

MPFEXU1/MPFEXU11		Humanités		Total	Année 2 et 3		Coefficient		Responsable						
				332			33,0		F. PRIORICK / V. BONDY						
Unités Constructives de l'Unité d'Enseignement (UCE)				Objectifs de l'UE											
codes	titre	Au terme de cette UE, les étudiants seront capables de:	Langue (support écrit)	Poids dans l'UE	Evaluation (pond. relative)							Rapport poster			
					CM	TD	TP	APP. Projet	Total	Contrôle continu	Examen écrit		Examen oral	TP	Soutenance
MPFEXU11/MPFEXU11	<a href="#">Analyse (I.V.)</a>	En anglais d'atteindre ou consolider le niveau B2 du CECRL, et de répondre aux exigences de la communication écrite et orale en entreprise.	F (A)	9,00			89		88,50	1					J. Lauro et C. Parent
MPFEXU12	<a href="#">Gestion financière - Economie</a>	En Gestion financière - Economie d'examiner la structure d'un bilan, de débiter les anomalies de fonctionnement d'une entreprise, d'apporter des remèdes et de mener des actions pour redresser une situation financière ; d'analyser l'actualité économique, de prendre conscience des événements économiques en économie ouverte et de raisonner et réfléchir aux problèmes économiques existants.	F (F)	3,00		30			30,00	1					C. Chambon et JM Vias
MPFEXU13	<a href="#">Stratégie d'entreprise</a>	En stratégie d'entreprise : d'appréhender les outils d'analyse et de diagnostic de l'entreprise permettant la mise en évidence de ses problèmes majeurs et/ou de ses possibilités de développement, de maîtriser les multiples dimensions du système « Entreprise », de définir une stratégie de développement dans un contexte mondial, de mettre en application les principaux outils d'analyse stratégique et de définir et appliquer les politiques d'investissement et de financement.	F (F)	3,00	15	15			30,00	1					L. Lavogez
MPFEXU14/MPFEXU14	<a href="#">Entrepreneuriat - Management Innovation</a>	En Entrepreneuriat et management de l'innovation : d'élaborer un plan d'affaires et de faire une pré-étude de faisabilité/viabilité sur un projet de création d'entreprise ou entrepreneurial.	F (F)	2,75	6	9	12		27,00	1					JP Leroy
MPFEXU15	<a href="#">Droit du travail</a>	De connaître le droit du travail et les dispositions légales concernant l'entreprise, cerner les applications pratiques, d'apprendre à identifier les problèmes juridiques qui peuvent se poser parmi le personnel afin de régler de façon adaptée, d'améliorer sa gestion sociale et développer sa capacité de relais social.	F (F)	1,50	3	12			15,00	1					M. Clénaert
MPFEXU16	<a href="#">Droit des affaires - Commerce</a>	En droit des affaires et du commerce de comprendre l'économie internationale en terme de risques, investissements, changes,...	F (F)	1,50	3	12			15,00	1					C. Bailler / P. Duchies
MPFEXU12	<a href="#">Marketing - Commerce international</a>	• Les aspects du contrat international • Principaux contrats commerciaux • Les principaux contrats de financement internationaux.	F (F)	1,50		15			15,00	1					C. Chambon
MPFEXU17	<a href="#">Communication et culture générale</a>	En Communication et Culture générale : les élèves devraient être à même de : Comprendre et acquiescer la méthodologie du rapport d'activités et de la soutenance ; développer ses capacités à rechercher, analyser, synthétiser des informations et des données ; savoir problématiser, savoir structurer un discours (écrit/oral) par rapport à une problématique, développer ses capacités à argumenter et à contre-argumenter, savoir mettre en forme et présenter un discours (écrit/oral), se préparer à la communication de recrutement (écrit et oral).	F (F)	1,25		11,5			13,50	1					G. Fox
MPFEXU18	<a href="#">Communication et sciences du langage</a>	En Communication et sciences du langage : l'élève devrait être à même de : Pratiquer une écoute de qualité ; Faire entendre son point de vue ; S'intégrer et intégrer autrui dans un groupe, dans une équipe pluridisciplinaire ; Encadrer, accompagner et aimer un groupe, une équipe pluridisciplinaire ; Anticiper et gérer une situation de conflit ; Savoir être médiateur dans un groupe ; Être capable de communiquer, de façon intelligible, des problèmes complexes, à l'écrit et à l'oral, en utilisant à bon escient les outils de communication dans leur diversité ; S'exercer à la réflexivité et à l'esprit critique sur les outils, usages, conséquences de la communication (éthique de la communication) ; Se préparer à la communication de recrutement (écrit et oral).	F (F)	1,25		11,5			13,50	1					G. Fox
MPFEXU15	<a href="#">Communication et sciences sociales</a>	En Communication et sciences sociales : d'étudier un problème dans la globalité, en prenant en compte les contraintes techniques, économiques, humaines, sociales, environnementales, etc. ; de communiquer, de façon intelligible, des problèmes complexes, à l'écrit et à l'oral, dans une démarche interactive, de s'exercer à la réflexivité et à l'approche systémique et de pratiquer la communication de recrutement (écrit et oral).	F (F)	3,00		13,5	13,5		27,00	1					G. Fox
MPFEXU16	<a href="#">Gestion des ressources humaines</a>	En gestion des ressources humaines : de coller à la réalité afin que nos futurs ingénieurs ont une idée de ce qui se passe dans le monde de l'entreprise - quand on est en responsabilité et pas apprenti ou stagiaire - en les familiarisant avec quelques process ou acronymes...	F (F)	1,25		12			12,00	1					N. Foyot
MPFEXU19	<a href="#">Santé et sécurité au travail</a>	En santé et sécurité au travail : d'intégrer les aspects législatifs de la réglementation pour la santé et la sécurité au travail.	F (F)	2,00		21			21,00	1					JL. Metack
MPFEXU10	<a href="#">Développement durable et RSE</a>	En développement durable et RSE : de connaître les principaux impacts environnementaux globaux par les activités humaines, de décrire précisément le mécanisme de l'effet de serre et les conséquences sur le changement climatique, de comprendre les enjeux sociaux majeurs en regard de l'équation de Kaya et d'appliquer à des cas simples la notion d'esclave énergétique.	F (F)	2,00		21			21,00	1					P. Fulgot
MPFEXU17	<a href="#">Education aux choix professionnels</a>	En Education aux choix professionnels : de se projeter dans un avenir à court et à long terme.	F (F)	0,00		3			3,00						C. Vandamme

Compétences UE \

UE / Compétences	Sa	Sb	Sc	Id	Ib	Ic	Id	Oa	Ob	Oc	Od	GEIa	GEIb	GEIc	GEId	GEIe
MPFEXU1/MPFEXU11			c	c	c	cc	cc	c	cc	cc	cc	c	c	c	c	c
MPFEXU1/MPFEXU11								c	cc	c	c					
MPFEXU12				c	c	c	cc	e				c	c	c	c	c
MPFEXU13							cc		c		c					
MPFEXU14/MPFEXU14								c	c		c	cc				
MPFEXU15							cc				c					
MPFEXU16							cc	c								
MPFEXU12							cc	c	c							
MPFEXU17							c	c			cc					Contribution à la compétence cc – forte c = moyenne
MPFEXU18								c	c	c	cc					
MPFEXU15								c	c		c	cc				
MPFEXU16								c	c		cc					
MPFEXU19			c			c	cc	cc				c				
MPFEXU10				c	c	c	cc									c
MPFEXU17										cc						

<b>Détails UCER(s) - Humaines</b>	
<b>Description de l'UCER "Anglais (LVI)"</b>	<a href="#">ANGVALE</a>
<p><b>En compréhension orale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comprendre les points essentiels et les nuances d'un document (conversation, émission, dialogue, annonce...) portant sur des sujets de la vie quotidienne et professionnelle.</li> </ul> <p><b>En compréhension écrite</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comprendre les points essentiels et les nuances d'un document (article- mémorandum- fax- lettre...)</li> </ul> <p><b>En expression orale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Donner des informations sur tout sujet qu'il soit général ou professionnel</li> <li>Animer et participer à une réunion d'ordre professionnel (négociation- prise de décision- management)</li> <li>Effectuer une intervention devant un groupe</li> <li>Travailler en équipe sur un projet, une intervention, une discussion.</li> </ul> <p><b>En expression écrite</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ecrire des messages à usage professionnel</li> <li>Rédiger un document de présentation d'une activité, d'un thème ou d'un sujet d'actualité (power point- synthèse écrite-compte-rendu)</li> </ul>	
<b>Pré requis</b>	
<b>Bibliographie</b>	

<b>Description de l'UCER "Gestion financière - Economie"</b>	<a href="#">ANGVALE</a>
<p>Ce cours s'articule sur les thèmes suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Systèmes et procédés comptables,</li> <li>Structure du bilan et du compte de résultats,</li> <li>Comptabilité industrielle,</li> <li>Comptabilité marginales et coûts marginaux,</li> <li>Etat financier à court terme (trésorerie),</li> <li>Etat financier à long et moyen termes (investissements)</li> <li>Le circuit économique méthode et analyse</li> <li>Les modèles économiques</li> <li>Les problèmes socio-économiques contemporains</li> <li>Le rôle de l'Etat dans l'économie</li> <li>Les institutions Européennes</li> <li>La mondialisation Evolution</li> </ul> <p>Bilan actual</p> <p>l'Etat et les institutions politiques Chapitre V- Les institutions Européennes Chapitre VI- La mondialisation</p>	
<b>Pré requis</b>	
<b>Bibliographie</b>	
Le cours théorique est distribué de manière à travailler sur des textes choisis dans différentes sources et revues économiques qui permettent à l'élève ingénieur de porter un regard et d'analyser l'économie actuelle, sur la base et en référence au cours théorique.	

