

CATALOGUE DE COURS
FORMATION SOUS APPRENTI
Année 2022-2023

CYCLE INGENIEUR PAR APPRENTISSAGE
SPECIALITE
GENIE ENERGETIQUE & CLIMATIQUE

**PREMIERE ANNEE INGENIEUR
(1AA)**

Intitulé du Cours	Immersion : finance, gestion de projet, ingénierie d'affaires, chauffage & climatisation, Autocad		
Cycle/Année du Cycle/Certificat	Ingénieur	1AA	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 / 30/ 0		
Volume Horaire Total	30 h		
Moyens et Supports Matériels Utilisés			
Contenu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Visite de site comportant des installations énergétiques (Costic, Seinergy Lab., Fablab TRANSENE) 2. Introduction à la finance et à la comptabilité 3. Prise en main d'outil de modélisation : Autocad 4. Introduction à d'affaires : rôle de l'ingénieur d'affaire, caractéristiques du métier 5. Introduction au marché public et réponse à appels d'offres. 6. Gestion de Projet : Les étapes, la planification, le suivi d'exécution, correctifs 		

Intitulé du Cours	Thermodynamique		
Cycle /Année du Cycle/Certificat	Ingénieur	1AA	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	Mécanique des Fluides		
Cycle/Année du Cycle/Certificat	Ingénieur	1AA	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	Polycopié.		
Contenu	<p>Partie 1 : Hydrodynamique</p> <p>Statique des fluides</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propriétés générales des fluides • Pression, équation générale de la statique • Hydrostatique <p>Cinématique des fluides</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Dynamique des fluides réels</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equations de Navier stockes • Régime d'écoulement <p>Partie 2 : Machines et applications</p> <p>Machines industrielles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pompes centrifuges • Pompes volumétriques • Compresseurs • Turbines 		

Intitulé du Cours	Résistance des Matériaux		
Année/Semestre / Certificat	1 ^{er} Année ingénieur	S1	Sciences Physiques
Crédits ECTS	2 ECTS		
Objectifs du Cours	<input type="checkbox"/> Se familiariser avec les notions de matériaux de construction et de synthèse <input type="checkbox"/> Connaître les méthodes et procédés d'élaboration de matériaux <input type="checkbox"/> Se sensibiliser à la problématique des matériaux en fin de vie		
Mode d'Evaluation	Rapport et soutenance de Projet		
Répartition CM/TD/TP	21/18		
Volume Horaire Total	39 h		
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Photographies, échantillons de minerai et matériaux de synthèse. Poste de soudure à l'arc.		
Références			
Contenu	<p>1. Généralités</p> <input type="checkbox"/> Utilité des traitements. <input type="checkbox"/> Classification des matériaux. <input type="checkbox"/> Normalisation. <p>2. Matériaux de construction et de synthèse</p> <input type="checkbox"/> Métaux <input type="checkbox"/> Métalloïdes <input type="checkbox"/> Plastiques <input type="checkbox"/> Elastomères <input type="checkbox"/> Synthèse des polymères. <p>3. Matériaux et fin de vie</p> <input type="checkbox"/> Sensibilisation à la problématique environnementale <input type="checkbox"/> Sensibilisation à la problématique énergétique <input type="checkbox"/> Sources de pollution <input type="checkbox"/> Métaux lourds <input type="checkbox"/> Notion d'éco-conception <input type="checkbox"/> Traitement des matériaux en fin de vie de systèmes		

Intitulé du Cours	Automatique linéaire (Théorie de la commande)		
Cycle /Année du Cycle/Certificat	Ingénieur	1AA	Sciences Physiques
Crédits	2 ECTS		
Objectifs du Cours	Introduire les outils qui permettent d'étudier les mécanismes de la commande et de la régulation.		
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	<p>1. Introduction à la commande et la régulation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chaîne de commande, • Nécessité d'un retour ; • Systèmes asservis ; • Régulation ; • Performances ;... <p>2. Systèmes linéaires continus</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 ; <p>3. Application de Matlab/Simulink à l'automatique linéaire.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction à Matlab& Simulink, • Application à l'automatique linéaire, 		

