



CMI Ingénierie Physique

I – FICHE D’IDENTITE DE LA FORMATION	2
II – OBJECTIFS	2
III -. LABORATOIRE D’APPUI.....	3
IV – DESCRIPTION DES COURS PAR SEMESTRE.....	5
IV-A –CMI Phymatech (Physique et Ingénierie des Matériaux pour la Microélectronique et les Nanotechnologies)	5
IV- B - CMI Ingénierie Physique Parcours Physique Informatique	7
VI – STAGES ET PROJETS	9
VII - Programme SHS	9
VIII- Adossement aux milieux socioprofessionnels	10
ANNEXE Fiches UEs de la spécialité Physique Ingénierie du CMI.....	11
Licence	11
Master.....	23

I – FICHE D'IDENTITE DE LA FORMATION *

Cursus Master en Ingénierie

Nom : CMI en Science et Technologie de Montpellier

Champ disciplinaire : Physique

Spécialité Physique et Ingénierie

Parcours : Physique et Ingénierie des Matériaux pour la
Microélectronique et les Nanotechnologies (Phymatech)
Physique Informatique

Le parcours CMI-Physique s'appuie sur le parcours Physique et Applications de la Licence de Physique et deux des cinq parcours de la spécialité Physique Ingénierie du Master de Physique existant.

Licence :

- Mention Physique
- Parcours Physique et Applications

Master :

- Mention Physique
- Spécialité Physique et Ingénierie
- Parcours Physique et Ingénierie des Matériaux pour la Microélectronique et les
Nanotechnologies (Phymatech)
Physique Informatique

Dans un premier temps les parcours CMI vont coexister avec les parcours présents dans les mentions de licence et de master, lors de la nouvelle habilitation nous allons créer une nouvelle spécialité au niveau du master de façon à rendre plus lisible les parcours CMI au niveau du master.

Responsable de la spécialité CMI :

Thierry Bretagnon
Maitre de Conférences
Thierry.Bretagnon@univ-monpt2.fr, (0)4 67 14 37 88

Directrice des études CMI Physique :

Sandrine Juillaguet
Maitre de Conférences
Sandrine.Juillaguet@univ-monpt2.fr, (0)4 67 14 48 20

Parcours Master Physique Informatique :

David Cassagne
Professeur
David.Cassagne@univ-monpt2.fr, (0)4 67 14 48 26

Parcours Master Phymatech :

Thierry Bretagnon
Maitre de Conférences
Thierry.Bretagnon@univ-monpt2.fr, (0)4 67 14 37 88

Etablissement de rattachement :

Université Montpellier 2
Composante Faculté des Sciences (FDS)

Domaine Sciences et Technologies Santé

Le domaine principal: Physique

Les domaine(s) secondaire(s): Informatique (Parcours Physique Informatique) - EEA (Parcours Phymatech)

II – OBJECTIFS

Compétences spécifiques aux parcours

Parcours Physique et Ingénierie des Matériaux pour la Microélectronique et les Nanotechnologies :

- Connaissances approfondies en physique de la matière condensée
- Connaissances des concepts essentiels et connaissance approfondie des méthodes expérimentales en sciences des matériaux, notamment matériaux pour la microélectronique et les nanotechnologies
- Connaissances approfondies en technologies des composants électroniques

Parcours Physique Informatique :

- Double compétence en physique et informatique, notamment en algorithmique, programmation, base de données, systèmes d'information
- Connaissances approfondies en physique numérique, calcul scientifique haute performance, analyse numérique et optimisation.
- Connaissances des concepts essentiels et connaissance approfondie des méthodes de modélisation et simulation dans le domaine des matériaux, de l'électromagnétisme, de la photonique et du transfert radiatif.

Compétences transversales

Organisation

- Autonomie: priorités; gestion du temps; auto-évaluation ; projet personnel de formation ; travail en équipe
- Technologies de l'Information et de la Communication
- Recherche et analyse d'informations; objet; modes d'accès; pertinence; transmission
- Gestion de projet : objectifs, contexte, réalisation, évaluation
- Étude, Analyse Synthèse : poser une problématique; construction de l'argumentation; interprétation des résultats, élaboration d'une synthèse, proposition de prolongements
- Placement dans un contexte international

Relationnel

- Communication, conception de supports, présentation publiques, maîtrise (B1 ou B2) de langues étrangères.
- Intégration des compétences propres dans un milieu professionnel : identification des compétences; placement d'une entreprise dans son contexte socio-économique; identification des ressources et des fonctions d'une organisation; situation dans un environnement hiérarchique, procédures, législation, sécurité.