<b>Description de l'UCER "Stratégie d'entreprise"</b>	<a href="#">ANGVALE</a>
<p>L'entreprise et son environnement. L'analyse stratégique de l'entreprise. L'action stratégique.</p> <p>Jeux d'entreprise WorldStrat : Jour 1</p> <p>Introduction : présentation du module et des règles du jeu d'entreprise Mise en place de l'organisation de l'équipe</p> <p>Définition de la stratégie Simulation de deux années de jeu Jour 2</p> <p>Seance de cours : structure de financement Simulation de trois années de jeu</p> <p>TD : réévaluation du plan de financement prévisionnel (adapté au jeu d'entreprise) Jour 3</p> <p>Seance de cours : principaux outils d'analyse stratégique Simulation de deux années de jeu</p> <p>Présentation des résultats aux actionnaires (analyse stratégique de l'entreprise)</p>	
<b>Pré requis</b>	
Comptabilité générale ; Comptabilité analytique ; Stratégie	
<b>Bibliographie</b>	
Guide de l'entreprise WorldStrat	

Description de l'UCLE: "Entrepreneuriat - Management Innovation"	INDICATEUR
<p>Module permettant de mettre en situation l'étève ingénieur pour réaliser une pré-étude de faisabilité/viabilité concernant un projet sélectionné de création d'entreprise (projet réel ou fictif). Cette expérience permet aussi de démythifier la création d'entreprise en abordant le sujet de manière pragmatique. Cet enseignement basé sur un travail accompagné par petits groupes, couvre la réalisation d'un plan d'affaires complet et la description dans un dossier de création d'entreprise. Les prévisions s'appuient sur des données réelles que l'étève ingénieur doit rechercher.</p>	
<b>Prérequis</b>	
<b>Bibliographie</b>	
<p>Jean-Pierre Leroy - Guide d'étude et de présentation d'un plan d'affaires (polycopié de Création d'Entreprise) – 2015 Catherine Léger, Georges Kaloupek - Construire son Business plan – 2014            Le blog de Philippe Silberzahn : Effectuation - Les cinq principes de la logique entrepreneuriale – 2012 Ash Maurya : Running Lean – 2012            Eric Reis : The lean startup – 2011            Saras D. Sarasvathy : Causation and effectuation – 2001            Wikipedia - Business plan – Site : <a href="http://fr.wikipedia.org/wiki/Business_plan">http://fr.wikipedia.org/wiki/Business_plan</a></p>	

Description de l'UCLE: "Droit du travail et propriété intellectuelle"	INDICATEUR
<p>I Introduction:            - Sources du droit du travail -            - la juridiction prud'homale            - le régime publicitaire et les prescriptions en droit du travail            - les obligations respectives des parties au contrat (loyauté, bonne foi...) 2/ Conclusion et rupture du contrat de travail            a) La conclusion du Contrat de travail et la « vie » du contrat            - Embauche            - les différents types de contrat de travail (et plus particulièrement CDI, CDD et le contrat d'apprentissage)            - les clauses du contrat de travail            - la modification du contrat de travail ou des conditions de travail b) la rupture du contrat de travail            - d'un commun accord (rupture négociée, rupture conventionnelle)            - à l'initiative du salarié (démission, prise d'acte...)            - à l'initiative de l'employeur (licenciement pour motif personnel ou économique, conditions requises et procédures à respecter) 3) La santé au travail            - Inaptitude au travail - inaptitude professionnelle</p> <p>Cas &amp; procédure de licenciement pour inaptitude professionnelle b) conditions de travail            - droit de retrait &amp; droit d'alerte            - la délégation de pouvoirs            - le droit d'expression            - le harcèlement (moral &amp; sexuel)            - l'initiation au droit de la propriété intellectuelle            - Qu'est ce que le droit de la propriété intellectuelle?            - distinction propriété littéraire et artistique/ propriété industrielle,            - les moyens légaux de protection ( brevets, marques...)            - lutter contre la contrefaçon            - Mission de l'INPI</p>	
<b>Prérequis</b>	
<b>Bibliographie</b>	

<p><b>Description de l'UCUE: "Droit des affaires - commerce"</b> <a href="#">ABR13A1</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Droit commercial, Droit des affaires.</li> <li>• Analyse des codes.</li> <li>• La propriété industrielle.</li> <li>• Economie internationale: Les risques à l'étranger. Les moyens de paiement. Le change. Les sources de financement à l'étranger.</li> <li>• Sensibilisation à la création et reprise d'entreprise.</li> </ul> <p><b>Prérequis</b></p> <p><b>Bibliographie</b></p>
<p><b>Description de l'UCUE: "Marketing - Commerce international"</b> <a href="#">ABR13A2</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les aspects du contrat international</li> <li>• Principaux contrats commerciaux</li> <li>• Les principaux contrats de finance-comet internationaux</li> <li>• Autres techniques de garanties, paiements et sûretés</li> </ul> <p><b>Prérequis</b></p> <p>Conditions d'exécution des contrats Les différents modes de logistique</p> <p><b>Bibliographie</b></p> <p>le MOCI (moniteur du commerce international) forum du commerce international.org</p>
<p><b>Description de l'UCUE: "Communication et culture générale"</b> <a href="#">ABR13A3</a></p> <p>Les objectifs sont, pour l'élève ingénieur, de développer ses capacités de communiquer à l'écrit et à l'oral et de se constituer une solide culture générale, lui permettant d'appréhender les enjeux de la société contemporaine et à venir, en termes historiques, sociaux, économiques, géopolitiques, environnementaux, éthiques et philosophiques.</p> <p><b>Prérequis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pratique régulière de lecture (notamment de la presse écrite régionale, nationale, internationale)</li> <li>• Maîtrise des règles d'orthographe et de grammaire de la langue française (compétences acquises dans l'enseignement secondaire) et autoévaluation en cas de difficultés avérées.</li> </ul> <p><b>Bibliographie</b></p> <p>Tous les titres ci-dessous sont disponibles en salle de la presse et des revues (Bibliothèque universitaire du Mont-Hou):  Le Monde, Le Figaro, Libération, L'Express, Le Point, Le Monde diplomatique, El País, International New York Times, Courrier international, Courrier Cadres et dirigeants, Cerveau et Psycho, L'Écologiste, La nouvelle revue géopolitique, France Culture papeterie, Le nouveau Management, The Economist, Politis, La Recherche, Science et Avenir, Der Spiegel, Humanisme et entreprise, Travail et changement, Problèmes économiques, L'Usine nouvelle, Environnement magazine, Environnement et technique, Sciences humaines, Human factors, Ingénierie des systèmes d'information, Industrie et technologies, Ingénieurs de l'automobile</p>
<p><b>Description de l'UCUE: "Communication et sciences du langage"</b> <a href="#">ABR13A4</a></p> <p><b>Descriptif:</b></p> <p>Les objectifs sont, pour l'élève ingénieur, de s'initier aux sciences du langage (linguistique, psychologie de la communication), de comprendre les enjeux éthiques de la communication dans le contexte professionnel et d'en pratiquer les différentes dimensions à l'œuvre dans l'entreprise (communication interindividuelle, communication de groupe, communication interculturelle, communication d'entreprise, management).</p> <p><b>Prérequis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pratique régulière de lecture (notamment de la presse écrite régionale, nationale, internationale)</li> <li>• Maîtrise des règles d'orthographe et de grammaire de la langue française (compétences acquises dans l'enseignement secondaire) et autoévaluation en cas de difficultés avérées.</li> </ul> <p><b>Bibliographie</b></p> <p>ABRIC J.-C., Psychologie de la communication : théories et méthodes, Cursus, Armand Colin, 2010. BRETON P., L'argumentation dans la communication, Collection Repères n°204, janvier 2006.  BRETON P., Argumenter en situation difficile, Collection : Cahiers livres, Rivier 2004  BRETON P., Le site de l'internet : une menace pour le lien social ? Collection : Sur le vif, octobre 2000 GARDIES-TAMINE J., La rhétorique, Cursus, Armand Colin, 2002  WATZLAWICK P., Une logique de la communication, Points-Essais Éditions du Seuil, 1972.</p>

<p><b>Description de l'UCLE "Communication et sciences sociales"</b> <a href="#">[MISE EN PAGE]</a></p> <p>Les objectifs sont, pour l'élève ingénieur, de « initier à la lecture d'ouvrages et/ou d'articles des sciences sociales (anthropologie, sociologie, philosophie, notamment), de comprendre et analyser le fonctionnement social et humain d'une organisation et de mettre en perspective les différentes ressources disciplinaires afin d'appréhender la complexité du facteur humain dans l'entreprise, dans le contexte de la mondialisation.</p> <p><b>Prérequis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pratique régulière de lecture (notamment de la presse écrite régionale, nationale, internationale)</li> <li>• Maîtrise des règles d'orthographe et de grammaire de la langue française (compétences acquises dans l'enseignement secondaire) et autoévaluation en cas de difficultés avérées.</li> </ul> <p><b>Bibliographie</b></p> <p>GHIAPELLLO E. et GILBERT P., Sociologie des outils de gestion, La découverte, 2013. CORIAT B., WEINSTEIN O., Les nouvelles théories de l'entreprise, Le livre de Poche, 1995. CROZIER M. et FRIEDBERG E., L'Acteur et le Système, Seuil, « Sociologie politique », 1977. DIDIER Christelle, Les ingénieurs et l'éthique. Pour un regard sociologique, Hermès, Paris, 2008. DIDIER Christelle, Premier séminaire des ingénieurs, Presses universitaires de France, Paris, 2008. ELIUI J., La Technique ou l'enjeu du siècle, Armand Colin, 1954. ELIUI J., Le Système technique, Cahiers Lévy, 1977. ELIUI J., Le Bifurc technologique, Hebert Planel, 1988. FOUQUIAT M., Sociologie des organisations, Pearson Education, 2e édition, 2007. LINHART D., La modernisation des entreprises, La découverte, 2010. MOREL E., Introduction à la pensée complexe, PUF, Essais, 2005. MOTTEZ B., La sociologie industrielle, PUF, Collection Que sais-je ? 1971. THUBERGOZ C., Sociologie des entreprises, La Découverte, collection Repères, 1996.</p>
--

<p><b>Description de l'UCLE "Gestion des ressources humaines"</b> <a href="#">[MISE EN PAGE]</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Histoire du Management et des RH</li> <li>• Quelques définitions et domaines liés aux RH</li> <li>• Alimentation et salaire</li> <li>• Analyse des emplois, évolution, GPEEC</li> <li>• Séparation et recrutement</li> <li>• Conditions de travail</li> <li>• Entretiens divers à mener au niveau d'un Manager</li> <li>• Éléments de carrière</li> <li>• Formation</li> <li>• Organisme représentatif des salariés</li> <li>• Statut social et tableau de bord</li> <li>• Tout un volet Management est également abordé, de la « Première prise de poste à la première prise de parole en passant par les divers types de management en fonction des circonstances, des générations, etc... »</li> </ul> <p><b>Prérequis</b></p> <p><b>Bibliographie</b></p>
---

<p><b>Description de l'UCLE "Santé et sécurité au travail"</b> <a href="#">[MISE EN PAGE]</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les enjeux de la prévention (sociaux, humains, économiques)</li> <li>• Définitions et statistiques</li> <li>• Droits – réglementation, principes généraux de la prévention</li> <li>• Notion de responsabilité civile et pénale, la dérogation de pouvoir, l'action de justice</li> <li>• Les acteurs : inspection du travail, CARSAT, médecine du travail, CHSCT, etc...</li> <li>• Les risques : risques mécaniques et électriques, risques chimiques, bruit/vibration, BTP, incendie</li> <li>• Management de la prévention au quotidien : politiques de prévention, plan de prévention, analyses d'accidents, management des plans d'action, études de cas.</li> </ul> <p>Le programme de formation au management de la prévention est vivant, il s'appuie fortement sur des études de cas (jurisprudences, analyses d'accidents) et sur le partage d'expérience des élèves dans leurs entreprises d'accueil.</p> <p><b>Prérequis</b></p> <p><b>Bibliographie</b></p>
--

