

# Master 2 M2 Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) - option Gestion de l'énergie

Année universitaire 2019-2020

## Information générale

<b>Objectifs</b>	<p>Le parcours de M2 « Energies Nouvelles et Renouvelables » (ENR) est une formation scientifique pluridisciplinaire de niveau bac +5 qui traite des dispositifs de conversion énergétique utilisant des énergies nouvelles (filère hydrogène) ou renouvelables (systèmes photovoltaïques, éoliens, capteurs solaires thermiques, ...) et de la maîtrise de l'énergie.</p> <p>Le parcours de M2 ENR est soutenu par 3 laboratoires académiques (IMN, IETR et LTN) et un réseau d'entreprises pour accueillir les stagiaires.</p> <p>Ce parcours offre également la possibilité :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de suivre la formation soit en Formation Initiale soit en Alternance (par Contrat de professionnalisation)</li> <li>• suivre un double-cursus de Master en Management de l'innovation ou Management, en partenariat avec l'IAE à Nantes (pour les non alternants).</li> </ul> <p>Si la formation est suivie en Alternance, celle-ci est incompatible avec une dispense d'assiduité. Cette formation répond à un besoin exprimé par les entreprises régionales et nationales et s'accorde avec la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte. Cette formation permet également un suivi en doctorat.</p>
<b>Responsable(s)</b>	ARZEL LUDOVIC DOMINGUES GILBERTO POIZOT PHILIPPE
<b>Mention(s) incluant ce parcours</b>	master Sciences de la matière
<b>Lieu d'enseignement</b>	
<b>Langues / mobilité internationale</b>	
<b>Stage / alternance</b>	
<b>Poursuite d'études /débouchés</b>	
<b>Autres renseignements</b>	
<b>Conditions d'obtention de l'année</b>	Avoir la moyenne au 1er semestre (enseignement théorique et pratique) ainsi qu'au 2ème semestre (stage), sans compensation entre les deux semestres.

# Programme

1 <sup>er</sup> SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CI	TD	TP	Distanciel	Total
<b>Groupe d'UE : Tronc Commun (20 ECTS)</b>								
Filières énergétiques (X3SE010)	913 18 MA 3 PHY UE 858	3	24	0	10.66	0	10.34	45
Thermique énergétique (X3SE020)	913 18 MA 3 PHY UE 862	3	18	0	17	0	0	35
Photovoltaïque 1 : Principes et Applications (X3SE090)	913 19 MA 3 PHY UE 866	3	20	0	20	0	0	40
Stockage électrochim 1 : Principes et Applications (X3SE040)	913 18 MA 3 PHY UE 868	3	15	0	15	0	0	30
Anglais (X3SE050)	913 18 MA 3 LA UE 875	1	0	0	0	12	10	22
M2 ENR Anglais Présentiel (X3SE051)	913 18 MA 3 LA EC 1987		0	0	0	12	0	12
Anglais pour la communication Scientifique (X3SE052)	913 18 MA 3 LA EC 1988		0	0	0	0	10	10
Ingénierie des territoires-stratégies énergétiques (X3SE060)	913 18 MA 3 PHY UE 882	4	24	0	10.66	0	10.34	45
Efficacité énergétique de l'habitat (X3SE070)	913 18 MA 3 PHY UE 889	2	8	0	7	0	0	15
Projet Professionnel (X3SE080)	913 18 MA 3 PHY UE 1568	1	0	0	14	0	6	20
<b>Groupe d'UE : Option Gestion de l'énergie (10 ECTS)</b>								
Gestion de l'énergie (X3SG010)	923 18 MA 3 PHY UE 1763	10	51	0	0	0	6	57
Electronique de puissance approfondie (X3SG011)	923 18 MA 3 PHY EC 1464		18	0	0	0	2	20
Conversion électromécanique (X3SG012)	923 18 MA 3 PHY EC 1476		18	0	0	0	2	20
Systèmes d'énergie multi-sources (X3SG013)	923 18 MA 3 PHY EC 1716		15	0	0	0	2	17
<b>Groupe d'UE : UEL (0 ECTS)</b>								
Préparation au toeic (X3LA010)	913 18 MA 3 LA UE 1950	0	0	0	0	0	0	0
Parcours double cursus : Management de l'innovation (X3SMIAE)	918 18 MA 1 UE 1986	0	0	121	0	0	22	143
	<b>Total</b>	30						

2 <sup>ème</sup> SEMESTRE	Code	ECTS	CM	CI	TD	TP	Distanciel	Total
<b>Groupe d'UE : Expérience professionnelle : 1 UE au choix (30 ECTS)</b>								
Stage (X4SE030)	913 18 MA 4 PHY UE 894	30	0	0	0	0	0	0
Périodes de formation alternées en milieu pro. (X4SE020)	913 18 MA 4 PHY UE 2158	30	0	0	0	0	0	0
	<b>Total</b>	30						

## Modalités d'évaluation

X3SE010 Filières énergétiques		Nb d'ECTS	3					
		Contrôle continu			Examen			
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef
Ordinaire	1	3	0	0	0	0	0	3
	2	0	0	0	3	0	0	3
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	3	0	0	3
	2	0	0	0	3	0	0	3

X3SE020 Thermique énergétique		Nb d'ECTS	3					
		Contrôle continu			Examen			
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef
Ordinaire	1	3	0	0	0	0	0	3
	2	0	0	0	3	0	0	3
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	3	0	0	3
	2	0	0	0	3	0	0	3

Deux épreuves de Contrôle continu sont prévus pour la première session. La première concernera la partie "Conduction-rayonnement" et la seconde la partie "Convection".  
Pour la seconde session, les épreuves se dérouleront sous la forme d'examen pour les deux mêmes parties.

