

DELIBERATION N°2020-21_113
de la Commission de la formation et de la vie universitaire
de l'université de Franche-Comté

Séance du Jeudi 27 mai 2021

9. Validation des modifications de maquettes pour la rentrée 2021

La délibération étant présentée pour décision.

Effectif statutaire : 40	Refus de vote : 0
Membres en exercice : 40	Abstention(s) : 0
Quorum : 20	
Membres présents : 19	Suffrages exprimés : 29
Membres représentés : 10	Pour : 29
Total : 29	Contre : 0

Les membres présents et représentés de la commission de la formation et de la vie universitaire de l'université de Franche-Comté, après en avoir délibéré, valident les modifications de maquettes pour la rentrée 2021.

Besançon, le 28 mai 2021

Pour la présidente et par délégation

La Directrice Générale des Services




Rabia DEGACHI

Annexes / pièces jointes :

Annexe 7.a : SUP-FC - préparation du DAEU

Annexe 7.b : SUP-FC – plan pédagogique de transition suite à la fermeture du master MEEF 2nd degré mathématiques

Annexe 7.c : UFR ST – maquette licence 3 physique chimie

Annexe 7.d : UFR STGI – maquette du master EUR Energie EE

Annexe 7.e : UFR STGI – maquette du master EUR Energie ITE

Evolution de la maquette de l'année préparatoire du DAEU

La réforme des lycées, mise en place depuis 3 ans, permet un enseignement des sciences au lycée plus large. Cet « enseignement scientifique » (appellation donnée à cette matière) permet à tous les élèves d'acquérir un socle de connaissances et une méthodologie en sciences solides (savoir, savoir-faire).

Depuis de nombreuses années au DAEU, nous avons constaté que les problèmes rencontrés par les étudiants proviennent essentiellement d'un manque de maîtrise flagrant des outils mathématiques et du raisonnement nécessaires à la compréhension et à la résolution des problèmes scientifiques. La méthodologie en sciences doit donc être réappropriée aux étudiants pour qu'ils réussissent dans ce domaine.

C'est pourquoi nous avons travaillé sur la refonte de la maquette de ce dernier. Ainsi il permet de présenter les sciences en déroulant les thèmes selon une progression pédagogique réfléchie et en adéquation avec la méthodologie, plutôt que dissocier « sciences » et « méthodologie » et rendre l'apprentissage moins concret. Fort de ces constatations, nous portons à votre connaissance notre volonté de créer une UE « enseignement scientifique » regroupant physique, chimie et méthodologie adaptée en remplacement des deux UE Physique et Chimie existantes.

Voici les évolutions de la maquette de l'année préparatoire du DAEU :

Maquette actuelle	Maquette à compter du 1^{er} septembre 2021
Physique : 50 heures de cours + 20 heures de tutorat	Enseignement scientifique : 100 heures de cours + 40 heures de tutorat
Mathématiques : 50 heures de cours + 20 heures de tutorat	Mathématiques : 50 heures de cours + 20 heures de tutorat
Chimie : 50 heures de cours + 20 heures de tutorat	Français : 50 heures de cours + 20 heures de tutorat
Français : 50 heures de cours + 20 heures de tutorat	

Vote du conseil stratégique du 29 avril 2021 : 16 votants

Pour : 16,

Contre : 0,

Abstention(s) : 0

Plan pédagogique de transition suite à la fermeture du Master MEEF CTU

Année 2021-2022

20 mai 2021

Suite à la récente réforme du CAPES, le Master MEEF CTU n'est plus adapté au public visé et sera fermé (première et deuxième année) à compter du 31 août 2021.

Le présent texte propose un plan pédagogique de transition pour ceux, parmi les 50 étudiants inscrits en 2020-2021, qui n'auront pas validé l'intégralité des unités à cette date.

En 2021-2022, nous proposons un aménagement au sein du Master Mathématiques CTU mention Mathématiques Approfondies qui permettra aux étudiants ayant validé des ECTS dans le cadre du master MEEF de les conserver et d'obtenir un master en mathématiques.

À moyen terme il nous semble nécessaire de formaliser un parcours Didactique des Mathématiques à destination des étudiants français ou étrangers qui désirent s'orienter vers l'enseignement secondaire. Des aménagements supplémentaires dans le cadre du Master Mathématiques CTU seront proposés à la rentrée 2022 et dans les nouvelles maquettes.

1 Finalités du Master parcours Didactique des Mathématiques

La formation dispensée dans le Master parcours Didactique des Mathématiques inscrit l'étudiant dans un curriculum professionnalisant à destination des métiers de l'enseignement des mathématiques. Cette formation permet de consolider et approfondir les connaissances disciplinaires de la Licence en Mathématiques, ainsi que l'acquisition des savoir-faire professionnels en didactique. Elle est complétée par une initiation à la recherche dans le domaine de l'enseignement des mathématiques et/ou de leur histoire dont le but est de construire une démarche personnelle de développement professionnel.

1.1 Les compétences développées

- Maîtriser les savoirs disciplinaires en mathématiques et leur didactique en vue de leur transmission.
- Connaître les processus d'apprentissage avec prise en compte de la diversité des publics.
- Intégrer les éléments de la culture numérique nécessaires à l'exercice du métier d'enseignant. Aider les publics à s'approprier les outils et les usages numériques de manière critique et créative.
- Compléter et actualiser ses connaissances scientifiques, didactiques et pédagogiques.
- Prendre en compte les préalables et les représentations sociales (genre, origine ethnique, socio-économique et culturelle) pour traiter les difficultés éventuelles dans l'accès aux connaissances.
- S'adapter à différents contextes socio-professionnels et interculturels, nationaux et internationaux.
- Prendre en compte la diversité des publics auxquels le futur formateur s'adressera et adapter son enseignement.

1.2 Les débouchés

Le « Master Parcours didactique des mathématiques » s’adresse aux étudiants français et étrangers désireux d’enseigner les mathématiques et/ou d’assurer des formations en mathématiques. Les contenus disciplinaires sont spécialement choisis pour permettre une véritable remise à niveau dans le cadre d’une reprise d’études et sont suffisants pour préparer le CAPES-CAFEP de mathématiques ainsi que le CAPLP. Les contenus professionnalisant permettent de développer des compétences didactiques et pédagogiques. La formation permet également aux enseignants exerçant dans certains pays de compléter leur formation afin d’accéder à des postes de conseillers pédagogiques en mathématiques.