<p><b>Description de l'UCLE "Développement durable et RSE"</b> <a href="#">[Détails]</a></p> <p>On liste et on décrit sommairement les principaux impacts environnementaux. On détaille plus particulièrement la problématique de l'effet de serre et du changement climatique. On présente l'équation de Kaya pour lier l'impact carbone aux autres contraintes socio-économiques. On s'intéresse à la notion d'énergie et d'esclave énergétique.</p>
<p><b>Prérequis</b></p> <p>Runes de physique et de chimie (niveau L1)</p>
<p><b>Bibliographie</b></p> <p>Michel Peuk, Qu'est-ce que l'effet de serre, Vuibert, 2003 Jean-Marc Jancovici, Changer le monde, tout un programme, Calmann-Lévy, 2011 François Manabe, le développement durable, Armand Colin, 2010 Jean-François Moussot, Des esclaves énergétiques : réflexions sur le changement climatique, Champ Vallon 2011 Jean-Luc Méner, Ion Comin Gruescu, L'écoconception dans le bâtiment en 37 fiches outils, Dunod, 2014</p>
<p><b>Description de l'UCLE "Éducation aux choix professionnels"</b> <a href="#">[Détails]</a></p> <p>• Finaliser son Projet Professionnel. • Se préparer aux entretiens d'embauche.</p>
<p><b>Prérequis</b></p> <p>• Connaître les métiers de l'ingénieur. • Connaître son environnement de travail. • Connaître son environnement sociaux-culturel.</p>
<p><b>Bibliographie</b></p> <p>EACP Manuel d'utilisation UMM CPAI</p>

MFEXU2		Formation Scientifique Générale										Total	Année 2 et 3		Coefficient	Responsable	
												152			18,0	F. PRORIOU	
Unités Constitutives de l'Unité d'Enseignement (UCUE)		Objectifs de l'UE										Evaluation (pondération)					
codes	titre	En fonction de cette UE, les étudiants seront capables de:	Langue (support écrit)	Poids dans l'UE	CM	TD	TP	APP Projet	Total	Contrôle continu	Examen écrit	Examen oral	TP	Soutenance	Rapport poster		
MFEXU21	<a href="#">Mathématiques</a>	En mathématiques : calculer des suites et séries numériques, notamment des séries de Fourier et mettre en oeuvre des méthodes de statistiques et de probabilités dans le cadre d'une utilisation en production	F (F)	3,00	11	15			25,5	1/2	1/2					M. JAREMCZAK	
MFEXU22	<a href="#">Informatique</a>	En informatique : mettre en oeuvre les méthodes et notions nécessaires en termes d'analyse et de programmation (procédurale) pour le développement de petits programmes informatiques et à la conception et l'implémentation de petites bases de données relationnelles	F (F)	3,25	9	11	12		31,5	2/3			1/3			L. Caron	
MFEXU23	<a href="#">Science des matériaux</a>	En Sciences des matériaux : établir le cadre des charges d'un matériau, contribuer au choix d'une famille de matériaux pour une utilisation donnée	F (F)	2,50	12,0	12,0			24,00	1/2	1/2					DUBAR M.	
MFEXU24	<a href="#">Thermodynamique / Thermique</a>	En Thermodynamique/Thermique : choisir un échangeur thermique dans le cadre d'une utilisation industrielle	F (F)	3,00	15,0	15,0			30,00	1/2	1/2					M. JAREMCZAK	
MFEXU25	<a href="#">Probabilités et statistiques</a>	• Probabilités et statistiques : de connaître et d'utiliser les principes et les éléments des probabilités, leurs applications à la description statistique et aux problèmes d'aide à la décision. Comprendre les notions associées aux problèmes de fiabilité.	F (F)	2,50	9	9			18	1						M. Jospin	
MFEXU21	<a href="#">Recherche opérationnelle – Théorie des graphes</a>	• En recherche opérationnelle : de modéliser mathématiquement un problème d'optimisation sous forme d'un programme linéaire, de résoudre un programme linéaire graphiquement, de résoudre un programme linéaire avec un algorithme connu (simplex), de modéliser différents problèmes classiques à l'aide de la théorie des graphes, d'appliquer différents algorithmes de parcours dans les graphes afin d'optimiser un critère.	F (F)	2,75	6	6			12	1						D. Tresteaux	
MFEXU22	<a href="#">L'Usine du futur et ses technologies</a>	En "Usine du futur" : l'étève sera à même d'appréhender les nouvelles situations en Production	F (F)	1,00		10,5			10,50	1						Y. Sillez	

Compétences UE \

UE / Compétences	Sa	Sb	Sc	Is	Ib	Ic	Id	Oa	Ob	Oc	Od	GEIa	GEIb	GEIc	GEId	GEIe
MFEXU2	cc	cc	c					c						c	c	c
MFEXU31	cc	cc														
MFEXU32		c												c		
MFEXU23	cc															
MFEXU24	cc	c	c													
MFEXU33	cc	c	c												c	
MFEXU33								c								
MFEXU34	cc															

Contribution à la compétence cc – forte  
c – moyenne

<b>Détails UCCE(s) - Sciences et Techniques de l'Ingénieur</b>	
<b>Description de l'UCCE "Mathématiques"</b>	#B03X3E2
Complément d'analyse vectorielle (gradient, convergence, rotationnel, laplacien). Compléments sur les dérivées, dérivées partielles. Compléments sur le calcul matriciel. Séries et transformations de Fourier. Transformation de Laplace, transformée en Z. Probabilités Statistiques.	
<b>Prérequis</b>	
Analyse vectorielle (systèmes de coordonnées, vecteurs, tenseurs). Nombres réels et complexes, identités remarquables, suites arithmétique et géométrique. Trigonométrie, fonctions hyperboliques, développement en série. Fonctions de variables réelles ou complexes : fonctions cartésiennes, paramétriques, polaires. Dérivées, étude des variations. Limites. Equations différentielles du 1er et 2eme ordre à coefficients constants. Primitives et intégrales de fonctions réelles et complexes. Calcul différentiel. Systèmes d'équations linéaires, calcul matriciel. Analyse combinatoire : langage ensembliste, ensembles finis, ensembles dénombrables, ensembles non dénombrables, permutations, arrangements, combinaisons, formule du binôme de Newton. Probabilités : probabilité sur un ensemble fini, variables aléatoires discrètes, espérance, variance, écart-type, loi uniforme discrète, loi de Bernoulli, loi binomiale. Statistique descriptive : médiane, quartiles, moyenne, classes, fréquences, représentation des données (histogramme, courbe de fréquences cumulées), échantillonnage.	
<b>Bibliographie</b>	
D. GUENIN, B. ROPPIN, « Analyse MPSI », Les nouveaux précis Brest, 2003. / D. GUENIN, B. ROPPIN, « Analyse MP », Les nouveaux précis Brest, 2004. / M. MONIER, « Analyse MPSI », DUNOD, 2006. / J.M. MONSIEUR, « Analyse MP », DUNOD, 2007. / J.P. RAMIS, A. WARSUSSE, et al., « Mathématiques Tout-en-un pour la Licence », DECOD, 2013. / F. BERNARD, « Mathématiques pour les sciences de l'ingénieur : Tout le cours en fiches, licence, prépa, IUT », Dunod. / Y. LEROYER, « Mathématiques pour l'ingénieur - Rappels de cours, Méthodes, Exercices et problèmes avec corrigés détaillés », Dunod. / J.M. PORTEVIN, « Outils mathématiques pour physiciens et ingénieurs - Rappels de cours et exercices corrigés », Dunod. Gérard BALLARGRON, "Probabilités et statistique avec application en technologie et en ingénierie", Les Editions OML, 2002. / Jean-Pierre LECURIEUX, "Statistique et probabilité", DUNOD, 2002. / D. FREDON, M. MAUMY-BERTRAND & F. BERTRAND, "Statistique et probabilités en 30 fiches", Dunod, 2009. / Gilbert SAPORTA, "Probabilités, analyse des données et statistique", éd. Technip, 2011.	

<b>Description de l'UCCE "Informatique"</b>	#B03X3E2
Contenu détaillé sur le développement de programmes : - sous-programmes (passage de paramètres par valeur et par adresse) - programmation événementielle et interface graphiques simples - introduction à la notion d'objet - type de données complexes : tableaux, chaînes de caractères (principe et utilisation de classes prédéfinies), Listes (principe et utilisation de classes prédéfinies) - Notion de complexité : lecture/écriture dans des fichiers (optionnel) Contenu détaillé sur Bases de données : - Problématique de l'implémentation de grosses masses de données structurées : Analyse de problèmes avec un tableau; bref historique des Bases de données. - Conception de BDD, modèle Entité-Association, modèle relationnel - Interrogation d'une base de données (algèbre relationnelle, requêtes SQL).	
<b>Prérequis</b>	
Notions de base sur l'architecture logicielle et matérielle d'un ordinateur Notions de base sur les réseaux et internet, Manipulation de feuilles de données dans un tableur, Bases de l'algorithme	
<b>Bibliographie</b>	
A lire pour bien débiter en algorithmique tout en s'amusant : <a href="http://pau.info/algo/index.htm">http://pau.info/algo/index.htm</a> A lire pour savoir le minimum sur l'architecture des ordinateurs et les systèmes d'exploitation : <a href="http://lecoube.free.fr/HomePage/Teaching_files/lystemes.pdf">http://lecoube.free.fr/HomePage/Teaching_files/lystemes.pdf</a> A consulter au fur et à mesure des besoins : <a href="http://www.developez.com">http://www.developez.com</a> Bases de données, Georges Gardarin.	

<b>Description d'une UCCE "Sciences des matériaux"</b>	#C03A 311
Le module de formation vise à donner une culture technologique large sur les matériaux utilisés dans l'industrie par les mécaniciens : • Présentation des différentes familles de matériaux et leurs principales caractéristiques - prise en compte des critères de résistance des structures (Notion d'élasticité et de plasticité, les essais mécaniques) • Etude des aspects physiques et physico-chimiques : la liaison chimique et l'état solide, la notion de phase et de structure, l'importance des défauts • Utilisation des courbes, abaques et diagrammes qui caractérisent les matériaux - Etude des diagrammes de phases métalliques - application aux aciers et fontes • Introduction aux matériaux polymères • Méthodologie de choix des matériaux	
<b>Prérequis</b>	
Notions fondamentales de science des matériaux	
<b>Bibliographie</b>	
Abbay, M.F. et Jones, D.R.H. <i>Engineering materials 1 &amp; 2</i> , Pearsonson Press / Callister, W.D. <i>Science and engineering of materials</i> , Dunod Bafin, J.P. et Dofort J.M. <i>Des matériaux</i> , Presses Internationales Polytechniques / Barnaly J., Mosler G., <i>Précis de métallurgie</i> , Nathan Duroz M., Gerbault J., <i>Exercices et problèmes</i>	

<b>Description de l'UCCE "Thermodynamique / thermique"</b>	#C03A 311
Introduction, définition Conduction, loi de Fourier Rayonnement Convection Applications au dimensionnement des échangeurs industriels.	
<b>Prérequis</b>	
<b>Bibliographie</b>	
Thermodynamique et énergétique, L. Boel, PFER, / Thermodynamique générale et applications, R. Kling, Technip. / Techniques de l'Ingénieur. / Physical and computational aspect of convective heat transfer, T. Cebeci, Springer-Verlag / Heat transfer, J. P. Holman, McGraw-Hill. / Mécanique des fluides, R. Ozawa, Dunod. / Transferts thermiques, J. Taine, Dunod.	