Compétences scientifiques générales

- Éthique scientifique
- Connaissance et respect de la réglementation
- Capacités d'abstraction
- Analyse de situations complexes ; Approches pluridisciplinaires
- Mise en œuvre d'une démarche expérimentale : utilisation des appareils et des techniques de mesure les plus courants; identification des sources d'erreur; analyse de données expérimentales ; modélisation ; validation des modèles par des prévisions ; appréciation des limites de validité du modèle ; et approche par approximations successives d'un problème complexe
- Utilisation d'outils informatiques d'acquisition et d'analyse des données ; Langage de programmation.
- Vérification d'hypothèses par les expériences appropriées
- Outils mathématiques et statistiques
- Innovation

Compétences disciplinaires spécifiques

- Manipulation des concepts fondamentaux de la physique à différentes échelles, et analyse d'ensemble d'un système multi-niveaux.
- Manipulation des règles d'interprétation du formalisme
- Recherche bibliographique
- Mise en œuvre d'un protocole expérimental servant à l'étude d'un banc de manipulation associant plusieurs appareils de mesure
- Maîtrise des techniques courantes dans le domaine de l'instrumentation : choix et utilisation des capteurs de mesures, traitement du signal

III -. LABORATOIRE D'APPUI

Laboratoire Charles Coulomb (L2C/UMR5221)

Le laboratoire Charles Coulomb (L2C) est organisé en trois départements : Semiconducteurs, Matériaux et Capteurs ; Colloïdes, Verres et Nanomatériaux ; et Physique Théorique. Les enseignants chercheurs et les chercheurs ainsi que certains des personnels d'accompagnement de la recherche de ces départements sont impliqués dans les enseignements des cursus de Physique de Licence et de Master. En ce qui concerne les enseignements des deux spécialités les équipes les plus impliquées dans ces parcours sont :

Départements Semiconducteurs, Matériaux et Capteurs

Matériaux, composants, capteurs et biocapteurs

Physique de l'exciton, du photon et du spin

Département Colloïdes, Verres et Nanomatériaux

Nanostructures

Théorie et Simulation

Département Physique Théorique

Systèmes Complexes et Phénomènes Non Linéaires

Institut d'Electronique du Sud (IES/UMR5214)

L'Institut d'Electronique du Sud (IES) est organisé en trois départements : Capteurs Composants Systèmes ; Photonique et Ondes ; Systèmes d'Energie, Fiabilité, Radiations. Les équipes les plus impliqués au niveau des parcours CMI sont :

Département Capteurs Composants Systèmes

MITEA (Microcapteurs thermomécaniques et électronique associé)

Département Photonique et Ondes

NANOMIR (Composants à nanostructures pour moyen infrarouge)

Département Systèmes d'Energie, Fiabilité, Radiations

RADIAC (Radiation et composant)

Ces deux laboratoires accueillent régulièrement des stagiaires des parcours du Master Physique Ingénierie au niveau L3, M1 et M2. De plus, ils partagent la gestion d'une plate-forme technologique : Centrale de Technologie de Montpellier. Celle-ci comprend entre autre une salle blanche dédiée à la microélectronique mise à la disposition des formations.

Les personnels de ces deux laboratoires sont impliqués dans des réseaux nationaux ou européens (MANSIC, CLERMONT4, PHOREMOST, C-Nano Grand Sud Ouest ...) et font profiter les étudiants de leurs relations avec les laboratoires ou les entreprises impliqués dans ces contrats.

Le L2C fait partie de deux laboratoires d'excellences :

GANEX, réseau national des laboratoires impliqués dans l'étude des nitrures d'élément III et de leurs applications.

NUMEV, Solutions Numériques et Matérielles pour l'Environnement et le Vivant qui vise à développer certaines interfaces entre sciences dures et sciences de l'environnement, de la biologie et de la santé. Le IES est également membre de ce laboratoire d'excellence.

