

Master en Ingénierie Hydrogène Energie & Efficacité
 Energétique
 Une nouvelle voie pour l'ingénieur

CMI H3E 1, 2 and 3: Syllabus & Targeted Competences

Semester 1

UE CMI	Anglais & développement personnel	VECE1ADP										ECTS 3
EC1	Anglais	VECE1ANG	CM	TD	TP			HeqTD	Presence work (h)	Personal work (h)	Global Volume	ECTS
	Fabienne HALM			12				12				1
<p>Syllabus :</p> <ul style="list-style-type: none"> Reconnaître, utiliser et augmenter le vocabulaire courant / lié aux grands thèmes sociétaux / à l'actualité immédiate / aux problématiques liées à l'enseignement supérieur et la vie étudiante Reconnaître, utiliser et augmenter le vocabulaire de base (descriptif, argumentatif, scientifique) Augmenter ses connaissances lexicales propres à la filière, liées aux sciences et énergies, à la technologie (champs d'application des Sciences pour l'Ingénieur, conception et réalisation de produits industriels innovants, etc.) Appliquer la grammaire de base (le groupe verbal, expressions de la modalité, etc.) Mettre en œuvre un niveau minimal de compréhension orale et écrite (repérage d'informations, inférence, stratégie de lecture, etc.) <p>Competencies targeted:</p> <ul style="list-style-type: none"> Maitriser la langue de communication générale. Pouvoir comprendre et manipuler en contexte le vocabulaire spécifique à la discipline 												
EC2	Projet Personnel et Professionnel		CM	TD	TP			HeqTD	Presence work (h)	Personal work (h)	Global Volume	ECTS
	Nadia STEINER	VECE1PPP		18				18				2
<ul style="list-style-type: none"> Mettre en œuvre la démarche PEC Initiation à la recherche au Laboratoire FEMTO (département électrique) <p>Competencies targeted:</p> <ul style="list-style-type: none"> Découvrir les spécificités du CMI H3E 												

Semester 2

UE CMI	Stage de recherche et développement personnel	VECE2SDP										ECTS 6
EC1	Expression	VECE2EXP	CM	TD	TP			HeqTD	Presence work (h)	Personal work (h)	Global Volume	ECTS
	Véronique DUCOURNAU			18				18				2
<p>Syllabus :</p> <ul style="list-style-type: none"> Être autonome dans l'activité d'écriture : raisonner, savoir communiquer sa pensée, organiser ses connaissances, structurer un texte. Respecter la syntaxe et l'orthographe. Techniques de communications orales. Identifier les phénomènes de communication non verbale. Construire et illustrer un exposé adapté au sujet, aux circonstances et au public. Communication écrite professionnelle : rédiger un cv, un email, une lettre. 												

Master en Ingénierie Hydrogène Energie & Efficacité Energétique Une nouvelle voie pour l'ingénieur

Competencies targeted: <ul style="list-style-type: none"> Maîtriser l'expression orale et écrite de la langue française. 												
EC2	Initiation à la Recherche	VECE2REC	CM	TD	TP			HeqTD	Presence work (h)	Personal work (h)	Global Volume	ECTS
	François LANZETTA											3
<ul style="list-style-type: none"> Initiation à la recherche au Laboratoire FEMTO (département thermique). Étude et mise au point d'un banc d'expérimentations. 												
Competencies targeted: <ul style="list-style-type: none"> S'approprier les techniques de recherche et d'expérimentations. 												
EC3	PEC	VECE2PEC	CM	TD	TP			HeqTD	Presence work (h)	Personal work (h)	Global Volume	ECTS
	Yannick BAILLY											1
<ul style="list-style-type: none"> Utiliser l'outil PEC. Définir les concepts de compétences, métiers, secteurs de l'outil PEC et débiter un diagnostic. 												
Competencies targeted: <ul style="list-style-type: none"> S'approprier l'outil PEC. 												