<b>Description de l'UCLE: "Probabilités et statistiques"</b>	<a href="#">IMBUCLE1</a>
Probabilités / Statistiques Statistique Caractéristiques de position Caractéristiques de dispersion Probabilités Lois de distribution Théorie de l'échantillonnage Estimation Décision	
<b>Prérequis</b>	
<b>Préconnaissances</b> (fonction linéaire, étude de fonctions, représentations graphiques)	
<b>Bibliographie</b>	

<b>Description de l'UCLE: "Recherche opérationnelle - Théorie des graphes"</b>	<a href="#">IMBUCLE1</a>
Définition de la recherche opérationnelle. Outils et techniques de la recherche opérationnelle. Définition de la programmation linéaire. Formulation mathématique d'un programme linéaire : Variables de décisions, Fonction objectif, contraintes. Résolution graphique Résolution avec l'algorithme simplex. Applications sous Solver Excel Introduction à la théorie des graphes Démarche de conception/tautau Algorithmes de recherche de plus court chemin Algorithmes d'optimisation de flux Formulation mathématique d'une classe de problèmes formalisée à l'aide de graphes Différents Exemples de problèmes d'optimisation	
<b>Prérequis</b>	
<b>Bibliographie</b>	

<b>Description de l'UCLE: "L'Usine du futur et ses technologies"</b>	<a href="#">IMBUCLE1</a>
Ce module est organisé sous forme d'un cours et d'un cycle de conférences - Introduction aux nouveaux concepts d'usine numérique - Introduction aux concepts d'Internet des Objets - Les nouvelles tendances en Production et en Logistique - Concepts de "Smart factory", de FabLab Les conférences abordent des thèmes d'actualité : fabrication additive, produits "intelligents"	
<b>Prérequis</b>	
<b>Automatismes</b>	
<b>Bibliographie</b>	

MFEXUE3		Génie Electrique et Informatique Industrielle										Total	Annee 2 et 3	Coefficient	Responsable	Compétences UE \
												72		25,0	F. PRORIOG	
Unités Constitutives de l'Unité d'Enseignement (C.U.E)		Objectifs de l'UE										Evaluation (pondération)				
codes	nom	As terme de cette UE, les étudiants seront capables de:	Langue (support écrit)	Poids dans l'UE	CM	TD	TP	APP Projet	Total	Contrôle continu	Examen écrit	Examen oral	TP	Soutenance	Rapport poster	
MFEXUE31	<a href="#">Electronique analogique et numérique</a>	En Electronique Analogique et Numérique : 1) Analyser un circuit électronique analogique 2) Proposer des caractéristiques de performances. 3) Etre capable de choisir des équipements à partir des fiches techniques	F (F)	3,50	12	12	12		36	2/3			1/3		F. Lefebvre	
MFEXUE32	<a href="#">Electrotechnique</a>	En Electrotechnique : de choisir et identifier un réseau de distribution, de comprendre le principe et le fonctionnement, identifier et choisir un transformateur monophasé et triphasé, d'identifier, comprendre le principe de fonctionnement et choisir une machine à courant continu, de comprendre le fonctionnement des machines synchrones classiques et brushless, de modifier ces dernières en vue de la commande pour faire de la variation de vitesse, de concevoir et comprendre les différents modes de variation de vitesse, de dimensionner une machine brushless avec un logiciel éléments fins.	F (F)	3,50	12	12	12		36	2/3			1/3		D. Derks	
MFEXUE33	<a href="#">Commande de machines</a>	En Automatique: savoir caractériser et représenter un système asservi, savoir établir une approche système (modélisation) d'un ensemble complexe de production, savoir juger les performances d'un système asservi, savoir établir une approche d'amélioration (correction) d'un système asservi.	F (F)	4,00	13,5	15,0	12,0		40,50	2/3			1/3		N. Kerkeni	
MFEXUE34	<a href="#">Ensembles convertisseurs machines</a>	En Ensembles Convertisseurs Machines : d'identifier un problème relevant de la CEM et de faire le choix d'une solution, d'interpréter des résultats de mesures ainsi que les normes, de dialoguer avec un expert en CEM.	F (F)	3,00	15	15			30	1					D. Bauche	
MFEXUE35	<a href="#">CMC en électronique et machines électriques</a>	Pour la partie CAO 1) Analyser et calculer des charges 2) Choisir les bons outils de simulation 3) Proposer un modèle de simulation.	F (F)	3,75	0	6	30		36				1		F. Lefebvre	
MFEXUE31	<a href="#">Electronique de puissance</a>	Pour la partie Electronique de puissance : 1) Les différents types d'onduleurs monophasés 2) Stratégie de commande des onduleurs monophasés et triphasés 3) Modélisation des machines asynchrones 4) Variation de vitesse des machines asynchrones	F (F)	3,50	12	12	12		36	2/3			1/3		D. Derks	
MFEXUE32	<a href="#">Actionneurs électriques pour l'industrie</a>	En Actionneurs électriques pour l'industrie : - Justifier du choix et de la pertinence de la mise en place d'un équipement de stockage d'énergie électrique - Choisir un moteur dans des cas d'applications particulières.	F (F)	3,75	18	18			36	1			1		F. Priot	

UE / Compétences	Sa	Sb	Sc	la	Lb	Lc	Ld	Oa	Ob	Oc	Od	GEHa	GEHb	GEHc	GEHd	GEHe
MFEXUE3	cc	cc	c	cc		cc							cc		c	
MFEXUE31		cc	c	cc		cc										
MFEXUE32		c	c			c										
MFEXUE33						c										
MFEXUE34	c	cc	c										cc		c	
MFEXUE35	cc		c													
MFEXUE31		cc	c	cc		cc										
MFEXUE32												cc				

Contribution à la compétence cc = forte  
c = moyenne

<b>Détails UCER(s) - Génie Electrique et Informatique Industrielle</b>	
<b>Description de l'UCER: "Electronique analogique et numérique"</b>	<b>AMBEXALE1</b>
1) Connaître les composants de l'électronique petits signaux 2) Comprendre les fonctions de l'électronique analogique 3) Analyser, concevoir un système analogique de conditionnement de signaux	
<b>Prérequis</b>	
<b>Bibliographie</b>	
<b>Description de l'UCER: "Electrotechnique"</b>	
1) Introduction aux machines synchrones et asynchrones : création de champs tournants et technologie des bobinages de machines. 2) Modélisation analytique de la machine synchrone. 3) Variation de vitesse des machines synchrones : pilotage scalaire et pilotage vectoriel.	
<b>Prérequis</b>	
ELECTRICITE de base	
<b>Bibliographie</b>	
Electrotechnique industrielle, Guy Segaler, Francis Nadelet, Tec et doc. Cours d'Electrotechnique, Jean-Louis Dalmaso, Belin Electronique, Convertisseurs d'énergie et actionneurs de Damien Grézier, Francis Labrique, Hervé Basse, Emery Matzamo, Dunod	
<b>Description de l'UCER: "Commande de machines"</b>	
<b>AMBEXALE1</b>	
* Concept général des systèmes de commande : - Introduction / Historique / Les domaines d'activités, - Boucle de commande / Boucle fermée, Rôle de l'Homme dans un système automatique... * Signaux et Systèmes continus linéaires : - Techniques mathématiques / Variables complexes, Transformée de Laplace... - Modélisation des systèmes : Mise en équations des systèmes, Fonction de transfert / Diagramme fonctionnel... * Analyse des systèmes : Etude temporelle, Etude fréquentielle (BODE, BLACK, NYQUIST, BLACK, NICHOLS), Caractérisation des propriétés selon l'ordre du système... * Classification des systèmes asservis : Influence des perturbations, Catégories Régulateur et Serviteur... * Performances des systèmes asservis : - Précision : Statique, Dynamique... - Rapidité... - Stabilité : Critères algébriques, Critères graphiques... * Identification des systèmes linéaires : Méthode de Steujsj et Méthode de Brodia... * Correction des systèmes asservis : - Les principaux correcteurs : Rôle théorique d'un correcteur, Divers types (P, PI, PID, Avance-Retard de phase, RST...) - Synthèses des correcteurs : Calcul théorique et adaptations des paramètres, Méthodes expérimentales (ZIEGLER et NICHOLS)...	
<b>Prérequis</b>	
Maîtriser la physique (Mécanique, Electrique), Connaître les outils mathématiques : variables complexes et Transformée de Laplace, Notions de Matlab ou de Matlab	
<b>Bibliographie</b>	
Physique (Libre de droit) Jean-Dominique Mosser, Yves Grajoux, Jacques Tanoh : Sciences industrielles pour l'ingénieur [Dunod, ISBN 978-2-10-053788-4] Maurice Rivière, Jean-Louis Penier : Asservissement régulation commande analogique [EYROLLES, ISBN : 2-212-09577-5]	
<b>Description de l'UCER: "Ensembles convertisseurs machines"</b>	
<b>AMBEXALE1</b>	
1. CEM dans le contexte général du génie électrique - Lignes en régime impulsionnel et sinusoidal - Sources de perturbations et mécanismes de couplages - Normes 2. Cas particulier de l'électronique de puissance - Perturbations HF conduites (harmoniques & interharmoniques, origines, problèmes, normes et remèdes) - Perturbations HF conduites et rayonnées (mode commun et mode différentiel, origines, problèmes, techniques de mesure, normes et remèdes) 3. Blindage Robert & câble	
<b>Prérequis</b>	
Connaissance de certains convertisseurs d'électronique de puissance et notions de base en électromagnétisme.	
<b>Bibliographie</b>	
CEM et électronique de puissance - J.L. Cocquerelle - TECHNIP CEM et électronique de puissance - F. Costa, G. Rojat - Techniques de l'ingénieur Compatibilité électromagnétique - A. Chury - DUNOD Electromagnetic compatibility - Henry W. Ott - WILEY	

<b>Description de l'UCLE "CAO en électronique et machines électriques"</b>	<b>INDICATEUR</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Analyser le cahier des charges d'un dispositif électronique</li> <li>2) Mettre en place de outils de simulation/modélisation</li> <li>3) Concevoir une maquette numérique du dispositif</li> <li>4) Analyser les caractéristiques performances à l'aide de la maquette numérique proposée</li> <li>5) Critiquer et améliorer le modèle</li> </ol>	
<b>Pré-requis</b>	
<b>Bibliographie</b>	