On peut aussi souligner la participation des chercheurs du IES à l'EquipEx EXTRA qui a pour objectif de structurer un centre national d'excellence dédié à la fabrication de dispositifs à base de semiconducteurs antimoniures pour les applications photoniques infra-rouges.

Les parcours du Master de Physique bénéficient également du soutien financier sur des opérations ponctuelles de l'Institut de Physique de Montpellier, structure fédérative regroupant les UMR de Physique du site.

Effectifs du L2C : Personnels permanents 66 Enseignants-Chercheurs-- 34 Chercheurs CNRS - 40 IT CNRS ou BIATOS

Non permanents 63 Doctorants ou POST-DOC.

Effectifs du IES : Personnels permanents 63 Enseignants-Chercheurs-- 8 Chercheurs CNRS - 26 IT CNRS ou BIATOS

Non permanents 68 Doctorants ou POST-DOC.

Résumé des actions de soutien des laboratoires aux formations de Physique

- Participation de personnels CNRS aux enseignements
- Soutien technique des personnels d'accompagnement de la recherche (ITA, BIATOS) pour les projets et les travaux pratiques.
- Soutien financier pour l'équipement des salles de TP (AFM-STM, ellipsomètre, MEB...)
- Accueil des étudiants en stage ou projet L3, M1 et M2
- Mise à disposition de la centrale de technologie de Montpellier (cogestion IES_L2C)
- Soutien du LABEX : GaNEX (financier pour l'organisation de cours dédiés et pour des manips de TP)

IV – DESCRIPTION DES COURS PAR SEMESTRE

LE CMI offre deux parcours. Les UE sont les mêmes pendant les 5 premiers semestres

IV-A –CMI Phymatech (Physique et Ingénierie des Matériaux pour la Microélectronique et les Nanotechnologies)

CMI Ingénierie Physique. Parcours Phymatech										
	UE	Heures étudiant	CM/TD/TP	ECTS	Socle généraliste	Disciplinaire	Spécialité	SDI hors socle	SHS	AMS
S1	GLIN101 Introduction à l'algorithmique et à la programmation	100	50	5	5					
	GLMA101 Algèbre linéaire et Analyse 1	200	100	10	10					
	GLIN102 Concepts de base en informatique	50	25	2.5	2.5					
	GLPH100 Dynamique newtonienne A	100	50	5	5					
	GLCH101 Chimie générale 1	100	50	5				5		
	GLHD XXX1 Initiation aux métiers de l'ingénierie	50	25	2.5					2.5	
S2	GLEE201 Électrocinétique et ses outils	100	50	5	5					
	GLIN202 Programmation impérative	100	50	5	5					
	GLMA201 Algèbre linéaire et Analyse 2	150	75	7.5	7.5					
	GLPH201 Électrostatique et ses outils	100	50	5	5					
	GLSE201 Projet personnel de l'étudiant	50	25	2.5					2.5	2.5
	GLLV201 Anglais	50	25	2.5					2.5	
	GLPH202 Physique expérimentale S2	50	25	2.5		2.5				
	GLHD XXX 2 : Techniques de communication écrit et oral 1	50	25	2.5					2.5	
GLEE203 Mesures électriques	50	25	2.5	2.5						
S3	GLLV301 Langue Vivante	50	25	2.5					2.5	
	GLPH301 Physique des ondes	100	50	5	5					
	GLPH302 Magnétostatique et ses outils	100	50	5	5					
	GLPH304 Dynamique newtonienne 2	100	50	5	5					
	GLPH303 Physique expérimentale S3	50	25	2.5		2.5				
	GLPH306 Optique géométrique	50	25	2.5	2.5					
	GLPH605 Thermodynamique Physique	100	50	5	5					
	Techniques de communication écrit et oral 2	50	25	2.5					2.5	2.5
Introduction à l'économie et au management	50	25	5					5		
S4	GLEE402 Traitement du signal	100	50	5				5		
	GLPH401 Électromagnétisme	100	50	5	5					
	GLSE301P Outils informatique	50	25	2.5				2.5		
	GLPH404 Physique expérimentale S4	50	25	2.5		2.5				
	GLPH402 Modélisation algorithmique en physique	100	50	5				5		
	GLMA406 Physique mathématique 1	100	50	5				5		
	GLLV404 LV Concours	50	25	2.5					2.5	
	GLPH403 Organisation de la matière	50	25	2.5		2.5				
	GLHD XXX Projet de Recherche de documentation scientifique	50		2.5					2.5	
	Découverte du monde professionnel : application gestion de projet management	50	25	2.5					2.5	
S5	GLPH501 Physique expérimentale 4 et Maniplab	100	50	5		5				2.5
	GLPH505 Introduction à la physique quantique	100	50	5		5				

