre d'un contrat d'apprentissage de 3 ans correspondant aux 3 années du cycle d'Ingénieur (1AA, 2AA & **3AA**). L'objectif est de former des ingénieurs capables de concevoir et/ou de piloter des projets d'ingénierie dans des domaines tels que :

- Efficacité énergétique
- Bâtiments intelligents
- Éco-conception
- Éco- développement
- Énergies du futur
- Développement Durable
- Génie Climatique
- Chauffage
- Froid Industriel

Chaque Année Académique* est constituée de 3 périodes (réparties sur 2 semestres) dévolues à la formation en Entreprise.

- ❖ Chaque période en entreprise s'effectue sur la base d'une « Fiche de missions » définies par le maître d'apprentissage en concertation avec le tuteur pédagogique et en accord avec le contrat d'apprentissage.
- ❖ Les missions et/ou les responsabilités de l'apprenti peuvent être de natures variées :
 - Management/ pilotage/ suivi de projet
 - Etude / Analyse (technologique, commerciale, faisabilité, réglementation, conception, R&D...)
 - Conception / Déploiement d'un service et/ou d'une solution technique
 - Etude de marché, prospection, veille technologique, etc.
- ❖ Les missions confiées doivent permettre à l'apprenti :
 - Une acquisition progressive de compétences et d'aptitudes professionnelles.
 - Une sensibilisation aux valeurs sociétales, contraintes et exigences de l'industrie (savoir-être)
 - Un perfectionnement de ses acquis académiques par des compétences métier (savoir-faire).
- ❖ L'encadrement et le suivi périodique de l'apprenti par son Maître de stage et son tuteur pédagogique s'articulent sur un Livret d'Apprentissage contenant pour chacune des trois périodes en Entreprises : 1 « Fiche F1 - Fiche de mission » ; 1 « Fiche F2 Evaluation périodique », 1 « Fiche F3 Compte-Rendu de visite » et 1 « Fiche 4 Evaluation Annuelle ».
- ❖ Le suivi et l'évaluation des compétences de l'apprenti repose sur un référentiel constitué de deux ensembles de compétences de « Savoir-Etre » et de « Savoir-Faire » spécifiées et structurées dans le Livret d'apprentissage.
- ❖ L'Evaluation finale conduisant à 15 ECTS est basée sur 3 notes :
 - Note de l'Entreprise basée sur l'évaluation des trois périodes en entreprise,
 - Note du Rapport d'Activités/ Missions (rapport professionnel)
 - Notes de présentation orale

***NB** : La période en entreprise durant la dernière année (3AA) constitue un projet de fin d'études.

Intitulé du Cours	Ingénierie d'affaires & conduite de chantiers (S10GDO1)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S10	Gestion d'Ouvrages
Crédits	2 ECTS	
Objectifs du Cours	Familiariser le futur ingénieur au métier de chargé d'affaires, plus particulièrement dans le secteur du BTP.	
Mode d'Evaluation	Examen 1h30 + Etudes de cas	
Répartition CM/TD/TP	18 / 12 / 0	
Volume Horaire Total	30 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Supports du cours, documentations de références, Etudes de cas.	
Contenu		

1. L'entreprise BTP (secteurs d'activité)
2. Définition d'une affaire
3. Le métier d'ingénieur d'affaires
4. La recherche d'affaires
5. Consultation et formulation de l'offre
6. Etude d'exécution
7. Suivi des travaux
8. Gestion d'affaires : tableaux de bord
9. Gestion d'une unité de travaux.