1.3 Les métiers visés

Les métiers de l’enseignement des mathématiques :

- Enseignants dans les CFA, CFAI, MFR, GRETA, AFPA et autres établissements publics ou privés qui n’exigent pas le CAPES.
- Formateurs ou conseillers pédagogiques.
- Professeurs certifiés de l’enseignement secondaire en collège, lycée d’enseignement général ou technologique, lycée professionnel (sous réserve de réussir le CAPES).

2 Mise en place du parcours en 2021-2022

Ce parcours d’enseignement est proposé uniquement pour l’année 2021-2022. Il est de facto une transition entre les deux maquettes du Master de Mathématiques CTU existantes en 2020-2021 (MEEF et Mathématiques Approfondies) et la future maquette du Master Mathématiques CTU, parcours Didactique des Mathématiques.

Les étudiants qui seront inscrits en 2021-2022 dans ce parcours ont vocation à poursuivre leur études dans le Master Mathématiques CTU rénové.

2.1 Conditions d’inscription

Pour l’année académique 2021-2022, l’accès au parcours de transition sera réservé aux étudiants actuellement inscrits au Master Mathématiques CTU, mention MEEF, qui auront validé au moins 18 ECTS à la fin de la deuxième session de l’année en cours.

Les autres étudiants inscrits pourront candidater au Master Mathématiques CTU, mention Mathématiques Approfondies, et y seront admis sous réserve des capacités d’accueil.

2.2 Validation des acquis

Tous les crédits ECTS obtenus par les étudiants dans le cadre du Master Mathématiques CTU, mention MEEF en août 2021 seront comptabilisés dans la validation du parcours de transition. Il conviendra à l’équipe pédagogique d’établir un plan d’étude personnalisé pour l’année 2021-2022.

3 Cours de transition

Dans les tableaux suivants nous présentons l’articulation du parcours de transition sur les quatre semestres.

Les unités de la maquette du Master Mathématiques CTU mention MEEF sont en orange.

Les unités de la maquette du Master Mathématiques CTU mention Mathématiques Approfondies sont en noir. Pour harmoniser l’organisation des enseignements toutes ces unités sont annualisées (enseignement de octobre à mai) pour les étudiants inscrits au parcours de transition.

Les unités qui nécessitent des adaptations des maquettes actuelles sont en bleu, voir la Section 4.

3.1 Semestre 7

Les étudiants concernés sont les étudiants inscrits en première année Master MEEF en 2020-2021 et qui auront obtenu 18 ECTS au moins au 31 août 2021.

Période	Code	Intitulé	ECTS	Heures TD
A	VVM7EACO	Analyse Complexe	6	60
A		Algèbre	8	60
A	VVE7EANA	Analyse	8	60
A	VVE7EPRO	Probabilités-Statistiques	8	60

3.2 Semestre 8

Les étudiants concernés sont les étudiants inscrits en première année Master MEEF en 2020-2021 et qui auront obtenu 18 ECTS au moins au 31 août 2021.

Trois UE sont à choisir parmi les quatre suivantes

Période	Code	Intitulé	ECTS	Heures TD
A	VVM7EEQD	Équations différentielles	6	60
A	VVM7ETOP	Topologie générale et analyse fondamentale	6	60
A	VVM7ECOR	Corps	6	60
A	VVM7EAL3	Représentation de groupes	6	60

Deux sont obligatoires, à savoir

Période	Code	Intitulé	ECTS	Heures TD	Notes
A	VVM8MANG	Anglais	6	36	Déjà mutualisée entre MEEF et MA
A	VVM8EPRJ	Projet	6	2	

3.3 Semestre 9

Les étudiants concernés sont les étudiants n'ayant pas obtenu le CAPES session 2021 et qui ont validé la première année du Master MEEF en 2020-2021 ou inscrits en deuxième année du Master MEEF en 2020-2021.

Période	Code	Intitulé	ECTS	H. TD	Notes
A	VVE9EDID	Didactique et épistémologie	9	30	
A	VVEXEASH	ASH. Hétérogénéité des publics	6	30	
A	VVM9MHI2	Histoire des mathématiques	15	18	Déjà mutualisée MEEF/MA

3.4 Semestre 10

Les étudiants concernés sont les étudiants n'ayant pas obtenu le CAPES session 2021 et qui ont validé la première année du Master MEEF en 2020-2021 ou inscrits en deuxième année du Master MEEF en 2020-2021.

Période	Code	Intitulé	ECTS	Heures TD
A	VVEXECUL	Culture Mathématique	4	20
A	VVEXENUM	Compléments Numériques	6	20
A	VVMXEMEM	Mémoire	20	5

4 Proposition de modifications des maquettes existantes

Les contenus des unités en orange et en noir ci-dessus sont intégralement conservés.

Les adaptations des unités en bleu ci-dessus sont décrites dans les paragraphes suivants.

4.1 Unité d'algèbre du Semestre 7

La maquette actuelle du M1 mention MEEF comporte deux unités afférentes au domaine de l'algèbre : UE *Algèbre Générale* (5 ECTS, 30h éq. TD) et UE *Algèbre Linéaire et Bilinéaire* (6 ECTS, 60h éq. TD). Dans le parcours exceptionnel ces deux unités sont fusionnées en une seule UE *Algèbre* de 8 ECTS, 60h éq. TD¹.

1. Algèbre

Groupes, sous-groupes, morphismes de groupes. Groupes monogènes et groupes cycliques. Théorème de structure des groupes monogènes et cycliques. Ordre d'un élément. Groupe symétrique. Exemples de groupes agissant sur un ensemble, exemples de groupes laissant invariante une partie du plan ou de l'espace. Anneaux et corps.

2. Arithmétique des entiers

Nombres premiers, PGCD, PPCM, algorithme d'Euclide. Sous-groupes de \mathbb{Z} . Congruences. Anneaux $\frac{\mathbb{Z}}{n\mathbb{Z}}$.

3. Arithmétique des polynômes à coefficients réels ou complexes

Racines. Décomposition dans $\mathbb{R}[X]$ et $\mathbb{C}[X]$. Somme et produit des racines d'un polynôme.