Intitulé du Cours	Machines Electriques (Transformateurs de Puissance & Machines à courant continu) ; Electrotechnique 3 (Machines à courant alternatif)		
Cycle/Année du Cycle/Certificat	Ingénieur	1AA	Génie Electrique
Crédits	2 ECTS		
Objectifs du Cours	Acquérir les éléments de modélisation et d'analyse des transformateurs de puissance.		
Mode d'Evaluation	1 examen 1h30 (
Répartition CM/TD/TP	21/15/9		
Volume Horaire Total	45h		
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Polycopié.		
Contenu	<p style="text-align: center;">Electrotechnique 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Matériaux magnétiques : <ul style="list-style-type: none"> • 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. <ul style="list-style-type: none"> • Principe de fonctionnement. • Modélisation. • Analyse des performances • Mise en œuvre. 3. Transformateur triphasé: <ul style="list-style-type: none"> • Modélisation. • Analyse des performances. 4. Transformateurs spéciaux : <ul style="list-style-type: none"> • Transformateurs de mesure (TC, TT) • Transformateurs à 3 enroulements • Autotransformateur • Montage Scott. <p style="text-align: center;">Electrotechnique 2 & 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Champ tournant : <ul style="list-style-type: none"> • Expériences, • Principes. • Théorème de Ferrari 2. Génératrice à courant continu <ul style="list-style-type: none"> • 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	Electronique de Puissance		
Cycle / Année du Cycle/ Certificat	Ingénieur	1AA	Génie Electrique
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	21/10.5		
Volume Horaire Total	31.5 h		
Moyens et Supports Matériels Utilisés			
Contenu	<p>Etude des composants de puissance :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diodes de redressement • Thyristor • Transistor de puissance en commutation • Triac <p>Circuits de puissance</p> <ul style="list-style-type: none"> • Redresseur à diodes, • Redresseur commandé (monophasé et triphasé) • Onduleurs assisté et autonome • Hacheurs série et parallèle <p>Commande des machines tournantes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Commande de moteur à courant continu • Autopilotage synchrone 		

Intitulé du Cours	Méthodes Numériques		
Année/Semestre / Certificat	1 ^{ère} Année ingénieur	S1	Mathématiques
Crédits	2 ECTS		
Objectifs du Cours	<input type="checkbox"/> 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		
Volume Horaire Total	42 h		
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Cours magistral, TD et B.E. sur Matlab.		
Références			
Contenu	<p>Arithmétique de l'ordinateur</p> <input type="checkbox"/> Représentation des nombres <input type="checkbox"/> Complexité algorithmique <p>Approximation et interpolation</p> <input type="checkbox"/> Espaces vectoriels normés, espaces euclidiens et hermitiens, projection orthogonale <input type="checkbox"/> Approximation au sens des moindres carrés <input type="checkbox"/> Interpolation polynomiale <input type="checkbox"/> Intégration numérique <p>Equations différentielles</p> <input type="checkbox"/> Intégration par la méthode d'Euler <input type="checkbox"/> Méthodes de type Runge –Kutta <input type="checkbox"/> système dynamique non-linéaire de type Van der Pol <p>Résolution de systèmes</p> <input type="checkbox"/> Méthodes directes et récursives : méthodes de Jacobi et Gauss-Seidel <input type="checkbox"/> Valeurs propres et vecteurs propres <input type="checkbox"/> Simulation des modes vibratoires d'un système mécanique <p>Résolution de systèmes non linéaires</p> <input type="checkbox"/> Méthodes de recherche des racines d'une équation. <input type="checkbox"/> Méthode de Newton-Raphson		

Intitulé du Cours	Théorie du Signal		
Cycle/Année du Cycle/Certificat	Ingénieur	1AA	Mathématiques
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	21 / 10.5 / 0		
Volume Horaire Total	31.5 h		
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Cours Magistral et BE sur Math Lab		
Contenu	<p>1. Classification et Analyse des Signaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notions énergétiques : énergie totale, puissance moyenne totale. • Signaux continus et discrets, • Signaux déterministes et signaux aléatoires <p>2. Notions spectrales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Séries de Fourier • Transformée de Fourier • Spectre d'amplitude, de phase, densité spectrale <p>3. Notions de filtrage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Convolution • Fonction de transfert <p>4. Introduction aux distributions</p> <ul style="list-style-type: none"> • Masse de Dirac, notion de signal généralisé • Règles formelles : dérivée d'une distribution, transformée de Fourier d'une distribution <p>5. Echantillonnage et numérisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Théorème de Shannon, • Interpolation et reconstruction • Transformée de Fourier discrète : Algorithmes de résolution 		

