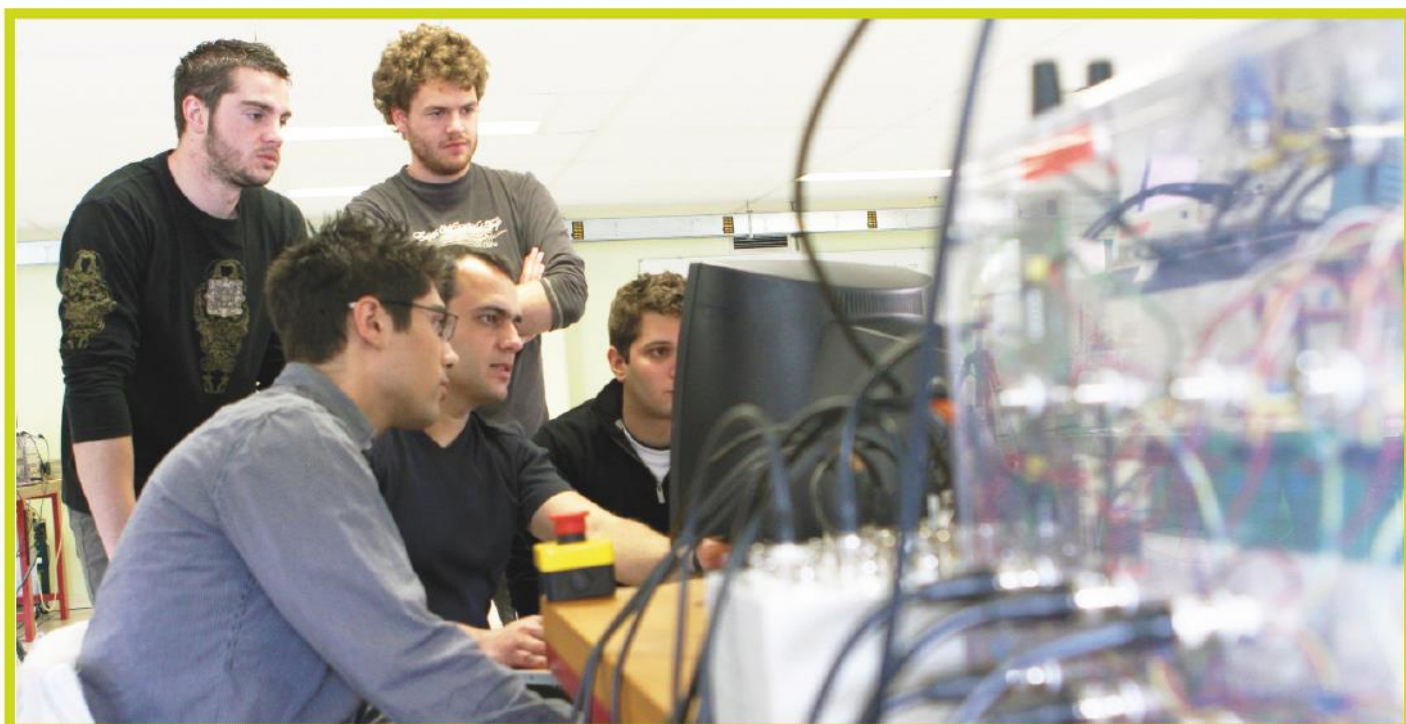


ENSEM
ÉCOLE DE L'ÉNERGIE

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE
D'ÉLECTRICITÉ ET DE MÉCANIQUE



SYLLABUS

FORMATION
ÉNERGIE EN APPRENTISSAGE

Code couleurs

Sciences fondamentales
Sciences économiques humaines et sociales
Formation au contexte international

Sciences appliquées et techniques du

département Mécanique

département Génie électrique

département Sciences de l'information

Parcours de première année à l'ENSEM:

Parcours de 1ère année										
Bloc Disciplinaire	Heures	ECTS	Semestre	Disciplines	Heures	Détail			ECTS	
SCIENCES FONDAMENTALES	300	18		Mathématiques		CM	TD	TP	6	
			5	Fondements en mathématique pour l'ingénieur	30	15	15	0	4	
			5	Transformation & analyse complexe	30	15	15	0		
			6	Analyse numérique et distributions	30	15	15	0	2	
				Sciences fondamentales de la Mécanique						4
			5	Mécanique des milieux continus	35	21	14	0	4	
			5	Thermodynamique	35	21	14	0		
				Sciences fondamentales du Génie Electrique						4
			5	Circuits Electriques	35	15	12	8	4	
			5	Electromagnétisme	35	11	16	8		
				Sciences fondamentales de l'information						4
			5	Modélisation signaux, systèmes	35	18	7	10	4	
			5	Algorithmique et programmation	35	10	10	15		
SCIENCES ET TECHNIQUES APPLIQUEES	210	12		Sciences et techniques de la Mécanique					4	
			6	Mécanique appliquée : solides	35	15	8	12	4	
			6	Mécanique appliquée : fluides	35	13	10	12		
				Sciences et techniques du Génie Electrique						4
			6	Electronique de puissance	35	16	10	9	4	
			6	Electronique	15	5	4	6		
			6	Réseaux d'énergie électrique 1	20	8	0	12		
				Sciences et techniques de l'information						4
			6	Automatique	35	12	14	9	4	
6	Programmation Orientée Objet	35	10	10	15					
SCIENCES ECONOMIQUES, HUMAINES ET SOCIALES	138	5		Communication écrite et orale					3	
			5	Programme Voltaire - 1	30	0	30	0	2	
			6	Programme Voltaire - 2	20	0	20	0	1	
				Compétences managériales						2
			5	Habilitation électrique	8	8	0	0	Quitus	
			5	Connaissances de l'entreprise et techniques d'expression	20	0	20	0	1	
			6	Efficacité énergétique et développement durable	40	40	0	0	Quitus	
6	Gestion de projet et communication d'entreprise.	20	0	20	0	1				
FORMATION AU CONTEXTE INTERNATIONAL	110	5		Langues vivantes					5	
			5	Anglais 1	30	0	30	0	3	
			5	Langue Vivante 2 - 1	30	0	30	0		
			6	Anglais 2	30	0	30	0	2	
			6	Langue Vivante 2 - 2	20	0	20	0		
PARCOURS EN ENTREPRISE	22 semaines	20		Projet					8	
			5	Definition du projet technicien supérieur					2	
			6	Projet technicien supérieur					6	
				Acquisition de compétences en entreprise						12
			5 & 6	Compétences techniques					4	
			5 & 6	Compétences méthodologiques					4	
5 & 6	Compétences relationnelles					4				

Fondements en mathématiques pour l'ingénieur

Compétences acquises :

Pendant cet enseignement, les apprentis : amélioreront leur capacité de raisonnement, maîtriseront les notions mathématiques utiles pour les sciences de l'ingénieur.

Pré-requis :

Programme de mathématiques de Terminale.
Et en outre : calcul matriciel, calcul intégral, calcul différentiel, fonctions d'une variable, fonctions de plusieurs variables.

Programme :

Le programme recouvre des rappels de connaissances et une introduction aux mathématiques de base pour l'ingénieur en tant qu'outil.
Continuité ; Calcul différentiel ; Calcul intégral (de lignes, de surface et de volume) ; Modélisation pour les Sciences de l'Ingénieur ; Algèbre linéaire ; Equations différentielles.

Le cours sera illustré d'exercices (exemples physiques tirés du monde industriel), afin que les apprentis abordent les notions par des méthodes inductives.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Mathématiques

Code :

Semestre : 5



Enseignant(s)

Aurélie Gueudin



Méthodes pédagogiques

CM : 15h/ TD : 15h/ TP : 0h



Modalités d'évaluation

Un test en novembre, un examen en janvier



Bibliographie

Transformations et Analyse complexe

Compétences acquises :

Transformations :

Pendant cet enseignement, les apprentis : amélioreront leur capacité de raisonnement, maîtriseront les notions mathématiques utiles pour les sciences de l'ingénieur.

Analyse complexe :

Maîtrise des fonctions de la variable complexe et des liens entre harmonicité et holomorphie.

Pré-requis :

Cours de mathématiques de S5

Programme :

Transformations :

Convolution ; La transformation de Laplace ; Les espaces de Hilbert ; Les séries de Fourier ; La transformée de Fourier des fonctions.

Analyse complexe :

Dérivabilité complexe ; Holomorphie ; Lien avec les transformations conformes ; Intégrales curvilignes ; Théorème et formule intégrale de Cauchy ; Lien entre harmonicité et holomorphie ; Fonctions analytiques ; Trigonométrie complexe ; Fonction logarithme ; Fonctions analytiques ; Singularités des fonctions holomorphes.

Le cours sera illustré d'exercices (exemples physiques tirés du monde industriel), afin que les apprentis abordent les notions par des méthodes inductives.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Mathématiques

Code :

Semestre : 5



Enseignant(s)

Aurélie Gueudin



Méthodes pédagogiques

CM : 15h/ TD : 15h/ TP : 0h



Modalités d'évaluation

Un examen en janvier



Bibliographie

Analyse Numérique et Distributions

Compétences acquises :

Analyse numérique :

les apprentis devront être capables :

- d'analyser le problème posé,
- de fournir la méthode numérique la plus adaptée à la résolution du problème (de la mise en œuvre à l'analyse des résultats),
- d'implémenter des algorithmes informatique (sous Matlab) pour la simulation de problèmes déterministes.

Distributions :

Ceci prépare à l'analyse d'équations aux dérivées partielles et des méthodes d'éléments finis.

Pré-requis :

Analyse numérique :

- Cours de mathématiques de S5
- L'algorithmique et la programmation de base acquises en S5

Distributions :

Cours de mathématiques de S5

Programme :

Analyse numérique :

Les erreurs en analyse numérique; Interpolation et approximation Polynômiale ; Dérivation et intégration numérique ; Résolution numérique des équations différentielles.

Distributions :

Définition et usage des distributions.

Le cours sera illustré d'exercices (exemples physiques tirés du monde industriel), afin que les apprentis abordent les notions par des méthodes inductives.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Mathématiques

Code :

Semestre : 6



Enseignant(s)

Xavier Antoine



Méthodes pédagogiques

CM : 15h/ TD : 15h/ TP : 0h



Modalités d'évaluation

Un compte-rendu de TD, un examen en juin



Bibliographie

ENSEM
ÉCOLE DE L'ÉNERGIE

Mécanique des Milieux Continus

Compétences acquises :

A l'issue de ce module, les apprentis seront capables de comprendre et décrire les mouvements dans un milieu continu solide ou fluide, en utilisant les outils mathématiques adaptés. Les différentes quantifications des déformations et des efforts intérieurs au sein de ce milieu en mouvement seront également maîtrisées. Ils seront capables de résoudre de façon analytique des problèmes de base en mécanique du solide déformable ainsi qu'en mécanique des fluides, et seront préparés à assister à des cours approfondis dans ces deux domaines.

Pré-requis :

Culture de base de calcul différentiel et d'algèbre.

Programme :

L'objectif de ce cours est de transmettre aux apprentis les concepts de base leur permettant d'aborder et de résoudre divers problèmes liés à la mécanique des solides déformables et à la mécanique des fluides. Ces concepts concernent notamment la description de la cinématique d'un milieu continu, la description des efforts intérieurs au sein de ce milieu, ainsi qu'une introduction au comportement des matériaux solides et fluides.