4. Algèbre linéaire

Espaces vectoriels de dimension finie, familles libres, familles génératrices, bases. Applications linéaires. Homothéties, projections et symétries. Rang d'une application linéaire. Calcul matriciel, matrices inversibles, transposition. Matrices et applications linéaires, changements de base. Équivalence, similitude. Déterminant d'une matrice carrée, d'un endomorphisme d'un espace vectoriel de dimension finie. Réduction des endomorphismes et des matrices carrées : éléments propres, diagonalisation, trigonalisation. Polynômes d'endomorphismes, polynôme minimal. Le théorème de Cayley-Hamilton

5. Algèbre bilinéaire

Produit scalaire sur un espace de dimension finie, norme associée, orthogonalité. Bases orthonormées. Projections orthogonales. Orientation. Groupes des isométries vectorielles d'un espace euclidien, des similitudes d'un espace euclidien. Isométries vectorielles d'un espace euclidien de dimension 2 ou 3. Isométries affines du plan euclidien.

4.2 Unité Culture Mathématique du Semestre 10

Le contenu actuel de l'UE *Culture Mathématique* (3 ECTS, 20h éq. TD) proposé en MEEF sera complété avec une analyse comparative d'un texte mathématique ancien pour porter le volume total de l'unité à 4 ECTS, 20h éq. TD.

Voici la présentation de l'unité actualisée. Les modifications par rapport à l'actuelle maquette sont en orange.

Présentation

L'objectif de cette unité est d'une part de faire découvrir aux étudiants des domaines ou des supports variés en vue de mener une réflexion mathématique pour enrichir les modalités d'enseignement **et d'autre part de compléter leur connaissance de l'écriture des mathématiques au cours de l'histoire.**

Les textes originaux seront choisis pour leur intérêt dans la classe ou dans l'histoire des mathématiques dans le cadre des programmes de lycée en vigueur, par exemple "La géométrie" de Descartes, "les éléments" d'Euclide, "algèbre" d'Euler, le cours d'analyse de Cauchy. Les thèmes abordés, sans exhaustivité, pourront être choisis dans la liste suivante :

1. Une unité avec le même intitulé et le même contenu existait dans la maquette précédente.

- découverte de projets d'actions éducatives en lien avec les mathématiques ;
- romans et mathématiques ;
- vidéos/films à thèmes mathématiques ;
- jeux et mathématiques ;
- origami et mathématiques ;
- mathématiques à l'air libre (mesure de distances, direction d'un tunnel, . . .) ;
- magie et mathématiques.

Objectifs :

- Renforcer la culture mathématique des étudiants.
- Diversifier les stratégies d'activités en classe en suggérant d'autres entrées moins classiques.

Évaluation :

Un rendu livrable en trois parties :

- l'oeuvre choisie donnera lieu à un compte rendu écrit de 1 à 3 pages tapuscrites ;
- le texte historique choisi (réécriture en termes contemporains par exemple) donnera lieu à une explication de texte (traduction en termes contemporains, mise en perspective dans l'histoire des mathématiques et/ou de l'enseignement) en 2 à 4 pages tapuscrites ;
- le thème choisi donnera lieu à un mini-mémoire dans lequel seront décrits les contenus mathématiques ainsi que la mise en oeuvre devant une classe de l'enseignement secondaire.

Modification maquette Licence 3 Physique-Chimie (UFR ST)