Intitulé du Cours	C1.3.3-Informatique (Programmation, Access)		
Cycle/Année du Cycle/Certificat	Ingénieur	1AA	Mathématiques
Crédits	2 ECTS		
Objectifs du Cours	Acquérir des notions d'algorithmique Maîtriser la programmation en C et outils bureautiques Savoir mettre en oeuvre une base de données		
Mode d'Evaluation	TP		
Répartition CM/TD/TP	0 / 0 / 42		
Volume Horaire Total	42 h		
Contenu	<p>1. Algorithmique élémentaire</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse • Structure d'une application • Complexité spatiale et temporelle • Algorithme, itération, récursions <p>2. Méthodologie de programmation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grammaire et syntaxe • Sémantique • Méthode des approximations successives • Programmation VBA <p>3. Terminologie Objet appliquée au langage C :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déclaration de type • Structures de contrôle • Fonction, procédure • Pointeurs et tableaux • Structure • Allocation dynamique <p>4. Introduction aux bases de données</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le traitement de l'Information • Les modèles théoriques • Le modèle entité/association • Le modèle relationnel • L'algèbre relationnelle • <p>5. Conception d'un système d'information</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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		
Cycle/Année du Cycle/Certificat	Ingénieur	1AA	Sciences Humaines
Crédits	3 ECTS		
Objectifs du Cours	Développer la communication orale en anglais courant. Préparer au TOEIC		
Mode d'Evaluation	Contrôle continu et oral		
Répartition CM/TD/TP	0 / 60 / 0		
Volume Horaire Total	60 h		
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Exercices, lecture de livres, supports audio et vidéo		
Contenu	<p>1. Culture d'Entreprise dans les pays anglo-saxons</p> <p>2. l'Anglais Ecrit et Oral dans le Monde du Travail</p> <ul style="list-style-type: none"> • La prise de Rendez-vous • CV • La lettre de motivation en anglais • Entretien d'embauche en anglais <p>3. La Communication en Groupes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Communication orale en groupe • Les réunions en entreprise (jeux de rôle) • La négociation. <p>4. Préparation au TOEIC</p>		

Intitulé du Cours	Communication & l'éthique de l'ingénieur		
Cycle/Année du Cycle/Certificat	Ingénieur	1AA	Sciences Humaines
Crédits	2 ECTS		
Objectifs du Cours	<p>Acquérir les concepts : l'éthique de l'ingénieur</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Morale 2. Ethique 3. Déontologie 4. Droits 5. Les valeurs professionnelles 6. Savoir-être <p>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</p>		
Mode d'Evaluation	Contrôle continu/QCM/présentation		
Répartition CM/TD/TP	12 / 18 / 0		
Volume Horaire Total	30 h		
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Cours magistral, tables rondes		
Contenu	<p>LA CHARTE D'ETHIQUE ET DE DEONTOLOGIE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Principes fondamentaux 2. Droits 3. Obligations et devoirs <p>Organisation, valeurs et cadre institutionnel de l'entreprise</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Communication au sein de l'entreprise</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organisation et politique de communication • Communication interne • Communication externe <p>L'Ingénieur au sein de l'entreprise</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qualités premières de l'Ingénieur • Fonctions d'ingénieur: Production, R&D, Qualité, Finance, Achat, Logistique • L'ingénieur opérationnel • L'Ingénieur manager • L'ingénieur entrepreneur <p>Performances</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacité rédactionnelle - Prise de notes - Rédaction de notes de synthèse et dossiers techniques • Efficacité personnelle – Organisation - Gestion du temps – Gestion du stress <p>Elaboration de projet professionnel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaboration d'un projet de carrière • Valorisation • Exposé oral en temps limité 		

Intitulé du Cours	Développement Personnel		
Cycle/Année du Cycle/Certificat	Ingénieur	1AA	Science Humaines
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		
Contenu			
<p>Efficacité Personnelle</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Gestion de la communication</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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... <p>Efficacité institutionnelle</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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		
Cycle/Année du Cycle/Certificat	Ingénieur	1AA	Projet de Réalisation
Crédits	4 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 / 70/ 0		
Volume Horaire Total	h		
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Base documentaire. Laboratoire EEA		
Contenu	<p>Projet portant sur l'exécution d'un projet de réalisation technologique dans les domaines de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'Electrotechnique, - L'Energétique et/ou - L'informatique. <p>Le projet devra permettre de mettre en œuvre les éléments suivants :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Compréhension du besoin du client 2. Rédaction des spécifications techniques du besoin 3. Définition du cahier des charges 4. Recherche documentaire 5. Consultation d'experts 6. Planification des tâches 7. Modélisation 8. Elaboration d'une maquette 9. Mise au point de la maquette 10. Expérimentation 11. Tests de validation 12. Rédaction des spécifications techniques 13. Rédaction du rapport de synthèse 14. Soutenance 15. Valorisation du projet 		

**DEUXIEME ANNEE INGENIEUR
(2 AA)**

*

Intitulé du Cours	Machines Hydrauliques		
Cycle/Année du Cycle/Certificat	Ingénieur	2AA	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	Polycopié		
Contenu	<p>Fluides hydrauliques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rappels théoriques (hydrostatique, hydrodynamique, ...) • Propriétés des fluides (viscosité, compressibilité,) • Ecoulements (laminaire, turbulent...) • Pertes de charge • Fluides incompressibles • Fluides compressibles <p>Systèmes hydrauliques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Différents types de pompe • Récepteurs hydrauliques • Organes hydrauliques • Schémas de principe <p>Systèmes pneumatiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Généralités et principes de base • Air comprimé • Ecoulement • Production et conditionnement • Organes • Distributeurs • Accessoires • Schémas de principe 		