X3SE090 Photovoltaïque 1 : Principes et Applications		Nb d'ECTS	3					
		Contrôle continu			Examen			
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef
Ordinaire	1	3	0	0	0	0	0	3
	2	0	0	0	3	0	0	3
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	3	0	0	3
	2	0	0	0	3	0	0	3

X3SE040 Stockage électrochim 1 : Principes et Applications		Nb d'ECTS	3					
		Contrôle continu			Examen			
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef
Ordinaire	1	3	0	0	0	0	0	3
	2	0	0	0	3	0	0	3
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	3	0	0	3
	2	0	0	0	3	0	0	3

X3SE050 Anglais		Nb d'ECTS	1					
X3SE051 M2 ENR Anglais Présentiel								
		Contrôle continu			Examen			
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef
Ordinaire	1	0.38	0	0.38	0	0	0	0.75
	2	0	0	0	0	0	0.75	0.75
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	0	0	0.75	0.75
	2	0	0	0	0	0	0.75	0.75
X3SE052 Anglais pour la communication Scientifique								
		Contrôle continu			Examen			
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef
Ordinaire	1	0.13	0	0.13	0	0	0	0.25
	2	0	0	0	0	0	0.25	0.25
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	0.13	0	0.13	0.25
	2	0	0	0	0	0	0.25	0.25

X3SE060 Ingénierie des territoires-stratégies énergétiques		Nb d'ECTS	4					
		Contrôle continu			Examen			
REGIME	Session	Ecrit	Pratique	Oral	Ecrit	Pratique	Oral	Total coef
Ordinaire	1	4	0	0	0	0	0	4
	2	0	0	0	4	0	0	4
Dispensé d'assiduité	1	0	0	0	4	0	0	4
	2	0	0	0	4	0	0	4

X3SE070 Efficacité énergétique de l'habitat	Nb d'ECTS	2							
<b>REGIME</b>		<b>Session</b>	<b>Contrôle continu</b>			<b>Examen</b>			<b>Total coef</b>
			<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	
<b>Ordinaire</b>	1	1	0	0	1	0	0	0	2
	2	0	0	0	0	2	0	0	2
<b>Dispensé d'assiduité</b>	1	0	0	0	0	2	0	0	2
	2	0	0	0	0	2	0	0	2
La première session se réalisera sous la forme d'un projet avec rapport écrit et un oral. La deuxième session se fera sous la forme d'un examen.									

X3SE080 Projet Professionnel	Nb d'ECTS	1							
<b>REGIME</b>		<b>Session</b>	<b>Contrôle continu</b>			<b>Examen</b>			<b>Total coef</b>
			<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	
<b>Ordinaire</b>	1	0.3	0	0.7	0	0	0	0	1
	2	0	0	0	1	0	0	0	1
<b>Dispensé d'assiduité</b>	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	2	0	0	0	1	0	0	0	1

X3SG010 Gestion de l'énergie	Nb d'ECTS						10		
---------------------------------	-----------	--	--	--	--	--	----	--	--

X3SG011 Electronique de puissance approfondie									
<b>REGIME</b>		<b>Session</b>	<b>Contrôle continu</b>			<b>Examen</b>			<b>Total coef</b>
			<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	
<b>Ordinaire</b>	1	2.24	0	1.06	0	0	0	0	3.3
	2	0	0	0	0	3.3	0	0	3.3
<b>Dispensé d'assiduité</b>	1	0	0	0	0	3.3	0	0	3.3
	2	0	0	0	0	3.3	0	0	3.3

X3SG012 Conversion électromécanique									
<b>REGIME</b>		<b>Session</b>	<b>Contrôle continu</b>			<b>Examen</b>			<b>Total coef</b>
			<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	
<b>Ordinaire</b>	1	3.3	0	0	0	0	0	0	3.3
	2	0	0	0	0	3.3	0	0	3.3
<b>Dispensé d'assiduité</b>	1	0	0	0	0	3.3	0	0	3.3
	2	0	0	0	0	3.3	0	0	3.3

X3SG013 Systèmes d'énergie multi-sources									
<b>REGIME</b>		<b>Session</b>	<b>Contrôle continu</b>			<b>Examen</b>			<b>Total coef</b>
			<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	
<b>Ordinaire</b>	1	1.7	1.7	0	0	0	0	0	3.4
	2	0	0	0	0	3.4	0	0	3.4
<b>Dispensé d'assiduité</b>	1	0	0	0	0	3.4	0	0	3.4
	2	0	0	0	0	3.4	0	0	3.4

X3LA010 Préparation au toEIC	Nb d'ECTS	0							
<b>REGIME</b>		<b>Session</b>	<b>Contrôle continu</b>			<b>Examen</b>			<b>Total coef</b>
			<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	
<b>Ordinaire</b>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Dispensé d'assiduité</b>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0

X3SMIAE Parcours double cursus : Management de l'innovation	Nb d'ECTS	0							
<b>REGIME</b>		<b>Session</b>	<b>Contrôle continu</b>			<b>Examen</b>			<b>Total coef</b>
			<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	
<b>Ordinaire</b>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Dispensé d'assiduité</b>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0

X4SE030 Stage	Nb d'ECTS	30							
<b>REGIME</b>		<b>Session</b>	<b>Contrôle continu</b>			<b>Examen</b>			<b>Total coef</b>
			<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	
<b>Ordinaire</b>	1	12	6	12	12	0	0	0	30
	2	12	6	12	12	0	0	0	30
<b>Dispensé d'assiduité</b>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0

L'évaluation du travail effectué dans la structure d'accueil par l'encadrant de stage compte pour 20% de la note finale de l'UE. L'évaluation du mémoire (manuscrit) compte pour 40%. L'évaluation de la présentation orale (incluant les réponses aux questions posées par un jury composé de l'équipe pédagogique du Master ENR) compte également pour 40%.  
Le stage est incompatible avec la dispense d'assiduité.  
Il n'y a pas de seconde session pour le stage.