<b>Description de l'UCLE "Electronique de puissance"</b>	<b>INDICATEUR</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Les différents types d'onduleurs monophasés.</li> <li>2) Stratégie de commande des onduleurs monophasés et triphasés</li> <li>3) Modélisation des machines asynchrones</li> <li>4) Variation de vitesse des machines asynchrones</li> </ol>	
<b>Pré-requis</b>	
<b>Bibliographie</b>	<p>Electronique industrielle, Guy Seghier, Francis Naudet, Tec et doc.  Cours d'électronique Tome 1, Cours d'électronique, Jean-Louis Dalmaso, Belin  Electronique: Convertisseurs d'énergie et actionneurs de Damien Gersinier, Francis Labrique, Hervé Bayse, Ernest Marique, Dunod.</p>

<b>Description de l'UCLE "Actionneurs électriques pour l'industrie"</b>	<b>INDICATEUR</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le stockage de l'énergie (Notions de stockage de puissance et d'énergie, constantes de temps associées, diagramme de Ragone, batteries, supercondensateurs, volants d'inertie, ...). Application au domaine des transports, notamment guidés.</li> <li>• Les moteurs spéciaux (moteur pas à pas, linéaire ...). Principe de fonctionnement, application, mise en œuvre, état des lieux dans les transports guidés.</li> </ul>	
<b>Pré-requis</b>	
<b>Bibliographie</b>	<p>Le stockage de l'énergie - Pierre Oksa - Dunod  Les moteurs pas à pas - Patrice Oquic - ETSF</p>

MFEXU4		Métiers du GEII										Total	Année 2 et 3		Coefficient	Responsable
Unités Constitutives de l'Unité d'Enseignement (UCE)		Objectifs de l'UE										Total	170		17.0	F. PRORIOL
codes	nom	Au terme de cette UE, les étudiants seront capables de:	Langue (support écrit)	Poids dans l'UE	CM	TD	TP	APP Projet	Total	Contrôle continu	Examen à écart	Examen à oral	TP	Soutenance	Rapport poster	
MFEXU41	<a href="#">Gestion de projet</a>	En Gestion / Management de projet : À la fin du module, les élèves seront capables de prendre en compte les dimensions humaines, organisationnelles et économiques d'un projet et de participer à sa mise en œuvre avant d'être capable de structurer une démarche de projet.	F (F)	3,25	9	11	12		31,5	1						JF. Desenfant
MFEXU42 MFEXU43	<a href="#">Informatique Industrielle à Evénements discrets</a> <a href="#">Manufact. avancée</a>	* En Informatique Industrielle à événements discrets et contrôle distribué : de spécifier le comportement d'une PC d'un système automatisé (SA) au moyen du formalisme Clarifect, de spécifier les modes de fonctionnement d'un SA simple, de programmer et mettre en œuvre sur automate(s) programmable(s) la PC d'un SA (Cellule flexible en 2ème année et sacroscop en 3ème année)	F (F)	3,75	5	9	23		36	1		1				F. Protiol
MFEXU43	<a href="#">Qualité - Maintenance - Disponibilité</a>	En Fiabilité, Maintenance, Disponibilité : l'élève sera capable de déterminer les indicateurs définissant la disponibilité des moyens de production, leur fiabilité, les outils d'analyse des dysfonctionnements, la maintenabilité des équipements de production, de maîtriser les risques, de calculer les coûts de non disponibilité, de mettre en application un des exemples fournis.	F (F)	3,00	15	15			30	1		1				F. Sereze
MFEXU41	<a href="#">Robotique Industrielle</a>	* En Robotique industrielle : de savoir choisir un robot et de l'intégrer dans un processus industriel, de savoir programmer une tâche robotisée	F (F)	3,50	12	12	12		36	2/3		1/3				Y. Salzet
MFEXU42	<a href="#">Vision Industrielle</a>	* En Vision industrielle : de maîtriser les techniques de base du traitement d'images, de savoir intégrer et exploiter un système de vision dans un processus industriel	F (F)	3,50	12	12	12		36	2/3		1/3				N. Kerkeni
MFEXU44	<a href="#">Smart Cells, Flexible</a>	En Projet Cellule flexible : A l'issue de ce projet, l'apprenti est capable de manager un projet d'automatisation d'une ligne de production, mettre en place un suivi de fabrication assisté, organiser le processus de suivi multi-fabrication.	F (F)	4,00			40,5		40,50	1/2			1/2			F. Protiol

Compétences UE : \

UE / Compétences	Sa	Sb	Sc	la	Lb	Lc	Ld	Os	Ob	Oc	Od	GEIa	GEIb	GEIc	GEId	GEIe
MFEXU4			cc	c	c	c		cc				c	c	cc	c	c
MFEXU41				c	c	c		cc				c	c	c	c	c
MFEXU42						c								cc		
MFEXU43														cc		
MFEXU41						cc										
MFEXU43							cc									
MFEXU42			cc													
MFEXU44			cc													

Contribution à la compétence cc – forte  
c = moyenne

<b>Détails UCER(s) - Métiers du GEII</b>	
<b>Description de l'UCER: "Création de projet"</b>	IMBEXUE4
Terminologie: Evénements et contraintes, Phases de gestion	
<b>Prérequis</b>	
<b>Bibliographie</b>	
Éditions Techniques de l'Instituteur - Ressources documentaires en Génie industriel - Fiches et articles en Gestion et pilotage du projet (REF: D95)	
<b>Description de l'UCER: "Informatique Industrielle à événements discrets et contrôle distribué"</b>	IMBEXUE4
Systèmes automatisés, domaine d'application, PC-PO, architectures de contrôle, spécification PC, Grafcet, langage de programmation (L.D, ST, SFC...), programmation d'une PC sur PLC, PAC... mise en œuvre des modes de fonctionnement, application en TP à un système de convoyage flexible et à un accenseur, plusieurs modes de marche.	
<b>Prérequis</b>	
<b>Bibliographie</b>	
<b>Description de l'UCER: "Fiabilité - Maintenabilité - Disponibilité"</b>	IMBEXUE4
Plan d'intervention	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Généralités et définitions.</li> <li>• Modes et lois de fiabilité.</li> <li>• Analyse préliminaire des risques.</li> <li>• AMDEC.</li> <li>• Arbre des causes, arbre de défaillance</li> <li>• Indicateurs de maintenabilité</li> <li>• Graphes de Markov</li> <li>• Coûts de non disponibilité</li> <li>• Etude de fiabilité d'un projet ferroviaire</li> </ul>	
<b>Prérequis</b>	
<b>Bibliographie</b>	
<p>A. VIEL-EMER: Sécurité de Fonctionnement de Systèmes Industriels, Editions Eyrolles</p> <p>G. ZWINGELSTEIN: Diagnostic des Défaillances : Théorie et Pratique pour les Systèmes Industriels, Editions Hermès</p> <p>J. FRANCASTYL: le fond de la baguette : chez Dunod</p> <p>E. RIZZOPOY: Théorie et Pratique de la Sécurité de Fonctionnement, Editions Dunod</p> <p>M. CYRANZZA: Techniques Mathématiques de la Fiabilité Prévisionnelle, Copadus-Éditions</p> <p>F. MONCOTY: Maintenance méthodes et organisations, Dunod, 2001 Management de la Maintenance 2e édition, Editeur : Dunod ; 2008 2e édition</p> <p>H. PREVEYRAUD : Fiabilité, diagnostic et maintenance prédictive des systèmes : chez avicaster</p>	
<b>Description de l'UCER: "Robotique Industrielle"</b>	IMBEXUE4
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Place de la robotique dans les systèmes automatisés de production</li> <li>• Représentation fonctionnelle d'un robot</li> <li>• Description d'une pose (position et orientation) dans l'espace 2D ou 3D</li> <li>• Architectures des manipulateurs, modélisation et analyse des performances</li> <li>• Capteurs proprioceptifs (position, vitesse) utilisés en robotique</li> <li>• Génération de trajectoires et lois de commande</li> <li>• Capteurs extéroceptifs (proximitaires, tactiles, forces et couples)</li> <li>• Outils et équipements pérorobotiques</li> <li>• Le robot et son intégration dans le système de pilotage de l'entreprise (réseaux de communication / serveur OPC)</li> <li>• Programmation des robots (Etude de langage V+) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse des différents critères intervenant dans le choix d'un robot industriel</li> </ul> </li> <li>• Introduction à la CAO Robotique et à la conception de cellules robotisées Contenu des travaux dirigés : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse architecturale et commande (espace articulé / espace opérationnel)</li> <li>• Programmation (Cas d'études en V+ et préparation des travaux pratiques) Contenu des travaux pratiques : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réalisation d'un montage avec changement d'outils</li> <li>• Etude d'implantation et simulation d'une cellule flexible CAO-Robotique</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>Logiciels et matériels utilisés : robot Staubli (langage V+) et système de CAO-Robotique KUKASIM</li> </ul>	
<b>Prérequis</b>	
<b>Bibliographie</b>	
<b>Recommandé: résumé des bases de langage V+</b>	

Description de l'UCLE "Vision Industrielle"	R001EN14
<p>Plan de cours :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Architecture d'un système de vision / notion de traitement d'images</li> <li>- Constituants matériels et acquisition d'images.</li> <li>- Point sur les techniques d'éclairage</li> <li>- Techniques d'amélioration d'images (histogrammes, filtrage)</li> <li>- Méthodes d'extraction de contours dans une image</li> <li>- Méthodes de segmentation en régions d'une image / binarisation</li> <li>- Systèmes morphologiques</li> <li>- Extractions de caractéristiques pertinentes dans une image</li> <li>- Panorama de l'utilisation de la vision dans l'industrie</li> <li>- Méthodes et outils de vision utilisés en guidage de robot</li> <li>- Présentation du concept « automate de vision »</li> <li>- Niveau de Vision et intégration dans l'architecture de commande</li> <li>- Contenu des travaux dirigés :</li> <li>- Traitement d'images avec un freeware de vision</li> <li>- Automates de vision (Cas d'études et préparation des travaux pratiques) :</li> <li>- Etude de cas : Choix d'un système de vision</li> <li>- Applications / Contraintes</li> <li>- Matériel / Contraintes</li> <li>- Logiciels / Contraintes</li> <li>- Travaux personnels sur des études de cas proposées</li> <li>- Contenu des travaux pratiques :</li> <li>- Inspection de pièces en défilement</li> <li>- Etude d'un système d'éclairage pour inspection de pièces en dynamique</li> <li>- Localisation de pièces et détection de défaut</li> </ul> <p>- Analyse quantitative (Traitement d'images)</p> <p>Logiciels et matériels utilisés : - automates COGNEX Insight et Keyence</p> <p>Lieu(s) de traitement d'images VISION</p>	
<b>Prérequis</b>	
<p>Connaissances de base en traitement du signal</p> <p>Bibliographie</p> <p>Polycopié regroupant les différentes parties du cours sous PowerPoint Computer vision and image processing, Scott F Unbaugh, Prentice Hall</p>	