code élément	libellé de l'UE ou ELC	libellé en anglais	nature	crédits	CM	TD	TP
VT55PC	Semestre 5 Licence Physique Chimie		SEM	30			
VT56PC	Semestre 6 Licence Physique Chimie		SEM	30			
VT52PCPC	S5 Parcours Physique Chimie		PAR	30			
VT50PCC	S5 Parcours Chimie		PAR	30			
VT51PCP	S5 Parcours Physique		PAR	30			
VT51PCPL	S5 Parcours Chimie pluri		PAR	30			
VT62PCPC	S6 Parcours Physique Chimie		PAR	30			
VT60PCC	S6 Parcours Chimie		PAR	30			
VT61PCP	S6 Parcours Physique		PAR	30			
VT60PCPL	S6 Parcours Chimie pluri		PAR	30			
VT62PCMI	S6 Parcours Physique CMI PICS		PAR	30			
VT5PCLA	Anglais	English 4	UE	3		18	
VT5CHCOO	Chimie de coordination	Coordination chemistry	UE	3	10	9	9
VT5CHSOL	Solutions ioniques	Ionic solutions	UE	3	9	10	9
VT5CHORG	Chimie organique	Organic chemistry	UE	3	13	9	6
VT5ELMGM	Electromagnétisme dans la matière	Electromagnetism of continuous media	UE	3	16	10	3
VT6MECAF	Mécanique des fluides	Fluid mechanics	UE	3	11	12	6
VT5OPC3	Outils 3 pour la Physique, la Chimie	Tools for physics and chemistry Part 3	UE	3	14,5	8,5	6
VT5PHEX	Physique Expérimentale	Physics Lab	UE	3		6	29 - 20
VT5PCTEX	Techniques d'expression	Expression techniques	UE	3			18
VT5THERM	Thermodynamique des systèmes réels	Thermodynamics of non-ideal systems	UE	3	9	10	9
VT5ENV1	Environnement socio économique		UE	3			18
VT5ANAS	Analyses de surface	Surface analysis	UE	3	15	7	6
VT5PCLAS	Anglais scientifique 1	Scientific English 1	UE	3		18	
VT5BIOC3	Biochimie 3	Biochemistry 3	UE	3	8	10	10
VT5FORM	Formulation : Colloïdes et Interfaces	Formulation:colloids and interfaces	UE	3	14	11	3
VT5MMCM	Matériaux métalliques et couches minces	Metallic materials and thin layers	UE	3	14	14	
VT5SPECT	Spectroscopies et Techniques séparatives	Spectroscopies and separative techniques	UE	3	17	6	12
VT5ESE1	OSEC 5		UE	3	10	10	
VT5MECAA	Mécanique analytique	Analytical mechanics	UE	3	14	15	
VT5OFOUR	Optique de Fourier	Fourier Optics	UE	3	9	11	6 - 12
VT5PCOPH	Outils pour la Physique	Tools for Physics	UE	3	14,5	14,5	
VT5PHSTA	Physique statistique	statistical physics	UE	3	14	15	
VT5PCK1	choix			3			
VT5GEOM	Géométrie pluridisciplinaire	Elementary geometry	UE	6	18	39	
VT6PCK10	Profil disciplinaire		GU	3			
VT6PCK12	Options		GU	3			
VT6PCK9	Options		GU	3			
VT6PCLA	Anglais	English 5	UE	3		18	
VT6CINE	Cinétique Chimique	Chemical kinetics	UE	3	14	8	6
VT6ELCH	Electrochimie	Electrochemistry	UE	3	12	7	17
VT6ELPN	Eléments de Physique Nucléaire	Introduction to nuclear physics	UE	3	14	14	
VT6INTRO	Introduction chimie quantique et applic physico-chimiques	Introduction to quantum chemistry	UE	3	8	14	12
VT6LASER	Laser	Lasers	UE	3	11	12	6
VT5MECQ1	Mécanique quantique 1	Quantum mechanics 1	UE	3	14	15	
VT6MEXCH	Méthodes Expérimentales de la Chimie	Experimental methods for chemistry	UE	3			28
VT6OPC4	Outils 4 pour la Physique, la Chimie	Tools for physics and chemistry part 4	UE	3	14	15	
VT6PCPJ	Projet, ouverture socio-économique	Socioeconomic environment	UE	3			
VT6RER	Relativité restreinte	Special relativity	UE	3	14,5	14,5	
VT6PCSG1	Stage	Student's training course	UE	3			
VT6PCPJ	Travaux d'études : projet Chimie	Introduction to research methods in chemistry	UE	3			
VT6PCPJ	Travaux d'études : projet Physique	Introduction to research methods in physics	UE	3			
VT6PCK11	Option Physique-Chimie parcours Physique-Chimie		GU	6			
VT6PCPJE	Travaux d'études : projet enseignement	Work experience : teaching of science in primary school	UE	3			
VT6PCZ5	Profil A		GU	6			
VT6PCZ6	Profil B		GU	6			
VT6PCLAS	Anglais scientifique 2	Scientific English 2	UE	3		18	
VT6SIMU	Application des simul. de Ch quantique à la réactiv Chim	Quantum chemical simulations applied to chemical reactivity	UE	3	4	4	20
VT6CHMOL	Chimie Moléculaire	Molecular chemistry	UE	6	22	22	12
VT6CRIST	Cristallographie et diffraction des rayons X	Crystallography and X-Ray Diffraction	UE	3	6	10	12
VT6PHSM	Physicochimie inorganique et symétrie moléculaire	Physical inorganic chemistry and molecular symmetry	UE	3	14	6	8
VT6PCK2	Option physique-chimie parcours Chimie		GU	3			
VT6TRANS	Lignes de transmission et hyperfréquences	Transmission lines and microwave	UE	3	11	10,5	8
VT6MELAS	Mécanique de l'élasticité et de la viscosité	Mechanics of elastic solids and viscous fluids	UE	3	12,5	13,5	3
VT6MECQA	Mécanique quantique avancée	Advanced quantum mechanics	UE	3	14	15	
VT6MECQ2	Mécanique quantique 2	Quantum mechanics 2	UE	3	14	15	
VT6PCK3	Option Physique-Chimie parcours Physique		GU	9			
VT6PCSG2	Stage optionnel Physique	Student's training course in physics	UE	6			
VT6PCZ1	Profil 1		GU	9			
VT6PCZ7	Profil 2		GU	9			
VT6PCK6	Options profil 1		GU	3			
VT6PCK7	Options profil 2		GU	6			
VT6PCK4	Option 1 Physique-Chimie Chimie pluridisciplinaire		GU	12			
VT6PCK5	Option 2 Physique-Chimie Chimie pluridisciplinaire		GU	3			
VT6BGQ	Biologie et géologie pour l'enseignement à l'école primaire	Biology and geology for teaching in primary school	UE	6	21	5	30
VT6FOMA	Fondement des mathématiques pour l'école primaire	Mathematical foundations for primary school	UE	6	18	39	
VT6PCQ2	Physique-Chimie du quotidien 2	Physics and Chemistry in daily life 2	UE	6	21	23	12

Arborescence du diplôme EUR-ENERGIE-EE

Libellé long	Libellé Anglais	CNU	Nature	Type	ECTS	CM	TD	TP	Total
Semestre 07		63	Semestre	Oblig.	30	100	103	99	302
UE1 - Automatique	Control Theory	61	UE	Oblig.	6	32	26	20	78
UE2 - Actionneurs électriques	Electric Actuators	63	UE	Oblig.	6	14	22	32	68
UE3 - Electronique de puissance	Power Electronic	63	UE	Oblig.	6	32	26	20	78
UE4 (CMI) - Systèmes énergétiques et hydrogène-énergie	H2 Energy & Energy systems	00	UE	Oblig.	6	22	9	9	40
Filière énergie	Energy	63	EC	Oblig.	2	8	2		10
Pile à Combustible	Fuel Cells	63	EC	Oblig.	2	8	4	3	15
Thermique des machines électriques	Thermics of electrical machines	62	EC	Oblig.	2	6	3	6	15

UE5 - Monde Industriel	Industry	00	UE	Oblig.	6		20	18	38
(Anglais) Français Langue Etrangère	(English) French as a Foreign Language	00	EC	Oblig.	2		20		20
Expression communication	Expression Communication	X5	EC	Oblig.	2			18	18
Projet intégrateur	Lab Project	00	EC	Oblig.	2				
Semestre 08		63	Semestre	Oblig.	30	108	54	120	282
UE6 - Sciences Humaines et Sociales	Human and social Science	00	UE	Oblig.	1	18	0	0	18
Management de l'innovation	Innovation Management	00	EC	Oblig.	1	18	0	0	18