X4SE020	Nb d'ECTS	30						
Périodes de formation alternées en milieu pro.		<b>Contrôle continu</b>			<b>Examen</b>			
<b>REGIME</b>	<b>Session</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Ecrit</b>	<b>Pratique</b>	<b>Oral</b>	<b>Total coef</b>
<b>Ordinaire</b>	1	12	6	12	0	0	0	30
	2	12	6	12	0	0	0	30
<b>Dispensé d'assiduité</b>	1	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0
L'évaluation du travail effectué dans la structure d'accueil par l'encadrant de stage compte pour 20% de la note finale de l'UE. L'évaluation du mémoire (manuscrit) compte pour 40%. L'évaluation de la présentation orale (incluant les réponses aux questions posées par un jury composé de l'équipe pédagogique du Master ENR) compte également pour 40%. Le stage est incompatible avec la dispense d'assiduité. Il n'y a pas de seconde session pour le stage.								

## Description des UE

913 18 MA 3 PHY UE 858	Filières énergétiques (X3SE010)
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Filières énergétiques (X3SE010)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	FST-Lombarderie
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	ARZEL LUDOVIC DOMINGUES GILBERTO POIZOT PHILIPPE
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) - option Dispositifs pour l'énergie, M2 Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) - option Gestion de l'énergie, M1 CMI-ICM, M1 CMI-INA
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Cette UE vise à introduire des connaissances sur les filières énergétiques dans le domaine des énergies renouvelables.</p> <p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avoir une vision d'ensemble des filières énergétiques conventionnelles (fossiles et nucléaire), et renouvelables (Hydraulique, Photovoltaïque, Eolien, filière bois, Méthanisation et Géothermie) du point de vue financier, socio-économiques et de la réglementation.</li> <li>• Proposer des politiques énergétiques économiquement viables répondant aux enjeux du développement durable.</li> <li>• Choisir des solutions et systèmes énergétiques innovants dans le respect des réglementations, des contraintes environnementales et de l'éthique scientifique</li> <li>• Etablir des bilans énergétiques et présenter des rapports de synthèse</li> <li>• Effectuer des études comparatives, études technico-économiques et environnementales (analyse tarifaire, bilan énergétiques...)</li> </ul>
Contenu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Les grandes filières énergétiques</li> <li>2. Eolien</li> <li>3. Géothermie</li> <li>4. Energies marines</li> <li>5. Réglementation</li> <li>6. Aspects socio-économiques</li> <li>7. Gestion de l'énergie le long de la chaîne énergétique</li> </ol> <p>Deux filières énergétiques d'origine renouvelable sont traitées spécifiquement : l'éolien et la géothermie. Les énergies marines (marémotrices, houlomotrices etc)</p>
Méthodes d'enseignement	Cours , exercices
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 34.66h Répartition : <b>CM</b> : 24h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 10.66h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (10.34h)
Bibliographie	

913 18 MA 3 PHY UE 862	Thermique énergétique (X3SE020)
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Thermique énergétique (X3SE020)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	FST-Lombarderie

Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	DOMINGUES GILBERTO
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	Thermodynamique classique
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) - option Dispositifs pour l'énergie, M2 Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) - option Gestion de l'énergie
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Cette UE vise à introduire des connaissances sur l'étude des échanges de chaleur dans le domaine des énergies renouvelables.</p> <p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Décrire l'évolution temporelle de la température d'un système à partir d'un bilan de flux mené sur celui-ci en tenant compte des trois modes de transferts de la chaleur.</li> <li>• Etablir un schéma de résistances thermiques avec leurs expressions correspondantes pour les trois modes de transfert de la chaleur.</li> <li>• Quantifier les échanges radiatifs entre plusieurs surfaces en transferts directs ou en multiréflexions.</li> <li>• Appliquer les connaissances théoriques à l'étude de dispositifs relevant des énergies renouvelables.</li> <li>• Faire une analyse adimensionnelle permettant de définir des nombres sans dimensions.</li> <li>• Calculer un coefficient d'échange à partir de nombres sans dimensions et au moyen de corrélations expérimentales.</li> </ul>
Contenu	<p><b>1. Conduction de la chaleur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Loi de Fourier et équation de la chaleur généralisée,</li> <li>- Bilan de flux et conditions limites,</li> <li>- Notions de résistances thermiques en géométrie cartésienne, cylindrique, sphérique,</li> <li>- Introduction à la conduction instationnaire : modèle capacitif.</li> </ul> <p><b>2. Rayonnement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Présentation des grandeurs caractérisant l'émission et la réception,</li> <li>- Introduction des paramètres caractérisant la différence entre corps noir et corps réel,</li> <li>- Chiffage des flux entre surfaces opaques faiblement ou fortement réfléchissantes.</li> </ul> <p><b>3. Convection</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction aux transferts convectifs,</li> <li>- Analyse dimensionnelle,</li> <li>- Convection forcée dans les écoulements en conduite.</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 35h Répartition : <b>CM</b> : 18h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 17h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	non
Bibliographie	

<b>913 19 MA 3 PHY UE 866</b>	<b>Photovoltaïque 1 : Principes et Applications (X3SE090)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Photovoltaïque 1 : Principes et Applications (X3SE090)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	FST-Lombarderie
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	ARZEL LUDOVIC
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	<b>UE de Physique et Chimie de M1</b>

Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) - option Dispositifs pour l'énergie, M2 Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) - option Gestion de l'énergie
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Cette UE vise à introduire des connaissances sur l'effet Photovoltaïque dans le domaine des énergies renouvelables.</p> <p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaître le fonctionnement d'un panneau solaire photovoltaïque à l'échelle de l'atome puis jusqu'à son déploiement dans les centrales de productions.</li> <li>• Faire une utilisation rigoureuse du vocabulaire spécifique au domaine photovoltaïque</li> <li>• Donner des éléments de base sur le principe de l'effet photovoltaïque</li> <li>• Décrire les caractéristiques d'un système photovoltaïque</li> <li>• Expliquer l'optimisation d'une installation</li> <li>• Réaliser le dimensionnement d'un système complet de production</li> </ul>
Contenu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1- Physique du semiconducteur, jonction pn, cellule solaire</li> <li>2- Mesures et interprétations des performances électriques</li> <li>3- La ressource solaire</li> <li>4- Impact socio-économique de l'énergie solaire</li> <li>5- Technologie silicium : fabrications des cellule et des modules</li> <li>6- Productions électriques en conditions réelles : Temperatures et illuminations variables</li> <li>6- Dimensionnement de l'onduleur</li> <li>7- Etude cas concret : les panneaux de la centrale de l'UFR Sciences</li> <li>8- Dimensionnement du système (logiciel PVSYST)</li> </ol>
Méthodes d'enseignement	Cours magistraux, exercices, démonstration en cours, TD informatique : base de données des panneaux de la centrale de l'UFR sciences , PVSYST
Volume horaire total	<b>TOTAL : 40h Répartition : CM : 20h TP : 0h TD : 20h CI : 0h</b>
Enseignement à distance	non
Bibliographie	

<b>913 18 MA 3 PHY UE 868</b>	<b>Stockage électrochim 1 : Principes et Applications (X3SE040)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Stockage électrochim 1 : Principes et Applications (X3SE040)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	FST-Lombarderie
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	POIZOT PHILIPPE
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	M1 SdM Électrochimie niveau 1 et 2
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) - option Dispositifs pour l'énergie, M2 Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) - option Gestion de l'énergie
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Cette UE vise à introduire des notions principales théoriques et applicatives des systèmes de stockage électrochimiques de l'énergie (accumulateurs et supercondensateurs) et de la filière « hydrogène » (piles à combustible et électrolyseurs).</p> <p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Décrire le principe de fonctionnement et les caractéristiques électriques principales des systèmes de stockage électrochimiques (faradiques et capacitifs) et d'en connaître leurs limitations.</li> <li>• Décrire le principe de fonctionnement et les caractéristiques électriques principales des piles à combustibles et des électrolyseurs et d'en connaître leurs limitations.</li> <li>• Identifier les couplages électriques possibles entre générateurs électrochimiques et les ENR.</li> <li>• D'interagir avec des experts des générateurs électrochimiques ou des intégrateurs de ces technologies.</li> </ul>



Contenu	<p><b>1. Les systèmes de stockage électrochimiques de l'énergie (accumulateurs et supercondensateurs)</b></p> <p><b>2. La filière « hydrogène » (piles à combustible et électrolyseurs)</b></p> <p>Pour chaque dispositif (accumulateurs, supercondensateurs, piles à combustibles et électrolyseurs), seront déclinés les items suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• les bases des principes de fonctionnement</li> <li>• les différentes approches technologiques avec une illustration de l'état de l'art regroupant notamment géométrie de cellule, matériaux d'électrode et milieux électrolytiques</li> <li>• les grandeurs électriques et profils électriques caractéristiques avec illustration des phénomènes limitants</li> <li>• leurs intégrations technologiques (couplage avec des ENR et de la propulsion hybride ou électrique, notion de convertisseur, aspects technico-économique, etc.)</li> </ul> <p>En parallèle d'un enseignement académique, ces différents points seront également abordés sous forme de conférences avec des spécialistes de l'intégration de ces systèmes électrochimiques incluant des industriels du domaines.</p>
Méthodes d'enseignement	Cours magistraux et exercices en présentiel
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 30h Répartition : <b>CM</b> : 15h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 15h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	non
Bibliographie	

<b>913 18 MA 3 LA UE 875</b>	<b>Anglais (X3SE050)</b>
Intitulé de l'unité d'enseignement	Anglais (X3SE050)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	FST-Lombarderie
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	REYNOLDS ALEXANDRA
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) - option Dispositifs pour l'énergie, M2 Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) - option Gestion de l'énergie
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de l'enseignement d'anglais dispensé en présentiel, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Présenter en anglais, à l'oral et dans un registre formel, un projet de groupe portant sur un scénario dont ils auront analysé les données avant de proposer des solutions pragmatiques à la situation de départ.</li> <li>• Rédiger en anglais des documents détaillant ces solutions techniques et destinés à un public de spécialistes d'énergies nouvelles et renouvelables.</li> <li>• Présenter en anglais, individuellement et sans notes, dans un registre informel, une innovation ou une actualité relatives au domaine d'énergies nouvelles et renouvelables.</li> <li>• Rédiger en anglais un CV, une candidature à un stage ou un emploi et de se présenter en anglais à un entretien d'embauche.</li> <li>• Présenter en anglais et à l'oral une étude de cas étudiée en amont.</li> </ul> <p>Au terme du module 'English for Scientific Communication', l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consulter efficacement et évaluer une publication scientifique dans leur domaine de spécialité</li> <li>• Concevoir et tenir à jour une banque lexicale des verbes et expressions utiles lors de la rédaction d'une publication scientifique</li> <li>• S'être familiarisés avec des situations linguistiques courantes en recherche : traduction, rédaction d'abstracts et d'articles, <i>peer-reviewing</i>, présentation orale</li> <li>• Communiquer efficacement à l'écrit comme à l'oral dans un contexte scientifique et institutionnel</li> </ul>
Contenu	
Méthodes d'enseignement	Cours magistraux et exercices en présentiel avec projet intégré
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 12h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TP</b> : 12h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (10h)