La mécanique des milieux continus introduit des concepts nouveaux qui nécessitent une lecture approfondie du polycopié au fur et à mesure de l'évolution du cours. Les sujets des travaux dirigés seront disponibles sur ARCHE dès le commencement du module, et ceux-ci devront être préparés au préalable. Les intervenants durant les travaux dirigés seront susceptibles de ramasser les préparations de TD de quelques ou tous les étudiants. Des éléments de correction seront déposés sur ARCHE au fur et à mesure de l'avancement du module, ainsi que des exercices complémentaires qui aideront à la compréhension. Les étudiants, en complément du cours, seront encouragés à consulter les nombreuses sources disponibles en ligne ou au centre de documentation concernant la MMC.

Le polycopié du cours sera disponible sur ARCHE dès le début du cours, ainsi que l'intégralité des diapositives du cours. Des éléments de réponse des TD ainsi que des exercices complémentaires seront également déposés au fur et à mesure de l'avancement du cours.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences fondamentales de la Mécanique

Code :

Semestre : 5



Enseignant(s)

Cédric Laurent



Méthodes pédagogiques

CM : 21h/ TD : 14h/ TP : 0h



Modalités d'évaluation

Examen écrit.



Bibliographie

ENSEM
ÉCOLE DE L'ÉNERGIE

Thermodynamique

Compétences acquises :

A l'issue de cet EC, les apprentis maîtriseront les connaissances thermodynamiques de base nécessaires à l'étude de tout système énergétique. Ils posséderont les outils permettant d'aborder les problèmes de thermodynamique courants, comme l'étude des machines thermiques (moteurs, réfrigérateur, pompe à chaleur) ou des changements de phase. Ils posséderont également des bases de conversion photovoltaïque, thermoélectrique et thermomagnétique.

Pré-requis :

Bases de thermodynamique de niveau CPGE, IUT ou L2.

Programme :

La connaissance générale des principes fondamentaux de la thermodynamique et leur application rigoureuse sont les premières étapes pour entreprendre l'étude et l'optimisation des systèmes énergétiques actuels.

Par une série de CM et de TD, l'EC de thermodynamique aborde les principes qui président au fonctionnement des dispositifs énergétiques. Ces principes sont à la base :

- de la définition des conditions d'équilibre de la matière, et donc des conditions qui permettent sa transformation,
- de la conservation et de la conversion de l'énergie,
- de la détermination des évolutions possibles des systèmes et de leurs performances.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences fondamentales de la mécanique

Code :

Semestre : 5



Enseignant(s)

Jean-Christophe Perrin



Méthodes pédagogiques

CM : 21h/ TD : 14h/ TP : 0h



Modalités d'évaluation

Examen écrit.



Bibliographie

Circuits Electriques

Compétences acquises :

Savoir modéliser un système électrique et déterminer ses variables principales. Maîtriser les méthodes d'étude de circuits électriques monophasés et triphasés en régime sinusoïdal établi et savoir calculer les puissances mises en jeu. Maîtriser la modélisation des circuits magnétiques à topologies simples à l'aide de réseaux de perméances. Savoir modéliser les transformateurs monophasés et triphasés et déterminer leurs caractéristiques et performances.

Pré-requis :

Nombres complexes, dérivation et intégration

Programme :

Modélisation des systèmes électriques, par des éléments localisés. Présentation des principales techniques et lois pour déterminer les différentes variables des circuits.

Utilisation du formalisme complexe pour l'étude des systèmes électriques monophasé ou triphasé en régime sinusoïdal établi. Détermination des puissances apparente, active et réactive dans ces systèmes et présentation des principales techniques de mesures de ces puissances.

Modélisation des dispositifs électromagnétiques à l'aide de réseaux de perméances.

Présentation, modélisation et détermination des performances de différents types de transformateurs monophasés et triphasés. Présentation des autotransformateurs et transformateurs spéciaux.

Les séances de TD et de TP permettront une meilleure compréhension du cours en commençant systématiquement par des exemples ou concepts simples, un contrôle continu adapté sera aussi mis en place.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences fondamentales du génie électrique

Code :

Semestre : 5



Enseignant(s)

Farid Meibody-Tabar



Méthodes pédagogiques

CM : 15h/ TD : 12h/ TP : 8h



Modalités d'évaluation

Contrôles continus durant les TD, compte rendu de TP et examen écrit.



Bibliographie

Électromagnétisme

Compétences acquises :

Calcul d'inductance propre et mutuelle dans une configuration simple avec le théorème d'Ampère. Explications semi-quantitative des efforts dus aux forces de Laplace et de la puissance Joule transmise sur un induit métallique solide (magnétique ou non) et liquide.

Pré-requis :

Dérivées partielles. Calcul intégral.

Programme :

Les lois fondamentales de l'électromagnétisme et leur formulation intégrale (théorème d'Ampère et loi de Faraday) seront introduites, avec une insistance particulière sur les aspects énergétiques qui sont au cœur des couplages électro-thermique et électromécanique. Des travaux pratiques sur l'induction électromagnétique permettront de fournir une dénotation précise aux notions théoriques.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences fondamentales du Génie Electrique

Code :
Semestre : 5



Enseignant(s)

Denis Netter



Méthodes pédagogiques

CM : 11h/ TD : 16h/ TP : 8h



Modalités d'évaluation

Contrôle continu.



Bibliographie

Modélisation Signaux et Systèmes

Compétences acquises :

Former les apprentis à l'analyse temporelle et fréquentielle des signaux et à l'analyse des systèmes linéaires et invariants par translation. Ce cours permet l'introduction des outils de base de traitement du signal. L'application typique est le paramétrage et l'analyse fonctionnelle de la chaîne d'instrumentation

Pré-requis :

Systèmes physiques du premier et du second ordre et équations différentielles linéaires

Programme :

Système dynamique linéaire et invariant par translation: définition, réponse impulsionnelle, convolution, fonction de transfert, analyse fréquentielle. Egalité de Parseval.

Notion de bruit dans les signaux

Filtrage analogique: Analyse et synthèse des filtres passifs et actifs analogiques,

Translation spectrale dans la chaîne d'instrumentation



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences fondamentales de l'information

Code :

Semestre : 5



Enseignant(s)

Valérie Louis Dorr



Méthodes pédagogiques

CM : 18h/ TD : 7h/ TP : 10h



Modalités d'évaluation

Compte rendu de TP , Test de novembre et examen écrit



Bibliographie

Algorithmique et Programmation

Compétences acquises :

- Donner la culture générale et les principes fondamentaux de l'informatique et de la science du numérique pour tout ingénieur. Présenter les techniques de base en programmation et en conception d'algorithmes.
- Le contrôle de la régularité du travail s'exerce au travers d'exercices à préparer obligatoirement avant le tutorat et par des tests pendant certains tutorats. La régularité de préparation des tutorats, et la correction des exercices des tests font l'objet de notes. Les exercices sont soit techniques pour acquérir un savoir-faire, soit de réflexion et de recherche d'informations complémentaires au cours et aux polycopiés.

Pré-requis :

Aucun

Programme :

- Codage des informations et systèmes de numération (entier, relatif, réel)
- Architecture des processeurs
- Types primitifs de données et leurs représentations (Booléen, entier, réels, caractères)
- Technique de base de programmation (pour tout langage de haut niveau) : variables, constantes, instructions, conditionnelles, branchement et itérations
- Types de données évolués (mais primitifs) : Tableaux et chaînes de caractères
- Algorithmes de tri simples (par sélection, insertion et à bulles)
- Techniques de développement (debuggage, compilation et exécution en ligne de commande et environnement de développement intégré, .jar exécutable)
- Programmation structurée (méthodes et appel aux méthodes, passage de paramètres par valeur et par référence)
- Formats de fichiers



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences fondamentales
Code :
Semestre : 5



Enseignant(s)

Jean-Philippe Mangeot



Méthodes pédagogiques

CM : 10h/ TD : 10h/ TP : 15h



Modalités d'évaluation

Examen de TP



Bibliographie

Mécanique Appliquée : Solides

Compétences acquises :

Etre capable d'assurer, qu'avec une quantité minimale de matériau, une structure constituée d'une ou plusieurs poutres satisfait aux exigences de résistance (la structure supporte et transmet les charges externes qui lui sont imposées), de rigidité (la structure ne subit pas de déformation excessive lorsqu'elle est sollicitée), de stabilité le cas échéant (le flambement et le déversement sont évités)

Savoir évaluer l'état de contrainte et de déformation de structures élancées. Sur le plan expérimental, se familiariser avec les différentes techniques de mesure utilisées en mécanique des solides déformables.

Pré-requis :

Connaissances de base en mécanique des solides et en mécanique des milieux continus.

Programme :

L'objectif de ce module est de parvenir à développer des modèles permettant le dimensionnement des structures. Les modèles, élaborés dans le cadre d'hypothèses simplificatrices basées principalement sur la géométrie, constituent le premier niveau des méthodes de calcul de structures. Les structures élancées, éléments de base de la construction mécanique, sont particulièrement abordées ici.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences et techniques de la Mécanique

Code :

Semestre : 6



Enseignant(s)

Jean-François Schmitt



Méthodes pédagogiques

CM : 15h/ TD : 8h/ TP : 12h



Modalités d'évaluation

Compte-rendu de TP à remettre à la fin de chacune des deux séances de TP.

Examen de fin de semestre sans document, ni calculatrice.



Bibliographie

Mécanique appliquée : Fluides

Compétences acquises :

Savoir utiliser une métrologie adéquate en écoulement fluide.
Savoir calculer des efforts d'écoulement sur un obstacle.
Savoir calculer un réseau simple en hydraulique.
Savoir choisir une pompe. Calcul du point de fonctionnement.

Pré-requis :

Sans prérequis, 2 h de rappels des outils mathématiques utilisés en début du cours.

Programme :

Calcul en Hydrostatique (efforts manomètres).
Calcul en Fluides Parfaits (Notions de charge Tube de Pitot, Venturi, Diaphragmes)
Calcul d'efforts par l'application du théorème de la quantité de mouvement global sur des exemples.
Fluides visqueux, perte de charge régulière et singulière en tubes lisses et rugueux.
Point de fonctionnement d'une pompe.
Notions d'analyse dimensionnelle



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences et techniques de la Mécanique
Code :
Semestre : 6



Enseignant(s)

Mohammed Souhar



Méthodes pédagogiques

CM : 13h/ TD : 10h/ TP : 12h



Modalités d'évaluation

L'évaluation finale d'une durée de 90 minutes porte sur les 4 parties du cours. Documents de cours et de TD autorisés.



Bibliographie

Electronique de puissance

Compétences acquises :

Sur le plan théorique : fonctionnement d'un convertisseur statique, notions de dimensionnement.

Sur le plan pratique : Mise en œuvre de convertisseurs statiques pour les parties puissance et commande. Méthodes et appareillages de mesure de signaux électriques complexes.

Pré-requis :

Module Circuits électriques de S5

Programme :

Etude des convertisseurs statiques, dispositifs assurant le contrôle des échanges d'énergie électrique à l'aide de composants semi-conducteurs. Notion d'interrupteurs de puissance, principe de commutation et différents modes de conversion.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences et techniques du génie électrique

Code :

Semestre : 6



Enseignant(s)

Bernard Davat



Méthodes pédagogiques

CM : 16h/ TD : 10h/ TP : 9h



Modalités d'évaluation

Compte-rendu de TD et de TP et examen écrit



Bibliographie

Electronique

Compétences acquises :

Connaissance des notions élémentaires d'électronique analogiques, des notions d'impédance d'entrée, d'impédance de sortie. Identification des caractéristiques d'un montage électronique (bande passante, temps de réponse...) en vue d'une utilisation adaptée

Pré-requis :

Module Circuits Electriques S5 Module Signaux et Systèmes S5

Programme :

L'apprenti analysera le fonctionnement de circuits électroniques analogiques indispensables à l'utilisation des capteurs (AOP, Amplificateur d'instrumentation, transistor, CAN...). Une large place sera faite à la simulation dans ce module.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences et techniques du génie électrique

Code :

Semestre : 6



Enseignant(s)

Thierry Boileau



Méthodes pédagogiques

CM : 5h/ TD : 4h/ TP : 6h



Modalités d'évaluation

Compte rendu de TP et examen écrit.



