



Université
de Guyane

Livret de formation

DFR ST

26
—
27

**Master
Energie**

MASTER ENERGIE
Parcours Energie et informatique spatiale pour les réseaux insulaires et isolés (EISRII)
CONTENU DES ENSEIGNEMENTS

Programme du Master

Matières M1 Semestre 1 (septembre à décembre)	Volume
Comparaison des différentes sources/options énergétiques - Mix Energétique	21h
Efficacité énergétique	21h
Impact écologique des sources et usages d'énergies - méthodes de restauration	21h
Photovoltaïque	21h
Thermique	21h
Bases d'électrochimie pour la pile à hydrogène	21h
Energies renouvelables	21h
Programmation Python appliquée aux données énergétiques	21h
Introduction aux SIG	21h
Travail Encadré de Recherche	21h
Gestion de Projets	21h
Anglais	21h
Matières M1 Semestre 2 (janvier à mai)	21h
Estimation du potentiel ENR	21h
Bioénergie & Biomasse	21h
Vecteur énergétique hydrogène	21h
SIG Approfondissement	21h
Réseaux Electriques	21h
Introduction au Machine learning	21h
Logiciel de conception	21h
Travail Encadré de Recherche	21h
Communication et Insertion professionnelle	21h
Anglais	21h
Stage M1 Energie (2 mois minimum)	21h
Matières M2 Semestre 3 (septembre à décembre)	21h
Sources renouvelables non biologiques : éolienne, marine, hydraulique, géothermie	21h
Systèmes de stockage d'énergie	21h
Turbines à combustion	21h
Autoconsommation et Réseaux intelligents	21h
Production de froid, climatisation et froid industriel	21h
Production d'énergie en sites isolés	21h
Machine learning & maintenance prédictive	21h
SIG Perfectionnement	21h
Hygiène Sécurité Environnement	21h
Activités pour l'entreprise	21h
Logiciel de conception	21h
Anglais	21h
Matières M2 Semestre 4 (Janvier à Juillet)	21h
Stage de 6 mois	

DETAILS DES CONTENUS

Premier semestre S1

Energies renouvelables

ECTS : 2,5 ECTS

Volume horaire : 21h : 11 heures de cours CM, 10 heures de TD

Modalités de contrôle des connaissances : contrôle continu

Objectif : Le cours HMEN107G - Énergies renouvelables, dispensé en Master 1 à l'Université de Guyane, propose une approche théorique et appliquée des systèmes photovoltaïques et des installations électriques associées. L'enseignement est structuré en huit séances et vise à relier les fondamentaux

techniques aux situations rencontrées dans la conception, l'exploitation, la maintenance et la mise en service de projets photovoltaïques.

Contenu pédagogique :

- Principes de l'énergie solaire photovoltaïque : rayonnement solaire, variation saisonnière de la ressource, fonctionnement des cellules et modules photovoltaïques, constitution d'un système PV et influence des conditions environnementales sur la production.
- Exploitation et maintenance des centrales photovoltaïques : maintenance préventive et corrective, planification des interventions, inspections, documentation, check-lists, historique de maintenance, identification des principales causes de défaillance et bonnes pratiques pour assurer la disponibilité et la durée de vie des installations.
- Réseaux électriques et qualité de l'énergie : introduction à la qualité de l'énergie électrique, identification et analyse des perturbations en BT et HTA, notamment interruptions, variations de fréquence et de tension, déséquilibres, creux de tension, surtensions et harmoniques, ainsi que techniques de mesure et référence à la norme EN 50160.
- Mise en service des installations photovoltaïques : revue du projet, suivi de l'installation, inspection, essais électriques, vérification de conformité, évaluation des performances et rédaction du rapport de mise en service, avec présentation des principales normes applicables, notamment CEI 62446 et CEI 60364.
- Systèmes photovoltaïques autonomes : principes de fonctionnement et d'intégration des modules PV, batteries, contrôleurs de charge, onduleurs/chargeurs, protections électriques et structures, avec une introduction au dimensionnement des systèmes autonomes et des lampadaires solaires.
- Sécurité, diagnostic et outils : bonnes pratiques de sécurité électrique, utilisation d'outils de base, diagnostic et résolution de défauts de faible criticité et sensibilisation aux bonnes pratiques d'installation et d'exploitation.
- Lecture et analyse de documents techniques : développement de la capacité à comprendre des schémas et documents de projets électriques et photovoltaïques et à relier les notions étudiées à des cas professionnels réels.