Bibliographie	
---------------	--

913 18 MA 3 LA EC 1987	M2 ENR Anglais Présentiel (X3SE051)
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	M2 ENR Anglais Présentiel (X3SE051)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	KERVISION SYLVIE
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) - option Dispositifs pour l'énergie, M2 Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) - option Gestion de l'énergie
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement, les étudiants seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Présenter en anglais, à l'oral et dans un registre formel, un projet de groupe portant sur un scénario dont ils auront analysé les données avant de proposer des solutions pragmatiques à la situation de départ.</li> <li>• Rédiger en anglais des documents détaillant ces solutions techniques et destinés à un public de spécialistes d'énergies nouvelles et renouvelables.</li> <li>• Présenter en anglais, individuellement et sans notes, dans un registre informel, une innovation ou une actualité relatives au domaine d'énergies nouvelles et renouvelables.</li> <li>• Rédiger en anglais un CV, une candidature à un stage ou un emploi et de se présenter en anglais à un entretien d'embauche.</li> <li>• Présenter en anglais et à l'oral une étude de cas étudiée en amont.</li> </ul>
Contenu	En classe, un projet de groupe portera sur un scénario dont les étudiants auront analysé les données avant de proposer des solutions pragmatiques à la situation de départ. Cette période de recherche collective sera suivie d'un rapport écrit en anglais avec une présentation orale en groupe, en anglais.
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 12h Répartition : CM : 0h TP : 12h TD : 0h CI : 0h</b>
Enseignement à distance	non
Bibliographie	

913 18 MA 3 LA EC 1988	Anglais pour la communication Scientifique (X3SE052)
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Anglais pour la communication Scientifique (X3SE052)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	KERVISION SYLVIE REYNOLDS ALEXANDRA

Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) - option Dispositifs pour l'énergie, M2 Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) - option Gestion de l'énergie
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Au terme du module 'English for Scientific Communication' les étudiants devront être capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consulter efficacement et évaluer une publication scientifique dans leur domaine de spécialité</li> <li>• Concevoir et tenir à jour une banque lexicale des verbes et expressions utiles lors de la rédaction d'une publication scientifique</li> <li>• S'être familiarisés avec des situations linguistiques courantes en recherche : traduction, rédaction d'abstracts et d'articles, <i>peer-reviewing</i>, présentation orale</li> <li>• Communiquer efficacement à l'écrit comme à l'oral dans un contexte scientifique et institutionnel</li> </ul>
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Articles et publications de recherche</li> <li>• Anglais technique (recherche)</li> <li>• Traduction et édition d'articles</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 0h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (10h)
Bibliographie	<p>Glasman-Deal, Hilary. <i>Science Research Writing for Non-Native Speakers of English</i>. Imperial College Press, 2009.</p> <p>Goodson, Patricia. <i>Becoming an Academic Writer. 50 Exercises for Paced, Productive, and Powerful Writing</i>. Sage Publications, 2012.</p> <p>Wallwork, Adrian. <i>English for Writing Research Papers</i>. Springer US, 2011.</p>

913 18 MA 3 PHY UE 882	Ingénierie des territoires-stratégies énergétiques (X3SE060)
Information générale générales	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Ingénierie des territoires-stratégies énergétiques (X3SE060)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	FST-Lombarderie et visites extérieures
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	ARZEL LUDOVIC DOMINGUES GILBERTO POIZOT PHILIPPE
Place de l'enseignement	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) - option Dispositifs pour l'énergie, M2 Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) - option Gestion de l'énergie
Programme	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>Cette UE vise à introduire des connaissances sur la gestion des territoires et des projets dans le domaine des énergies renouvelables.</p> <p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier les ressources énergétiques disponibles sur un territoire</li> <li>• Utiliser les logiciels tels que Qgis (cartographie) ou PVSYST (ressource solaire)</li> <li>• Faire référence à des éléments de la législation associée la transition énergétique : réglementation, aides publiques</li> <li>• Réaliser une expertise auprès des collectivités locales en matière de développement durable</li> <li>• Mener à bien un projet d'installation et la gestion de sites de productions combinant l'énergie photovoltaïque, éolienne, solaires thermique, géothermique, ...</li> </ul>

Contenu	1) Formation à l'utilisation aux logiciels de cartographie pour évaluer la ressource éolienne et les contraintes d'installations 2) Gestion de projet du Grand Eolien : les différentes étapes techniques et administratives 3) Gestion de projet d'une centrale solaire photovoltaïque : les différentes étapes techniques et administratives 4) Ingénierie énergétique des territoires
Méthodes d'enseignement	Cours magistraux, exercices, sorties terrains, visites d'usines
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 34.66h Répartition : <b>CM</b> : 24h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 10.66h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (10.34h)
Bibliographie	

<b>913 18 MA 3 PHY UE 889</b>	<b>Efficacité énergétique de l'habitat (X3SE070)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Efficacité énergétique de l'habitat (X3SE070)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	FST-Lombarderie
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	DOMINGUES GILBERTO
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	Thermique-Energétique
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) - option Dispositifs pour l'énergie, M2 Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) - option Gestion de l'énergie
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Cette UE vise à introduire des connaissances sur l'évaluation de la performance énergétique des bâtiments dans le domaine des énergies renouvelables. A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser un logiciel de Simulation Thermique et Dynamique et de réglementation RT 2012 sur un bâtiment d'habitation ou un bâtiment tertiaire.</li> <li>• Optimiser la consommation énergétique d'un bâtiment.</li> </ul>
Contenu	1. Prise en main du logiciel Pleiades- Comfie sur un exemple de bâtiment domestique et tertiaire. 2. Notions de régulation thermique.
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 15h Répartition : <b>CM</b> : 8h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 7h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	non
Bibliographie	

<b>913 18 MA 3 PHY UE 1568</b>	<b>Projet Professionnel (X3SE080)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Projet Professionnel (X3SE080)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	FST-Lombarderie

Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	POIZOT PHILIPPE
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) - option Dispositifs pour l'énergie, M2 Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) - option Gestion de l'énergie
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	Cette UE vise à préparer l'étudiant à entrer sur le marché de l'emploi. A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de : 1. Présenter son projet professionnel 2. Exprimer ses motivations 3. Mettre en avant ses compétences
Contenu	Avec l'aide d'un consultant extérieur spécialiste de l'insertion professionnelle, l'étudiant construit son projet professionnel : identifier les connaissances et les compétences nécessaires, lister les points forts et les points faibles et proposer un plan d'action pour le mettre en place. Contenu : 1. Se connaître et savoir se présenter 2. Aborder le marché de l'emploi 3. Formuler mon projet professionnel 4. Avoir et mettre en œuvre un plan d'action
Méthodes d'enseignement	Cours magistraux et exercices en présentiel avec projet
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 14h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 14h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (6h)
Bibliographie	

<b>923 18 MA 3 PHY UE 1763</b>	<b>Gestion de l'énergie (X3SG010)</b>
Intitulé de l'unité d'enseignement	Gestion de l'énergie (X3SG010)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	Polytech Nantes site de Saint Nazaire
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	TRICHET DIDIER
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) - option Gestion de l'énergie
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 51h Répartition : <b>CM</b> : 51h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (6h)

Bibliographie	
---------------	--

923 18 MA 3 PHY EC 1464	Electronique de puissance approfondie (X3SG011)
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Electronique de puissance approfondie (X3SG011)
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	Polytech'Nantes site de Gavy
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	TRICHET DIDIER
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) - option Gestion de l'énergie
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etudier, d'analyser le fonctionnement, de dimensionner et de maîtriser la commande un convertisseur statique d'électronique de puissance</li> <li>• Etablir un modèle d'étude de convertisseur en fonction d'un objectif : étude comportementale, validation des commandes, réalisation d'un banc d'essais logiciel.</li> <li>• Connaitre la limite des méthodes d'étude analytique des convertisseurs statiques et l'intérêt des approches de simulation en électronique de puissance.</li> <li>• Maîtriser un outil de simulation en électronique de puissance et analyser d'une manière critique les résultats, et exploiter les résultats issus de l'outil de simulation.</li> </ul>
Contenu	<p>Objectifs :</p> <p>Cet enseignement a principalement pour objectif l'investigation des méthodologies d'étude analytiques ou numériques et de la commande, des convertisseurs statiques d'électronique de puissance.</p> <p>Programme : 18h Répartition : CM : 6h TP : 6h TD : 6h CI : 0h</p> <p>Introduction</p> <p>1- Topologies de base de conversion d'énergie :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Méthodologie d'étude des convertisseurs statiques</li> <li>- Redresseurs polyphasés</li> <li>- Onduleur de tension (monophasé, polyphasé, commande à onde pleine et décalé)</li> <li>- Structures de base DC-DC</li> </ul> <p>2- Les convertisseurs DC-DC entrelacés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Buck entrelacés (étude des structures, logique de commande, dimensionnement)</li> <li>- Boost entrelacés (étude des structures, logique de commande, dimensionnement)</li> </ul> <p>3 Les Convertisseurs MLI :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Techniques de MLI (MLI naturelle, régulière symétrique, vectorielle...)</li> <li>- Redresseur MLI</li> <li>- Redresseur VIENNA</li> <li>- Onduleurs MLI</li> </ul> <p>4 Approches de modélisation des convertisseurs statiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modèle instantané</li> <li>- Modèles continus équivalents</li> <li>- Systèmes multi-convertisseurs</li> </ul> <p>5 Simulation en électronique de puissance (bureau d'étude)</p>
Méthodes d'enseignement	cours magistral avec exercices d'application + projet
Volume horaire total	<b>TOTAL : 18h Répartition : CM : 18h TP : 0h TD : 0h CI : 0h</b>
Enseignement à distance	oui (2h)

Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M.F. Benkhoris "cours d'électronique de puissance de 4ème année du département Génie Electrique de de Polytech Nantes "</li> <li>• G. Séguier, R. Bausière et F. Labrique "Electronique de puissance. Structures, fonctions de base, principales applications" 8ème édition Dunod, Paris 2004</li> <li>• G. Segulier "les convertisseurs d'électronique de puissance- volume 1 la conversion alternatif-continu » Technique et Documentation Lavoisier</li> <li>• G. Segulier "les convertisseurs d'électronique de puissance- volume 2 la conversion alternatif-alternatif " Technique et Documentation Lavoisier</li> <li>• G. Segulier "les convertisseurs d'électronique de puissance- volume 3 la conversion continu - continu » Technique et Documentation Lavoisier</li> <li>• G. Segulier " les convertisseurs d'électronique de puissance- volume 4 la conversion continu - alternatif " Technique et Documentation Lavoisier</li> <li>• G. Séguier, R. Bausière et F. Labrique "Les convertisseurs de l'électronique de puissance. Volume 5 Commande et comportement dynamique" Technique et Documentation Lavoisier</li> <li>• Muhammad H. Rashid "Power Electronics Circuits, Devices, and Applications" Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey</li> </ul>
---------------	--

<b>923 18 MA 3 PHY EC 1476</b>	<b>Conversion électromécanique (X3SG012)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Conversion électromécanique (X3SG012)
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	Polytech'Nantes site de Gavy
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	TRICHET DIDIER
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) - option Gestion de l'énergie
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maîtriser les calculs de champs dans les machines électriques</li> <li>• Maîtriser le calcul du couple électromagnétique d'une machine électrique à partir d'une formulation générale (Méthode des travaux virtuels ou Tenseur de Maxwell),</li> <li>• Maîtriser les conditions d'obtention d'un couple électromagnétique continu</li> </ul>