Intitulé du Cours	Confort & Sécurité Sanitaire du Bâtiment (S10GDO2)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S10	Gestion d'Ouvrages
Crédits	1 ECTS	
Objectifs du Cours	• Etre capable de concevoir des installations techniques respectant les conditions de confort, de sécurité et d'économie d'énergie dans le bâtiment. • Etre capable de préconiser des solutions économiques et respectueuses de l'environnement d'amélioration des installations existantes	
Mode d'Evaluation	1 examen 1h30	
Répartition CM/TD/TP	15 / 0 / 0	
Volume Horaire Total	15 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Supports du cours, documentations de références,	
Contenu		

1. Confort climatique

- Notions de thermo-physiologie
- Confort hygrométrique
- Traitement et diffusion de l'air
- Caractéristiques d'une installation de traitement de l'air
- Confort acoustique
- Economie d'énergie dans une installation climatique et compatibilité acoustique

2. Sécurité du bâtiment

- Normes et réglementation de sécurité
- Sécurité des installations
- Protection incendie
- Risques sanitaires (eau, air, agents infectieux, toxiques ou polluants)
- Audits de sécurité (compte rendus de visites, livraison d'un chantier, organismes de contrôle)

Intitulé du Cours	Thermique du Bâtiment (S10GDO3)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S10	Gestion d'Ouvrages
Crédits	2 ECTS	
Objectifs du Cours	Connaître et appliquer les grands principes de la thermique des bâtiments dans une optique d'efficacité énergétique.	
Mode d'Evaluation	1 examen 1h30 + TP	
Répartition CM/TD/TP	15 / 15 / 0	
Volume Horaire Total	30 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Supports du cours, documentations de références + TP	
Contenu		

1. La caractérisation des transferts de chaleur
 - Conduction, convection et rayonnement.
 - Fuite de chaleur et flux thermique.
2. La caractérisation des matériaux
 - Conductivité thermique
 - Résistance thermique d'un matériau
 - Résistance superficielle d'une paroi
3. La caractérisation des parois opaques
 - Résistance thermique d'une paroi homogène.
 - Déperdition d'une paroi en partie courante.
4. La caractérisation des parois vitrées
 - Coefficients de transmission surfacique
 - Facteurs solaires
 - Coefficients de transmission lumineuse

Intitulé du Cours	Chaufferies (S10PDE1)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S10	Production & Distribution de l'Energie
Crédits	1 ECTS	
Objectifs du Cours	• Se familiariser avec les technologies et contraintes réglementaires et environnementales spécifique au chauffage industriel. • Etre capable de modéliser et de concevoir des installations techniques respectant les conditions de sécurité.	
Mode d'Evaluation	Examen 1h30	
Répartition CM/TD/TP	15/0/0	
Volume Horaire Total	15h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés)	Supports de cours, Simulation logicielle (THERMIS), COSTIC	
Contenu		

1. Généralités

- Rappels des notions de base de thermique
- Réglementation
- Contraintes environnementales
- Inventaire des sources de production d'énergie
- Cadre normatif (Normes RT2005 et RT2010)

2. Chauffage individuel et collectif

- Modes de chauffage
- Méthodes d'estimation de besoins
- Méthodes de calcul de déperdition thermique
- Régulation
- Sécurité

3. Organes de chauffage

- Brûleurs, chaudières, chaufferies, émetteurs
- Combustibles
- Stockage
- Réglages
- Rendement
- Bilan d'exploitation

4. Réseaux de distribution

- Modélisation des réseaux de distribution
- Dimensionnement des réseaux de distribution
- Equilibrage d'un réseau hydraulique ou aéraulique

5. Exploitation d'un réseau de chauffage collectif:

- Supervision et maintenance de réseau
- Facteurs environnementaux,
- Coûts d'exploitation,
- Choix des sources d'énergie

Intitulé du Cours	Sûreté de Fonctionnement (S10PDE2)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S10	Production & Distribution de l'Energie
Crédits	2 ECTS	
Objectifs du Cours	Maîtriser les outils de la maintenance et établir une relation entre le site, son environnement et la maintenance dans une approche « développement durable »	
Mode d'Evaluation	Examen 1h30 & Projet (étude de cas)	
Répartition CM/TD/TP	15 / 15 / 0	
Volume Horaire Total	30 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Supports de cours, travaux dirigés, Cahiers des charges de projets	
Contenu		