Objectifs de compétences :

Comprendre le fonctionnement général d'une installation photovoltaïque et de ses principaux composants ;

- Identifier les principales opérations de maintenance préventive et corrective ;
- Reconnaître et analyser les principales perturbations affectant la qualité de l'énergie électrique ;
- Comprendre et structurer une procédure de mise en service d'une installation PV ;
- Effectuer et interpréter des mesures électriques de base dans le cadre d'un diagnostic ou d'une mise en service ;
- Comprendre l'architecture et le dimensionnement élémentaire d'un système photovoltaïque autonome ;
- Lire et analyser les principaux documents techniques associés à un projet électrique et photovoltaïque.

Comparaison des différentes sources/options énergétiques

ECTS : 2,5

Volume horaire : 21h de cours :11h CM et 10h TD

Plan du cours :

Partie 1 : Evolution du mix-énergétique : Mondial, Européen, et Français selon le rapport annuel de l'agence internationale de l'énergie (World Economic Outlook).

Partie 2 : Dynamique des marchés internationaux des énergies fossiles :

1. Pétrole. (Offre/Demande/Prix/Volatilité)
2. Gaz naturel. (Offre/Demande/Prix/ lien avec le pétrole)
3. Charbon. (Offre/ Demande/ fuel switching)
4. Impact du Gaz du schiste et du pétrole du schiste sur l'équilibre de ces marchés.

Partie 3 : Dynamique des énergies renouvelables (Eolien, Photovoltaïque).

1. Le paquet Energie-climat de l'UE (règle des trois 20%).
2. Les mécanismes de soutien des Energies renouvelables (Feed-in Tariffs)
3. Les Challenges: Intermittence/Stockage/Smart grids/ Merit order effect/Réseaux.

Partie 4: Prospective énergétique

1. Réchauffement climatique
2. Transition énergétique
3. Efficacité énergétique.
4. Sortie du Nucléaire.
5. Prix carbone.

Efficacité Energétique

ECTS : 2,5

Volume horaire : 21h : 11h cours, 10h TD

Contenu

- Qu'est que l'énergie, son importance dans la société, nécessité de l'utiliser à bon escient
- Cogénération
- Un exemple d'utilisation efficiente de l'énergie - principe cogénération - comparaison de solution existante - curiosité trigénération
- Analyse du cycle de vie
- Un outil important pour l'utilisation de l'énergie - principe des ACV - illustration par des ACV disponible en ligne
- Efficacité énergétique dans l'habitat
- Un gisement d'énergie disponible - les chiffres - quelques solutions

Bases d'Electrochimie pour la pile à hydrogène

ECTS : 2,5

Volume horaire : 21h : 11h cours, 10h TD

Objectifs : comprendre les principes fondamentaux qui gouvernent le fonctionnement d'une cellule électrochimique, faire le lien entre ces principes et les applications (prérequis pour les UE Piles à combustible, stockage électrochimique)

Plan du cours :

Chap I : fondements de l'électrochimie & principes essentiels : définition de potentiel électrochimique, lien avec la thermodynamique et loi de Nernst

Chap II : La cellule électrochimique: une véritable machine. Principes et analyse du fonctionnement : courbes intensité/potentiel, le rôle des interfaces et des processus de transport.

Chap III: Une application essentielle dans le domaine de l'énergie: Piles et Batteries. Aspect électrochimique et matériaux.

Thermique

ECTS : 2,5

Volume horaire : 21h : 11h CM, 7h TD et 3h TP

Objectifs :

Etablir les lois simples qui régissent les échanges de chaleur par conduction, convection, rayonnement.