Intitulé du Cours	Thermique Industrielle		
Cycle/Année du Cycle/Certificat	Ingénieur	2AA	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			
<p>Transferts de chaleur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conduction • Convection • Rayonnement <p>Générateurs de fluides thermiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Différents types de chaudière • Vapeur • Fluides organiques <p>Echangeurs tubulaires</p> <ul style="list-style-type: none"> • Echangeur sans changement de phase • Condenseur • Evaporateur <p>Echangeurs à plaques</p> <p>Chauffage industriel par vapeur d'eau</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réseau de distribution • Récupération des condensats • Appareils d'évaporation et de concentration <p>Bilans énergétiques et massiques</p> <p>Exemples d'applications</p> <ul style="list-style-type: none"> • Production de chaleur dans l'industrie agroalimentaire • Centrales thermiques 			

Intitulé du Cours	Froid industriel Travaux Pratiques de Froid industriel		
Cycle/Année du Cycle/Certificat	Ingénieur	2AA	Génie Thermique & Climatique
Crédits	3ECTS		
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	<p>Fluides frigorigènes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rappels des principes de la thermodynamique • Propriétés physiques • Normes • Contraintes environnementales <p>Systèmes de production du froid</p> <ul style="list-style-type: none"> • Constituants d'un système thermodynamique • Compresseur (fonctionnement, caractéristiques) • Condensateur (fonctionnement, caractéristiques) • Détendeur (fonctionnement, caractéristiques) • Stockage du froid <p>Série de TP sur les maquettes pédagogiques du COSTIC, portant sur :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Un groupe de production d'eau glacée 2. Un circuit Frigorifique : évaporateur, compresseur, condenseur 3. Une maquette de conditionnement d'air 4. Une chambre froide 		

Intitulé du Cours	Réseaux électriques		
Cycle / Année du Cycle/ Certificat	Ingénieur	2AA	Sciences Industrielles
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	21/ 10.5 / 0		
Volume Horaire Total	31.5h		
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Cours Magistral, Polycopié, BE sur logiciel PSAF		

Contenu

1. Notions Électriques

- a. Circuits électriques en régime sinusoïdal permanent
- b. Calculs de Puissances
- c. Circuits triphasés équilibrés

2. Architecture du réseau électrique

- a. Le courant continu Vs le courant Alternatif
- b. Pourquoi une tension sinusoïdale ?
- c. Pourquoi le triphasé et non pas le monophasé ?
- d. Le choix de la fréquence de transport de l'énergie électrique
- e. Organisation du réseau électrique
- f. Postes et appareils électriques

3. Le load flow: Calcul de répartition de puissances

- a. Modélisation d'un réseau de transport
- b. Unités réduites : système adimensionnel
- c. Transit de Puissance dans un réseau d'énergie
 - i. Approche numérique : Newton-Raphson
 - ii. Approche de Linéarisation : Approximation du courant continu

4. Réglage de la tension et compensation de puissance réactive

- a. Variation d'amplitude de la tension
 - i. Variation d'amplitude de la tension
 1. Ligne à vide et effet Ferranti
 2. Tension est tenue aux 2 extrémités
 3. Tension n'est pas tenue aux 2 extrémités
 - ii. Variation de la phase de la tension
- b. Relation entre la tension et les transits de puissance
- c. Moyens de compensation de puissance réactive
 - i. Comportement naturel du réseau : lignes et câbles

- ii. Comportement naturel du réseau : Transformateurs
- iii. Comportement naturel du réseau : Charges
- iv. Comportement naturel du réseau : Alternateur : Réglage de la tension statorique
 - v. Compensation par les bancs de condensateurs
 - vi. Compensation par les bancs d'inductances
- d. Eroulement de tension

Intitulé du Cours	Electronique Numérique		
Cycle/Année du Cycle/Certificat	Ingénieur	1AA	Sciences Industrielles
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	Polycopié. Logiciel P-Spice et banc de mesure électronique.		

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		
Cycle / Année du Cycle/ Certificat	Ingénieur	2AA	Sciences Industrielles
Crédits	2 ECTS		
Objectifs du Cours	Acquérir les méthodes relatives à : <ul style="list-style-type: none"> • 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	Polycopié. Simulation sur Automgen, plateforme Costic		
Contenu	<p>Systemes Séquentiels</p> <ul style="list-style-type: none"> • Architecture générale • Composants • Méthodes de résolution de problèmes séquentiels. <p>Graphcet</p> <ul style="list-style-type: none"> • Matérialisation du Graphcet • Analogie avec la programmation littérale <p>Automates Programmables</p> <ul style="list-style-type: none"> • Architecture d'un automate programmable • Composants d'un automate programmable <p>Programmation d'un Automate</p> <p>Capteurs</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capteurs de position, • Capteurs de proximité, • Capteurs de position angulaire. 		