Bibliographie

Réseaux d'énergie électrique 1

Compétences acquises :

Les apprentis auront la maîtrise des modélisations des constituants des réseaux, et sauront appréhender le comportement d'un réseau électrique en régime sinusoïdal établi.

Pré-requis :

Module de circuits électriques S5

Programme :

Modélisation des lignes électriques par approche inversée, le cours suivra les observations faites en TP.

Présentation de l'architecture d'un poste électrique

Analyse de la répartition de puissance dans un réseau interconnecté, présentation par approche inversée, exposé du problème en TP, puis cours sur les fonctionnalités avancées.

Une dernière partie sera consacrée aux calculs des courants de court-circuit.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences et techniques du génie électrique

Code :

Semestre : 6



Enseignant(s)

Stéphane Dufour



Méthodes pédagogiques

CM : 8h/ TD : 0h/ TP : 12h



Modalités d'évaluation

Examen écrit et compte rendu de TP



Bibliographie

Automatique

Compétences acquises :

Modélisation d'un système dynamique, Analyse de stabilité et des propriétés structurelles, synthèse d'un régulateur.

Pré-requis :

Mathématiques du niveau 1^o cycle scientifique ou classes préparatoires aux grandes écoles scientifiques

Programme :

Au carrefour de l'ingénierie, des mathématiques appliquées et de la physique, l'Automatique est une science qui traite de la modélisation, de l'analyse et de la commande des systèmes dynamiques. Cet EC permettra de doter les futurs ingénieurs des compétences de base pour la modélisation, l'analyse et le contrôle des systèmes dynamiques linéaires. L'objectif est de maîtriser la notion de boucle fermée et savoir utiliser les outils de base pour l'analyse de stabilité et le calcul de correcteurs avec les approches fréquentielles et les approches de type espace d'état.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences et techniques de l'information

Code :

Semestre : 6



Enseignant(s)

Jamal Daafouz



Méthodes pédagogiques

CM : 12h/ TD : 14h/ TP : 9h



Modalités d'évaluation

Compte rendu de TP et examen écrit.



Bibliographie

Algorithmique et programmation Orientée Objet

Compétences acquises :

Capable de concevoir des algorithmes efficaces
Autonomie en programmation (en Java) et capacité d'appropriation d'autres langages

Pré-requis :

Algorithmique et programmation S5

Programme :

Présenter les concepts fondamentaux de la conception d'algorithmes, de la modélisation selon l'approche objet, de la programmation orientée objet.

- Concepts d'objets, modélisation et implémentation en java (notion de classe, diagramme de classe UML, héritage, classes abstraites, interfaces, package, visibilité, unité de compilation)
- Gestion des exceptions
- Flux de données et fichiers
- Programmation événementielle (interface graphique)
- Récursivité
- Algorithmes de tri et de recherche
- Introduction à la complexité algorithmique



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences et techniques de l'information

Code :

Semestre : 6



Enseignant(s)

Vincent Chevrier



Méthodes pédagogiques

CM : 10h/ TD : 10h/ TP : 15h



Modalités d'évaluation

Examen TP



Bibliographie

Programme Voltaire-1

Compétences acquises :

Acquisition et renforcement des connaissances morpho-syntaxiques et lexicales.

Pré-requis :

Maîtrise de la grammaire française.

Programme :

Révision et renforcement des règles de morpho-syntaxe de la langue française.

Mise à niveau en vocabulaire.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Communication écrite et orale

Code :

Semestre : 5



Enseignant(s)

Annick Thimon



Méthodes pédagogiques

CM : 0h/ TD : 30h/ TP : 0h



Modalités d'évaluation

Contrôle continu.



Bibliographie

Programme Voltaire-2

Compétences acquises :

Maîtrise convenable de la langue française et une expression plus appropriée et plus riche à l'oral comme à l'écrit.

Pré-requis :

Avoir validé le module S5.

Programme :

Poursuite et renforcement des connaissances grammaticales et lexicales. Temps et modes des verbes, concordance des temps. Accords du participe passé. Articulations logiques de la langue française.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Communication écrite et orale

Code :

Semestre : 6



Enseignant(s)

Annick Thimon



Méthodes pédagogiques

CM : 0h/ TD : 20h/ TP : 0h



Modalités d'évaluation

Contrôle continu.



Bibliographie

Habilitation électrique

Compétences acquises :

Avoir un comportement approprié en présence de tension électrique.
Savoir prendre les mesures nécessaires afin d'éviter de se mettre en danger en présence de tension électrique.
Réagir de façon adaptée en cas d'accident d'origine électrique.

Pré-requis :

Loi de base de l'électricité (loi d'Ohm, loi des mailles, loi des nœuds, théorème d'ampère et force de Laplace)
compétences relationnelles, linguistiques et environnementales.

Programme :

Cours Magistraux

- Effets physiologiques du courant
- les appareillages électriques (schémas normalisés, fonctions)
- Les mesures de sécurité (contre les contacts directs et indirects)
- Les équipements de protection
- Les consignes de sécurité (zone, et distance à respecter)
- La consignation
- Les niveaux d'habilitation
- Les gestes qui sauvent
- Intervention en cas d'incendie



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Compétences managériales
Code :
Semestre : 5



Enseignant(s)

Thierry Boileau



Méthodes pédagogiques

CM : 8h/ TD : 0h/ TP : 0h



Modalités d'évaluation

Examen QCM



Bibliographie

Connaissances de l'entreprise et techniques d'expression

Compétences acquises :

Consolidation du projet professionnel, prise de parole, résumé de texte, esprit de concision, savoir développer une argumentation.

Pré-requis :

Maîtrise de la langue française. Savoir analyser un texte. Ouverture d'esprit. Suivre l'actualité économique, sociale et scientifique.

Programme :

Savoir se présenter oralement par rapport à son projet professionnel, recenser ses compétences relationnelles, environnementales, linguistiques. Résumé de texte à partir de textes à teneur économique et du monde du travail. Revues de presse.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Compétences managériales

Code :

Semestre : 5



Enseignant(s)

Annick Thimon



Méthodes pédagogiques

CM : 0h/ TD : 20h/ TP : 0h



Modalités d'évaluation

Contrôle continu : une évaluation orale (savoir se présenter par rapport à son projet professionnel) et écrite (résumé de texte et réflexion argumentative).



Bibliographie

Efficacité énergétique et développement durable

Compétences acquises :

Aptitude à prendre en compte les enjeux économiques et sociaux de la transition énergétique et du développement durable

Pré-requis :

Aucun

Programme :

Cet EC, principalement assuré sous forme de conférences industrielles, a pour but de faire acquérir à tous les élèves de l'ENSEM une solide culture scientifique dans le domaine de l'énergie et du développement durable. Il est consacré aux enjeux et défis de l'efficacité énergétique et du développement durable : performances des systèmes énergétiques en termes d'efficacité énergétique, optimisation de l'usage de l'énergie dans le domaine des transports ou des procédés industriels, accommodation de l'offre à la demande énergétique, méthodes et outils pour le développement durable.

Efficacité énegétique:

- rendements énergétiques
- les mesures d'efficacité énergétique passives et actives
- co-génération
- économie circulaire

Développement durable:

- les 3 piliers du développement durable : l'environnement, le social et l'économie.
- les cycles de vie produits, systèmes : outils de modélisation et d'analyse
- indicateurs du développement
- outils et méthodes d'analyse et d'évaluation



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Compétences managériales

Code :

Semestre : 6



Enseignant(s)

Benjamin Remy



Méthodes pédagogiques

CM : 40h/ TD : 0h/ TP : 0h



Modalités d'évaluation

Quitus



Bibliographie

ENSEM
ÉCOLE DE L'ÉNERGIE

Gestion de projet et communication d'entreprise

Compétences acquises :

Prise de parole, travail en groupe. Esprit de synthèse et de concision. Gestion de projet.

Pré-requis :

Prise de parole, aptitude au travail collectif, ouverture d'esprit, du bon sens !

Programme :

Initiation à la gestion du projet. Qu'est-ce qu'un projet ? Analyse fonctionnelle,. Conception et scénario du projet. La maîtrise des délais et suivis.

Exposé à partir de dossiers dont la thématique est le travail : aller travailler à l'étranger, la loi Macron, les réseaux collaboratifs, les 35h , etc...



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Compétences managériales

Code :

Semestre : 6



Enseignant(s)

Annick Thimon



Méthodes pédagogiques

CM : 0h/ TD : 20h/ TP : 0h



Modalités d'évaluation

Contrôle continu : une évaluation orale (exposé de 10 mn) et écrite (rapport de projet).



Bibliographie

Anglais 1

Compétences acquises :

Savoir-être et savoir-faire professionnels:
Compréhension de l'écrit et de l'oral, production écrite et orale (en continu et en interaction) en langue étrangère.

Pré-requis :

Avoir suivi un enseignement dans cette langue, en LV1 ou LV2, au cours de ses études secondaires, soit 5 années au minimum. Avoir au minimum le niveau B1.

Programme :

Les apprentis, se voient proposer des activités visant à perfectionner les 5 activités langagières en ne perdant pas de vue des tâches finales professionnelles telles que la rédaction d'un CV, d'une lettre de motivation et d'un rapport technique en anglais.

Pour les plus faibles l'accent est également mis sur la consolidation des bases grammaticales et lexicales.

Approche actionnelle : les activités et supports utilisés en cours relient les compétences aux tâches communicatives.

Les supports et les méthodes sont adaptés selon le niveau.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Langues Vivantes
Code :
Semestre : 5



Enseignant(s)

Céline Corringer



Méthodes pédagogiques

CM : 0h/ TD : 30h/ TP : 0h



Modalités d'évaluation

Contrôle continu -évaluations dans les 5 compétences langagières



Bibliographie

Langue Vivante 2-1

Compétences acquises :

Savoir-être et savoir-faire professionnels:
Compréhension de l'écrit et de l'oral, production écrite et orale (en continu et en interaction) en langue étrangère.
Savoir se fixer des objectifs - Apprendre à apprendre

Pré-requis :

Pour les étudiants n'ayant pas encore atteint un niveau B2 en anglais, la LV2 prendra la forme d'un cours de renforcement des compétences en anglais. Les étudiants ayant déjà validé le niveau B2 en anglais (ex : 785 au test TOEIC) pourront suivre des enseignements dans l'une des LV2 dispensées à l'ENSEM (les groupes seront ouverts en fonction du nombre d'étudiants concernés)

Programme :

Les apprentis, se voient proposer des activités visant à perfectionner les 5 activités langagières. L'accent est également mis sur la consolidation des bases grammaticales et lexicales.
Approche actionnelle : les activités et supports utilisés en cours relient les compétences aux tâches communicatives.
Les supports et les méthodes sont adaptés selon le niveau.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Langues vivantes
Code :
Semestre : 5



Enseignant(s)

Stéphanie Gallaire



Méthodes pédagogiques

CM : 0h/ TD : 30h/ TP : 0h



Modalités d'évaluation

Contrôle continu -évaluations dans les 5 compétences langagières



Bibliographie

Anglais 2

Compétences acquises :

Savoir-être et savoir-faire professionnels:
Compréhension de l'écrit et de l'oral, production écrite et orale (en continu et en interaction) en langue étrangère.