Description de l'UCLE "Projet Cellule Flexible"	R001EN15
<p>Programme : Dans ce module, des méthodes d'automatisation sont appliquées à travers un projet en large autonomie</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Méthode d'analyse et de suivi de projet (SADT, GEMMA...),</li> <li>2) Automatisation intégrée et concept CIM,</li> <li>3) Mise en œuvre complète d'une cellule flexible de production,</li> <li>4) Mise en œuvre des procédés de contrôle et de vision</li> <li>5) Mise en œuvre des robots de maintenance</li> <li>6) Rédaction de fiches de poste</li> <li>7) Etude ergonomique d'un poste manuel</li> </ol>	
<b>Prérequis</b>	
<p>Module Informatique Industrielle à événements discrets</p> <p>Bibliographie</p> <p>Polycopié F. Vorhies - Projet cellule flexible</p>	

MBFEXM4											Total	Année 2 et 3	Coefficient	Responsable					
Option Maintenance et co-maintenance des systèmes électroniques et applications ferroviaires											21		21,0	F. PRIORIOU					
Unités Constitutives de l'Unité d'Enseignement (U.C.E)		Objectifs de l'UE				Langue (rapport écrit)	Poids dans l'UE	CM	TD	TP	APP Projet	Total	Contrôle continu	Examen écrit	Examen oral	TP	Soutenance	Rapport poster	
codes	nom	Au terme de cette UE, les étudiants seront capables de:																	
MBFEXM41	<a href="#">Méthodes et outils de maintenance</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• d'appréhender la maintenance dans une entreprise, ses enjeux et ses défis, de manager une équipe.</li> <li>• Déterminer les indicateurs définissant la disponibilité des moyens de production, leur fiabilité et leur maintenabilité</li> </ul>				F (F)	3,5	12	12	12	36	2/3		1/3				F. Senec	
MBFEXM42	<a href="#">Automates et supervision 01</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D'analyser et configurer un système de mesures embarqué sur le processus.</li> <li>• Répondre au besoin d'amélioration continue du pilotage du système de production via la collecte d'informations sur les proces, au travers des moyens technologiques de contrôle-commande et de communication industrielle.</li> </ul>				F (F)	3,5	12	12	12	36	2/3		1/3				D. Diteux	
MBFEXM41	<a href="#">Capteurs, actionneurs et interfaces</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De mettre en oeuvre une chaîne de capteurs / conditionneurs / transmetteurs</li> </ul>				F (F)	2,5	6	6	12	24	1/2		1/2				F. Priord	
MBFEXM42	<a href="#">Automates et supervision 01</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D'analyser et configurer un système de mesures embarqué sur le processus.</li> <li>• Répondre au besoin d'amélioration continue du pilotage du système de production via la collecte d'informations sur les proces, au travers des moyens technologiques de contrôle-commande et de communication industrielle.</li> </ul>				F (F)	2,5			34	24			1				F. Priord	
MBFEXM43	<a href="#">Fiabilité</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D'analyser les risques et assurer les contraintes de sécurité.</li> </ul>				F (F)	3,5	18	18		36	1						F. Senec	
MBFEXM44	<a href="#">Réseaux locaux industriels et variations de vitesse applications ferroviaires</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyser et comprendre les réseaux de communications industrielles à partir d'exemples industriels.</li> <li>• Comprendre pourquoi l'industrie utilise massivement les réseaux industriels dans un concept d'entreprise intégré pour la gestion des informations du terrain en liaison avec les informations de supervision et de gestion de la production et de l'entreprise.</li> <li>• Configurer et utiliser un ou plusieurs réseaux de communication industrielle.</li> </ul>				F (F)	3,5	6	16	12	34	2/3		1/3					F. Priord
MBFEXM45	<a href="#">Outils maintenance prédictive</a>	Mettre en œuvre un outil de maintenance prédictive				F (F)	1		30		30	1				1,4	1,4	F. Priord	
MBFEXM46	<a href="#">Outils MES</a>	Analyser et améliorer une application de MES				F (F)	1		11		11	1				1,4	1,4	F. Priord	

Compétences UE :

UE / Compétences	Sa	Sb	Sc	la	lb	lc	ld	le	lf	lg	lh	li	lj	lk	ll	lm	ln	lo	lp	lq	lr	ls	lt	lu	lv	lw	lx	ly	lz	
MBFEXM4			c		c																	cc	cc							
MBFEXU41						c																	cc							
MBFEXU42																								cc						
MBFEXU41			c																						c					
MBFEXU43																									c	cc				
MBFEXU42																										cc				
MBFEXU42																											cc			

Contribution à la compétence cc - forte  
c = moyenne



Détails UCTEs - Option Maintenance et e-maintenance des systèmes électriques et applications ferroviaires	
<p><b>Description de l'UCTE: "Méthodes et outils de maintenance"</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Le contexte de la maintenance dans une entreprise</li> <li>Les méthodes de maintenance : leurs définitions et leurs conséquences</li> <li>Approche économique et maintenance (le coût de maintenance, le coût de défaillance, le coût moyen de fonctionnement et le coût de possession)</li> <li>Les projets concernant la maintenance (TPM, SS, RCM, extensibilité, GMAO)</li> </ul>	IMREXSM
<b>Prérequis</b>	
<b>Bibliographie</b>	
U. MONCTY Maintenance méthodes et organisations. Dunod, 2001 Management de la Maintenance 2e édition, Editeur - Dunod - 2008 2e édition	
<p><b>Description de l'UCTE: "Automates et supervision (I et II)"</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>robotique du pilotage par rapport à une architecture de référence type CIM (Computer Integrated Manufacturing) évoluée, du SCADA à l'ERP, en passant par le MES (Manufacturing Execution System). Normes influentes.</li> <li>place de la supervision, intérêts pour le pilotage (auto-coordonné) d'un système, niveaux de supervision (ped de machine, globale), fonctions d'un SCADA</li> <li>variables mesure, état, consigne, commande, sondage et qualité des données, affichage et animation de variables, événement et alarmes, seuils sur variables mesures, historiques, archivage des données, communication avec un équipement ou un serveur OPC, agrégation des données de terrain, suivi d'indicateurs de production, introduction au SPC (Statistical Process Control)</li> <li>Configuration d'un système de supervision avec un outil industriel : TVac, relation de synoptiques, variables et animations, glificité, différents types de communications, gestion d'alarmes et d'histoires, gestion des profils et droits</li> </ul> <p>Les TP sont réalisés en mode projet. Un cahier des charges est fourni aux étudiants à la première séance, en spécifiant le résultat attendu et la démarche de test et validation qui sera utilisée.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>réalisation de quelques vues de supervision du process (vue principale, gestion des modes de marche, hiérarchisation des vues)</li> <li>programmation des APIs,</li> <li>intégration de ce travail dans celui réalisé au S8 (supervision multi automates)</li> <li>configuration des réseaux et des serveurs de communications,</li> <li>collecte et mise en forme d'historiques et d'informations à caractère statistique sur le process (ex : temps de cycle moyen, écart type, dérivés, MTBF, MTR, TRS, ...)</li> <li>aide au diagnostic</li> <li>gestion de différents niveaux d'alertes</li> <li>validation et tests de gestion des modes de marche de la « déroutance de bande ».</li> </ul>	IMREXSM
<b>Prérequis</b>	
<b>Seoir recommander un API, être à l'aise avec l'outil informatique et les systèmes d'exploitation.</b>	
<b>Bibliographie</b>	
<p><b>Description de l'UCTE: "Capteurs-préactionneurs et interfaçage"</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Chaîne de mesure : du capteur au processeur (codeurs, capteurs de force, de température)</li> <li>Chaîne d'actionnement : du processeur au pré-actionneur (vérins électriques et pneumatiques).</li> </ul> <p>Le module est réalisé en mode projet. Pour chaque grande à mesurer sur Télu, le capteur et sa chaîne d'acquisition doivent faire l'objet d'une étude puis de mesures. Le même travail est réalisé pour les actionneurs. Ce module est également l'occasion de terminer la compréhension du fonctionnement de la maquette Télu.</p>	IMREXSM
<b>Prérequis</b>	
<b>Module de capteurs Instrumentation du Semestre 5</b>	
<b>Bibliographie</b>	
Documents constructeurs des capteurs et actionneurs de la maquette TELMA	
<p><b>Description de l'UCTE: "Fiabilité"</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Etiologie et définitions,</li> <li>Modes et loi de fiabilité,</li> <li>Analyse préliminaire des risques,</li> <li>AMDEC,</li> <li>Arbre des causes, arbre de défaillance</li> <li>Critères de maintenabilité,</li> <li>Chaînes de MARKOV,</li> <li>Applications sur des systèmes électriques.</li> </ul>	IMREXSM
<b>Prérequis</b>	
<b>Bibliographie</b>	
<p>IF PREVEYRAUD : Fiabilité, diagnostic et maintenance prédictive des systèmes : chez avoissier</p> <p>A. VILLEMUR Sièreté de Fonctionnement de Systèmes Industriels, Editions Eyrolles</p> <p>G. ZWINGELSTEIN Diagnostic des Défaillances : Théorie et Pratique pour les Systèmes Industriels, Editions Hermès JC FRANCATEL, le fond de la balgoinne : chez Dunod</p> <p>I. BAZDANSKY Théorie et Pratique de la Sièreté de Fonctionnement, Editions Dunod</p> <p>M. CORAZZA Techniques Méthodiques de la Fiabilité Prévisionnelle, Capades-Editeurs</p>	

<b>Description de l'UCLE: "Réseaux locaux industriels et variation de vitesse"</b>	IMR/ESM
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besoins industriels et Principes de base</li> <li>• Evolution, Standards et Normalisation des réseaux</li> <li>• Les modèles de communication: Client-serveur; Producteur-Distributeur-Utilisateur; Maître-Esclave;</li> <li>• Etude de réseaux locaux industriels utilisés dans différents secteurs d'application: topologie, câblage, protocole, module OSI, matériels et logiciels utilisés</li> <li>• Secteur Automatisation (AS, MODBUS, CAN)</li> <li>• Secteur Automobile: (CAN, Interbus-S)</li> <li>• Adaptation au domaine ferroviaire de solutions normalisées</li> <li>• Câblage et Transmission en sécurité ferroviaire</li> <li>• Couches basses</li> <li>• Distribution du contrôle-commande de processus par réseaux de terrain, applications</li> </ul>	
<b>Prérequis</b>	
<b>Bibliographie</b>	
Les réseaux de terrain embarqués dans les transports guidés, Martine WAHL, Les collections de l'Inrets	
<b>Description de l'UCLE: "Projet maintenance prédictive"</b>	IMR/ESM
Les étudiants réalisent une analyse fonctionnelle de la maquette Techna, une analyse AMDEC. Ils implémentent ces analyses dans l'outil de maintenance prédictive Kasem afin d'établir une politique de maintenance de Techna	
<b>Prérequis</b>	
UCLE de l'option maintenance	
<b>Bibliographie</b>	
<b>Description de l'UCLE: "Projet MES"</b>	IMR/ESM
Les étudiants étudient une application développée sous C/C++ pour roboter Techna. Ils en analysent sa structure et son fonctionnement afin d'en proposer des améliorations.	
<b>Prérequis</b>	
UCLE de l'option maintenance	
<b>Bibliographie</b>	