UE7 - Informatique Industrielle	Industrial Informatics	61	UE	Oblig.	5	18	22	28	68
Processeurs pour Signaux Numériques	Digital Signal Processing	61	EC	Oblig.	3	10	12	16	38
Traitement Numérique du Signal	Signal Processing	61	EC	Oblig.	2	8	10	12	30
UE8 - H2 et stockage de l'énergie	H2 and Energy storage	63	UE	Oblig.	6	32	20	16	68
UE9 - Outils de simulation	Simulation tools	63	UE	Oblig.	6	4		64	68
UE10 - Projet Intégrateur	Lab Project	63	UE	Oblig.	6				
UE11 (CMI) - Stockage et conversion d'énergie	Storage & energy conversion	00	UE	Oblig.	6	36	12	12	60
Conversion d'énergie et efficacité énergétique	Energy Efficiency	62	EC	Oblig.	2	12	4	4	20
Réseaux énergétiques	Energetic networks	62	EC	Oblig.	2	12	4	4	20
Stockage d'énergie	Energy Storage	63	EC	Oblig.	2	12	4	4	20
Semestre 09		63	Semestre	Oblig.	30	78	42	100	220
UE1 - Projet Intégrateur	Lab Project	63	UE	Oblig.	6				
UE2 - Modélisation et contrôle du système énergétique	Energy System Modeling and Control	63	UE	Oblig.	6	18	18	20	56
UE3 - Gestion & optimisation des systèmes énergétiques	Management and optimisation of Energy Systems	63	UE	Oblig.	6	12	12	16	40
UE4 - POWER SYSTEM CONTROL & ANALYSIS	POWER SYSTEM CONTROL & ANALYSIS		UE	Oblig.	6	18		46	64

UE5 (CMI) - Production propre et durable d'énergie	Clean & Sustainable Energy Production	00	UE	Oblig.	6	30	12	18	60
Cogénération avancée	CHP - Combined heat and Power generation	00	EC	Oblig.	2	10	4	6	20
Systèmes PAC avancés	Advanced Fuel Cell Systems	00	EC	Oblig.	2	10	4	6	20
Représentation énergétique macroscopique	Energy Macroscopic Representation	00	EC	Oblig.	2	10	4	6	20
Semestre 10		63	Semestre	Oblig.	30				

UE6 - Stage	Internship + Lab Project	63	UE	Oblig.	30				
-------------	--------------------------	----	----	--------	----	--	--	--	--

	ECTS	CM	TD	TP	ires étudiant
Total	120	286	199	319	804

Pour info : arborescence du diplôme EE + CMI "traditionnel"

Libellé long	Libellé Anglais	CNU	Nature	Type	ECTS	CM	TD	TP	Total
Semestre 07		63	Semestre	Oblig.	30	113	110	99	322
UE1 - Automatique	Control Theory	61	UE	Oblig.	6	32	26	20	78
UE2 - Actionneurs électriques	Electric Actuators	63	UE	Oblig.	5	14	22	32	68
UE3 - Electronique de puissance	Power Electronic	63	UE	Oblig.	6	32	26	20	78
UE CMI - Systèmes énergétiques et hydrogène-énergie		00	UE	Oblig.	5	22	9	9	40
Filière énergie	Energy	63	EC	Oblig.	1	8	2		10
Pile à Combustible	Fuel Cells	63	EC	Oblig.	1	8	4	3	15
Thermique des machines électriques	Thermics of electrical machines	62	EC	Oblig.	1	6	3	6	15
UE CMI - Intro au Management des Entreprises			UE		2	10	46		56
Management			EC		3	10	8		18
UE4 - Sciences Pour l'Ingénieur	Sciences Engineering Science	00	UE	Oblig.	5	35	16	9	60
Acoustique et vibration des systèmes	Acoustics and system vibration	60	EC	A choix	5,00	34	14	12	60
Outils Mathématiques pour l'Ingénieur	Mathematics for engineer	26	EC	A choix	5	37	17	6	60
UE5 - Monde Industriel	Industry	00	UE	Oblig.	8		20	18	38
Anglais	English	00	EC	Oblig.	3		20		20
Expression communication	Expression Communication	X5	EC	Oblig.	3			18	18
Projet intégrateur	Lab Project	00	EC	Oblig.	2				
Semestre 08		63	Semestre	Oblig.	30	96	74	108	278
UE6 - Sciences Humaines et Sociales	Human and social Science	00	UE	Oblig.	9	42	32	0	74
Management de l'innovation	Innovation Management	00	EC	Oblig.	2	18			18
Gestion risques professionnels et sécurité			EC	Oblig.	2	12	6		18
Culture générale et PPP			EC	Oblig.	2	12	6		18
Anglais			EC	Oblig.	3	20			20
UE7 - Informatique Industrielle	Industrial Informatics	61	UE	Oblig.	5	18	22	28	68
Processeurs pour Signaux Numériques	Digital Signal Processing	61	EC	Oblig.	3	10	12	16	38
Traitement Numérique du Signal	Signal Processing	61	EC	Oblig.	2	8	10	12	30
UE8 - H2 et stockage de l'énergie	H2 and Energy storage	63	UE	Oblig.	6	32	20	16	68
UE9 - Outils de simulation	Simulation tools	63	UE	Oblig.	6	4		64	68
UE10 - Projet Intégrateur	Lab Project	63	UE	Oblig.	4				
UE CMI - Stockage et conversion d'énergie	Storage & energy conversion	00	UE	Oblig.	6	36	12	12	60
Conversion d'énergie et efficacité énergétique	Energy Efficiency	62	EC	Oblig.	2	12	4	4	20
Réseaux énergétiques	Energetic networks	62	EC	Oblig.	2	12	4	4	20
Stockage d'énergie	Energy Storage	63	EC	Oblig.	2	12	4	4	20
Semestre 09		63	Semestre	Oblig.	30	62	104	76	242
UE1 - Sciences Humaines et Sociales		63	UE	Oblig.	9	6	44		50
UE2 - Modélisation et contrôle du système énergétique	Energy System Modeling and Control	63	UE	Oblig.	6	18	18	20	56
UE3 - Gestion & optimisation des systèmes énergétiques	Management and optimisation of Energy Systems	63	UE	Oblig.	4	12	12	16	40
UE4 - Modélisation avancée de dispositifs magnétiques			UE	Oblig.	7	16	20	28	64
UE5 - Conception de dispositifs magnétiques			UE	Oblig.	4	10	10	12	32
UE CMI - Production propre et durable d'énergie	Clean & Sustainable Energy Production	00	UE	Oblig.	6	30	12	18	60
Cogénération avancée	CHP - Combined heat and Power generation	00	EC	Oblig.	2	10	4	6	20
Systèmes PAC avancés	Advanced Fuel Cell Systems	00	EC	Oblig.	2	10	4	6	20
Représentation énergétique macroscopique	Energy Macroscopic Representation	00	EC	Oblig.	2	10	4	6	20
Semestre 10		63	Semestre	Oblig.	30	24	6		30
UE6 - Projet Intégrateur					6				
UE CMI - Environnement socio-économique			UE		6	24	6		30
Culture d'entreprise			EC		3	12	3		15
Management			EC		3	12	3		15
UE7 - Stage		63	UE	Oblig.	24				