UE CMI	Stage	VECE2STA										ECTS 3
EC1			CM	TD	TP			HeqTD	Presence work (h)	Personal work (h)	Global Volume	ECTS
	Nadia STEINER			10				18				3
Syllabus : <ul style="list-style-type: none"> Evoluer dans un laboratoire à l'étranger avec un sujet de stage (niveau initiation) 												
Competencies targeted: <ul style="list-style-type: none"> Interaction au sein d'un laboratoire à l'international Communication avec les chercheurs, l'encadrant laboratoire et l'encadrant académique Gestion de projets (stage) Rédaction d'un rapport de stage (anglais) Présentation de stage (anglais). 												

Semester 3

UE	Chimie & développement personnel	VECE3CDP	8	40								ECTS 6
EC1	Anglais	VECE3ANG	CM	TD	TP			HeqTD	Presence work (h)	Personal work (h)	Global Volume	ECTS
	Fabienne HALM			12								1
Syllabus : <ul style="list-style-type: none"> Développer la maîtrise de l'anglais de spécialité Démarche L'enseignement s'articulera autour de documents de spécialité Présentation en prise de parole en continu (avec remise d'un dossier) Préparation pour la certification TOEIC qui interviendra en semestre 6... 												
Competencies targeted: <ul style="list-style-type: none"> Être capable de lire et d'analyser la littérature scientifique en anglais Rédiger et s'exprimer en anglais 												

Master en Ingénierie Hydrogène Energie & Efficacité Energétique

Une nouvelle voie pour l'ingénieur

EC2	Chimie	VECE3CHI	CM	TD	TP			HeqTD	Presence work (h)	Personal work (h)	Global Volume	ECTS
	Jean-Luc SANNER		8	10								2
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1er principe : énergie interne, enthalpie, capacité calorifique, chaleur latente de changement d'état ▪ Second principe : entropie, enthalpie libre ▪ Loi d'action de masse, application aux équilibres chimiques : lois de déplacement des équilibres chimiques <p>Competencies targeted:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Connaître les différents paramètres pouvant influencer une réaction chimique ▪ Être capable de prévoir l'influence de ces paramètres sur une réaction chimique 												
EC3	PPP	VECE3PPP	CM	TD	TP			HeqTD	Presence work (h)	Personal work (h)	Global Volume	ECTS
	Nadia STEINER			18								3
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Application de la démarche Portefeuille d'expériences et de compétences (e-porfolio) <ul style="list-style-type: none"> ○ Atelier de retour d'expériences avant et pendant le projet de recherche documentaire ○ Suivi individualisé, mise à jour du porfolio ▪ - Découverte du monde de la recherche <p>Competencies targeted:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ L'objectif est de poursuivre l'élaboration du projet professionnel de l'étudiant. 												

Semester 4

UE	Initiation à la Recherche	VECESEM4										ECTS 6
EC1	Chimie	VECE4CHI	CM	TD	TP			HeqTD	Presence work (h)	Personal work (h)	Global Volume	ECTS
	Jean-Luc SANNER		8	10								2
<p>Syllabus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Equilibres d'oxydo-reduction en solution, piles électrochimiques, potentiométrie, diagramme E-pH. ▪ Diagrammes d'Ellingham... <p>Competencies targeted:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Les étudiants auront acquis les connaissances de bases pour appréhender la pile à combustible 												
EC2	Communication	VECE4COM	CM	TD	TP			HeqTD	Presence work (h)	Personal work (h)	Global Volume	ECTS
	Véronique DUCOURNEAU			10								1
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Techniques de communication orales ▪ Conduire un entretien et utiliser les attitudes de Porter lors de la conduite d'entretien ▪ Diagnostiquer sa position de vie et l'intégrer dans la gestion de l'interaction ▪ Identifier les catégories d'informations ▪ Mettre en place une attitude d'écoute active et d'empathie ▪ Techniques de communication écrite ▪ Valoriser l'argumentaire et construire une contre-argumentation, réaliser un tableau préparatoire à la contre argumentation ▪ Se remettre en question, faire preuve d'esprit critique, débattre, controverser et/ou défendre ses idées. ▪ Commande de travail individuel "sujet de controverse" ▪ Identité numérique ▪ Réseaux sociaux ▪ Stage improvisation (8 à 12 heures) Etre capable d'improviser. ▪ Utilisation des supports de communication (powerpoint, Prezi) <p>Competencies targeted:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Savoir communiquer dans le monde actuel 												