Pré-requis :

Avoir au minimum le niveau B1.

Programme :

Poursuite du travail de perfectionnement de l'oral et de l'écrit afin de pouvoir :

- s'exprimer sur des sujets complexes, utiliser la langue de façon efficace et souple dans sa vie académique, professionnelle et sociale,
- comprendre une discussion spécialisée dans son domaine professionnel
- savoir rédiger un rapport scientifique
- restituer dans ses grandes lignes tout document écrit et oral authentique
- Initiation au test TOEIC.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Langues Vivantes
Code :
Semestre : 6



Enseignant(s)

Céline Corringer



Méthodes pédagogiques

CM : 0h/ TD : 30h/ TP : 0h



Modalités d'évaluation

Contrôle continu -évaluations dans les 5 compétences langagières



Bibliographie

Langue Vivante 2-2

Compétences acquises :

Savoir-être et savoir-faire professionnels:
Compréhension de l'écrit et de l'oral, production écrite et orale (en continu et en interaction) en langue étrangère.
Savoir se fixer des objectifs - Apprendre à apprendre

Pré-requis :

Pour les étudiants n'ayant pas encore atteint un niveau B2 en anglais, la LV2 prendra la forme d'un cours de renforcement des compétences en anglais. Les étudiants ayant déjà validé le niveau B2 en anglais (ex : 785 au test TOEIC) pourront suivre des enseignements dans l'une des LV2 dispensées à l'ENSEM (les groupes seront ouverts en fonction du nombre d'étudiants concernés)

Programme :

- Activités d'expression écrite et de compréhension écrite telles que résumés, synthèses, CV, lettres de motivation, rapports, méthode de correspondance.
- Travail de compréhension orale et de production orale plus ou moins libre ou guidée, débats, jeux de rôles, entretien d'embauche.
- Activités d'enrichissement lexical général et idiomatique
- Consolidation de la grammaire par des activités de manipulation et de fixation.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Langues vivantes
Code :
Semestre : 6



Enseignant(s)

Stéphanie Gallaire



Méthodes pédagogiques

CM : 0h/ TD : 20h/ TP : 0h



Modalités d'évaluation

Contrôle continu -évaluations dans les 5 compétences langagières



Bibliographie

Parcours de deuxième année à l'ENSEM:

Parcours de 2ème année											
Bloc Disciplinaire	Heures	ECTS	Semestre	Disciplines	Heures	Détail			ECTS		
						CM	TD	TP			
SCIENCES FONDAMENTALES	40	4	<i>Sciences fondamentales</i>							4	
			7	Bureau d'études régulation	20	0	0	20	4		
			7	Probabilité & EDP	20	10	10	0	4		
SCIENCES ET TECHNIQUES APPLIQUEES	480	24	<i>Sciences et techniques de la Mécanique</i>							8	
			7	Initiation aux transferts thermiques	30	14	16	0	4		
			7	Dynamique des solides et des structures	25	17	8	0			
			7	Mécanique des fluides	25	13	12	0			
			8	Conversion d'énergie fluide	20	12	4	4	4		
			8	Analyse numérique pour la mécanique	20	6	2	12			
			8	Stockages mécaniques et thermiques	20	10	10	0			
			8	Thermodynamique des machines et des systèmes énergétiques	20	10	10	0			
			<i>Sciences et techniques du Génie Electrique</i>								8
			7	Machines Electriques	50	20	14	16	4		
			7	Electronique de Puissance 2 et Drive	40	22	6	12			
			8	Réseaux d'énergie électrique 2	30	12	10	8	4		
			8	Convertisseurs statiques et CEM	40	18	6	16			
			<i>Sciences et techniques de l'information</i>								8
			7	Modélisation, Simulation et Régulation des systèmes numériques	40	14	8	18	4		
			7	Transmission de l'information dans un contexte industriel	50	24	10	16			
			8	Conception d'applications informatique	30	10	8	12	4		
			8	Automatismes industriels : Commande et supervision	40	16	8	16			
SCIENCES ECONOMIQUES, HUMAINES ET SOCIALES	60	4	<i>Communication écrite et orale</i>							2	
			7	Techniques d'expression écrite et orale.	20	0	20	0	2		
			<i>Compétences managériales</i>							2	
			8	Comptabilité Financière et de Gestion	40	10	0	30	2		
FORMATION AU CONTEXTE INTERNATIONAL	90	8	<i>Langues vivantes</i>							8	
			7	Anglais : Préparation Certification B2	25	0	25	0	4		
			7	Langue Vivante 2 - 3	20	0	20	0			
			8	Anglais : Dynamic Presentations	25	0	25	0	4		
			8	Langue Vivante 2 - 4	20	0	20	0			
PARCOURS EN ENTREPRISE	25 semaines	20	<i>Projet</i>							8	
			7	Definition du projet de recherche et de développement					2		
			8	Projet de recherche et de développement					6		
			<i>Acquisition de compétences en entreprise</i>							12	
			7 & 8	Compétences techniques					4		
			7 & 8	Compétences méthodologiques					4		
7 & 8	Compétences relationnelles					4					

Bureau d'études régulation

Compétences acquises :

A l'issue de ces TP, les étudiants sauront linéariser le modèle d'un système autour d'un point de fonctionnement. Ils sauront régler un régulateur linéaire de courant et un régulateur de vitesse, ils auront pu tester les limites de bon fonctionnement des régulateurs linéaires sur un système réel. Ils auront découvert expérimentalement les effets d'une non linéarité dans un système

Pré-requis :

Circuits Electriques, Electronique, Electronique de puissance, Automatique, Signaux et systèmes

Programme :

Au cours d'une série de cinq séances de travaux de pratiques complétée par des simulations réalisées en dehors des séances, les étudiants mettront en œuvre une chaîne de conversion électromécanique {commande + convertisseur + machine à courant continu}. Ils dimensionneront puis ils implanteront une régulation de vitesse sur la base d'un cahier des charges en termes de performances (dynamique, stabilité, précision), et ce tout en respectant les contraintes technologiques des équipements. Il s'agit d'une activité interdisciplinaire qui permet de croiser les connaissances acquises en automatique et en électricité lors des semestres S5 et S6.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences fondamentales
Code :
Semestre : 7



Enseignant(s)

Matthieu Urbain



Méthodes pédagogiques

CM : 0h/ TD : 0h/ TP : 20h



Modalités d'évaluation

Compte rendu de TP



Bibliographie

Probabilités & EDP

Compétences acquises :

Probabilités : Modélisation, simulation de phénomènes aléatoires.
EDP : Modélisation, simulation de problèmes déterministes.

Pré-requis :

Probabilités : Cours de mathématiques de S5.
EDP :
- Cours de mathématiques de S5 ;
- Cours sur les distributions de S6.

Programme :

Probabilités :
- Définitions de la probabilité sur des univers finis, dénombrables ou continus.
- Notions de probabilité conditionnelle.
- Variable et vecteur aléatoires réels et leur loi (discrète ou à densité).
- Espérance, variance, covariance.
- Loi des grands nombres, théorème central limite et application aux intervalles de confiance.

EDP :
Résolution des EDP, méthodes des éléments finis.
Le cours sera illustré d'exercices (exemples physiques tirés du monde industriel), afin que les apprentis abordent les notions par des méthodes inductives.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences fondamentales
Code :
Semestre : 7



Enseignant(s)

Aurélie Gueudin



Méthodes pédagogiques

CM : 10h/ TD : 10h/ TP : 0h



Modalités d'évaluation

Un examen en juin



Bibliographie

Initiation aux transferts thermiques

Compétences acquises :

Lois fondamentales pour les transferts de chaleur par conduction, rayonnement et convection,
Modélisation d'un système thermique : équation de conservation de l'énergie thermique et description des conditions aux limites Méthodes de résolution

Pré-requis :

Thermodynamique

Programme :

La thermodynamique permet une analyse des performances énergétiques d'un système qui échange du travail et de la chaleur avec un ou plusieurs milieux extérieurs. L'étude des transferts thermiques permet de préciser quels sont les mécanismes mis en jeux dans les échanges de chaleur. Ce module présente donc les trois modes de transferts de la chaleur : conduction, rayonnement et convection, et donne les bases de la modélisation d'un système thermique nécessaires pour l'ingénieur.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences et techniques de la Mécanique

Code :

Semestre : 7



Enseignant(s)

Sophie Didierjean



Méthodes pédagogiques

CM : 14h/ TD : 16h/ TP : 0h



Modalités d'évaluation

Contrôle continu et examen



Bibliographie

Dynamique des solides et des structures

Compétences acquises :

A l'issue de ce cours, l'apprenti doit être capable :

- de modéliser des systèmes mécaniques réels et d'écrire les équations de la dynamique correspondantes,
- de modéliser des structures réelles dans le but d'étudier leur comportement vibratoire.

Pré-requis :

Cours de mécanique des milieux continus

Programme :

Partie 1 (Jean-François Schmitt) : Rappels et théorèmes généraux - Cinématique du solide indéformable - Moment cinétique, énergie cinétique, tenseur d'inertie - Formalisme de Lagrange : Notion de coordonnées généralisées, principe des puissances virtuelles, théorème de d'Alembert - Analyse des équations du mouvement - Stabilité d'une position d'équilibre - Quelques notions numériques pour la résolution des équations du mouvement.

Partie 2 (Rachid Rahouadj) : Etudes analytiques et numériques de structures mécaniques en vibration. Dynamique analytique des systèmes discrets à n ddl (formalisme lagrangien et hamiltonien) - Oscillations non amorties et amorties - Passage du système discret au milieu continu - Approximation du comportement dynamique des milieux continus par méthodes cinématiques (méthode de Rayleigh-Ritz, méthode des EF) - Résolution du problème aux valeurs propres.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences et techniques de la Mécanique

Code :

Semestre : 7



Enseignant(s)

Jean-François Schmitt et Rachid



Méthodes pédagogiques

CM : 17h/ TD : 8h/ TP : 0h



Modalités d'évaluation

Contrôle continu et examen



Bibliographie

Mécanique des fluides

Compétences acquises :

Calcul et analyse d'écoulements dans des configurations variées. Gestion de la turbulence.

Pré-requis :

Mécanique des milieux continus, Thermodynamique

Programme :

Ce module approfondit plusieurs aspects de mécanique des fluides en lien avec les écoulements rencontrés dans les systèmes énergétiques. En particulier, seront abordés les thèmes suivants :

- la couche limite dynamique ;
- les fluides parfaits ;
- les écoulements turbulents.

Des séances de travaux dirigés consacrées à chacun de ces thèmes viendront compléter les notions vues en cours.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences et techniques de la mécanique

Code :

Semestre : 7



Enseignant(s)

Antonio Pereira



Méthodes pédagogiques

CM : 13h/ TD : 12h/ TP : 0h



Modalités d'évaluation

Examen



Bibliographie

Conversion d'énergie fluide

Compétences acquises :

Connaissance des familles de turbomachines et de leurs caractéristiques de fonctionnement et de leur rendement. Savoir prédire leur fonctionnement par des approches simplifiées pour le dimensionnement des organes de conversion d'énergie mécanique.

Pré-requis :

Mécanique des Milieux Continus, Mécanique Appliquée Fluide

Programme :

L'objectif de ce cours est de se familiariser avec les procédés de conversion d'énergie fluide utilisés dans les systèmes de production d'énergie électrique et de stockage d'énergie. Ce cours ne traitera que de la partie conversion mécanique.