Intitulé du Cours	Régulation des processus industriels		
Cycle / Année du Cycle/ Certificat	Ingénieur	2AA	Sciences Industrielles
Crédits	1 ECTS		
Objectifs du Cours	Acquérir les méthodes relatives à : Les systèmes industriels		
Mode d'Evaluation	Examen/TP		
Répartition CM/TD/TP	21 / 10.5		
Volume Horaire Total	31.5 h		
Moyens et Supports Matériels Utilisés			
Contenu			
<p>Régulation des processus industriels</p> <ul style="list-style-type: none"> I. Introduction et généralités dans les systèmes industriels II. Modélisation analytique et étude des systèmes III. Asservissement et régulation IV. Etude de la stabilité et de la précision des systèmes asservis V. Identification des systèmes et des régulateurs industriels VI. Conception Matlab/Simulink 			

Intitulé du Cours	Matériaux pour le Bâtiment (acoustique isolation phonique et thermique)		
Cycle / Année du Cycle/ Certificat	Ingénieur	2AA	Matériaux & Ouvrages
Crédits	2 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	21 / 10 / 0		
Volume Horaire Total	31.5 h		
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Cours magistral et BE		

Contenu

Matériaux & techniques d'isolation thermique

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

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

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		
Cycle / Année du Cycle/ Certificat	Ingénieur	2AA	Matériaux & Ouvrages
Crédits	1 ECTS		
Objectifs du Cours	Maîtriser la présentation technique d'un système industriel		
Mode d'Evaluation	1 examen 1h30		
Répartition CM/TD/TP	12 / / 9		
Volume Horaire Total	21h		
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Cours magistral et travaux dirigés		
Contenu			
<p>1. Dessin industriel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eléments de la géométrie descriptive - Représentation graphique des volumes, - Géométrie projective - Introduction au dessin technique - Normes - Nomenclature <p>2. Systèmes Industriels et leur représentation</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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		
Cycle / Année du Cycle/ Certificat	Ingénieur	2AA	Matériaux & Ouvrages
Crédits	2 ECTS		
Objectifs du Cours	<p>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 »</p>		
Mode d'Evaluation	1 examen 1 h30		
Répartition CM/TD/TP	21 / 9/ 0		
Volume Horaire Total	30 h		
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Cours magistral		
Contenu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Principe généraux de la Maintenance <ul style="list-style-type: none"> • Les types de maintenance • Les niveaux de maintenance • La maintenabilité des équipements 2. Sureté de fonctionnement (anomalies et défaillances) <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • Efficacité, efficacité et productivité • Les outils TPM (5S, Hoschin, Kaizen,...) • Les outils d'organisations (JAT, JN et chainons) 5. Le tableau de bord de la maintenance <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • Les contrats de sous-traitance, • Le dossier technique • La codification documentaire • La GMAO 		

Intitulé du Cours	Sécurité du Travail		
Cycle / Année du Cycle/ Certificat	Ingénieur	2AA	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		
Répartition CM/TD/TP	15 / 15 / 0		
Volume Horaire Total	30 h		
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Cours magistral		
Contenu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cadre général concernant les risques professionnels <ul style="list-style-type: none"> • Acteurs de l'entreprise : employés, clientèle, visiteurs.... • L'accidentologie en milieu professionnel • Obligations de l'employeur : obligations légales, organismes de contrôle et de certification, • Le rôle du CSE et CSSCT 2. La prévention des risques professionnels <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • La reconstitution des faits et l'analyse de leur enchaînement • Les enseignements et conclusions 5. L'évaluation des risques professionnels <ul style="list-style-type: none"> • Les enjeux de l'évaluation des risques professionnels, Le process 6. La démarche de prévention dans l'entreprise <ul style="list-style-type: none"> • 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 de l'entreprise : information, adhésion 		

Intitulé du Cours	Anglais (2)		
Cycle /Année du Cycle/Certificat	Ingénieur	2AA	Sciences Humaines
Crédits	2 ECTS		
Objectifs du Cours	Apprendre à écrire et à communiquer en anglais courant		
Mode d'Evaluation	Contrôle Continu		
Répartition CM/TD/TP	0 / 60 / 0		
Volume Horaire Total	60 h		
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Grammaire, Vocabulaire, Exercices Type TOEIC Supports Audio et Logiciels entraînement TOEIC MACMILLAN / VOCABLE : TOEIC Practice Online		
Contenu			
<p>1. Le Compte Rendu et la Présentation devant un Public</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oral Presentation of the compulsory industrial training period as a technician. The presentation comprises the use of visual aids (power point slides etc...) <p>2. Préparation au TOEIC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Préparation aux quatre sections « écoute » aux trois sections « écrit » • Epreuve du TOEIC 			