1. Introduction, généralités et définitions

- Sûreté de Fonctionnement, Fiabilité, Maintenance
- Outils mathématiques

2. Concepts et formalismes

a) Fiabilité

- Définition
- Organisation de la fiabilité
(Fiabilité prévisionnelle, Fiabilité expérimentale, Fiabilité opérationnelle)
- Grandeur de base de la Fiabilité
(Taux de défaillance, MTTF (Mean operating Time To Failure))
- Modèles de Fiabilités

b) Disponibilité

- Définition
- Grandeur de base de la disponibilité
- MTBF

c) Maintenabilité

- Types de maintenance
- Niveaux de maintenance
- Gestion de la maintenance
- Maintenabilité
(Taux de réparation, MTTR (durée moyenne de réparation))

d) Eco-gestion et environnement

- Cycle et durée de vie, traçabilité,
- Hygiène, sécurité et conditions de travail (CHSCT)
- Risques et impacts environnementaux (bilan CO²)

3. Analyse et méthodes

- Analyse fonctionnelle (Méthode FAST, Méthode SADT)
- Analyse qualitative (Méthode AMDEC)
- Analyse quantitative
- Diagramme de Fiabilité (MDS)
- Arbre de Défaillances (MAC)
- Méthode de l'Espace des Etats (MEE)
- Les outils TPM (5S, Hoschin, Kaizen, ...)
- Les outils d'organisations (JAT, JN et chainons)
- Tableaux de bord de la maintenance

Intitulé du Cours	Installations Climatiques (S10PDE2)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S10	Production & Distribution de l'Energie
Crédits	3 ECTS	
Objectifs du Cours	Concevoir, optimiser et gérer l'exploitation d'une installation climatique dans le respect de l'environnement. Se familiariser avec les notions de coût, de contraintes techniques et réglementaires.	
Mode d'Evaluation	TP + 1 examen 1h30	
Répartition CM/TD/TP	21 / 0 / 24	
Volume Horaire Total	45 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Plateforme du COSTIC/GRETA	
Contenu		

1. Installations climatiques

- Notions générales (air humide, condensations, polluants ambiances, aération et ventilation dans les bâtiments et habitations)
- Installations de chauffage
- Installations de ventilation
- Installations de climatisation
- Eau chaude sanitaire
- Appareillages & régulation
- Fonctionnement des installations
- Exemples d'installations

2. Conception et Modélisation d'installations climatiques

- Choix et conception des installations
- Objectifs de confort
- Analyse des besoins
- Elaboration du cahier des charges
- Dimensionnement d'une installation
- Performances énergétiques d'une installation (certificats d'économie d'énergie)

3. Exploitation des installations

- Réglementation technique (chauffage, climatisation, ventilation)
- Sécurité & prévention des risques
- Installations & rénovation dans les bâtiments existants
- Conduite des installations
- Entretien & Maintenance des installations
- Coût global d'une installation
- Audits & Diagnostics de performance d'une installation

Intitulé du Cours	Projets technologiques innovants (S10TEM1)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S10	Technologies Emergentes
Crédits	2 ECTS	
Objectifs du Cours	Acquérir une compétence forte dans un domaine technologique innovant à forte valeur ajoutée ayant un impact favorable sur l'environnement.	
Mode d'Evaluation	Rapport	
Répartition CM/TD/TP	0 /15 / 0	
Volume Horaire Total	15 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Laboratoires EEA de L'Ecole. Base documentaire Laboratoires des partenaires industriels (COSTIC)	
Contenu		

Suite du module Anglais (S9SHL 1)

Projet portant sur l'exécution d'un projet technologique innovant dans un ou plusieurs domaines suivants :

- Energies renouvelables
- Matériaux avancés
- Bâtiments intelligents
- Visio surveillance par caméras numériques
- Véhicules propres
- Piles à combustibles
- Eco-manufacturing
- Traitement de déchets
- Démantèlement de systèmes industriels

Le projet devra permettre de mettre en œuvre les éléments suivants :