Le cours traitera les différents points suivants et a pour objectif de donner les bases physiques pour comprendre le fonctionnement et réaliser le dimensionnement des turbomachines:

- 1 - Théorie des machines tournantes
- 2 - Turbomachines hydrauliques
- 3 - Eoliennes

Ce cours sera complété de Travaux Dirigés et de Travaux Pratiques :

-4-h de TD pour étudier un cas pratique de caractérisation des différentes turbomachines vues en cours. Prédiction des caractéristiques de fonctionnement en fluide parfait et correction en fluide réel. Utilisation des notions de similitude

-4 h de TP pour une caractérisation d'une turbomachine en fonctionnement réel (Turbine à action ou à réaction, éolienne)



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences et techniques de la mécanique

Code :

Semestre : 8



Enseignant(s)

Ophélie Caballina



Méthodes pédagogiques

CM : 12h/ TD : 4h/ TP : 4h



Modalités d'évaluation

Examen de fin de module



Bibliographie

Analyse numérique pour la Mécanique

Compétences acquises :

- 1- Modéliser un problème physique par des EDP,
- 2- le discrétiser par les 2 méthodes étudiées (VF et EF)
- 3- le mettre sous forme matricielle en vue de sa résolution.
- 4- choisir les méthodes les plus adaptées à la résolution d'un problème donné en termes de stabilité et de précision.

Pré-requis :

Cours d'analyse numérique de base 1A, cours de Mathématiques appliquées (Distributions, Analyse variationnelle, EDP, ...).

Programme :

Le but de cet enseignement est d'acquérir les connaissances fondamentales en calcul numérique (méthodes et schémas numériques) nécessaires pour la résolution de problèmes en Mécanique (Thermique, fluide et mécanique).

Programme :

Volumes finis :

- Formulation et discrétisation des flux conductif et convectif (linéaire, Upwind et Quick)
- Résolution de l'équation de Navier Stokes 2D par schéma SIMPLE
- Éléments de théorie des EDP

Éléments finis :

- Formulation Variationnelle Faible (Projection, meilleure approximation dans H^1)
- Minimisation d'une fonctionnelle de minimisation d'énergie
- Éléments P1, P3. Assemblage des matrices de rigidité et de masse

Travaux Pratiques :

Les travaux pratiques (3 séances de 4 heures) consistent à mettre en œuvre les schémas numériques (volumes finis - 1 séance, éléments finis - 2 séances) vus en cours et préparés en TD en les appliquant à la thermique (1D et 2D), à la mécanique des fluides (écoulements de Poiseuille et de Couette) ou à la mécanique du solide élastique (2D).



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences et techniques de la mécanique

Code :

Semestre : 8



Enseignant(s)

Benjamin Rémy



Méthodes pédagogiques

CM : 6h/ TD : 2h/ TP : 12h



Modalités d'évaluation

Travaux Pratiques (3 compte-rendu),
Test de fin de module. Note finale =
(Note TP) * 1/3 + (Test) * 2/3



Bibliographie

Stockages mécaniques et thermiques

Compétences acquises :

Dimensionnement de chaîne de stockage, modélisation et analyse des résultats pour optimisation

Pré-requis :

Initiation aux transferts thermiques
Mécanique des fluides appliquée
Thermodynamique

Programme :

- Air comprimé (CAES)
- Volant d'inertie
- stockage d'énergie par énergie potentielle (STEP)
- Stockage d'énergie thermique (CSP): chaleur latente, chaleur sensible



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences appliquées et techniques du département mécanique

Code :

Semestre : 8



Enseignant(s)

Alexandre Labergue



Méthodes pédagogiques

CM : 10h/ TD : 10h/ TP : 0h



Modalités d'évaluation

1 examen de 2h



Bibliographie

Thermodynamique des machines et des systèmes énergétiques

Compétences acquises :

Description et principe de fonctionnement des principaux éléments qui composent un système énergétique, Hypothèses permettant de conduire une analyse énergétique et de calculer le rendement
Application aux cas les plus usuels

Pré-requis :

Thermodynamique
Transferts thermiques
Mécanique des fluides

Programme :

Les connaissances fondamentales en thermodynamique, en transferts thermiques et en conversion d'énergie mécanique étant connues, le module a pour objet leur application à des systèmes énergétiques. Il s'agit d'avoir les outils de base nécessaires à l'évaluation de leur performance énergétique.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences et techniques de la mécanique

Code :

Semestre : 8



Enseignant(s)

Sophie Didierjean



Méthodes pédagogiques

CM : 10h/ TD : 10h/ TP : 0h



Modalités d'évaluation

1 examen de 2h



Bibliographie

Machines Electriques

Compétences acquises :

Fonctionnement des machines électriques en modes moteur et générateur, Modélisation externe par un schéma équivalent, Mise en œuvre et entraînement à vitesse variable des machines électriques.

Pré-requis :

Module Circuits Electriques S5, Electromagnétisme S5

Programme :

Dans ce module, le principe de la conversion électromécanique ainsi que la classification des machines sont étudiés de manière générale. Une étude des trois principaux types de machines électriques (à courant continu, synchrone et asynchrone) est alors abordée de manière détaillée selon le plan suivant : Description générale, modèle circuit équivalent, identification des paramètres du schéma équivalent, mise en œuvre et entraînements à vitesse variable.

Une étude synthétique de quelques régimes transitoire est traitée en fin de chaque partie. Une part importante est donnée à la mise en œuvre pratique des machines électriques classiques.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences et techniques du génie électrique

Code :

Semestre : 7



Enseignant(s)

Noureddine Takorabet



Méthodes pédagogiques

CM : 20h/ TD : 14h/ TP : 16h



Modalités d'évaluation

Compte rendu de TP et examen écrit.



Bibliographie

Electronique de puissance 2 - Drive

Compétences acquises :

Connaissance des différents composants d'un variateur de vitesse et de leur mise en œuvre. Notions de dimensionnement et de critère de choix d'un dispositif.

Pré-requis :

Modules Electronique de puissance de S6 et Machines électriques de S7

Programme :

Principes de la variation de vitesse des machines électriques. Architectures des convertisseurs statiques utilisés dans les variateurs. Méthodes de commande des ensembles convertisseur-machine.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences et techniques du génie électrique

Code :

Semestre : 7



Enseignant(s)

Bernard Davat



Méthodes pédagogiques

CM : 22h/ TD : 6h/ TP : 12h



Modalités d'évaluation

Compte-rendu de TP et examen écrit



Bibliographie

Réseaux d'énergie électrique 2

Compétences acquises :

A l'issue de ce cours, les étudiants sauront dimensionner un régulateur de tension et de fréquence, analyser la stabilité statique d'un réseau électrique, calculer un compensateur d'énergie réactive et dimensionner les convertisseurs, les éléments passifs et les régulateurs employés dans un réseau HVDC.

Pré-requis :

Réseaux 1, Circuits Electriques

Programme :

Les étudiants étudieront le fonctionnement des systèmes de réglage de la fréquence et de la tension d'un réseau électrique. Les impacts puissance active/fréquence et puissance réactive/tension seront également abordés. Ensuite, ils connaîtront le principe des réglages primaire, secondaire et tertiaire. L'analyse des besoins en termes de compensation d'énergie réactive et l'impact des sources et des charges sur la stabilité du réseau seront également détaillés.

Dans la dernière partie du cours, les étudiants se familiariseront avec les réseaux HVDC, leurs mises en œuvre et leurs applications.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences et techniques du génie électrique

Code :

Semestre : 8



Enseignant(s)

Babak Nahid-Mobarakeh



Méthodes pédagogiques

CM : 12h/ TD : 10h/ TP : 8h



Modalités d'évaluation

Examen écrit +compte-rendu de TP



Bibliographie

Convertisseurs statiques et CEM

Compétences acquises :

Connaissance des principaux types de convertisseurs DC DC isolés/non isolés utilisés dans les dispositifs de conversion d'énergie électrique, de leurs contraintes spécifiques et de leur dimensionnement.

Connaissance des phénomènes liés à la compatibilité électromagnétique, de leur modélisation et le dimensionnement des filtres de mode commun et de mode différentiel.

Pré-requis :

Programme :

L'apprenti analysera le fonctionnement des principales alimentations à découpage avec ou sans isolation galvanique. Des modèles dynamiques pour la commande seront élaborés et les principales structures de commandes mise en œuvre. Une large place sera faite à la simulation et à l'expérimentation dans ce module.

Pour la partie CEM, l'apprenti sera confronté aux problématiques du filtrage de mode différentiel et de mode commun dans les dispositifs de d'électronique de puissance.

L'enseignement comportera une partie simulation numérique via les outils Matlab/Saber et un volet expérimental.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences et techniques du génie électrique

Code :

Semestre : 8



Enseignant(s)

Serge Pierfederici



Méthodes pédagogiques

CM : 18h/ TD : 6h/ TP : 16h



Modalités d'évaluation

Examen écrit + compte rendu TP/TD



Bibliographie

Modélisation, simulation et régulation des systèmes numériques

Compétences acquises :

Prendre en compte les contraintes réelles d'implantation d'une commande. Comprendre le rôle et le principe de la commande numérique. Savoir modéliser les CAN, CNA ainsi que la boucle de régulation numérique. Savoir calculer la fonction de transfert de la boucle fermée et pouvoir analyser la stabilité et les performances d'un système bouclé. Etre capable de réaliser une commande numérique de manière directe et en passant par la discrétisation d'une commande analogique.

Pré-requis :

Les asservissements linéaires classiques, propriétés élémentaires : stabilité, commandabilité, observabilité.

Programme :

D'abord nous considérons les problèmes liés à l'implantation réelle de commandes analogiques : prise en compte des saturations, retour d'état estimé, etc.

Ensuite le module est découpé en trois parties :

- Modélisation d'une boucle de régulation numérique;
- Performances des asservissements numériques;
- Conception des correcteurs numériques.

La première partie se concentre sur le principe de régulation numérique, la modélisation des convertisseurs analogique-numérique (CAN) et numérique-analogique (CNA) et le calcul de la fonction de transfert pour une boucle de régulation numérique.

La deuxième partie porte sur la stabilité et les performances dynamiques (réponse temporelle, allure de la réponse en fonction des pôles en boucle fermée, lieu de pôles et la réponse fréquentielle) de la boucle fermée.

La dernière partie présente différentes manières de conception des correcteurs numériques : discrétisation d'un correcteur analogique, correcteur à réponse pile, contrôleur RST.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences et techniques de l'information

Code :

Semestre : 7



Enseignant(s)

Irinel-Constantin Morarescu



Méthodes pédagogiques

CM : 14h/ TD : 8h/ TP : 18h



Modalités d'évaluation

Compte rendu de TP et examen écrit.



Bibliographie

ENSEM
ÉCOLE DE L'ÉNERGIE

Transmission de l'information dans un contexte industriel

Compétences acquises :

Théorème de l'échantillonnage
Echantillonnage et séries
Signaux et traitements numériques :
Filtrage Numérique
Analyse fréquentielle des filtres numériques
Modélisation des supports de transmission
Echantillonnage, quantification non linéaire
Format et codage de données numériques
Définition de la Valence, la Vitesse de modulation, le débit
Densité spectrale de puissance des transmissions numériques
Analyse du signal de transmission : Interférences inter symbole, diagramme de l'œil, filtre de Nyquist, effet du filtrage sur la trajectoire de phase,
Modulation de données numériques
Multiplexage temporel, fréquentiel pour les réseaux sans fils
Application au contexte industriel :
Bus et réseaux de terrain : Profibus, Modbus, CAN, ASI.
Communication sans fil: Wifi- ZigBee-Bluetooth.