MSEFX14 Option Informatique Industrielle et objets communicants										Total	Année 2 et 3		Coefficient	Responsable		
Unités Constitutives de l'UE (Titre/enseignement (C.C.E.))										210			210	Y. Seltz		
Objectifs de l'UE										Évaluation (note relative)						
codes	nom	Au terme de cette UE, les étudiants seront capables de :	Langue (support écrit)	Poids dans l'UE	CM	TD	TP	APP. Projet	Total	Contrôle continu	Examen écrit	Examen oral	TP	Soutenance	Rapport poste	
MSEFX141	<a href="#">Informatique temps réel et objets communicants II</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En Informatique temps réel et objets communicants : les élèves seront capables de :               <ul style="list-style-type: none"> <li>comprendre les enjeux associés aux objets communicants (OC) dans un contexte industriel,</li> <li>insérer un OC dans l'infrastructure de traitement de l'information qui lui est associé,</li> <li>écriturer les caractéristiques d'un OC,</li> <li>établir le lien avec le domaine du temps réel,</li> <li>maîtriser les modèles de base pour structurer et implémenter une application temps réel sur une architecture monoprocesseur dans le contexte des OC.</li> </ul> </li> </ul>	F (F)	1,25	6	6			12	1						Th. Berger
MSEFX142	<a href="#">Réseaux Locaux Industriels et objets communicants II</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En Réseaux Locaux Industriels et objets communicants : les élèves seront capables de :               <ul style="list-style-type: none"> <li>comprendre les concepts des réseaux de communication industriels et appréhender une classification des réseaux afin de pouvoir réaliser le choix d'un réseau en fonction de spécifications techniques de besoins,</li> <li>comprendre et maîtriser les méthodes et techniques générales de transmission de données employées dans les réseaux de communication, dans le cadre d'une modulation générale des réseaux de communication à vocation industrielle : automotisme, domotique, immersive,</li> <li>mettre en œuvre des réseaux industriels réalisés dans le monde industriel avec des équipements hétérogènes d'automatisation,</li> <li>comprendre les concepts des réseaux de communication industriels et appréhender une classification des réseaux afin de pouvoir réaliser le choix d'un réseau en fonction de spécifications techniques de besoins,</li> <li>comprendre et maîtriser les méthodes et techniques générales de transmission de données employées dans les réseaux de communication, dans le cadre d'une modulation générale des réseaux de communication à vocation industrielle : automotisme, domotique, immersive,</li> <li>développer une application simple conçue dans un réseau spécifique.</li> </ul> </li> </ul>	F (F)	2,25	6	6	12		24	1/2			1/2			B. Vahli
MSEFX143	<a href="#">Application des microcontrôleurs aux objets communicants</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En Application des microcontrôleurs aux objets communicants : les élèves seront capables de :               <ul style="list-style-type: none"> <li>programmer un SOC (system on Chip) utilisé pour automatiser un système basé sur des OC,</li> <li>utiliser la couche de communication de l'OC,</li> <li>maîtriser un outil de développement, de réaliser des E/S, d'écrire des routines d'interromptions, de déboguer une application</li> </ul> </li> </ul>	F (F)	3,5	12	12	12		36	2/3			1/3			JC. Popieul
MSEFX141	<a href="#">Informatique temps réel et objets communicants II</a>	Voir (I)	F (F)	3,5	12	12	12		36	2/3			1/3			Th. Berger
MSEFX142	<a href="#">Automates et supervision</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En Automates et supervision 1, l'enseignement doit permettre à l'élève-ingénieur d'appréhender la supervision et lui donner la capacité de configurer un système (moyens de communication / collecte d'informations : présentation dans des vues) sur la base des technologies actuelles d'objets connectés.</li> </ul>	F (F)	2,5		12	12		24	1/2			1/2			F. Priot
MSEFX143	<a href="#">Réseaux Locaux Industriels et objets communicants II</a>	Voir (I)	F (F)	5	18	18	12		48	2/3			1/3			B. Vahli
MSEFX144	<a href="#">Data</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En Projet : les élèves seront capables de gérer les étapes successives d'un projet concernant l'automatisation d'un système en lien avec l'industrie avec le domaine des objets connectés, justifier les décisions prises et les choix réalisés, gérer les collaborations nécessaires à la réussite d'un projet en équipe.</li> </ul>	F (F)	5			51		51	1/2			1/4	1/4		Y. Seltz

Compétences UE : \

UE / Compétences	Sa	Sb	Sc	la	lb	lc	Id	Oa	Ob	Oc	Od	GEHa	GEHb	GEHc	GEHd	GEHe
MSEFX14			c		c									cc	cc	
MSEFX141						c									cc	
MSEFX142															cc	
MSEFX143																
MSEFX141						c								cc		
MSEFX142													c		cc	
MSEFX143															cc	
MSEFX144															cc	

Contribution à la compétence cc = forte  
c = moyenne

<b>Détails UCC (3) - Option Informatique Industrielle et objets communicants (1) et (H)</b>	
<b>Description de l'UCC: "Informatique temps réel et objets communicants (1) et (H)"</b>	<a href="#">IMB/SMH</a>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• apport des OC, OC, embarqué,</li> <li>• contexte « smart factory »,</li> <li>• paradigmes (cyberphysical system, internet of things, intelligent products),</li> <li>• architectures d'un OC, infrastructure associée à un OC (verran, gateway, cloud),</li> <li>• système de traitement temps réel (préliminaire, application temps réel, système temps réel) d'un OC,</li> <li>• illustration à la mise en œuvre du concept de « produit intelligent » appliqué au système de production flexible AIP-Priméca de Valenciennes.</li> <li>• principes fondamentaux (tâche, ordonnancement, respect de contraintes de temps, interactions entre tâches),</li> <li>• gestion de ressources, coordination entre tâches, échange de données entre tâches et entre tâches et systèmes physiques,</li> <li>• principes de mise en œuvre (exécuteur, outil, cycle de développement, outils de développement),</li> <li>• preuve du respect de la logique d'une application (modélisation, vérification),</li> <li>• preuve du respect des contraintes de temps (modélisation, vérifications analytique et graphique),</li> <li>• application à un OC sous RTOS et l'outil de développement a/Vision de Keil sur SOC: Nucleo-cortex-conductor, processeur ARM et module de communication smart BLE</li> </ul>	
<b>Prérequis</b>	
Savoir programmer en langage C et être à l'aise avec l'outil informatique et les systèmes d'exploitation en général	
<b>Bibliographie</b>	
Lee, E. A., & Sehba, S. A. (2011). Introduction to embedded systems: A cyber-physical systems approach. Lee & Sehba. Gabbri, J., Boyya, R., Marink, S., & Palaniswami, M. (2013). Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. Future Generation Computer Systems, 29(7), 1645-1660. Getting Started Building Applications with RL-ARM. Keil book. Factories of the future: Main manual roadmap for the contractual PPP under Horizon 2020 (ISBN: 978-92-79-31238-0). DfC/ouu. F. (2017). Rethinking the Internet of Things: a scalable approach to connecting everything. Apress.	
<b>Description de l'UCC: "Application des microcontrôleurs aux objets communicants"</b>	
<p>Description :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• architecture des processeurs,</li> <li>• l'offre actuelle en processeur &amp; SOC, SOC pour l'embarqué, SOC pour les OCs,</li> <li>• système d'interception, E2E (vo, Ue, ip, ant, analogique, communication wireless ex. smart BLE),</li> <li>• logiciel &amp; outils de développement,</li> <li>• illustration sur un OC à base de processeur ARM</li> </ul>	<a href="#">IMB/SMH</a>
<b>Prérequis</b>	
Programmation C, Logique	
<b>Bibliographie</b>	
<b>Description de l'UCC: "Automates et supervision"</b>	
<p>Programme :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Généralités sur la supervision - Manufacturing Execution System (MES), Enterprise Resource Planning (ERP), Supervisory Control And Data Acquisition (SCADA)</li> <li>- Architecture CEM (Computer Integrated Manufacturing)</li> <li>- Intérêt d'un serveur OPC</li> <li>- Découverte de P-Vue à travers une application virtuelle (gestion des réservoirs).</li> </ul> <p>Contenus des Travaux pratiques « TELMA » :</p> <p>Les TP sont réalisés en mode projet. Un cahier des charges est fourni aux étudiants à la première séance, en spécifiant le résultat attendu et la démarche de test et validation qui sera utilisée.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• réalisation de quelques vues de supervision (vue principale, gestion des modes de marche)</li> <li>• programmation des APIs,</li> <li>• configuration des réseaux et des serveurs de communications,</li> <li>• validation et tests de gestion des modes de marche de la « dévolvedre de bande ».</li> </ul>	<a href="#">IMB/SMH</a>
<b>Prérequis</b>	
Savoir programmer un API, Avoir des connaissances générales sur les réseaux industriels, Être à l'aise avec l'outil informatique et les systèmes d'exploitation.	
<b>Bibliographie</b>	
Bases de P-Vue - P-Vue solutions	