- Compréhension du besoin du client
- Rédaction des spécifications techniques du besoin
- Définition du cahier des charges
- Recherche documentaire
- Consultation d'experts
- Planification des tâches
- Elaboration d'une maquette
- Mise au point de la maquette
- Expérimentation
- Tests de validation
- Rédaction des spécifications techniques
- Rédaction du rapport de synthèse
- Soutenance
- Valorisation du projet : brevetabilité

Intitulé du Cours	Anglais (S10SHL 1)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S10	Sciences Humaines & Langues
Crédits ECTS	1 ECTS	
Objectifs du Cours	Préparer le futur ingénieur à communiquer et œuvrer sur la scène internationale en langue anglaise.	
Mode d'Evaluation	Contrôle Continu	
Répartition CM/TD/TP	0 / 21 / 0	
Volume Horaire Total	21 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Supports audio-visuels E-learning PREPMYFUTURE	
Contenu		

Suite du module Anglais (S9SHL 1)

1. Lecture et compréhension de la Presse (informations, événements, faits divers).
2. Articles d'affaires, innovations.
3. Conduite d'une réunion de travail, négociation.
4. Littérature et cinéma.
5. Préparation au TOEIC.

Culture Entrepreneuriale	Culture Entrepreneuriale (S10SHL 2)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S10	Sciences Humaines
Crédits	1 ECTS	
Objectifs du Cours	Acquérir des connaissances et savoir dans les domaines ; • Environnement économique et juridique • Le choix d'un statut juridique pour l'entreprise - critères. • Méthodes et bonnes pratiques pour innover efficacement • Construire une offre commerciale • Stratégies d'accès au marché • Marketing technologique - outils méthodologiques • Faire un Business plan • Dispositifs de financement public et autres financements	
Mode d'Evaluation	Projet Entrepreneuriat Innovant	
Répartition CM/TD/TP	12/ 9/ 0	
Volume Horaire Total	21 h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Support de cours / TDs / Cahiers de charges (projets)	
Contenu		
1. Environnement économique et juridique • Introduction & Fondamentaux • Création d'entreprise innovantes - faits et chiffres 2. Le choix d'un statut juridique pour l'entreprise - critères. • Statut social de l'entrepreneur • Coût et difficulté de construction d l'entreprise • Administration et gestion de l'entreprise 3. Méthodes et bonnes pratiques pour innover efficacement • Innovation & Gestion de projet • Aspects juridiques & Intelligence économique • Être convainquant 4. Stratégies d'accès au marché • Lire et comprendre son marché • Identification des cibles et des partenaires 5. Marketing technologique - outils méthodologiques • Approche marketing mix & Marché - segmentation • Analyse fonctionnelle & concurrentielle • Modèle économique & Valeur et prix • Chiffre d'affaires et seuil de rentabilité 6. Business plan • Un outil pour convaincre • Elaboration du business plan 7. Dispositifs de financement public & autres • Concours du Ministère de l'Enseignement Supérieur • Incubateur • Autres financements		

Intitulé du Cours (ECUE)	Encadrement Pédagogique & Professionnel (S9UPR1)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S9 & S10	Unité professionnelle (UPR)
Crédits	-	
Objectifs du Cours	Double tutorat : Maître d'Apprentissage & Tuteur pédagogique Ecole. Former et encadrer les apprentis ingénieurs à progresser avec succès dans l'environnement professionnel, soutenus par une équipe pédagogique engagée.	
Mode d'Evaluation	-	
Répartition CM/TD/TP	-	
Volume Horaire (FF)	15h	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Entreprise d'accueil, Moyens de l'Entreprise, Livret d'Apprentissage, Réunions de suivi, Pré soutenance et soutenances orale	
Contenu		
➤ Chaque apprenti ingénieur bénéficie d'un double tutorat par son Maître d'Apprentissage (Entreprise) et son Tuteur pédagogique (Ecole). ➤ Former et encadrer l'ensemble les apprentis ingénieurs à progresser avec succès dans leur environnement professionnel, avec le soutien de toute l'équipe pédagogique, les tuteurs (entreprise et Ecole) et du Responsable de la formation. L'accompagnement et l'encadrement se font à différents niveaux : ○ Accompagnement pour la recherche d'une Alternance ○ Encadrement et suivi des Missions ○ Intervention en cas de difficultés ○ Consultation des rapports produits ○ Préparation des soutenances orales ○ Orientation des missions futures ○ Evaluation et orientation des séquences d'apprentissage ○ Remplissage du livret d'apprentissage ○ Bilans de compétences		