	ECTS	CM	TD	TP	ires étud
Total sans CMI	120	295	294	283	872
Total avec CMI					1118

En gris les UE/EC supprimés dans l'EUR

En vert les modifications EE / EE-EUR

Arborescence du diplôme Master Energie parcours Electrical engineering (EUR)

Libellé long	Libellé Anglais	CNU	Mutualisé	Nature	Type	ECTS	CM	TD	TP	Total	Observations
Semestre 07		63		Semestre	Oblig.	30	100	103	99	302	
UE1 - Automatique	Control Theory	61	Oui (UFR STGI / Master Energie / EE)	UE	Oblig.	6	32	26	20	78	
UE2 - Actionneurs électriques	Electric Actuators	63	Oui (UFR STGI / Master Energie / EE)	UE	Oblig.	6	14	22	32	68	+1 ECTS par rapport au M1 EE
UE3 - Electronique de puissance	Power Electronic	63	Oui (UFR STGI / Master Energie / EE)	UE	Oblig.	6	32	26	20	78	
UE4 - Systèmes énergétiques et hydrogène-énergie		00	Oui (UFR STGI / Master Energie / CMI H3E)	UE	Oblig.	6	22	9	9	40	+1 ECTS par rapport au CMI
Filière énergie	Energy	63	Oui (UFR STGI / Master Energie / CMI H3E)	EC	Oblig.	2	8	2		10	+1 ECTS par rapport au CMI
Pile à Combustible	Fuel Cells	63	Oui (UFR STGI / Master Energie / CMI H3E)	EC	Oblig.	2	8	4	3	15	
Thermique des machines électriques	Thermics of electrical machines	62	Oui (UFR STGI / Master Energie / CMI H3E)	EC	Oblig.	2	6	3	6	15	
UE5 - Monde industriel	Industry	00	Oui (UFR STGI / Master Energie / EE)	UE	Oblig.	6		20	18	38	-2 ECTS par rapport au M1 EE
Anglais	English	00	Oui (UFR STGI / Master Energie / EE)	EC	Oblig.	2		20		20	-1 ECTS par rapport au M1 EE
Expression communication	Expression Communication	X5	Oui (UFR STGI / Master Energie / EE)	EC	Oblig.	2			18	18	-1 ECTS par rapport au M1 EE
Projet intégrateur	Lab Project	00	Non (spécifique EUR)	EC	Oblig.	2					UE projet identiques dans l'affichage, mais différentes en termes de volume horaire (plus d'heures dédiées car récupérées des modules supprimés pour l'EUR), et de localisation (labo pour les EUR)
Semestre 08		63		Semestre	Oblig.	30	108	54	120	282	
UE6 - Sciences Humaines et Sociales	Human and social Science	00	Oui (UFR STGI / Master Energie / EE)	UE	Oblig.	1	18	0	0	18	-8 ECTS par rapport au M1 EE
Management de l'innovation	Innovation Management	00	Oui (UFR STGI / Master Energie / EE)	EC	Oblig.	1	18	0	0	18	-1 ECTS par rapport au M1 EE
UE7 - Informatique Industrielle	Industrial Informatics	61	Oui (UFR STGI / Master Energie / EE)	UE	Oblig.	5	18	22	28	68	
Processeurs pour Signaux Numériques	Digital Signal Processing	61	Oui (UFR STGI / Master Energie / EE)	EC	Oblig.	3	10	12	16	38	
Traitement Numérique du Signal	Signal Processing	61	Oui (UFR STGI / Master Energie / EE)	EC	Oblig.	2	8	10	12	30	
UE8 - H2 et stockage de l'énergie	H2 and Energy storage	63	Oui (UFR STGI / Master Energie / EE)	UE	Oblig.	6	32	20	16	68	
UE9 - Outils de simulation	Simulation tools	63	Oui (UFR STGI / Master Energie / EE)	UE	Oblig.	6	4		64	68	
UE10 - Projet intégrateur	Lab Project	63	Non (spécifique EUR)	UE	Oblig.	6					+2 ECTS par rapport au M1 EE UE projet identiques dans l'affichage, mais différentes en termes de volume horaire (plus d'heures dédiées car récupérées des modules supprimés pour l'EUR), et de localisation (labo pour les EUR)
UE11 - Stockage et conversion d'énergie		00	Oui (UFR STGI / Master Energie / CMI H3E)	UE	Oblig.	6	36	12	12	60	
Conversion d'énergie et efficacité énergétique	Energy Efficiency	62	Oui (UFR STGI / Master Energie / CMI H3E)	EC	Oblig.	2	12	4	4	20	
Réseaux énergétiques	Energetic networks	62	Oui (UFR STGI / Master Energie / CMI H3E)	EC	Oblig.	2	12	4	4	20	
Stockage d'énergie	Energy Storage	63	Oui (UFR STGI / Master Energie / CMI H3E)	EC	Oblig.	2	12	4	4	20	
Semestre 09		63		Semestre	Oblig.	30	78	42	100	220	
UE1 - Projet intégrateur	Lab Project	63	Non (spécifique EUR)	UE	Oblig.	6					UE projet identiques dans l'affichage, mais différentes en termes de volume horaire (plus d'heures dédiées car récupérées des modules supprimés pour l'EUR), et de localisation (labo pour les EUR)
UE2 - Modélisation et contrôle du système énergétique	Energy System Modeling and Control	63	Oui (UFR STGI / Master Energie / EE)	UE	Oblig.	6	18	18	20	56	
UE3 - Gestion & optimisation des systèmes énergétiques	Managment and optimisation of Energy Systems	63	Oui (UFR STGI / Master Energie / EE)	UE	Oblig.	6	12	12	16	40	+2 ECTS par rapport au M1 EE
UE4 - POWER SYSTEM CONTROL & ANALYSIS	POWER SYSTEM CONTROL & ANALYSIS		Non (spécifique EUR)	UE	Oblig.	6	18		46	64	
UE5 - Production propre et durable d'énergie	Clean & Sustainable Energy Production	00	Oui (UFR STGI / Master Energie / CMI H3E)	UE	Oblig.	6	30	12	18	60	
Cogénération avancée	CHP - Combined heat and Power generation	00	Oui (UFR STGI / Master Energie / CMI H3E)	EC	Oblig.	2	10	4	6	20	
Systèmes PAC avancés	Advanced Fuel Cell Systems	00	Oui (UFR STGI / Master Energie / CMI H3E)	EC	Oblig.	2	10	4	6	20	
Représentation énergétique macroscopique	Energy Macroscopic Representation	00	Oui (UFR STGI / Master Energie / CMI H3E)	EC	Oblig.	2	10	4	6	20	
Semestre 10		63		Semestre	Oblig.	30					
UE6 - Stage orienté recherche	Internship Lab Project	63	Non (spécifique EUR)	UE	Oblig.	30					Remplace Projet Intégrateur (6 ECTS) + Stage (24 ECTS) du M1 EE