Appliquer ces concepts pour effectuer le bilan thermique d'installations usuelles :

(Parois (tuyaux, murs, fenêtres,...) , Maisons , Systèmes de froid (frigo) et de chaud (fours), Barres et ailettes (radiateurs,...),Echangeurs de chaleur)

Gestion des projets

ECTS : 2,5

Volume horaire : 21h : 10h CM et 11h TP

Objectifs

I - Introduction à l'économie de l'énergie (2h)

II – Liens entre climat, énergie et enjeux de développement (2 h)

III – Analyse économique des projets d'énergies renouvelables (6 h)

IV – Méthodologie sur les coûts moyens actualisés de production électrique(LCOE)- 10h

IV – Evaluation financière des projets Energétiques incertains sous Excel/LEAP (5 h)

Photovoltaïque

ECTS : 2,5

Volume horaire : 21h : 11h CM, 7h TD et 3h TP

Objectifs

1) Comprendre les enjeux économiques et environnementaux liés au PV.

2) Comprendre les principes fondamentaux qui gouvernent le fonctionnement d'une cellule photovoltaïque.

3) Appréhender et comprendre les verrous technologiques.

4) Etre capable de dimensionner une installations standard.

Impact Ecologique des sources et usages d'énergies (HMEN102)

ECTS : 2,5

Volume horaire : 21h de cours : 10h CM et 11h de TD

Durée (h)	Intervention
3	Energie et Environnement
2,5	Législation de l'environnement
3	Système de Management Environnemental - Iso14001
3	Législation de l'environnement
3	Système de Management Environnemental -ICPE
3	L'intégration environnementale des projets d'installations d'énergie renouvelable
3	Exposés et évaluation
3	Législation de l'environnement
2,5	Législation de l'environnement

Introduction aux SIG

ECTS : 2,5

Volume horaire : 21h : 7h CM, 7h TD et 7h TP

Contenu du cours :

- Initiation aux notions SIG (3h),
- Découverte d'un outil SIG desktop : Qgis : interfaces graphiques et présentations de principales fonctions

- TD : connexion aux données exploitables dans un SIG desktop (vecteur SIG, image aérienne, satellitaire, LIDAR, Modèle topographique, Modèle de canopée, API, CSV, Geojson)
- TD : QGis et ses extensions (Modélisation 3D, coupe topographique, génération de page web, satellitaire...)
- Plusieurs TD concernant les principaux géo traitements, champs attributaires calculés et modélisation de processus,
- Génération d'un atlas automatique de cartes avec gestion des variables (Centre carte, tableau associé, titre variables)
- Développement de formulaires de découvertes et de saisie de données pour le SIG Desktop du bureau et SIG mobile via Qfield sur tablette et smartphone Android (pour relevés terrain géolocalisés)
- Administration d'une plateforme Géo (Webmapping) pour la génération d'une carte webSIG (avec cartes et données, fonctions de recherche et de partage d'URL, fiche d'information). JE fais référence à l'accord cadre signé entre l'Université de Guyane, moi et Ciril Group

Programmation Python appliquée aux données énergétiques

ECTS : 2.5

Volume horaire : 21h TP

Objectifs :

Connaître les principaux outils de calculs et de dessins utilisés dans le domaine des ENR : Autocad, PVSyst, Excel, Matlab, etc....

Contenu du cours :

Travail encadré de recherche (TER, semestres 1)

ECTS : 2,5

Volume horaire : 21h TD

Objectifs :

Grâce à une pédagogie de projet, permettre à l'étudiant d'approfondir une thématique de son choix et de transmettre ses résultats de ses recherches. Le TER est un travail personnel ou collectif noté, à mener pour un commanditaire. Le travail s'effectue tout au long de la première année de Master. Le commanditaire peut être : une entreprise pour laquelle une étude est réalisée, une association, organisme public, un laboratoire universitaire

Compétences acquises

Savoir définir un sujet

Savoir interagir avec l'équipe encadrante lors de sa réalisation.