	GLPH506 Physique appliquée : thermique, optique et acoustique	100	50	5		5				
	GLPH507 Ondes et optique ondulatoire	100	50	5		5				
	GLPH510 Physique informatique	50	25	2.5			2.5			
	GLPH514 Nano sciences et nano technologies	50	25	2.5			2.5			
	GLPH508 Insertion IUT									
	GLPH509 Éléments d'électronique	100	50	5				5		
	Anglais : culture anglo-saxonne de l'entreprise (1/2)	50	25	2.5					2.5	
	Connaissance du monde de l'entreprise et de l'innovation	50	25	2.5					2.5	
S6	GLPH601 Projet tuteuré	100	0	5		5				5
	GLPH607 Propriétés de la matière	100	50	5			5			
	GLPH608 Éléments de théorie quantique du solide	100	50	5		5				
	GLPH609 Programmation pour la physique	100	50	5				5		
	GLPH610 Expérimentation en physique appliquée	100	50	5		5				
	GLEE602 Électrotechnique : matériaux et énergie	100	50	5				5		
	Anglais : culture anglo-saxonne de l'entreprise (2/2)	50	25	2.5					2.5	
	Initiation au monde de la recherche (cycle de conférences)	50	25	2.5		2.5				2.5
	Bilan en ECTS sur la licence L1 L2 L3	4050		205	75	48	10	38	35	15
	en %				36.6	23.2	4.9	18.3	17.1	7.3
S7	FMPH101 Physique Expérimentale	100	50	5			5			5
	FMPH103 Atomes, Molécules et Rayonnement	100	50	5			5			
	FMPH104 Physique de la Matière Condensée 1 : Propriétés Structurales	100	50	5			5			
	FMPH107 Physique des jonctions et leurs applications	100	50	5			5			
	FMPH109 Projet tuteuré	50	25	2.5			2.5			2.5
	FMPH111 Anglais M1	50	25	2.5					2.5	
	FMPH202 Modélisation et Simulation en Physique	100	50	5			5			
	Projet expérimental	75		2.5			2.5			2.5
	Connaissance de l'entreprise (Droits du travail- contrats....)	50	25	2.5					2.5	
S8	FMPH204 Physique de la Matière Condensée 2 : Propriétés Electroniques	100	50	5			5			
	FMPH207 Traitement des données	100	50	5			5			
	FMPH216 Technologie des semiconducteurs et des circuits intégrés	100	50	5			5			
	FMPH223 Nanostructure pour l'optoélectronique et la photonique	100	50	5			5			
	GMPH202 Stage M1 PHYMATEC en Laboratoire	280	0	10			7.5		2.5	10
	Anglais : Analyse bibliographique	50	25	2.5					2.5	
	Gestion de projet	50	25	2.5					2.5	
S9	FMPH310 Simulation des structures quantiques	50	25	2.5			2.5			
	FMPH311 Dispositifs d'affichage	50	25	2.5			2.5			
	FMPH314 Techniques de contrôles des matériaux	100	50	5			5			
	FMPH317 Anglais M2	50	25	2.5					2.5	
	FMPH322 Connaissances de l'entreprise	50	25	2.5					2.5	
	FMPH328 Physique des nanostructures	150	75	7.5			7.5			
	FMPH329 Technologie des composants et simulation des procédés industriels	150	75	7.5			7.5			
	Préparation à la recherche emploi	50	25	2.5					2.5	
	Gestion	50	25	2.5					2.5	
S10	GMPH401 Stage M2 PHYMATEC	840		25			20		5	25
	FMPH406 Techniques de caractérisations et réalisation de composants	100	50	5			5			5
	Caractérisations de composants	100	0	5			5			2.5
	Bilan en ECTS sur le M (M1, M2)	3245		140	0	0	113	0	28	53
	Bilan en % sur le M (M1, M2)				0.0	0.0	80.4	0.0	19.6	37.5
	Total sur les 5 ans ECTS	7295		345	75	48	123	38	63	68
	total en % sur les 5 années				21.8	13.8	35.6	10.9	18.2	19.6