Intitulé du Cours	Gestion Financière et Comptable		
Cycle /Année du Cycle/Certificat	Ingénieur	2AA	Sciences Humaines
Crédits	1 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	12 / 9 / 0		
Volume Horaire Total	21 h		
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Polycopié avec exercices. Etude de cas		
Contenu	<ol style="list-style-type: none"> 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	Management de Projets		
Cycle /Année du Cycle/Certificat	Ingénieur	2AA	Sciences Humaines
Crédits	2 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	15 / 15 / 0		
Volume Horaire Total	30 h		
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Logiciel de GDP (MS Project)		
Contenu	<ol style="list-style-type: none"> 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	Ethique et déontologie professionnelle		
Année/Semestre / Certificat	2ème Année ingénieur	Semestre 1	Sciences Humaines
Crédits	1 ECTS		
Objectifs du Cours	<p>-Connaître les concepts fondamentaux en déontologie et en éthique professionnelle.</p> <p>-Identifier, analyser et résoudre des problèmes éthiques se posant dans la pratique professionnelle.</p> <p>-Développer la capacité à délibérer, à prendre une décision morale justifiée rationnellement et d'en déterminer les modalités d'application</p> <p>.</p>		
Mode d'Evaluation	QCM/contrôle continue		
Répartition CM/TD/TP	0 / 15 / 0		
Volume Horaire Total	15 h		
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Cours Magistral. Tables ronds		
Contenu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Éthique d'un organisme 2. L'éthique intervient de façon positive sur toutes les dimensions du management 3. L'éthique et le management de l'entreprise ; 4. Vis à vis des dirigeants 5. Vis à vis des produits et des clients 6. Vis à vis des fournisseurs 7. Nature et mesure de la faute professionnelle 8. Prise de décisions et processus de délibération éthique 9. La responsabilité et le jugement professionnels 10. Le conflit d'intérêts - Définition et gestion prudente d'une situation de risque éthique 11. Pressions de systèmes (pression d'autorité et pression de groupe) 12. Le rôle et la responsabilité sociale du professionnel 		

Intitulé du Cours	Projet technologique appliqué		
Cycle /Année du Cycle/Certificat	Ingénieur	2AA	Projet de Réalisation
Crédits	4 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 / 61.5 / 0		
Volume Horaire Total	61.5 h		
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Laboratoires de l'école, bibliothèques, Internet.		
Contenu	<p>Projet portant sur l'exécution d'un projet de réalisation technologique dans un ou plusieurs domaines suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Génie électrique • Froid industriel • Génie climatique • Développement durable <p>Le projet devra permettre de mettre en œuvre les éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 		

**TROISIEME ANNEE INGENIEUR
(3 AA)**

Intitulé du Cours	Installations et appareillages électriques		
Cycle /Année du Cycle/Certificat	Ingénieur	3AA	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	19 / 12,5 / 0		
Volume Horaire Total	31,5h		
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Cours Magistral, Polycopié, BE sur logiciel PSAF		
Contenu			
<p>Eléments de conception d'une installation électrique</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Modélisation d'une installation électrique</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Dimensionnement des Canalisations</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Appareillage électrique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pouvoir de coupure • Arc électrique • Disjoncteurs (caractéristiques et fonctionnement) • Sectionneur (caractéristiques et fonctionnement) • Protection des ouvrages électriques. <p>Etude de Cas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcul de fiabilité • Calcul de section • Applications sur logiciel PSAF. 			

Intitulé du Cours	Ingénierie d'affaires & conduite de chantiers		
Cycle /Année du Cycle/Certificat	Ingénieur	3AA	Gestion d'Ouvrages
Crédits	2 ECTS		
Objectifs du Cours	Familiariser le futur ingénieur au métier de chargé d'affaires. Découvrir le métier d'installateur		
Mode d'Evaluation	Examen 1h30 + TD		
Répartition CM/TD/TP	18 / 12 / 0		
Volume Horaire Total	30 h		
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Rétroprojecteur		
Références			
Contenu	<ol style="list-style-type: none"> 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	Gestion Technique du Bâtiment et Domotique		
Cycle / Année du Cycle/ Certificat	Ingénieur	3AA	Gestion d'Ouvrages
Crédits	2 ECTS		
Objectifs du Cours	Maîtriser les contraintes et solutions techniques permettant l'efficacité énergétique du bâtiment		
Mode d'Evaluation	1 examen 1h30		
Répartition CM/TD/TP	15 / 15 / 0		
Volume Horaire Total	30 h		
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Vidéoprojecteur		
Contenu	<p>1 Généralités</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>1. Les bâtiments à haute efficacité énergétique et environnementale</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les niveaux de consommation, la RT, les labels • Les postes de consommation • Les équipements techniques performants <p>2. Les automatismes pour l'efficacité énergétique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bases et principes pour l'automatisation des installations climatiques, régulation et • 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. <p>3. La gestion technique des bâtiments – GTB</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	Confort & Sécurité Sanitaire du Bâtiment		
Cycle / Année du Cycle/ Certificat	Ingénieur	3AA	Gestion d'Ouvrages
Crédits	1 ECTS		
Objectifs du Cours	<p>Etre capable de concevoir des installations techniques respectant les conditions de confort, de sécurité et d'économie d'énergie dans le bâtiment.</p> <p>Etre capable de préconiser des solutions économiques et respectueuses de l'environnement d'amélioration des installations existantes</p>		
Mode d'Evaluation	1 examen 1h30		
Répartition CM/TD/TP	15 / 0 / 0		
Volume Horaire Total	15 h		
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Cours magistral		
Contenu	<p>Confort climatique</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Sécurité</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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		
Cycle / Année du Cycle/ Certificat	Ingénieur	3AA	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	Cours magistral + TP		
Contenu			
<p>1 La caractérisation des transferts de chaleur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conduction, convection et rayonnement. • Fuite de chaleur et flux thermique. <p>2. La caractérisation des matériaux</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conductivité thermique • Résistance thermique d'un matériau • Résistance superficielle d'une paroi <p>3. La caractérisation des parois opaques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Résistance thermique d'une paroi homogène. • Déperdition d'une paroi en partie courante. <p>4. La caractérisation des parois vitrées</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coefficients de transmission surfacique • Facteurs solaires • Coefficients de transmission lumineuse 			