Être capable de mener une recherche bibliographique, tester un modèle via une simulation numérique, évaluer le coût d'un projet

Savoir transmettre les résultats acquis

Les critères d'évaluation

- 1) La qualité scientifique du projet de recherche : l'originalité, pertinence pour le domaine de recherche et l'environnement scientifique
- 2) La recherche bibliographique et la synthèse du contexte
- 3) La définition des protocoles expérimentaux, l'identification des points forts et faibles du projet
- 4) La modélisation ou simulation
- 4) L'évaluation du budget pour la réalisation du projet

Les critères de rédaction du rapport de projet

Introduction et contexte général des travaux de recherche

Objectif scientifique

Signification, importance et originalité pour le domaine de recherche

Description du projet et procédures expérimentales

Résultats préliminaires montrant la faisabilité du projet

Les outils mis à disposition et justification du budget à demander pour la réalisation du projet

Références

Anglais (HMEN101L) (semestre 1)

ECTS : 2,5

Volume horaire : 21h TD

Contenu :

Expression et interaction orale (débats, présentations...)

Compréhension orale et écrite (liée au domaine de spécialité)

Expression écrite (lettre de candidature: stage ou emploi...)

L'accent sera mis sur l'apprentissage d'un vocabulaire de spécialité, lié au monde professionnel et sur la mobilité internationale: présentation de posters scientifiques, rédaction de CV et lettres de motivation, simulation de job interviews (cf stages en avril !)

Second semestre S2

Anglais (semestre 2)

ECTS : 2,5

Volume horaire : 21h TD

Contenu :

Expression et interaction orale (débats, présentations...)

Compréhension orale et écrite (liée au domaine de spécialité)

Expression écrite (lettre de candidature: stage ou emploi...)

L'accent sera mis sur l'apprentissage d'un vocabulaire de spécialité, lié au monde professionnel et sur la mobilité internationale: présentation de vos TER en anglais (déc.) et rédaction d'un abstract, gestion de projets, conduite de réunion, organiser un colloque, inviter des intervenants, mener une table ronde...

Bioénergie

ECTS : 2,5

Volume horaire : 21h cours : 11h CM et 10h TD

Objectif : Acquérir outils et concepts de la production d'énergie renouvelable s'appuyant sur les procédés biologiques

- La biomasse énergie et ses enjeux
- Bois énergie
- La méthanisation
- Biogaz et filière hydrogène
- Biocarburants : éthanol et alcools, substituts à l'essence.
- Biopiles
- Visite Unité de méthanisation

SIG approfondissement

ECTS : 2,5

Volume horaire : 21h : 11h CM et 10h TD

Contenu du cours :

Systèmes d'information, Gestion de bases de données spatiales, SIG

Créations (avec QGIS):

- Modélisation, création et usage de bases de données spatiales SIG (dans un contexte lié aux énergies renouvelables)
- Création et accessibilité aux données et métadonnées (Catalogues spatiaux et Web Services Géographiques - découverte, avancé).
- Mise en forme des données et construction d'un réseau (correction des erreurs topologiques, usage des prédicats spatiaux, ...).

Analyses et Méthodes (avec QGIS) :

- Usage des géo-traitements avancés, production d'indicateurs spatiaux et exploitation des résultats.

TP (avec QGIS): Création et gestion de A-Z d'un projet SIG avec des données sur l'énergie solaire (à l'aide des cours).

Vecteur énergétique hydrogène

ECTS : 2,5

Volume horaire : 21h : 11h CM et 10h TD

Contenu du cours : en cours

Stockage de l'hydrogène par électrolyse d'eau

Production d'Electricité : pile à combustible

Captage du CO2

Réseaux électriques

ECTS : 2,5

Volume horaire : 21h : 11 h CM et 10h TD

Contenu du cours :

Généralités

Architectures des réseaux, niveau de tension, éléments constitutifs, réseaux de distribution, Régime sinusoïdal, puissance triphasées,

Fonctionnement des réseaux

Compensation de l'énergie réactive

Protections des réseaux, Postes de transformation, Raccordement

Stabilité des réseaux

Stabilité en Tension

Réglage primaire et secondaire fréquence/puissance.