Master en Ingénierie Hydrogène Energie & Efficacité Energétique Une nouvelle voie pour l'ingénieur

EC3	Projet de recherche documentaire et bibliographique	VECE4DOC	CM	TD	TP			HeqTD	Presence work (h)	Personal work (h)	Global Volume	ECTS
												1
	<ul style="list-style-type: none"> Recherche documentaire et bibliographique venant en complément du projet 											
	Competencies targeted: <ul style="list-style-type: none"> Apprendre à chercher des documents scientifiques et à appuyer un travail sur des sources fiables. 											
EC4	Recherche et développement en laboratoire	VECE4LAB	CM	TD	TP			HeqTD	Presence work (h)	Personal work (h)	Global Volume	ECTS
				15								2
	<ul style="list-style-type: none"> Projet de développement et de recherche dans un laboratoire encadré par des enseignants chercheurs 											
	Competencies targeted: <ul style="list-style-type: none"> L'objectif est de découvrir le monde de la recherche au plus près des chercheurs au sein des laboratoires support. 											

Semester 5

UE CMI	Cogénération et conduite de projet	VECE5CCP										ECTS 6
EC1	Cogénération	VECE5COG	CM	TD	TP			HeqTD	Presence work (h)	Personal work (h)	Global Volume	ECTS
	François LANZETTA		8	8	4							2
	Syllabus : <ul style="list-style-type: none"> Cycles thermodynamiques des machines à apport de chaleur externe (Stirling, Ericsson, thermoacoustiques, magnéto-caloriques). Bilans thermiques et électriques appliqués aux machines de production simultanée de chaleur (chaud, froid) et d'électricité. 											
	Competencies targeted: <ul style="list-style-type: none"> Prendre connaissance des différents systèmes de cogénération existants sur la marché. Connaître les applications concernant l'habitat, la production d'électricité, la production d'énergie multi-sources. 											
EC2	Conduite de Projet	VECE5PRO	CM	TD	TP			HeqTD	Presence work (h)	Personal work (h)	Global Volume	ECTS
	Christian ARBEZ		6	12								3
	<ul style="list-style-type: none"> Cette UE vient sous forme de pédagogie inversée, reprendre le thème de conduite de projet sachant que les étudiants ont mené au cours de l'année de L2 un projet sur la R&D. La conduite de projet : <ul style="list-style-type: none"> Conduire le changement (équation de Strebel) changement incrémental et changement de logique-Mesurer et rédiger un rapport d'activités Conduire de réunion : différencier les types de réunion, pourquoi faire une réunion ? Convoquer ou inviter ? Utiliser des outils de régulation. Gérer les cas difficiles. Réaliser un compte-rendu et un plan d'action. Utiliser des techniques pour animer de plus grands groupes (Phillips 6X6, World café...) Utiliser un métaplan, un Brain Storming ou autres outils de créativité. Définir un problème, puis mettre en place une démarche projet, rôle du chef de projet et initiation à la méthodologie de projet, notion de brevet 											
	Competencies targeted: <ul style="list-style-type: none"> Acquérir et maîtriser les outils du Management. 											

Master en Ingénierie Hydrogène Energie & Efficacité Energétique Une nouvelle voie pour l'ingénieur

EC3	Similitude et analyse dimensionnelle	VECE5SAD	CM	TD	TP			HeqTD	Presence work (h)	Personal work (h)	Global Volume	ECTS
	Philippe BAUCOUR		6	4								1
<ul style="list-style-type: none"> Notions de dimensions et d'unités Notions de similitude / groupements adimensionnels Théorème de pi / approche matricielle Application du théorème de pi : méthode de Rayleigh, Huntley et Siano <p>Competencies targeted:</p> <ul style="list-style-type: none"> Etudier un phénomène sans connaissance au préalable Être capable de réaliser des mesures expérimentales corroborant l'analyse dimensionnelle Introduire les groupements adimensionnels adéquats. 												