Contenu	<p>Objectifs: La modélisation des machines électriques s'appuie sur la maîtrise d'outils et de connaissances associant plusieurs disciplines de la physique (magnétisme, électricité, thermique, mécanique...). L'objectif des enseignements proposés vise à acquérir ces connaissances en commençant par les appliquer au cas classique de la machine synchrone. Une formulation générale de la conversion électromécanique de l'énergie devra en outre permettre d'aborder l'étude de machines moins conventionnelles.</p> <p>Programme : 18h Répartition : CM : 12h TP : 0h TD : 6h CI : 0h Introduction générale</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modélisation analytique des machines électriques <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Modélisation électromagnétique : calculs des champs, des flux et de l'énergie stockée dans les machines</li> <li>1.2 Formalisme d'écriture : approche matricielle, approche par réseau de réluctances...</li> <li>1.3 Modélisation thermique et mécanique.</li> </ol> </li> <li>2. Théorie générale de la conversion d'énergie électromécanique <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Calcul des effort par tenseur de Maxwell</li> <li>2.2 Calcul des efforts par méthode des travaux virtuels</li> <li>2.3 Etude de la machine élémentaire</li> </ol> </li> <li>3. Modélisation des machines synchrones <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Modélisation électromagnétique (Calcul de l'énergie magnétique)</li> <li>3.2 Modélisation électrique (Détermination de la matrice inductance)</li> <li>3.3 Calcul du couple électromagnétique</li> <li>3.4 Conditions d'existence d'une conversion continue d'énergie</li> <li>3.5 Alimentation et commande</li> </ol> </li> <li>4. Etude d'une structure non conventionnelle</li> </ol>
Méthodes d'enseignement	cours magistral avec exercices d'application
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 18h Répartition : <b>CM</b> : 18h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (2h)
Bibliographie	<p>[1] BEN AHMED H., BERNARD N., FELD G., MULTON B., "Machines synchrones", article des Techniques de l'ingénieur, D3 521,D3 522,D3 523.</p> <p>[2] T.J.E MILLER, "Brushless permanent-magnet and reluctance motor drives", Ed. Oxford science publications, 1989.</p> <p>[3] Jacek F.GIERAS, Mitchell WING, "Permanent magnet motor technology - Design and application", Marcel Dekker,inc., ISBN : 0-8247-9794-9</p>

<b>923 18 MA 3 PHY EC 1716</b>	<b>Systèmes d'énergie multi-sources (X3SG013)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Systèmes d'énergie multi-sources (X3SG013)
Langue d'enseignement	Anglais
Lieu d'enseignement	Polytech'Nantes site de Saint-Nazaire
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	TRICHET DIDIER
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) - option Gestion de l'énergie
<b>Programme</b>	



Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acquérir les connaissances sur les systèmes multisources et leurs domaines d'application.</li> <li>• Choisir une architecture d'un système multisources et identifier ses contraintes.</li> <li>• Mettre en application, à travers une étude de cas en lien avec l'habitat intelligent ou le transport, les concepts d'hybridation : dimensionnement, pilotage et gestion des flux.</li> <li>• Appréhender les problématiques des micro réseaux : stabilité, interactions entre convertisseurs et qualité de l'énergie.</li> </ul>
Contenu	<p>Objectifs : Acquérir des connaissances sur les systèmes multisources et mettre en application les concepts d'hybridation : dimensionnement, pilotage et gestion de l'énergie. Programme : 15h Répartition : CM : 10h TP : 0h TD : 5h CI : 0h</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Intérêt de l'hybridation multisources</li> <li>2. Architectures</li> <li>3. Modélisation des organes du système multisources/interfaces EP</li> <li>4. Etude de cas (application habitat intelligent ou transport) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensionnement</li> <li>- Synthèse de lois de commande</li> <li>- Gestion des flux</li> </ul> </li> <li>5. Microréseaux : contraintes, réglementation, mode connecté ou îloté</li> <li>6. Supervision</li> </ol>
Méthodes d'enseignement	Cours+ TP + travail personnel
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 15h Répartition : <b>CM</b> : 15h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	oui (2h)
Bibliographie	<p>[1] J. Lassègues, Supercondensateurs, Techniques de l'ingénieur, 2001, D3 334.  [2] P. Kiameh, Power Generation Handbook, 2d. edition, New York: Mc Graw Hill, 2002.  [3] M. Ehsani, Modern electric, hybrid electric, and fuel cell vehicles: fundamentals, theory and design, CRC Press, 2005.  [4] A. Agrawal, R. Wies et R. Jhonson, Hybrid electric power systems : modeling, optimisation and control, 1st edition, VDM Verlag, 2007  [5] J.M. Guerrero and alls, Control of Distributed Uninterruptible Power Supply Systems _ IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRIAL ELECTRONICS, VOL. 55, NO. 8, AUGUST 2008</p>

<b>913 18 MA 3 LA UE 1950</b>	<b>Préparation au toEIC (X3LA010)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Préparation au toEIC (X3LA010)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	FST-Lombarderie
Niveau	master
Semestre	3
Responsable de l'unité d'enseignement	KERVISION SYLVIE
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	

Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT),M2 Mathématiques Fondamentales et Appliquées - Algèbre et Géométrie (MFA-AG),M2 Ingénierie Statistique (IS),M2 CMI-IS,M2 Modélisation, Analyse numérique et Calcul Scientifique (MACS),M2 Ingénierie des Systèmes d'Information (ISI),M2 Mécanique et Fiabilité des Structures,M2 Sciences et techniques aux époques moderne et contemporaine,M2 Génétique, Génomique & Biologie des Systèmes (GGBS),M2 Biologie, Biotechnologie & Recherche Thérapeutique (BBRT),M2 Recherche Clinique,M2 Capteurs Intelligents et Qualité des Systèmes Electroniques,M2 Pilotage des Systèmes d'Information (PSI),M2 Génétique, Génomique & Biologie des Systèmes (GGBS),M2 CMI-INA,M2 Gestion des Risques, Santé, Sécurité, Environnement (GRiSSE),M2 Modélisation en Pharmacologie Clinique et Epidémiologie (MPCE),M2 Biologie, Biotechnologie & Recherche Thérapeutique (BBRT),M2 Rayonnements Ionisants et Applications médicales (RIA),M2 Démantèlement et Modélisation Nucléaires (DMN),M2 Recherche en Physique Subatomique (RPS),M2 CMI-INA,M2 Préparation Supérieure à l'Enseignement (PSE),M2 Mathématiques Fondamentales et Appliquées - Analyse et Probabilités (MFA-AP),M2 Nanosciences, Nanomatériaux, Nanotechnologies (CNano),M2 Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) - option Gestion de l'énergie,M2 Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) - option Dispositifs pour l'énergie,M2 Analyse, Molécules, Matériaux, Médicaments (A3M) ,M2 Histoire culturelle des sciences et techniques, humanités numériques et médiations,M2 Conception et Réalisation des Bâtiments,M2 Travaux Publics et Maintenance,M2 Travaux publics et Maritimes,M2 Chimie Moléculaire et Thérapeutique (CMT) par alternance,M2 Reliability based structural MAaintenance for marine REnewable ENergy (MAREENE)
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	<p>A l'issue de cet enseignement, les étudiants seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconnaître et anticiper les formats de certifications en anglais.</li> <li>• Compléter les réponses exigées par les tests de certifications.</li> <li>• Pouvoir optimiser leurs résultats aux certifications grâce à une méthodologie de travail appliquée lors des séances d'entraînement.</li> </ul> <p>At the end of this course, students will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recognize and anticipate certification formats in English.</li> <li>• Complete the answers required by the certification tests.</li> <li>• To be able to optimize their results to certifications thanks to an applied work methodology during training sessions.</li> </ul>
Contenu	<p><i>Se préparer pour obtenir une certification en anglais (objectif B2 et +)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Présentation des formats</li> <li>• Exercices d'entraînement</li> <li>• Conseils pour optimiser son score</li> </ul> <p><i>Prepare to obtain certification in English (objective B2 and +)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentation of formats</li> <li>• Training exercises</li> <li>• Tips to optimize your score</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	Distanciel
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 0h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	non
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 200% TOEIC 2017 Listening &amp; Reading (2 août 2016, de Michael Byrne et Michelle Dickinson)</li> <li>• TOEIC® La Méthode Réussite (20 janvier 2011, de David Mayer et Serena Murdoch Stern)</li> <li>• Tactics for TOEIC® Listening and Reading Test (13 septembre 2007, de Grant Trew)</li> <li>• Cambridge Grammar and Vocabulary for the TOEIC Test (11 novembre 2010, de Jolene Gear et Robert Gear)</li> </ul>

<b>918 18 MA 1 UE 1986</b>	<b>Parcours double cursus : Management de l'innovation (X3SMIAE)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Parcours double cursus : Management de l'innovation (X3SMIAE)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	1
Responsable de l'unité d'enseignement	
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	

Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Nanosciences, Nanomatériaux, Nanotechnologies (CNano), M2 Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) - option Dispositifs pour l'énergie, M2 Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) - option Gestion de l'énergie
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 121h Répartition : CM : 0h TP : 0h TD : 0h CI : 121h</b>
Enseignement à distance	oui (22h)
Bibliographie	

<b>913 18 MA 4 PHY UE 894</b>	<b>Stage (X4SE030)</b>
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Stage (X4SE030)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	4
Responsable de l'unité d'enseignement	ARZEL LUDOVIC DOMINGUES GILBERTO POIZOT PHILIPPE
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requise(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) - option Dispositifs pour l'énergie, M2 Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) - option Gestion de l'énergie
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En Formation Initiale, le stage peut être effectué en laboratoire de recherche public ou privé (4 mois minimum) ou en entreprise (5 mois minimum). Le stage peut être étendu à 6 mois à condition qu'il s'achève au 30 septembre. Les soutenances de stage sont prévues début juillet ou début septembre suivant la nature du stage. Si le stage est effectué en laboratoire de recherche, celui-ci constituera alors une initiation d'importance à la recherche compatible avec une poursuite d'étude en thèse.</li> <li>• En Formation par contrat de professionnalisation (Alternance), la période de stage est de 6 mois (à condition qu'il s'achève au 30 septembre) en entreprise avec une semaine à l'Université fin mai-début juin organisée par le service FOCAL et axée sur les thématiques du management et sur l'accompagnement à l'insertion professionnelle. Les soutenances de stage sont prévues début septembre.</li> </ul> <p>Enfin, le stage pourra se dérouler, en France ou à l'étranger après accord préalable des responsables de la formation au vu du sujet proposé.</p>
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	<b>TOTAL : 0h Répartition : CM : 0h TP : 0h TD : 0h CI : 0h</b>
Enseignement à distance	non
Bibliographie	

913 18 MA 4 PHY UE 2158	Périodes de formation alternées en milieu pro. (X4SE020)
<b>Information générale générales</b>	
Intitulé de l'unité d'enseignement	Périodes de formation alternées en milieu pro. (X4SE020)
Langue d'enseignement	Français
Lieu d'enseignement	
Niveau	master
Semestre	4
Responsable de l'unité d'enseignement	ARZEL LUDOVIC DOMINGUES GILBERTO POIZOT PHILIPPE
<b>Place de l'enseignement</b>	
Unité(s) d'enseignement pré-requis(s)	
Parcours d'études comprenant l'unité d'enseignement	M2 Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) - option Dispositifs pour l'énergie, M2 Energies Nouvelles et Renouvelables (ENR) - option Gestion de l'énergie
<b>Programme</b>	
Objectifs (résultats d'apprentissage)	
Contenu	
Méthodes d'enseignement	
Volume horaire total	<b>TOTAL</b> : 0h Répartition : <b>CM</b> : 0h <b>TP</b> : 0h <b>TD</b> : 0h <b>CI</b> : 0h
Enseignement à distance	non
Bibliographie	

Dernière modification par LUDOVIC ARZEL, le 2018-09-24 19:04:28