IV- B - CMI Ingénierie Physique Parcours Physique Informatique

CMI Ingénierie Physique. Parcours Physique Informatique											
	UE	Heures étudiant	CM/TD/TP	ECTS	Socle généraliste	Disciplinaire	Spécialité	SDI hors socle	SHS	AMS	
L1	S1	GLIN101 Introduction à l'algorithmique et à la programmation	100	50	5	5					
		GLMA101 Algèbre linéaire et Analyse 1	200	100	10	10					
		GLIN102 Concepts de base en informatique	50	25	2.5	2.5					
		GLPH100 Dynamique newtonienne A	100	50	5	5					
		GLCH101 Chimie générale 1	100	50	5				5		
		GLHD XXX1 Initiation aux métiers de l'ingénierie	50	25	2.5					2.5	
	S2	GLEE201 Electrocinétique et ses outils	100	50	5	5					
		GLIN202 Programmation impérative	100	50	5	5					
		GLMA201 Algèbre linéaire et Analyse 2	150	75	7.5	7.5					
		GLPH201 Electrostatique et ses outils	100	50	5	5					
		GLSE201 Projet personnel de l'étudiant	50	25	2.5					2.5	2.5
		GLLV201 Anglais	50	25	2.5					2.5	
		GLPH202 Physique expérimentale S2	50	25	2.5		2.5				
		GLHD XXX 2 : Techniques de communication écrit et oral 1	50	25	2.5					2.5	
	GLEE203 Mesures électriques	50	25	2.5	2.5						
L2	S3	GLLV301 Langue Vivante	50	25	2.5				2.5		
		GLPH301 Physique des ondes	100	50	5	5					
		GLPH302 Magnétostatique et ses outils	100	50	5	5					
		GLPH304 Dynamique newtonienne 2	100	50	5	5					
		GLPH303 Physique expérimentale S3	50	25	2.5		2.5				
		GLPH306 Optique géométrique	50	25	2.5	2.5					
		GLPH605 Thermodynamique Physique	100	50	5	5					
			Techniques de communication écrit et oral 2	50	25	2.5				2.5	2.5
		Introduction à l'économie et au management	50	25	5				5		
	S4	GLEE402 Traitement du signal	100	50	5				5		
		GLPH401 Électromagnétisme	100	50	5	5					
		GLSE301P Outils informatique	50	25	2.5				2.5		
		GLPH404 Physique expérimentale S4	50	25	2.5		2.5				
		GLPH402 Modélisation algorithmique en physique	100	50	5				5		
GLMA406 Physique mathématique 1		100	50	5				5			
GLLV404 LV Concours		50	25	2.5					2.5		
GLPH403 Organisation de la matière		50	25	2.5		2.5					
	GLHD XXX Projet de Recherche de documentation scientifique	50		2.5					2.5		
	Découverte du monde professionnel : application gestion de projet management	50	25	2.5					2.5		
L3	S5	GLPH501 Physique expérimentale 4 et Maniplab	100	50	5		5				2.5
		GLPH505 Introduction à la physique quantique	100	50	5		5				
		GLPH506 Physique appliquée : thermique, optique et acoustique	100	50	5		5				
		GLPH507 Ondes et optique ondulatoire	100	50	5		5				
		GLPH510 Physique informatique	50	25	2.5			2.5			
		GLPH514 Nano sciences et nano technologies	50	25	2.5			2.5			
		GLPH508 Insertion IUT									
		GLPH509 Éléments d'électronique	100	50	5				5		
	Anglais : culture anglo-saxonne de l'entreprise (1/2)	50	25	2.5					2.5		