Total : 120 286 199 319 804

Maquette du diplôme EUR-ENERGIE-ITE

Libellé long	Libellé Anglais	Nature	ECTS	CM	TD	TP	Total	
Semestre 07		Semestre	30	138	72	106	315	
UE1 THERMODYNAMICS		UE	Oblig.	6	38	25	20	83
Ecoulements compressibles		EC	Oblig.	1	12	6	4	22
Cycles frigorifiques et pompes à chaleur		EC	Oblig.	2	10	9	8	27
Turbomachines		EC	Oblig.	3	16	10	8	34
UE2 HEAT TRANSFER		UE	Oblig.	6	36	18	12	66
Turbulences		EC	Oblig.	2	10	4		14
Convection forcée et naturelle		EC	Oblig.	2	14	10	8	32
Echangeurs de chaleur		EC	Oblig.	2	12	4	4	20

UE3 H3E & THERMOFLUIDIC METROLOGY		UE	Oblig.	6	28	13	9	50
Filière énergie		EC	Oblig.	1	8	2		10
Pile à Combustible		EC	Oblig.	2	8	4	3	15
Thermique des machines électriques		EC	Oblig.	2	6	3	6	15
Métrologie thermofluidique		EC	Oblig.	1	6			10
UE4 INTERDISCIPLINARY COURSES		UE	Oblig.	6	35,5	15,5	9	60
Acoustique et vibration des systèmes		EC	A choix	6	34	14	12	60
Outils Mathématiques pour l'Ingénieur		EC	A choix	6	37	17	6	60

UE5 LAB EUR S7		UE	Oblig.	6				56	56
Lab EUR S7		EC	Oblig.	6				56	56
Semestre 08		Semestre		30	136	47	110	293	
UE6 NUMERICAL METHODS & COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS		UE	Oblig.	6	14	4	38	56	
Codes de calcul en dynamique des fluides		EC	Oblig.	2			23	23	
Méthodes numériques en énergétique		EC	Oblig.	2	14	4		18	
Codes de calcul par éléments finis		EC	Oblig.	2			15	15	
UE7 H3E		UE	Oblig.	6	36	12	12	60	
Conversion d'énergie et efficacité énergétique		EC	Oblig.	2	12	4	4	20	
Réseaux énergétiques		EC	Oblig.	2	12	4	4	20	
Stockage d'énergie		EC	Oblig.	2	12	4	4	20	
UE8 INTERDISCIPLINARY COURSES Renewable energy & Buildings efficiency		UE	Oblig.	6	44	19	4	67	
Efficacité énergétique dans le bâtiment		EC	Oblig.	2	16	4		20	
Energ. renouvelables, analyse cycle de vie et bilan carbone		EC	Oblig.	2	18	8		26	
Exergie		EC	Oblig.	2	10	7	4	21	

UE9 INNOVATION MANAGEMENT		UE	Oblig.	6	42	12		54	
Management de l'innovation		EC	Oblig.	6	38	10		48	

Culture scientifique		EC	Oblig.	4	28	12		36	
----------------------	--	----	--------	---	----	----	--	----	--

UE10 LAB EUR S8		UE	Oblig.	6				56	56
Lab EUR S8		EC	Oblig.	6				56	56

Semestre 09		Semestre		30	92	36	148	276	
--------------------	--	-----------------	--	-----------	-----------	-----------	------------	------------	--

UE1 CFD AND ENERGY BUILDING SIMULATION		UE	Oblig.	5			66	66	
Codes de calcul en thermique et dynamique des fluides		EC	Oblig.	3			42	42	
Simulation thermique dynamique		EC	Oblig.	2			24	24	

UE2 ADVANCED ENERGY SYSTEMS		UE	Oblig.	7	38	16	8	62	
Métrologie avancée		EC	Oblig.	2	14	6		20	
Machines énergétiques innovantes		EC	Oblig.	2	12	4		16	
Thermodynamique avancée		EC	Oblig.	1	12	6		18	
TP Techniques de laboratoire		EC	Oblig.	2			8	8	
UE3 H3E		UE	Oblig.	6	30	12	18	60	
Cogénération avancée		EC	Oblig.	2	10	4	6	20	
Systèmes PAC avancés		EC	Oblig.	2	10	4	6	20	
Représentation énergétique macroscopique		EC	Oblig.	2	10	4	6	20	

UE4 SOFT SKILLS		UE	Oblig.	6	24	8		32	
Scientific communication		EC	Oblig.	6	24	8		32	

UES LAB EUR S9		UE	Oblig.	6				56	56
Lab EUR S9		EC	Oblig.	6				56	56

Semestre 10		Semestre		30					
--------------------	--	-----------------	--	-----------	--	--	--	--	--

UE6 INTERNSHIP		UE	Oblig.	30				0	
Stage		EC	Oblig.	30				0	

	ECTS	CM	TD	TP	Heures étudiant
TOTAL	120	366	155	364	884

Maquette du diplôme EUR-ENERGIE-ITE

Libellé long	Libellé Anglais	Nature	ECTS	CM	TD	TP	Total	
Semestre 07		Semestre	30	138	111	49	297	
UE1 - Dynamique des fluides		UE	Oblig.	5	36	18	8	62
Aérodynamique		EC	Oblig.	1	8	4	4	16
Ecoulements compressibles		EC	Oblig.	1	12	6	4	22
Métrologie thermofluidique		EC	Oblig.	1	6	4		10
Turbulences		EC	Oblig.	2	10	4		14
UE5 - Thermodynamique des machines		UE	Oblig.	5	26	19	16	61
Cycles frigorifiques et pompes à chaleur		EC	Oblig.	2	10	9	8	27
Turbomachines		EC	Oblig.	3	16	10	8	34
UE2 - Transferts thermiques et fluidiques		UE	Oblig.	6	40	20	16	76