Pré-requis :

Analyse fonctionnelle, notions de distribution, notions de signaux, transformée de Fourier, probabilités

Programme :

Maîtriser les outils de traitement du signal pour l'analyse des signaux continus et numériques sans ou avec bruit et savoir appréhender la chaîne de transmission de données en fonction du support de transmission (canal).



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences et techniques de l'information

Code :

Semestre : 7



Enseignant(s)

Valérie Louis Dorr



Méthodes pédagogiques

CM : 24h/ TD : 10h/ TP : 16h



Modalités d'évaluation

Compte rendu de TP, Test et examen écrit



Bibliographie

Conception d'applications informatiques

Compétences acquises :

Capable de concevoir et mettre en place une base de donnée relationnelle dans le cadre d'un système d'informations d'entreprise.
Maîtrise d'un système de gestion de bases de données (e.g. MySQL).
Maîtrise des techniques d'interfaçage entre une base de données et un langage de haut niveau (e.g., Java) et Web.

Pré-requis :

Algorithmique et programmation (S5 et S6)

Programme :

Ce cours couvre la conception et l'exploitation des bases de données relationnelles ainsi que l'interrogation via des connecteurs (JDBC). Il introduit aussi l'utilisation des documents structurés en langage XML pour des applications web dynamiques.
Les concepts fondamentaux de l'Internet seront aussi introduits.
La mise en œuvre se fait sur MySQL.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom Sciences et techniques de l'information

Code :

Semestre : 8



Enseignant(s)

Ye-Qiong Song



Méthodes pédagogiques

CM : 10h/ TD : 8h/ TP : 12h



Modalités d'évaluation

Test de TP et examen écrit



Bibliographie

Automatismes industriels : commande et supervision

Compétences acquises :

À l'issue de ce cours, les apprentis seront capables :

- de modéliser tout processus automatisé se caractérisant par un comportant de type SED
- d'analyser ses propriétés, notamment celles ayant trait à la sûreté ou à la vivacité
- de concevoir, implémenter et évaluer la commande d'un processus automatisé piloté par un API
- de concevoir et de mettre en place la supervision d'un processus automatisé

Pré-requis :

Programme :

L'apprenti étudiera les concepts fondamentaux et les méthodes permettant la conception, des processus automatisés, de concevoir leur commande qui sera implémentée ensuite dans un automate programmable industriel (API), ainsi que la mise en place de la supervision de ces processus. En particulier les outils et les méthodes relevant de la théorie des systèmes à événements discrets (SED) seront étudiés (réseaux de Petri, Statechart, Grafcet). La conception des architectures de contrôle-commande de systèmes automatisés sera également abordée.

Une large place sera faite à la mise en œuvre des méthodes enseignées pour la modélisation, l'analyse et la conception des processus automatisés qui sont spécifiques aux systèmes de production ou de transport d'énergie.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences et techniques de l'information

Code :

Semestre : 8



Enseignant(s)

Jean-François Pétin



Méthodes pédagogiques

CM : 16h/ TD : 8h/ TP : 16h



Modalités d'évaluation

Examen écrit et compte-rendu de TP.



Bibliographie

Techniques d'expression écrite et orale

Compétences acquises :

Prise de parole, esprit de synthèse et de concision, savoir argumenter, ouverture d'esprit, se tenir au courant de l'actualité scientifique, économique et sociale. Les différents types de conduite de réunion.

Pré-requis :

Prise de parole devant un groupe, savoir analyser un document/dossier de 15 pages. Maîtrise de la langue française.

Programme :

Technique de l'exposé, le mot « travail » sera le fil conducteur des thématiques proposées (le stress au travail, l'économie circulaire, la loi Macron, aller travailler à l'étranger, etc...).

Analyser et synthétiser un dossier.

La conduite de réunion, la gestion de conflits.

Le rapport de stage, la soutenance orale.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Communication écrite et orale

Code :

Semestre : 7



Enseignant(s)

Annick Thimon



Méthodes pédagogiques

CM : 0h/ TD : 20h/ TP : 0h



Modalités d'évaluation

Contrôle continu : une évaluation orale (exposé de 10 mn) et écrite (réflexion argumentative).



Bibliographie

Comptabilité Financière et de Gestion

Compétences acquises :

Comptabilité Générale
Analyse économique
La responsabilité d'affaires

Pré-requis :

Aucun

Programme :

La première partie de ce cours vise à fournir aux étudiants, à partir d'exemples concrets, les concepts et outils nécessaires à l'analyse économique du fonctionnement des marchés et des entreprises. Les futurs managers ont en effet besoin d'une vision complète et construite du fonctionnement de l'économie. Grâce à une compréhension structurée de certains mécanismes, et à une grille d'analyse cohérente, ils pourront décrypter les enjeux économiques auxquels ils font face, et prendre des décisions judicieuses.

La deuxième partie de ce cours sera réalisée par un professionnel qui viendra présenter les bases de la comptabilité générale afin que les apprentis puissent :

Produire, comprendre et analyser les informations comptables produites par les entreprises (états financiers).



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences économiques humaines et sociales

Code :

Semestre : 8



Enseignant(s)

Benjamin Remy



Méthodes pédagogiques

CM : 10h/ TD : 0h/ TP : 30h



Modalités d'évaluation

Examen



Bibliographie

ENSEM
ÉCOLE DE L'ÉNERGIE

Anglais : Préparation Certification B2

Compétences acquises :

Compétences telles que définies par le CECRL en niveau B2

Pré-requis :

Avoir consolidé son niveau B1.

Avoir suivi l'initiation au test TOEIC de S6.

Programme :

L'objectif de ce module est de préparer les étudiants à la certification externe correspondant à leur niveau et à leur besoins.

Travail sur les stratégies, les formats à maîtriser et consolidation des bases grammaticales et lexicales afin d'être plus efficace.

Exercices types, méthodologie, entraînement sur tests complets.

Travail méthodologique avec les apprentis pour leur apprendre à se servir des ressources sur internet (se fixer des objectifs, élaborer un work plan rechercher les documents adéquats adaptés et analyser les résultats atteints)



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Formation au contexte international

Code :

Semestre : 7



Enseignant(s)

Céline Corringer



Méthodes pédagogiques

CM : 0h/ TD : 25h/ TP : 0h



Modalités d'évaluation

Tests réguliers

Un test blanc entier en fin de module



Bibliographie

Langue Vivante 2-3

Compétences acquises :

Savoir-être et savoir-faire professionnels:
Compréhension de l'écrit et de l'oral, production écrite et orale (en continu et en interaction) en langue étrangère.
Savoir se fixer des objectifs - Apprendre à apprendre

Pré-requis :

Pour les étudiants n'ayant pas encore atteint un niveau B2 en anglais, la LV2 prendra la forme d'un cours de renforcement des compétences en anglais. Les étudiants ayant déjà validé le niveau B2 en anglais (ex : 785 au test TOEIC) pourront suivre des enseignements dans l'une des LV2 dispensées à l'ENSEM (les groupes seront ouverts en fonction du nombre d'étudiants concernés)

Programme :

Travail sur divers exercices de préparation et d'entraînement aux certifications externes dans toutes les activités langagières (compréhension orale, compréhension écrite, production écrite, grammaire et vocabulaire, et production orale)



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Langues vivantes
Code :
Semestre : 7



Enseignant(s)

Stéphanie Gallaire



Méthodes pédagogiques

CM : 0h/ TD : 20h/ TP : 0h



Modalités d'évaluation

Contrôle continu -évaluations dans les 5 compétences langagières



Bibliographie

Anglais : Dynamic Presentations

Compétences acquises :

Techniques de communication
Utilisation optimisée de différents outils de présentation (PPT, PREZI)

Pré-requis :

Avoir suivi les modules anglais renforcé 1 et 2

Programme :

Amener les apprentis à faire une présentation, claire et structurée en anglais en utilisant efficacement des techniques de communication.

Les apprentis travailleront régulièrement en groupe et seront amenés à analyser leurs prestations

Travail sur la structure, les expressions nécessaires au guidage (signposting) optimisation du contenu et de l'utilisation des slides sur powerpoint ou Prezi
Gestion du non-verbal.

Travail sur la prononciation, le rythme, le placement de voix

Travail sur les techniques de communication (impact techniques, rapport building)



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Formation au contexte international

Code :

Semestre : 8



Enseignant(s)

Céline Corringer



Méthodes pédagogiques

CM : 0h/ TD : 25h/ TP : 0h



Modalités d'évaluation

Tests réguliers

Présentations orales



Bibliographie

Langue Vivante 2-4

Compétences acquises :

Savoir-être et savoir-faire professionnels:
Compréhension de l'écrit et de l'oral, production écrite et orale (en continu et en interaction) en langue étrangère.
Savoir se fixer des objectifs - Apprendre à apprendre

Pré-requis :

Pour les étudiants n'ayant pas encore atteint un niveau B2 en anglais, la LV2 prendra la forme d'un cours de renforcement des compétences en anglais. Les étudiants ayant déjà validé le niveau B2 en anglais (ex : 785 au test TOEIC) pourront suivre des enseignements dans l'une des LV2 dispensées à l'ENSEM (les groupes seront ouverts en fonction du nombre d'étudiants concernés)

Programme :

- Travail de compréhension orale sur des supports audio et vidéo
- Préparation à la prise de parole en continu et en public, exploitation de documents (écrit et audio) afin de travailler la structure, les expressions nécessaires, l'utilisation des slides sur Powerpoint, la gestion du non-verbal.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Langues vivantes
Code :
Semestre : 8



Enseignant(s)

Stéphanie Gallaire



Méthodes pédagogiques

CM : 0h/ TD : 25h/ TP : 0h



Modalités d'évaluation

Contrôle continu -évaluations dans les 5 compétences langagières



Bibliographie

Parcours de troisième année à l'ENSEM:

Parcours de 3ème année												
Bloc Disciplinaire	Heures	ECTS	Semestre	Disciplines	Heures	Détails			ECTS			
SCIENCES ET TECHNIQUES APPLIQUEES	210	12	Sciences et techniques de la Mécanique					CM	TD	TP	4	
			9	Transferts d'énergies avancés	35	20	15	0			4	
			9	Mise en forme, structure, et usage des matériaux	35	35	0	0				
			Sciences et techniques du Génie Electrique									4
			9	Dimensionnement des systèmes énergétiques	20	8	0	12				4
			9	Réseaux d'énergie électrique 3	30	18	4	8				
			9	Sources et moyens de stockage de l'énergie électrique	20	5	0	15				
			Sciences et techniques de l'information									4
			9	Maîtrise des risques et Sécurité de fonctionnement	20	10	2	8				4
			9	Vision et Robotique	30	20	10	0				
			9	Reseaux de capteurs	20	12	0	8				
			ENSEIGNEMENT DE SPECIALISATION	60*	6	Spécialisation en Mécanique						
9	Méetrologie et caractérisation des transferts	30*				18	0	12			6	
9	Méthodes et outils numériques pour les systèmes énergétiques	30*				0	0	30				
Spécialisation en Génie Eléctrique											6	
9	Transformateur	30*				14	16	0				6
9	Gestion d'énergie dans les μ -grid	30*				18	0	12				
Spécialisation en Sciences de l'information											6	
9	SmartGrid	30*				10	10	10				6
9	Green IT	30*				14	4	12				
SCIENCES ECONOMIQUES, HUMAINES ET SOCIALES	20	2				Compétences managériales						
			9	Insertion professionnelle dans le domaine de l'énergie	20	0	20	0	0	2		
FORMATION AU CONTEXTE INTERNATIONAL	70	4	Langues vivantes								4	
			9	Anglais : Interacting professionally/ English for Engineering	40	0	40	0		4		
			9	Langue Vivante 2 - 5	30	0	30	0				
PARCOURS A L'ETRANGER	10 semaines		5,6,7,8,9 ou 10	Parcours à l'étranger de 10 semaines pouvant être réalisé en plusieurs séjours, dans le cadre du parcours en entreprise.		Quitus						
PARCOURS EN ENTREPRISE	32 semaines	36	Projet	Projet						24		
			10	Projet de fin d'études						24		
			Acquisition de compétences en entreprise								12	
			9 & 10	Compétences techniques						4		
			9 & 10	Compétences méthodologiques						4		
9 & 10	Compétences relationnelles						4					

*: Dans cette banque de 6 modules de trente heures, deux modules au choix seront proposés à l'apprenti pour approfondir un domaine

Transferts d'énergie avancés

Compétences acquises :

Description et modélisation des milieux et des phénomènes physiques nécessaires à l'évaluation des transferts, éléments de calcul et de dimensionnement.