Intitulé du Cours (ECUE)	Séquences d'Apprentissage (S9UP1 & S10UP2)	
Semestre / Unité d'Enseignement (UE)	S9 & S10	Unité Professionnelle (UPR)
Crédits	15 ECTS	
Objectifs du Cours	Validation des activités en entreprise, des compétences acquises, des missions et/ou des responsabilités confiées et de l'apprentissage progressif du métier de l'ingénieur.	
Mode d'Evaluation	Rapport d'activité / Soutenance orale / Notes de l'Entreprise / Evaluation périodique & Annuelle	
Répartition CM/TD/TP	-	
Volume Horaire (FF)	Projet de fin d'études (3AA GEC)	
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Entreprise d'accueil, Moyens de l'Entreprise, Livret d'Apprentissage	
Contenu		
Les ingénieurs apprentis en « Génie Energétique et Climatique » effectuent une partie de leur formation en entreprise dans le cadre d'un contrat d'apprentissage de 3 ans correspondant aux 3 années du cycle d'Ingénieur (1AA, 2AA & 3AA). L'objectif est de former des ingénieurs capables de concevoir et/ou de piloter des projets d'ingénierie dans des domaines tels que : ▪ Efficacité énergétique ▪ Bâtiments intelligents ▪ Éco-conception ▪ Éco- développement ▪ Énergies du futur ▪ Développement Durable ▪ Génie Climatique ▪ Chauffage ▪ Froid Industriel Chaque Année Académique* est constituée de <u>3 périodes</u> (réparties sur 2 semestres) dévolues à la formation en <u>Entreprise</u>. ❖ Chaque période en entreprise s'effectue sur la base d'une « <u>Fiche de missions</u> » définies par le maître d'apprentissage en concertation avec le tuteur pédagogique et en accord avec le contrat d'apprentissage. ❖ Les missions et/ou les responsabilités de l'apprenti peuvent être de natures variées : ▪ Management/ pilotage/ suivi de projet ▪ Etude / Analyse (technologique, commerciale, faisabilité, réglementation, conception, R&D...) ▪ Conception / Déploiement d'un service et/ou d'une solution technique ▪ Etude de marché, prospection, veille technologique, etc. ❖ Les missions confiées doivent permettre à l'apprenti : ▪ Une acquisition progressive de compétences et d'aptitudes professionnelles. ▪ Une sensibilisation aux valeurs sociétales, contraintes et exigences de l'industrie (savoir-être) ▪ Un perfectionnement de ses acquis académiques par des compétences métier (savoir-faire). ❖ L'encadrement et le <u>suivi périodique</u> de l'apprenti par son Maitre de stage et son tuteur pédagogique s'articulent sur un <u>Livret d'Apprentissage</u> contenant pour chacune des trois périodes en Entreprises : 1 « <u>Fiche F1</u> - Fiche de mission » ; 1 « <u>Fiche F2</u> Evaluation périodique », 1 « <u>Fiche F3</u> Compte-Rendu de visite » et 1 « <u>Fiche 4</u> Evaluation Annuelle ». ❖ Le suivi et l'évaluation des compétences de l'apprenti repose sur un <u>référentiel</u> constitué de deux ensembles de compétences de « Savoir-Etre » et de « Savoir-Faire » spécifiées et structurées dans le Livret d'apprentissage. ❖ L'Evaluation finale conduisant à 15 ECTS est basée sur <u>3 notes</u> : ▪ Note de l'Entreprise basée sur l'évaluation des trois périodes en entreprise, ▪ Note du Rapport d'Activités/ Missions (rapport professionnel) ▪ Notes de présentation orale *NB : La période en entreprise durant la dernière année (3AA) constitue un projet de fin d'études.		