Semester 6

UE CMI	Anglais & Connaissance de l'entreprise	VECE6ACE										ECTS 6
EC1	Anglais	VECE6ANG	CM	TD	TP			HeqTD	Presence work (h)	Personal work (h)	Global Volume	ECTS
	Fabienne HALM			30								3
<p>Syllabus :</p> <ul style="list-style-type: none"> Reconnaître, utiliser et augmenter le vocabulaire lié aux outils issus des nouvelles technologies de l'information et de la communication Prendre la parole en public, présenter et défendre un point de vue, un produit, un projet Mettre en œuvre une compréhension orale et écrite étendue (repérage d'informations, inférence, stratégie de lecture, etc.) Rédiger sans maladresse rendant la lecture malaisée ; pour cela savoir exploiter ou réinvestir les ressources linguistiques disponibles et les plus authentiques possibles. <p>Competencies targeted:</p> <ul style="list-style-type: none"> Être capable de comprendre, communiquer par écrit et oralement. Reconnaître, utiliser et augmenter le vocabulaire lié aux outils issus des nouvelles technologies de l'information et de la communication Prendre la parole en public, présenter et défendre un point de vue, un produit, un projet Mettre en œuvre une compréhension orale et écrite étendue (repérage d'informations, inférence, stratégie de lecture, etc.) Rédiger sans maladresse Savoir exploiter ou réinvestir les ressources linguistiques disponibles et les plus authentiques possibles 												
EC2	Culture d'entreprise	VECE6ENT	CM	TD	TP			HeqTD	Presence work (h)	Personal work (h)	Global Volume	ECTS
	Christian ARBEZ		9	9								3
<ul style="list-style-type: none"> Partie 3 : L'approche comptable de l'entreprise : <ul style="list-style-type: none"> a) les notions de charges et produits b) l'enregistrement des opérations comptables c) le compte de résultat d) le compte de bilan Partie 4 : l'approche financière de l'entreprise <ul style="list-style-type: none"> a) l'analyse financière du compte de résultat b) l'analyse financière du bilan Partie 5 : le calcul d'un coût de production : <ul style="list-style-type: none"> a) les différents types de coût b) le calcul d'un coût de production par la méthode des coûts complets c) le calcul d'un coût de production par la méthode des coûts partiels 												

Master en Ingénierie Hydrogène Energie & Efficacité Energétique Une nouvelle voie pour l'ingénieur

- Appliquer les Techniques de Recherche d'Emploi (TRE) pour le stage de spécialisation:
- - Adapter son CV et sa LM (y compris pour l'international)
- - Ouverture sur l'international

Competencies targeted:

- Connaissance approfondie du monde économique des entreprises.

Semester 7

UE CMI	Anglais & Connaissance de l'entreprise	VECE6ACE										ECTS 6
EC1	FUEL CELLS		CM	TD	TP			HeqTD	Presence work (h)	Personal work (h)	Global Volume	ECTS
	Nadia STEINER		8	4	3			19	15	25	40	2
<p>Syllabus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Different technologies, thermodynamics, electrochemistry and mass transfer for FC; ▪ Polarization curve; ▪ Efficiency; ▪ Basic calculations for PEMFCs and SOFCs. <p>Competencies targeted:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Describe the phenomena involved in a fuel cell, write the operating equations for simple models. 												
	Energy sector		CM	TD	TP			HeqTD	Presence work (h)	Personal work (h)	Global Volume	ECTS
	Nadia STEINER	SPE	8	2	0			14	10	10	20	2
<p>Syllabus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Current (fossil, nuclear, hydraulic) and alternative (renewable, H2); ▪ Resource estimation methods and key figures. <p>Competencies targeted:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Classify and characterize the different energy sectors. 												
	Thermal electrical machines		CM	TD	TP			HeqTD	Presence work (h)	Personal work (h)	Global Volume	ECTS
	François LANZETTA	SPE	6	3	6			18	15	25	40	2
<p>Syllabus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Stationary and unsteady conductive transfers (Biot < 0.1); ▪ Anisotropic materials of rotating machines (windings and magnetic sheets); ▪ Internal heat sources of electric motors (Joule, iron, additional, friction, mechanical, aeratic); ▪ Quantification and localization; ▪ Specific problems of air gap and fluid spaces at the end of machines; ▪ Thermal modeling of electrical machines (DF and nodal method): discretization of structures, ▪ thermal-electrical equivalence, ▪ advection, ▪ Nodal networks, ▪ Dirichlet boundary conditions, ▪ Homogeneous and heterogeneous Neumann CL, ▪ Simplification of 2D and 3D structures, ▪ Direct and Range-Kutta resolutions. <p>Competencies targeted:</p>												