Pré-requis :

Thermodynamique
Transferts thermiques
Mécanique des fluides

Programme :

Les connaissances fondamentales des trois modes de transfert thermique étant connues, le module a pour objet leur application à des situations plus complexes telles que les transferts couplés et en milieux poreux, les transferts avec changement de phase, le dimensionnement des échangeurs, .. rencontrés dans les applications énergétiques qui seront analysées dans les projets.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences et techniques de la mécanique
Code :
Semestre : 9



Enseignant(s)

Sophie Didierjean



Méthodes pédagogiques

CM : 20h/ TD : 15h/ TP : 0h



Modalités d'évaluation

1 projet



Bibliographie

Mise en forme, structure, et usage des matériaux

Compétences acquises :

- Reconnaître les différentes familles de matériaux et appréhender leurs principales propriétés mécaniques, utilisation principales, et les solutions de mise en forme correspondantes
- Être capable d'établir un critère de choix de matériaux pour une application donnée

Pré-requis :

Dynamique des solides et des structures S7
Mécanique des milieux continus S5
Mécanique appliquée solides S6

Programme :

Ce module se décomposera en plusieurs parties :

1 - Présentation des différentes familles de matériaux et grands secteurs d'application (19h) :

- Les matériaux polymères
- Les matériaux métalliques
- Les céramiques et les matériaux réfractaires (verres)
- Les matériaux en conditions extrêmes
- Les matériaux pour le génie civil
- Les biomatériaux
- Les Structures composites

2 - Plasticité et procédés de mise en forme (8h) : On présentera les grandes familles de procédés de mise en forme par déformation plastique des matériaux (extrusion, emboutissage, laminage, etc.). Le comportement macroscopique des matériaux en grandes déformations plastiques sera décrit, notamment en relation à leur microstructure. Les principaux procédés ainsi que les modélisations associées concerneront principalement les alliages métalliques et les polymères.

3 - Fatigue et rupture des matériaux et des structures (8h) : on étudiera notamment l'endommagement et la rupture des matériaux et des structures sous sollicitations thermomécaniques. La description microstructurale couplée à la modélisation devra conduire à l'établissement de lois de comportement pouvant alimenter les codes de simulation numérique.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences et techniques de la mécanique

Code :

Semestre : 9



Enseignant(s)

Julien Boisse



Méthodes pédagogiques

CM : 35h/ TD : 0h/ TP : 0h



Modalités d'évaluation

mini-projets thématiques
avec rapport et soutenance



Bibliographie

Dimensionnement des systèmes énergétiques

Compétences acquises :

Savoir dimensionner de façon optimale d'un point de vue énergétique et économique un système de génie électrique contenant plusieurs sources et plusieurs charges.

Pré-requis :

L'ensemble des modules de mathématiques de 1A et 2A, modules réseaux d'énergie électrique1&2

Programme :

En cours seront présentés la mise en œuvre des algorithmes d'optimisation (de type déterministe QP, SQP ou stochastique essaim de particules, génétique...) que l'on trouve classiquement dans les bibliothèques de Matlab ou Scilab. Un TP encadré de 4h permettra aux apprentis de formaliser sous forme d'optimisation un dimensionnement d'un système électrique. Ensuite les apprentis devront lors d'un projet de 8h fournir le dimensionnement optimal d'une installation industrielle.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences et techniques du génie électrique

Code :

Semestre : 9



Enseignant(s)

Thierry Boileau



Méthodes pédagogiques

CM : 8h/ TD : 0h/ TP : 12h



Modalités d'évaluation

Rapport de projet



Bibliographie

Réseaux d'énergie électrique 3

Compétences acquises :

Les apprentis connaîtront les normes en vigueur pour les réseaux électriques. Ils auront la maîtrise des modélisations des constituants des réseaux, et sauront mettre en œuvre tous les dispositifs nécessaires permettant de garantir la qualité (respect des normes) et la disponibilité d'un réseau.

Pré-requis :

Réseaux d'énergie électrique 1&2

Programme :

L'apprenti saura analyser la qualité des réseaux d'énergie électrique au travers l'évaluation du respect des normes actuellement en vigueur aussi bien coté charge que coté source de façon théorique et pratique

Les principaux systèmes de soutien au réseau tels que les systèmes de filtrage actif, les dispositifs de réglage des puissances active et réactive, les FACTS et les STATCOM seront présentés et mis en œuvre.

Les connaissances nécessaires au développement d'estimateurs d'état pour les réseaux de distribution seront abordées. Grâce à des mesures et des modèles de connaissances, l'état du réseau HTA pourra être estimé en « temps réel ».



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences et techniques du génie électrique

Code :

Semestre : 9



Enseignant(s)

Serge Pierfederici



Méthodes pédagogiques

CM : 18h/ TD : 4h/ TP : 8h



Modalités d'évaluation

Examen écrit et compte rendu de TP



Bibliographie

Sources et moyens de stockage de l'énergie électrique

Compétences acquises :

Connaissance des principes et contraintes de fonctionnement des générateurs photovoltaïques, des piles à combustible, et des dispositifs de stockage associés (batteries, supercondensateurs).

Méthodes de caractérisation statique et dynamique des générateurs photovoltaïques et des piles à combustible.

Mise en œuvre, gestion énergétique et hybridation.

Pré-requis :

module S5 "Circuits électriques" module S6 "Electronique de puissance" module S7 "Electronique de puissance 2"

Programme :

Lors de séances d'enseignement à dominante expérimentale, au cours desquelles seront exposés les éléments théoriques nécessaires à la compréhension et à l'analyse des phénomènes, l'apprenti étudiera in-situ le fonctionnement des piles à combustible, des générateurs photovoltaïques, et des dispositifs de stockage associés.

Utilisant ses connaissances en génie électrique, électronique de puissance notamment, il s'attachera à mettre en œuvre ces générateurs particuliers en association avec des éléments de stockage, et à en gérer les flux énergétiques par des algorithmes adéquats.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences et techniques du génie électrique

Code :

Semestre : 9



Enseignant(s)

Stéphane Raél



Méthodes pédagogiques

CM : 5h/ TD : 0h/ TP : 15h



Modalités d'évaluation

5 comptes-rendus de TP



Bibliographie

Maîtrise des risques & Sûreté de fonctionnement

Compétences acquises :

A l'issue de cet EC, les apprentis seront capables :

- à analyser du point de vue dysfonctionnel un système
- à identifier les risques potentiels
- à évaluer la fiabilité des composants
- à modéliser des systèmes afin d'évaluer de manière probabiliste leur sûreté de fonctionnement

Pré-requis :

Probabilités 2A

Programme :

L'apprenti étudiera les concepts fondamentaux et les méthodes d'analyse et d'évaluation destinées à mieux connaître les systèmes et les installations industrielles de manière à prendre en compte leurs dysfonctionnements potentiels, les risques qui pourraient être engendrés lors de tels dysfonctionnements et d'évaluer leurs conséquences.

Des méthodes telles que l'analyse préliminaire des risques, l'analyse des modes de défaillances, de leurs effets et de leur criticité (AMDEC) ou HAZOP (hazard and operability study) permettront à l'apprenti de comprendre les processus dysfonctionnels et les risques auxquels afin de proposer des solutions d'amélioration.

Des méthodes telles que les arbres de défaillances et les chaînes de Markov permettront de modéliser les systèmes et évaluer les indicateurs de sûreté de fonctionnement (fiabilité, disponibilité, MTTF, MTTR, ...).

Une large place sera faite à la mise en œuvre des méthodes enseignées pour l'analyse des risques et l'évaluation de la sûreté de fonctionnement des installations industrielles que les apprentis rencontrent dans leur activité en entreprise.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences et techniques de l'information

Code :

Semestre : 9



Enseignant(s)

Nicolae Brnzei



Méthodes pédagogiques

CM : 10h/ TD : 2h/ TP : 8h



Modalités d'évaluation

Examen écrit et compte-rendu de TP.



Bibliographie

ENSEM
ÉCOLE DE L'ÉNERGIE

Vision et robotique

Compétences acquises :

Savoir mettre en œuvre en conditions réelles un système robotisé.

Pré-requis :

Notions de base en automatique, traitement du signal et cinématique

Programme :

Les principales techniques et fonctions mises en œuvre en robotique seront présentées à l'apprenti :

Modélisation des systèmes mécaniques articulés

Commande des systèmes mécaniques articulés - actionneurs et capteurs

Notions de robotique mobile

Modélisation des systèmes de vision

Vision 2 et 3D

Commande des robots référencée vision



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences et techniques de l'information

Code :

Semestre : 9



Enseignant(s)

Didier Wolf



Méthodes pédagogiques

CM : 20h/ TD : 10h/ TP : 0h



Modalités d'évaluation

Examen sur table de 3h



Bibliographie

Réseaux de capteurs

Compétences acquises :

Connaissance en évolution de l'Internet vers l'Internet des objets. Connaissance de la programmation embarquée et OS. Concevoir des systèmes communicants sous contraintes d'énergie.

Pré-requis :

Algorithmique et programmation (S5 et S6), traitement et transmission de l'information (S8)

Programme :

Internet des objets, réseaux de capteurs sans fil, protocoles MAC et routage faible consommation d'énergie, systèmes d'exploitation pour les réseaux de capteurs. La mise en œuvre des connaissances se fera à la fois sur une plateforme des réseaux de capteurs et sur un simulateur/émulateur.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences et techniques de l'information

Code :
Semestre : 9



Enseignant(s)

Ye-Qiong Song



Méthodes pédagogiques

CM : 12h/ TD : 0h/ TP : 8h



Modalités d'évaluation

Test de TP et examen écrit



Bibliographie

Métrologie et caractérisation des transferts (module au choix)

Compétences acquises :

Définir les essais et les mesures adéquats pour la mesure de température et de flux, la caractérisation des fluides en écoulement et analyser les retours d'expérience (sensibilité de l'estimation des paramètres)

Pré-requis :

Mécanique Appliquée Fluides

Mécanique des fluides

Initiation aux transferts thermiques

Programme :

Il s'agit de présenter et de maîtriser les outils de mesures utilisés en transferts thermiques et en mécanique des fluides : Mesures de température et de flux sans contact (caméra infrarouge) - Mesures de vitesse, de température et de concentration d'espèce dans les fluides en écoulement (techniques de diagnostics laser). L'objectif est d'en connaître les principes physiques, savoir les mettre en œuvre et connaître leurs précision et limites. Une application des méthodes inverses qui visent à mesurer les paramètres intrinsèques caractéristiques des transferts de chaleur et de matière sera réalisée.