Estimation du potentiel ENR

ECTS : 2,5

Volume horaire 21h (11 h cours, 10h TD)

Contenu du cours :

- Géométrie solaire
- Eléments de physique du rayonnement solaire
- Capteurs de mesure au sol & Quality check (logiciel R)
- Analyse statistique & qualité de série temporelle (logiciel R)
- Observations et satellites météorologiques
- La méthode Heliosat
- Modèle numérique de prévision du temps
- Prédiction, modèles statistiques

Communication et Insertion professionnelle

ECTS : 2,5

Volume horaire : 21h TD

Objectif :

Acquérir les principes généraux de la communication en milieu professionnel, donner aux étudiants les clés pour la préparation d'exposés oraux (soutenance) ainsi que celles pour la rédaction de mémoire (rapport)

- enjeux de la communication, points clés d'une communication efficace, principales difficultés de la communication
- Les moyens de communication
- Identifier la fonction des objectifs et de l'organisation de la communication
- Application à la communication écrite
- Exercice pratique de communication orale
- L'entretien de recrutement

Travail encadré de recherche (TER, semestres 2)

ECTS : 2,5

(Suite du 1er semestre)

Logiciel de Conception

ECTS : 2,5

Volume horaire : 21h TP

Objectifs :

- Maîtriser les fonctions de base de ce logiciel de conception assistée par ordinateur,
- Apprendre à utiliser le système de coordonnées absolu et relatif, rectangulaires et polaires, pour créer des dessins précis et professionnels,
- Découvrir les fonctions de dessin tels que les accrochages aux objets, le mode polaire, l'extension et le mode orthogonal,
- Apprendre les raccourcis des commandes courantes comme Ligne, Cercle, Décaler, Mesure, Ajuster et Raccord,
- La gestion des calques, les couleurs et les types de lignes seront aussi abordés, ainsi que la notion de propriétés.
- La maîtrise de logiciel d'architecture tel que Revit, ArchiCAD, Sketchup ou tout autre outil de modélisation 3D BIM.

Introduction au Machine learning

ECTS : 2,5

Volume horaire : 21h TP

Contenu du cours :

Qu'est-ce que le Machine Learning ?

Machine Learning pour les énergies renouvelables

Environnement de travail et développement des algorithmes ML (Anaconda)

Classes et Types des algorithmes du ML

Régression linéaire et polynomial

Régression logistique

Métriques de mesures de performance

Data Visualization (Matplotlib)

Data Cleaning (Numpy, Pandas)

Gestion de Projets

ECTS : 5

Volume horaire : 21h TD

Objectif :

Connaître les méthodes liées à la gestion et au pilotage d'un projet technique ou industriel :

- Réaliser un diagramme de Gantt pour un projet auquel vous avez ou vous êtes en train de participer en entreprise
- Le diagramme de Gantt correspondant, comprenant maximum 30 tâches
- La prise de décision attendue (mise en situation reporting vis-à-vis du manager)
- Les fonctionnalités
- Le coût et les limites des versions gratuites
- Les éléments différenciant, effet wow
- Un cas pratique appliqué aux projets

Troisième semestre S3

Sources renouvelables non biologiques : éolienne, marine, hydraulique, géothermie

ECTS : 2,5

Volume horaire : 21h TD

Objectifs :

Connaître les principes physiques et les modes d'exploitation de sources d'énergie renouvelables non biologiques

Autoconsommation et Réseaux intelligents

ECTS : 2,5

Volume horaire : 21h : 11h CM et 10h TD

Contenu :

Acteurs et mécanismes économiques des EnR

- L'organisation du marché de l'énergie en France
- La chaîne économique du consommateur au producteur
- Les mécanismes de soutien public aux énergies (CSPE)
- Les mécanismes de valorisation des EnR (garanties d'origine)
- Les nouveaux marchés liés à la puissance (mécanisme de capacité et d'effacement)
- Les organes de pouvoir (parlement, ministères, commission de régulation de l'énergie)
- Les nouveaux modèles énergétique et politique de l'énergie (vente directe, coopérative,...)