Intitulé du Cours	Production de l'Energie (Thermique)		
Cycle / Année du Cycle/ Certificat	Ingénieur	3AA	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	21 / 10.5 / 0		
Volume Horaire Total	31.5 h		
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Polycopié, Rétroprojecteur		
Contenu	<p>Généralités sur les centrales Electriques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Centrales thermiques • Filières nucléaires: UNGG, BWR, HTR, RBMK, REP, RNR. • Sécurité et Environnement • Turbines à Gaz <p>Centrales Thermiques à Vapeur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principe de fonctionnement • Resurchauffe de la vapeur • Soutirage de la vapeur • Etude de cas <p>Centrales Nucléaires REP</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Modes de production alternatifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fermes éoliennes. • Systèmes photovoltaïques <p>Analyse économique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coût de revient du kWh produit par type de centrale • Etude de cas 		

Intitulé du Cours	Chaufferie et Réseaux de distribution de l'énergie		
Année/Semestre / Certificat	3AA	S1	Production & Distribution de l'Energie
Crédits	1 ECTS		
Objectifs du Cours •	<p>Se familiariser avec les technologies et contraintes réglementaires et environnementales spécifique au chauffage industriel.</p> <p>Etre capable de modéliser et de concevoir des installations techniques respectant les conditions de sécurité.</p>		
Mode d'Evaluation	Examen 1:30 H		
Répartition CM/TD/TP	13.5/7.5		
Volume Horaire Total	21h		
Moyens et Supports Matériels Utilisés)	Cours magistral, Simulation logicielle (THERMIS		
Références			
Contenu			
Généralités	<ul style="list-style-type: none"> • Rappels des notions de base de thermique • Réglementation • Contraintes environnementales • Inventaire des sources de production d'énergie • Cadre normatif (Normes RT2005 et RT2010) 		
Chauffage individuel et collectif	<ul style="list-style-type: none"> • Modes de chauffage • Méthodes d'estimation de besoins • Méthodes de calcul de déperdition thermique • Régulation • Sécurité 		
Organes de chauffage	<ul style="list-style-type: none"> • Brûleurs, chaudières, chaufferies, émetteurs • Combustibles • Stockage • Réglages • Rendement • Bilan d'exploitation 		
Réseaux de distribution	<ul style="list-style-type: none"> • Modélisation des réseaux de distribution • Dimensionnement des réseaux de distribution • Equilibrage d'un réseau hydraulique ou aéraulique 		
Exploitation d'un réseau de chauffage collectif:	<ul style="list-style-type: none"> • Supervision et maintenance de réseau • Facteurs environnementaux, • Coûts d'exploitation, • Choix des sources d'énergie, 		

Intitulé du Cours	Sûreté de Fonctionnement		
Cycle / Année du Cycle/ Certificat	Ingénieur	3AA	Production & Distribution de l'Energie
Crédits	2 ECTS		
Objectifs du Cours	Maîtriser le fonctionnement de systèmes thermodynamiques de production d'énergie frigorifique. Se familiariser avec les outils de conception et d'exploitation d'installations technique en intégrant les contraintes réglementaires et environnementales		
Mode d'Evaluation	Rapport		
Répartition CM/TD/TP	15 / 15 / 0		
Volume Horaire Total	30 h		
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Cours magistral		
Contenu	<p style="text-align: center;">Technologie des installations de production du froid</p> <ul style="list-style-type: none"> • Salles propres • Conditionnement d'air • Filtration & désodorisation. • Régulation des systèmes à compression • Sécurité. <p style="text-align: center;">Applications industrielles du froid</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entrepôts frigorifiques, • Transport de marchandises sous atmosphère conditionnée, • Conservation de denrées agricoles. <p style="text-align: center;">Dimensionnement d'une installation Frigorifique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chiffrage • Optimisation d'une installation, • Economies d'énergie 		