Le cours traitera les différents points suivants :

- Métrologie thermique
 - . Métrologie des températures sans contact
La caméra infrarouge
 - . Métrologie des flux thermiques
Méthodes inverses
- Métrologie dans les fluides
 - . Vélocimétrie et granulométrie laser
 - . Spectroscopie de fluorescence : applications aux mesures de pression, température et concentration dans les liquides et les gaz
 - . Vélocimétrie par images de particules 2C2D et 3C2D (Stéréoscopie), Applications
- Estimation de paramètres

Ce cours est complété par un cycle de travaux pratiques illustrant les aspects de métrologie thermique et fluide et l'application des méthodes inverses.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Spécialisation en mécanique

Code :

Semestre : 9



Enseignant(s)

Ophélie Caballina



Méthodes pédagogiques

CM : 18h/ TD : 0h/ TP : 12h



Modalités d'évaluation

Moyenne des comptes-rendus de chaque TP



Bibliographie

Méthodes et outils numériques pour les systèmes énergétiques (module au choix)

Compétences acquises :

A la suite de ce cours, les étudiants seront capables de faire les hypothèses nécessaires à la modélisation numérique d'un problème de mécanique des solides, mécanique des fluides avec éventuelle prise en compte des transferts thermiques, de concevoir une géométrie adaptée à un cahier des charges spécifique, de simuler son comportement mécanique, et d'analyser les résultats des simulations.

Pré-requis :

Mécanique des Milieux Continus S5
Analyse numérique pour la mécanique S8
Mécanique des fluides et Transferts Thermiques
Notions de transferts de chaleur couplés

Programme :

L'objectif de ce module est de présenter, d'utiliser et d'apprendre à maîtriser à travers des TP et Tutoriaux, des méthodes et outils numériques en relation avec le projet professionnel de chacun des étudiants en apprentissage :

- Conception numérique :

les étudiants seront amenés à prendre en main les outils numériques (CATIA) permettant de concevoir la géométrie de différents systèmes et d'en analyser les aspects cinématiques et mécaniques.

- Simulation par éléments finis :

La méthode des éléments finis permet de simuler le comportement de matériaux ou de structures soumis à différentes sollicitations thermomécaniques. Chaque séance sera consacrée à l'assimilation des éléments de mécanique nécessaires à la formalisation d'un problème concret de mécanique du solide, puis à des travaux sur machine ou le problème sera implémenté dans un code de calcul (ABAQUS).

- Simulation des écoulements et transferts couplés :

Simulation numérique de systèmes énergétiques (Fluent sous Workbench, Comsol Multiphysics, FlexPDE, etc.) où les différents modes de transfert (conduction, convection et rayonnement) apparaissent couplés (turbulence, convection naturelle, boucle fluide, changement de phase, écoulements diphasiques, écoulements à frontières libre, multi-composants, etc.). La modélisation numérique des écoulements compressibles (ondes de chocs et détente dans une tuyère, trafic urbain, etc.) et les schémas numériques spécifiques associés sont également abordés.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Spécialisation en mécanique
Code :
Semestre : 9



Enseignant(s)

Benjamin Rémy



Méthodes pédagogiques

CM : 0h/ TD : 0h/ TP : 30h



Modalités d'évaluation

Compte-rendus de TP et 1 mini projet



Bibliographie

Transformateur (module au choix)

Compétences acquises :

Rôle des transformateurs, les différentes technologies (caractéristiques, symboles et utilisation), classification des transformateurs, protection des transformateurs.

Pré-requis :

Electromagnétisme, Circuits électriques, Réseaux d'énergie électriques S5

Programme :

Ce module a pour objectif de donner une vision plus globale de ce qu'est un transformateur et répondre à la question "quel transformateur pour quel usage ?

Des conférences industrielles sur le sujet feront le lien entre l'apprentissage plus académique fait en première et deuxième année et les problématiques de "terrain". L'enseignement de ce module doit permettre à l'apprenti de faire une synthèse de ses pré-requis (électromagnétisme, circuit couplé, réseau) et de mieux se les approprier. Une présentation technologique du transformateur qui a pour but de mieux appréhender l'objet dans son environnement d'utilisation, sera aussi donné.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Spécialisation en génie électrique

Code :

Semestre : 9



Enseignant(s)

Melika Hinaje



Méthodes pédagogiques

CM : 14h/ TD : 16h/ TP : 0h



Modalités d'évaluation

Contrôle continu



Bibliographie

Gestion d'énergie dans les μ -grids (module au choix)

Compétences acquises :

Les apprentis auront des compétences étendues sur les différentes architectures de puissance, leur modélisation et les structures de contrôle pour les échanges d'énergie dans les micro-réseaux ainsi que sur le dimensionnement des différents éléments présent dans le réseau.

Pré-requis :

Electronique de Puissance 2 et Drive S7, Réseaux 3 S9

Programme :

Après les définitions d'un modèle externe des différentes sources décarbonées et des organes de stockages électrochimiques, l'apprenti sera sensibilisé aux différentes stratégies de gestion d'énergie dans un micro-réseau de nature DC ou AC ainsi qu'aux différentes structures d'interfaces mises en œuvre. Une large place sera faite aux travaux pratiques dans ce module.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Spécialisation en génie électrique

Code :

Semestre : 9



Enseignant(s)

Jean-Philippe Martin



Méthodes pédagogiques

CM : 18h/ TD : 0h/ TP : 12h



Modalités d'évaluation

Compte rendu de TP et examen écrit.



Bibliographie

Smart Grid (module au choix)

Compétences acquises :

Les compétences acquises concernent la modélisation, la simulation, le contrôle et l'optimisation des smart-grids.

Pré-requis :

Cours 1ère et 2ème année d'informatique, réseaux de communications, automatique et optimisation. Cours de tronc commun et cours mineure génie électrique. En particulier, les bases des systèmes énergétiques : Conversion, Production, Réseaux électriques

Programme :

Les systèmes électriques devraient subir des changements majeurs dans les prochaines décennies. Ces changements sont rendus possibles par les progrès des sciences de l'information (en particulier ceux concernant les systèmes cyber-physiques au sens large) et par les évolutions liées aux énergies renouvelables, à la production distribuée et aux charges flexibles. L'objectif de ce cours est de sensibiliser les futurs ingénieurs aux enjeux des réseaux électriques du futur et de leur fournir les compétences de base pour la prise en compte des préoccupations liées aux sciences de l'information



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Sciences et techniques de l'information

Code :

Semestre : 9



Enseignant(s)

Jamal Daafouz



Méthodes pédagogiques

CM : 10h/ TD : 10h/ TP : 10h



Modalités d'évaluation

Examen de fin de module



Bibliographie

Green IT (module au choix)

Compétences acquises :

Méthodes de conception et d'optimisation des systèmes de commande et réseaux de capteurs sous contrainte d'énergie et de ressource

- formuler un problème d'optimisation et opérer un choix de méthode de résolution
- déployer un réseau de capteurs sans fil et développer des applications IoT.

Pré-requis :

Automatique, algorithmique et programmation, systèmes d'exploitation, réseaux informatiques, optimisation.

Programme :

Green IT se focalise sur l'efficacité énergétique lors de la conception et l'exploitation des systèmes informatiques, automatiques et réseaux. Cette efficacité énergétique est exigée que ce soit dans l'objectif de réduire l'empreinte carbone, de résoudre le problème de la dissipation de chaleur d'un processeur, ou par besoin en autonomie pour des applications sans fil et mobiles (e.g. réseaux de capteurs sans fil et Internet des objets).

L'objectif de ce module est de sensibiliser les élèves aux nouvelles méthodes de conception et d'optimisation des systèmes de commande et des réseaux de capteurs sans fil permettant de prendre en compte les contraintes d'énergie et de ressources.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Spécialisation en sciences de l'information

Code :
Semestre : 9



Enseignant(s)

Ye-Qiong Song



Méthodes pédagogiques

CM : 14h/ TD : 4h/ TP : 12h



Modalités d'évaluation

Examen de fin de module



Bibliographie

Insertion professionnelle dans le domaine de l'énergie

Compétences acquises :

Savoir mener à bien sa candidature, son entretien afin d'optimiser son insertion professionnelle.

Pré-requis :

Prise de parole. Avoir fait un bilan de son parcours étudiant et professionnel. Recensement de ses compétences relationnelles, linguistiques et environnementales.

Programme :

Technique du CV .

Savoir faire un bilan sur le plan personnel et professionnel.

La lettre de motivation.

Les réseaux sociaux.

La technique de l'entretien.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Compétences managériales

Code :

Semestre : 9



Enseignant(s)

Annick Thimon



Méthodes pédagogiques

CM : 0h/ TD : 20h/ TP : 0h



Modalités d'évaluation

Etablir un CV, présentation à l'oral du projet professionnel et simulation d'entretien.



Bibliographie

Anglais : Interacting professionally/English for Engineering

Compétences acquises :

Compétences en expression et compréhension écrite et orale en relation avec la carrière d'ingénieur
Ouverture internationale
Ouverture culturelle
Travail en équipe

Pré-requis :

Avoir suivi les modules Anglais 1 et Dynamic Presentations S8

Programme :

Le module Interacting Professionally a pour but de préparer les apprentis

- à la recherche d'emploi (mind mapping, CV, lettre de motivation, gestion de l'entretien d'embauche)
- aux rencontres professionnelles (networking),
- au travail avec des partenaires étrangers (sensibilisation à la notion de communication inter-culturelle)
- à travailler en langue anglaise (gestion de réunion, présentation de projets, négociation)

Pour le module English for Engineering le focus est sur la communication scientifique à l'écrit (report writing, abstract writing, concise technical English) et à l'oral (describing processes, simplifying/ rephrasing technical concepts etc..)



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Langues vivantes
Code :
Semestre : 9



Enseignant(s)

Céline Corringer



Méthodes pédagogiques

CM : 0h/ TD : 40h/ TP : 0h



Modalités d'évaluation

Contrôle continu (tests réguliers + investissement en cours)
Simulation d'entretien d'embauche
Présentation d'un projet technique



Bibliographie

Langue Vivante 2-5

Compétences acquises :

Savoir-être et savoir-faire professionnels:
Compréhension de l'écrit et de l'oral, production écrite et orale (en continu et en interaction) en langue étrangère.
Savoir se fixer des objectifs - Apprendre à apprendre

Pré-requis :

Pour les étudiants n'ayant pas encore atteint un niveau B2 en anglais, la LV2 prendra la forme d'un cours de renforcement des compétences en anglais. Les étudiants ayant déjà validé le niveau B2 en anglais (ex : 785 au test TOEIC) pourront suivre des enseignements dans l'une des LV2 dispensées à l'ENSEM (les groupes seront ouverts en fonction du nombre d'étudiants concernés)

Programme :

Les apprentis, travaillent à l'identification de leurs points forts et leurs points faibles .
Ils établissent un plan de travail afin d'atteindre leurs objectifs.
Ils cherchent des ressources pertinentes leur permettant de combler les lacunes identifiées.
L'enseignant les aide dans leur travail, les conseille et répond à leurs questions.
Des exercices et tests réguliers permettent aux apprentis de structurer et d'évaluer leur progression.
L'accent sera également mis sur la dimension culturelle.



Code EC :

UE(s) concernée(s)

Nom : Langues vivantes
Code :
Semestre : 9



Enseignant(s)

Stéphanie Gallaire



Méthodes pédagogiques

CM : 0h/ TD : 30h/ TP : 0h



Modalités d'évaluation

Contrôle continu -évaluations dans les 5 compétences langagières



Bibliographie