Photovoltaïque et autoconsommation

- Rappel sur le photovoltaïque
- Evolution de la filière photovoltaïque (France, Europe, monde)
- De la vente en totalité à l'autoconsommation
- L'autoconsommation individuelle et collective
- Les leviers et freins au développement de la filière (réglementation, taxe, subvention..)
- Les nouveaux modèles énergétiques : vente de proximité, location de matériel...

TP Photovoltaïque (besoin d'excellence)

- Dimensionner une centrale PV en autoconsommation
- Déterminer les taux de couverture et taux d'autoconsommation
- Déterminer le modèle économique
- Optimiser le système

Les smart grids au service de la transition énergétique :

- Introduction au management de l'énergie
- Les bigs data, la donnée un élément indispensable
- les compteurs communicants
- le blockchain: l'ubérisation de l'énergie
- les systèmes de stockages
- La mobilité électrique
- Les limites : véhicule électrique, l'ultra numérique, la protection des données

Vers un mix énergétique 100% renouvelable :

- Etude des scénarios de demain ADEME, Négawatt, Région à énergie positive
- Les besoins, les évolutions, les technologies prometteuses
- Les limites : terres rares, dépendance énergétique, recyclage

Les autres réseaux : micro-grid et réseaux insulaires

- Situation actuelle: exemple corse, DOM-TOM, quelles énergies
- Les micro-grids : définition, besoins, avantages, inconvénients
- Exemple : Ile des Yeros, autres exemples..
- Les problématiques
- l'évolution

Serious game : territoire 100% ENR

- Utiliser des outils de bases pour le dimensionnement d'une centrale de productions
- Connaître les ordres de grandeur de consommation et productions
- Comprendre les enjeux des acteurs vis-à-vis de la transition énergétique
- Comprendre les logiques de lobbying
- Se construire un avis sur la transition énergétique et être en mesure de l'argumenter
- Connaître les leviers des services publics pour encourager le développement d'une nouvelle filière.

Systèmes de stockage d'énergie

ECTS : 2,5

Volume horaire : 21h : 11h CM et 10h TD

Objectif :

Connaître les principes physiques, les méthodes de dimensionnement et d'exploitation de différentes formes de stockage d'énergie.

- L'état de l'art des technologies de stockage de l'énergie
- Savoir dimensionner une centrale hydraulique de type STEP
- Connaître les systèmes de stockage électrochimique
- Dimensionner un système de stockage électrochimique pour une centrale électrique
- Comprendre le système de stockage par volant d'inertie
- Dimensionner un système de stockage électrochimique pour une centrale électrique
- Le stockage par chaleur sensible
- Le stockage par chaleur latente
- Le stockage thermochimique

Turbines à combustion (centrales thermiques)

ECTS : 2,5

Volume horaire : 21h : 11h CM, 7h TD et 3h TP.

Objectif :

Connaître le principe de fonctionnement d'une turbine à combustion, aborder le turboréacteur, étudier le phénomène thermodynamique, étudier les différents cycles thermodynamiques, étudier les défauts, les principes de maintenance d'une centrale thermique.

SIG perfectionnement

ECTS : 2,5

Volume horaire : 21h TD

Objectif :

Savoir exploiter un Système d'information géographique (SIG)

- Modélisation LIDAR – Modèle Numérique de Canopée,
- Géolocalisation des arbres les plus hauts,
- Identification du potentiel de biomasse sur une parcelle forestière.