Intitulé du Cours	Installations Climatiques		
Cycle / Année du Cycle/ Certificat	Ingénieur	3AA	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	<p>Installations climatiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Conception et Modélisation d'installations climatiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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) <p>Exploitation des installations</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réglementation technique (chauffage, climatisation, ventilation) • Sécurité & prévention des risques • Installations & rénovation dans les bâtiments existants • Conduite des installations • Entretien & Maintenance des installations • Cout global d'une installation • Audits & Diagnostics de performance d'une installation 		

Intitulé du Cours	Energies Renouvelables		
Année/Semestre / Certificat	3AA	S1	Développement Durable
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	19 / 12,5 / 0		
Volume Horaire Total	31,5 h		
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Polycopié, Rétroprojecteur+ BE		
Contenu			
<p>Généralités</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Fermes éoliennes</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Parcs photovoltaïques</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Etudes de cas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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		
Année/Semestre / Certificat	3 ^{ème} Année ingénieur	S2	Développement Durable
Crédits	1 ECTS		
Objectifs du Cours	<p>Comprendre les terminologies et le concept du développement durable. La connaissance des principes, des axes stratégiques et des principaux acteurs a permis aux participants de se pencher sur les réalités du contexte actuel</p> <p>-la définition du concept de développement durable -les acteurs et les outils de développement durable -les enjeux et perspectives du développement durable</p>		
Mode d'Evaluation	Projet		
Répartition CM/TD/TP	1.5/3		
Volume Horaire Total	21H		
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Cours magistral/TD mode projet		
Contenu			
	<p>Travail en mode projet</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	Projets technologiques innovants		
Cycle / Année du Cycle/ Certificat	Ingénieur	3AA	Développement Durable
Crédits	4 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 / 47 / 0		
Volume Horaire Total	47 h		
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Laboratoires de L'Ecole. Base documentaire Laboratoires des partenaires industriels (COSTIC)		
Références			
Contenu	<p>Projet portant sur l'exécution d'un projet technologique innovant dans un ou plusieurs domaines suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Le projet devra permettre de mettre en œuvre les éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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		
Cycle / Année du Cycle/ Certificat	Ingénieur	3AA	Sciences Humaines
Crédits ECTS	2 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 / 51/ 0		
Volume Horaire Total	51 h		
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Supports audio-visuels		
Contenu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presse d'information générale : événements. 2. Articles d'affaires, innovations. 3. Conduite d'une réunion de travail, négociation. 4. Littérature et cinéma. 5. Préparation au TOEIC. 		

Intitulé du Cours	Gestion des Ressources Humaines		
Cycle /Année du Cycle/Certificat	Ingénieur	3AA	Sciences Humaines
Crédits	1 ECTS		
Nom du (des) Professeurs	M. TROUSSARD		
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/ 6 / 0		
Volume Horaire Total	21 h		
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Polycopié.		
Contenu	<p><u>La Fonction Ressources Humaines</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 		

Culture Entrepreneuriale	Culture Entrepreneuriale		
Année/Semestre / Certificat	3AA	S1	Sciences Humaines
Crédits	1 ECTS		
Objectifs du Cours	<p>Acquérir des connaissances et savoir dans les domaines ;</p> <ul style="list-style-type: none"> -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	1.5/1.5/0		
Volume Horaire Total	21 h		
Moyens et Supports Matériels Utilisés	Cours magistral/TD		
Références			
Contenu	<p><u>Environnement économique et juridique</u> Introduction & Fondamentaux Création d'entreprise innovantes - faits et chiffres <u>Le choix d'un statut juridique pour l'entreprise - critères...</u> Statut social de l'entrepreneur Coût et difficulté de construction d l'entreprise Administration et gestion de l'entreprise <u>Méthodes et bonnes pratiques pour innover efficacement</u> Innovation & Gestion de projet Aspects juridiques & Intelligence économique Être convainquant <u>Stratégies d'accès au marché</u> Lire et comprendre son marché Identification des cibles et des partenaires <u>Marketing technologique - outils méthodologiques</u> Approche marketing mix & Marché - segmentation Analyse fonctionnelle & concurrentielle Modèle économique & Valeur et prix Chiffre d'affaires et seuil de rentabilité <u>Business plan</u> Un outil pour convaincre Elaboration du business plan <u>Dispositifs de financement public & autres</u> Concours du Ministère de l'Enseignement Supérieur Incubateur Autres financements</p>		