Convection forcée et naturelle		EC	Oblig.	2	14	10	8	32
Echangeurs de chaleur		EC	Oblig.	2	12	4	4	20
Transferts thermiques diphasiques et transfert de matière		EC	Oblig.	2	14	6	4	24
UE3 - Monde Industriel		UE	Oblig.	9			38	38
Anglais		EC	Oblig.	3			20	20
Projet		EC	Oblig.	3			18	18
UE CMI - Systèmes énergétiques et hydrogène-énergie		UE	Oblig.	5	22	9	9	40
Filière énergie		EC	Oblig.	1	8	2		10
Pile à Combustible		EC	Oblig.	2	8	4	3	15
Thermique des machines électriques		EC	Oblig.	2	6	3	6	15

UE4 - Sciences Pour l'Ingénieur		UE	Oblig.	5	35,5	15,5	9	60
Acoustique et vibration des systèmes		EC	A choix	5	34	14	12	60
Outils Mathématiques pour l'Ingénieur		EC	A choix	5	37	17	6	60

UE4 INTERDISCIPLINARY COURSES		UE	Oblig.	6	35	16	9	60	
Lab EUR S7		EC	Oblig.	6				56	56

Semestre 08		Semestre		30	136	71	70	277	
--------------------	--	-----------------	--	-----------	------------	-----------	-----------	------------	--

UE8 - Modélisation en énergétique		UE	Oblig.	5	14	4	38	56	
Codes de calcul en dynamique des fluides		EC	Oblig.	2			23	23	
Méthodes numériques en énergétique		EC	Oblig.	2	14	4		18	
Codes de calcul par éléments finis		EC	Oblig.	1			15	15	

UE CMI - Stockage et conversion d'énergie		UE	Oblig.	6	36	12	12	60	
Conversion d'énergie et efficacité énergétique		EC	Oblig.	2	12	4	4	20	
Réseaux énergétiques		EC	Oblig.	2	12	4	4	20	
Stockage d'énergie		EC	Oblig.	2	12	4	4	20	

UE9 - Efficacité énergétique		UE	Oblig.	7	44	19	4	67	
Efficacité énergétique dans le bâtiment		EC	Oblig.	2	16	4		20	
Energ. renouvelables, analyse cycle de vie et bilan carbone		EC	Oblig.	3	18	8		26	
Exergie		EC	Oblig.	2	10	7	4	21	

UE7 - Production d'énergie		UE	Oblig.	6	36	16	16	68	
Centrales Thermiques		EC	Oblig.	3	14	4	16	34	
Combustion		EC	Oblig.	2	16	8		24	
Technologies des moteurs thermiques		EC	Oblig.	1	6	4		10	

UE6 - Sciences Humaines et Sociales		UE	Oblig.	9	42	32		74	
Management de l'innovation		EC	Oblig.	2	18			18	

Anglais		EC	Oblig.	3			20	20	
Culture générale et PPP		EC	Oblig.	2	12	6		18	
Gestion risques professionnels et sécurité		EC	Oblig.	2	12	6		18	

UE10 - Prolet ITE1		UE	Oblig.	3				0	
---------------------------	--	-----------	---------------	----------	--	--	--	----------	--

Semestre 09		Semestre		30	120	93	144	357	
--------------------	--	-----------------	--	-----------	------------	-----------	------------	------------	--

UE3 - Ingénierie numérique		UE	Oblig.	7			78	78	
Codes de calcul en thermique et dynamique des fluides		EC	Oblig.	3			42	42	
Simulation thermique dynamique		EC	Oblig.	2			24	24	

UE5 - Énergétique avancée		UE	Oblig.	7	38	16	8	62	
Métrologie avancée		EC	Oblig.	2	14	6		20	
Machines énergétiques innovantes		EC	Oblig.	2	12	4		16	
Thermodynamique avancée		EC	Oblig.	1	12	6		18	
TP Techniques de laboratoire		EC	Oblig.	2			8	8	

UE CMI - Production propre et durable d'énergie		UE	Oblig.	6	30	12	18	60	
Cogénération avancée		EC	Oblig.	2	10	4	6	20	
Systèmes PAC avancés		EC	Oblig.	2	10	4	6	20	
Représentation énergétique macroscopique		EC	Oblig.	2	10	4	6	20	

UE4 - Énergétique du bâtiment		UE	Oblig.	7	38	14	22	74	
Chauffage et climatisation		EC	Oblig.	2	14	8	4	26	
Gestion d'affaires en énergétique		EC	Oblig.	2	14	4		18	
Thermique du bâtiment		EC	Oblig.	3	10	6	12	28	

UE2 - Systèmes thermiques		UE	Oblig.	7	38	19	36	93	
Centrales Thermiques conventionnelles		EC	Oblig.	1	8	4		12	
Gestion des fluides et énergie		EC	Oblig.	1	12	4		16	
Optimisation technico-économique		EC	Oblig.	2	10	6		16	
Systèmes frigorifiques		EC	Oblig.	1	8	5		13	
TP Technologiques		EC	Oblig.	2			36	36	

UE1 - Sciences Humaines et Sociales		UE	Oblig.	9	6	44		50	
Anglais		EC	Oblig.	3		20		20	
Culture générale et C212		EC	Oblig.	3	6	12		18	
Entrepreneuriat		EC	Oblig.	3		12		12	

Semestre 10		Semestre		30					
--------------------	--	-----------------	--	-----------	--	--	--	--	--

UE6 - Projet Intégrateur		UE	Oblig.	6				0	
UE7 - Stage		UE	Oblig.	24				0	

Total sans CMI
Total avec CMI

ECTS	CM	TD	TP	Heures étudiant
120	384	275	263	931
120	482	308	302	1 091

En bleu les EC déplacés dans une autre UE

Régions UE ou EC supprimées dans FEUR

En vert les éléments modifiés entre les deux maquettes.