Logiciel de Conception

ECTS : 2,5

Volume horaire : 21h TD

Objectifs (suite du semestre de M1, semestre 2) :

- Maîtriser les fonctions de base de ce logiciel de conception assistée par ordinateur,
- Apprendre à utiliser le système de coordonnées absolu et relatif, rectangulaires et polaires, pour créer des dessins précis et professionnels,

- Découvrir les fonctions de dessin tels que les accrochages aux objets, le mode polaire, l'extension et le mode orthogonal,
- Apprendre les raccourcis des commandes courantes comme Ligne, Cercle, Décaler, Mesure, Ajuster et Raccord,
- La gestion des calques, les couleurs et les types de lignes seront aussi abordés, ainsi que la notion de propriétés.
- La maîtrise de logiciel d'architecture tel que Revit, ArchiCAD, Sketchup ou tout autre outil de modélisation 3D BIM.

Production d'énergie en sites isolés

ECTS : 2,5

Volume horaire : 21h : 11h CM et 10h TD

Objectif :

Connaître quelques modes de production d'énergie en sites isolés, savoir dimensionner techniquement et économiquement un projet, connaître le fonctionnement de centrales PV hybrides, connaître les modes de gestion d'une centrale de production en sites isolés

Contenu :

Généralités
Technologies pour les sites isolés
Technologie des installations hybrides PV / diesel
Méthodes et contrôle des installations en sites isolés
Défis et recommandations pour la durabilité des systèmes
Montage de projets
Etude de cas

Production de froid, climatisation et froid industriel

ECTS : 2,5

Volume horaire : 21h : 11h CM et 10h TD

Objectif :

Connaître le fonctionnement des installations de froid et applications

Contenu:

1. Eléments de physique : Température Chaleur Puissance Pression Changement d'état
- 2 LES FLUIDES FRIGORIGENES
- 3 ORGANES PRINCIPAUX D UNE MACHINE FRIGORIFIQUE : compresseurs, évaporateur, condenseur, détendeur, électrovanne
- 4 SCHEMA TYPE D'UNE INSTALLATION FRIGORIFIQUE
- 5 REGULATIONS TYPES DES INSTALLATIONS FRIGORIFIQUES
- 6 BILAN FRIGORIFIQUE D'UNE CHAMBRE FROIDE

Hygiène sécurité et environnement

ECTS : 2,5

Volume horaire : 21h : 11h CM et 10h TD

Objectifs:

- Connaître les aspects sécuritaires liés à la gestion d'une unité de production d'énergie électrique et assurer sa mise en œuvre en conformité avec les normes en vigueur.
- S'initier et être acteur de la mise en place d'une démarche de prévention de risques professionnels
- Acquérir des connaissances de base en santé et sécurité au travail

- intégrer la prévention des risques professionnels dans la gestion d'un projet et dans son management

Activités en Entreprise

ECTS : 2,5

Volume horaire : 21h : 11h CM et 10h TP

Objectif :

Le processus de création d'entreprise

La note sectorielle :

APPROCHE "MACRO-ECONOMIQUE" DU SECTEUR

APPROCHE "MICRO-ECONOMIQUE" DU SECTEUR

Nature de l'industrie et principales activités :

Dénomination du secteur (ex : automobile, mécanique ...)

- Besoins génériques satisfaits par le secteur
- Types de technologie (au sens large) utilisés par le secteur

Évolution du secteur :

- Où, quand et comment les premières entreprises sont-elles apparues?
- Comment ce secteur a-t-il connu une certaine croissance?
- Quelle fut l'importance des changements technologiques, de la croissance économique, du développement régional, des changements politiques, de la réglementation dans ce développement?

Importance actuelle du secteur :

- Combien y a-t-il d'entreprises dans le secteur actuellement ? Quelle est la taille de ces firmes ? Quelle en est la répartition géographique/parts de marché ?

Anglais

ECTS : 2,5

Volume horaire : 21h TD

Objectif :

Expression et interaction orale (débat, présentations...) Compréhension orale et écrite (liée au domaine de spécialité)

Machine learning et Maintenance prédictive

ECTS : 2,5

Volume horaire : 21h TD

Contenu du cours :

Introduction aux Réseaux Neuraux Artificiels

Feedforward networks : Convolution neural networks (CNNs)

Feedback networks : Recurrent Neural Networks (RNNs)

Classification

Decision Tree

Random Forest Classifier

Support Vector Machines (SVMs)