Description de l'UCLE: "Réseaux Locaux Industriels et objets communicants (I) et (II)"	AMB/ESM
<p><b>Programme</b>  <b>LES RESEAUX LOCAUX INDUSTRIELS – GENERALITES et RAPPELS</b>  - Les besoins de communication  - La norme ISO architecture OSI  - Etude des différentes couches d'un protocole PROTOCOLES ORIENTES INDUSTRIELS ET TEMPS REEL  - les besoins et caractéristiques  - le bus CAN  - applications spécifiques sur le support Ethernet DEVELOPPEMENT D'UNE APPLICATION RESEAU  - Les Plus  - Applications Threadx  <b>LES PROTOCOLES RESEAU SANS FIL</b>  - Bluetooth  - Wifi  - Mise en oeuvre et exploitation dans une application embarquée EXEMPLES DE MISE EN OEUVRE en C-Sharp  - Architecture d'une application Domotique  - Projet mis en oeuvre en TP  <b>CLOUD et OC</b>  - Architecture SIA (HTTP-SDAP/XML, HTTP-RESTful/SSN)  - Exemple : Terrain-&gt;Festo-&gt;filaire/wireless-&gt;Gateway-&gt;Internet-&gt;Cloud pour IIoT (industrial internet of thing)</p>	
<p><b>Prérequis</b>  Connaissances de base du fonctionnement d'un système informatique, éventuellement en réseau Connaissances de base d'un système Unix</p>	
<p><b>Connaissances de base de la programmation</b></p>	
<p><b>Bibliographie</b>  Les Réseaux – G.Puyol – Ed. Eyrolles 2014</p>	
Description de l'UCLE: "Projet"	AMB/ESM
<p><b>Description</b>  En équipe projet de taille réduite (de 2 à 5), mise en place (conception &amp; réalisation) de l'automatisation d'un système industriel intégrant des objets connectés, le paradigme « smart factory », des équipements autonomes dotés d'une capacité de décision. Les sites de réalisation du projet peuvent être au sein de l'école ou à l'APPIMéca de Valenciennes. Les sujets sont variables et changeant, à titre d'exemple ils peuvent être :  - Rendre « intelligent » les chaînes de production flexible de l'APPIMéca de façon à bénéficier de qualité d'adaptation et robuste face aux aléas que peuvent subir ces chaînes lors de brèves déplacements autonomes sur un système de convoyage.  - Conception d'un système de surveillance du fonctionnement du compresseur (air comprimé) de l'APPIMéca de façon à détecter tous signes de dysfonctionnement, avertir au sein de la consommation énergétique, et avertir un opérateur via email/une fois d'un problème en donnant la possibilité de superviser, à distance, via le web le compresseur.  - Conception d'un système de traitement et communication, faible énergie, permettant d'assurer la traçabilité de produits industriels, containers...  - Développement d'une chaîne de communication permettant de remonter sur un cloud des informations issues d'automates programmables, de façon à assurer la supervision, conduite, à distance d'un processus industriel.</p> <p>Les logiciels et matériels utilisés varient en fonction des projets, cela va d'automates programmables, à des calculateurs embarqués à usage général, en utilisant les technologies de communication ethernet, wifi, 4G, bluetooth, sigfox... et les outils de développement Keil, Cypress, Nordic/Semiconducteur, CodeSYS...</p>	
<p><b>Prérequis</b>  Familiarité de projet, connaissances en informatique, automatisation, réseaux de communication, objets connectés, performance des systèmes, outils de développement.</p>	
<p><b>Bibliographie</b></p>	
<p><b>Documentation des logiciels et équipements utilisés.</b></p>	

MPFEXE4 - Option Energies durables-Gestion optimisée de l'énergie													Total	Année 2 et 3		Coefficient	Responsable			
Unités Constitutives de l'Unité d'Enseignement (UCE)													24,0	21,0		2,0	P. Lefebvre			
		Objectifs de l'UE		Langue (support écrit)	Poids dans l'UE	Evaluation (pond. relative)														
codes		nom		Au terme de cette UE, les étudiants seront capables de:		CM	TD	TP	APP Projet	Total	Contrôle continu	Examen écrit	Examen oral	TP	Soutenance	Rapport	Poster			
MPFEXE41		Gestion-optimisation des énergies		F (F)	3,5	12	12	12	36	2/3				1/3						
MPFEXE42		Energies nouvelles et renouvelables		F (F)	3,5	12	12	12	36	2/3				1/3						
MPFEXE43		Réglementation-normes-contrats		F (F)	2,5	12	12		24	1										
MPFEXE44		Instrumentation - mesure pour une gestion efficace des énergies		F (F)	3,5		12	34	36	1/2				1/2						
MPFEXE45		Traitement informatique-réseaux-Supervision		F (F)	5	12	12	34	48	1/2				1/2						
MPFEXE46		Normes ISO 50001						3	3											
MPFEXE47		Projet		F (F)	5		51		51					1/2	1/2					

**Détails UCE4 - Option Energies durables-Gestion optimisée de l'énergie**

**Description de l'UCE "Gestion-optimisation des énergies"**

Gestion - optimisation des énergies  
L'UCE « Gestion, optimisation des énergies » et l'UCE « projet » ont été regroupées en un module unique de formation sur la gestion de l'énergie utilisant largement une approche pédagogique active. Ce module s'appuie sur une plateforme technologique permettant la reconstitution d'une station de production d'énergie électrique à partir de sources conventionnelles (générateurs synchrones) et renouvelables (solaire photovoltaïque et éolien), son pilotage et l'optimisation des sources en fonction de la demande en énergie (base de charge).

Dans cette UCE, les étudiants abordent un certain nombre de domaines selon le mode de "classe inversée":  
Production, transport et gestion de l'énergie électrique, Electrotechnique (alternateurs, transformateurs, charges, synchronisation), Electronique de puissance (hacheurs, onduleurs, variateurs de vitesse), Mesure et traitement du signal (acquisition, analyse harmonique, réseau de terrain), Simulation, supervision (Spice, Labview), Automatique (asservissement de vitesse, de tension), Microinformatique (microcontrôleurs, DSP, automates, langage C, Flowcode), Energies renouvelables (photovoltaïque et éolienne).

**Pré-requis**  
Electronique, électronique de puissance, traitement du signal, microinformatique, statistique, gestion de projet, automatisation industrielle

**Bibliographie**  
F. Zacharias: "Use of electronic based power conversion for distributed and renewable energy sources", 20 years of research on power conversion systems, ISIT 2008.  
I. Castellano, S. Silvestri: "Modeling photovoltaic system using spice" Wiley 2002.  
J. Davies: "MSP430 microcontroller basics", Newnes 2008.

**Description de l'UCE "Energies nouvelles et renouvelables"**

Energies nouvelles et renouvelables  
L'objectif de cet UCE est d'appréhender la problématique de la production d'électricité dite "renouvelable" d'origine éolienne et photovoltaïque.

Un ensemble de cours et de TD permettent de poser les fondements théoriques de la production photovoltaïque et éolienne ainsi que les contraintes liées l'exploitation et l'intégration de ces productions dans le réseau électrique national. Une phase de TP permet d'illustrer les théories théoriques par la mise en œuvre et la caractérisation d'une centrale de production solaire/éolienne.

**Pré-requis**  
Electronique, électronique de puissance, traitement du signal, microinformatique, statistique, gestion de projet, automatisation industrielle

**Bibliographie**

**Description de l'UCE "Réglementation-normes-contrats"**

Réglementation - norme - contrat  
Dans le cadre d'un partenariat pédagogique avec RTE, des interventions de professionnels permettront aux étudiants d'aborder les points suivants:  
Présentation de RTE et Marché de l'électricité, Prévisions de consommation, gestion de la production ENR, raccordement des alternateurs au réseau RTE, Visite dispatching + simulation + règles de conduite, Electrotechnique du système électrique (composition, structure, gestion...), Réglage tension, fréquence..., Gestion de projet et ingénierie chez RTE, smart grid outil SI de gestion de production ENR.

**Pré-requis**

**Bibliographie**

**Description de l'UCE "Instrumentation - mesure pour une gestion efficace des énergies"**

Instrumentation - mesure pour une gestion efficace des énergies  
Cette UCE a pour objectif la mise en place de dispositifs de traitement de l'énergie solaire distribués et d'en assurer la supervision par réseaux de communication sans fil. Une démarche de pédagogie active (apprentissage par projet) est utilisée dans ce module et met l'accent sur:  
- le développement de compétences en instrumentation et Mesure sur des processus de production et de gestion de l'énergie électrique.  
- la mise en œuvre de capteurs, de moyens de mesure et de traitement du signal sur des dispositifs de mesure dispersés, autonomes et communicants.  
- le développement d'une plate-forme d'essai mettant en œuvre ces équipements à usage de démonstration.

**Pré-requis**  
Electronique, électronique de puissance, traitement du signal, microinformatique, statistique, gestion de projet, automatisation industrielle

**Bibliographie**

**Description de l'UCE "Traitement informatique-réseaux-Supervision"**

Traitement numérique - réseaux - supervision  
Electronique, électronique de puissance, traitement du signal, microinformatique, statistique, gestion de projet, automatisation industrielle

**Pré-requis**  
Electronique, électronique de puissance, traitement du signal, microinformatique, statistique, gestion de projet, automatisation industrielle

**Bibliographie**

**Description de l'UCE "Projet"**

Projet  
Dans cette UCE, les thèmes abordés dans l'UCE "gestion - optimisation des énergies" sont mis en application pratique dans un projet visant à reconstituer une station de production d'énergie électrique à partir de sources conventionnelles (générateurs synchrones) et renouvelables (solaire photovoltaïque et éolien), à assurer son pilotage et permettre l'optimisation des sources en fonction de la demande en énergie (base de charge).

**Pré-requis**  
Electronique, électronique de puissance, traitement du signal, microinformatique, statistique, gestion de projet, automatisation industrielle

**Bibliographie**

Compétences UE :

UE / Compétences	Sa	Sb	Sc	la	lb	lc	ld	le	lf	lg	lh	li	lj	lk	ll	lm	ln	lo	lp	lq	lr	ls	lt	lu	lv	lw	lx	ly	lz	
MPFEXE4				c																										
MPFEXE41																														
MPFEXE42																														
MPFEXE43																														
MPFEXE44																														
MPFEXE45																														

Contribution à la compétence cc - force c = moyenne

### Compétences de la spécialité « Génie Electrique et Informatique Industrielle »

#### Compétences scientifiques et techniques :

- (S1) Analyser et formuler un problème scientifique et technique en mobilisant les connaissances d'un large champ de sciences fondamentales.
- (S2) Analyser et formuler un problème scientifique et technique en mobilisant les connaissances d'un large champ de sciences fondamentales.
- (S3) Modéliser, simuler et dimensionner afin de concevoir et optimiser un système.
- (S4) Concevoir une démarche expérimentale, mettre en oeuvre une instrumentation et analyser les résultats.

#### Compétences industrielles :

- (I1) Analyser des besoins clients et formaliser une offre de produit et/ou service.
- (I2) Mettre en place une démarche de conception de produit et/ou service.
- (I3) Réaliser le suivi et l'exploitation de systèmes.
- (I4) Comprendre le fonctionnement d'une entreprise, les enjeux sociaux, économiques et environnementaux d'une activité, d'un produit, d'un service ou d'un procédé.

#### Compétences opérationnelles :

- (O1) Conduire un projet pluridisciplinaire.
- (O2) Travailler dans un contexte international.
- (O3) Opérer ses choix professionnels, évoluer dans la vie professionnelle et s'adapter à un environnement professionnel en évolution.
- (O4) Etre capable d'initier des projets générant ou impactant une organisation, d'animer celle-ci et de la faire évoluer.

#### Compétences métiers de Génie Electrique et Informatique Industrielle :

- (GE1a) : Définir et élaborer une installation électrique, de la source à l'actionneur électrique
- (GE1b) : Analyser, concevoir et modifier un système automatisé distribué et en réseau
- (GE1c) : Pour l'option « Maintenance et co-maintenance des systèmes électriques et applications ferroviaires » : Organiser, gérer la maintenance en local et à distance, fiabiliser les installations et/ou les systèmes et améliorer les performances
- (GE1d) : Pour l'option « Informatique Industrielle et objets communicants 2 » : Développer, programmer, mettre en oeuvre des systèmes embarqués et en réseau
- (GE1e) : Pour l'option « Essais des circuits électriques optimisés de l'énergie » : Produire, transporter et distribuer l'énergie électrique en y intégrant les circuits nouveaux et en modant les réseaux électriques intelligents.