Master en Ingénierie Hydrogène Energie & Efficacité Energétique

Une nouvelle voie pour l'ingénieur

- Size on a thermal plane all types of electric motors (DC, asynchronous, synchronous);
- Predict the stationary and unsteady thermal behaviour under stress of electric motors;
- Simplify the structures to be studied according to the influential parameters;
- Predict the temperatures reached in order to define (among other things) the classes of insulators of the machine following the electromechanical and electromagnetic dimensions of the structure;
- Adapt to the demands of manufacturers of electric motors, regardless of power levels, from small GMV (motor-fan groups of automotive actuators) to high-power cooled alternators.

Semester 8

UE CMI	Energy conversion and energy efficiency												ECTS 6
EC1	Energy Conversion			CM	TD	TP			HeqTD	Presence work (h)	Personal work (h)	Global Volume	ECTS
		BEGOT/DUBAS	SPE	12	4	4		20	26	20	20	60	2
<p>Syllabus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Different sources (fossil fuels, fission and fusion, sun, winds and tides, geothermal energy); ▪ Different forms (chemical, nuclear, mechanical, electrical); ▪ Conversion technologies and associated yields. <p>Competencies targeted:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Know how to classify the different types of energy conversion; ▪ Know how to write the equations of principle; ▪ Know how to calculate yields. 													
EC2	Energy storage			CM	TD	TP			HeqTD	Presence work (h)	Personal work (h)	Global Volume	ECTS
		JEMEI	SPE	12	4	4		20	26	20	20	60	2
<p>Syllabus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Need for storage; ▪ Different technologies (i.e., electrochemistry, electrostatics, supraconductives, flywheel, potential energy storage of gravity, heat without and with phase change, compressed air); ▪ Key figures. <p>Competencies targeted:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Know how to classify the different forms of energy storage; ▪ Know how to write the equations of principle; ▪ Know how to calculate yields 													
EC2	Energy networks			CM	TD	TP			HeqTD	Presence work (h)	Personal work (h)	Global Volume	ECTS
		HISSEL/JEMEÏ	SPE	12	4	4		20	26	20	20	60	2
<p>Syllabus :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hydrocarbon distribution networks; ▪ Electricity networks (i.e., principles, technologies, losses); ▪ Heat networks (i.e., principles, technologies, losses). <p>Competencies targeted:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Know how to classify the various energy distribution networks; ▪ Know how to identify the principles that govern them; ▪ Know how to calculate losses in simple cases. 													

Master en Ingénierie Hydrogène Energie & Efficacité Energétique

Une nouvelle voie pour l'ingénieur

EC1	TRAINING		CM	TD	TP			HeqTD	Presence work (h)	Personal work (h)	Global Volume	ECTS
	Frédéric DUBAS	SPE	0	0	0	0	240	0	0	480	720	24
	Syllabus : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Carried out in a company, the objective of this internship is: <ul style="list-style-type: none"> ▪ to offer the student the opportunity to subject to the constraints of life in a company the knowledge acquired throughout his training ▪ to allow him to test his communication, integration and teamwork skills ▪ to give him a real first professional experience which will maximize his chances in the search for a first job Carried out in the research laboratory, the objective of this internship is: <ul style="list-style-type: none"> ▪ to discover the world of research through a real first experience in a laboratory or an R & D department ▪ to put into practice the knowledge acquired throughout his training ▪ to test his communication skills, integration and teamwork, but also his ability to carry out research work 											
	Competencies targeted: <ul style="list-style-type: none"> ▪ If carried out in a research laboratory: <ul style="list-style-type: none"> ▪ In-depth knowledge related to a research theme ▪ Scientific communication – bibliographic research ▪ If carried out in a company: <ul style="list-style-type: none"> ▪ In-depth knowledge related to a professional sector ▪ Scientific communication – Project management 											

CM = cours magistral (courses), TD = travaux dirigés (exercises), TP = travaux pratiques (practical work)