		Connaissance du monde de l'entreprise et de l'innovation	50	25	2.5					2.5	
S6		GLPH601 Projet tuteuré	100	0	5		5				5
		GLPH607 Propriétés de la matière	100	50	5			5			
		GLPH608 Éléments de théorie quantique du solide	100	50	5		5				
		GLPH609 Programmation pour la physique	100	50	5				5		
		GLPH610 Expérimentation en physique appliquée	100	50	5		5				
		GLIN404 Conception et programmation par objet	100	50	5				5		
		Anglais : culture anglo-saxonne de l'entreprise (2/2)	50	25	2.5					2.5	
		Initiation au monde de la recherche (cycle de conférences)	50	25	2.5		2.5				2.5
	Bilan en ECTS sur la licence L1 L2 L3	4050		205	75	48	10	38	35	15	
	en %				36.6	23.2	4.9	18.3	17.1	7.3	
M1	S7	FMIN110 Programmation	100	50	5			5			5
		FMPH103 Atomes, Molécules et Rayonnement	100	50	5			5			
		FMPH104 Physique de la Matière Condensée 1 : Propriétés Structurales	100	50	5			5			
		FMIN111 Systèmes d'information et Bases de données	100	50	5			5			
		FMIN112 Introduction Système et	100	50	5			5			
		GMMA102 Analyse Numérique des EDP	100	50	5			5			
		Physique numérique - projet	50		2.5			2.5			2.5
		Connaissance de l'entreprise (Droits du travail- contrats....)	50	25	2.5					2.5	
	S8	FMPH212 Anglais physique informatique	100	50	5					5	
		FMPH207 Traitement des données	100	50	5			5			
		FMPH215 Physique statistique	100	50	5			5			
		GMMA205 Optimisation numérique	100	50	5			5			
		FMPH211 Projet tuteuré M1 physique informatique	280	0	10			7.5		2.5	10
		Physique numérique - Stage	0		2.5			2.5			2.5
Gestion de projet		50	25	2.5					2.5		
M2	S9	FMPH310 Simulation des structures quantiques	50	25	2.5			2.5			
		FMPH318B Simulation des propriétés physiques des matériaux	50	25	2.5			2.5			
		FMPH319 Simulation en électromagnétisme	100	50	5			5			2.5
		FMPH320B Méthodes mathématiques pour la Physique Numérique	50	25	2.5			2.5			
		FMPH322 Connaissances de l'entreprise	50	25	2.5					2.5	
		FMPH335 Simulation atomistique des matériaux	100	50	5			5			
		FMPH333 Modélisation des phénomènes de transfert radiatif	50	25	2.5			2.5			
		FMPH334 Pratique des simulations moléculaires	50	25	2.5			2.5			
		GMIN10E Analyse et conduite de projets (5 ECTS)	100	50	5					5	
		Préparation à la recherche emploi	50	25	2.5					2.5	
	Gestion	50	25	2.5					2.5		
	S10	GMPH403 Stage M2 Physique Informatique	840		25			20		5	25
		FMIN422 Grille et optimisation	100	50	5			5			5
		Projet tuteuré M2 Physique informatique	100	0	5			5			5
	Bilan en ECTS sur le M (M1, M2)	3170		140	0	0	110	0	30	58	
	Bilan en % sur le M (M1, M2)				0.0	0.0	##	0.0	21.4	41.1	
	Total sur les 5 ans ECTS	7220		345	75	48	120	38	65	73	
	total en % sur les 5 années				21.8	13.8	34.8	10.9	18.9	21.1	

VI – STAGES ET PROJETS

Le département de Physique met à la disposition des parcours de la spécialité physique Ingénierie pour la réalisation des projets ses salles informatiques et de la halle de caractérisation qu'il gère.

Stage de découverte de la recherche (Maniplab)

En L3-S5 dans le cadre d'un module de travaux pratiques sont organisées des journées de découverte de la recherche et des laboratoires. Les étudiants sont organisés en trinôme et passe trois demi-journées sous la responsabilité d'un chercheur ou d'un enseignant chercheur dans un laboratoire. Ils participe à une mesure expérimentale et a son interprétation.

Stages (L1-L2)

Un premier stage *ouvrier* est proposé entre la deuxième et la troisième année de licence. Il doit permettre de mieux connaître le milieu de l'entreprise (l'organisation, les relations humaines ...). Il ne s'effectue pas obligatoirement dans des entreprises relevant des domaines couverts par la spécialité et ne fait pas l'objet de convention.

Ce stage fait l'objet d'un rapport et d'une soutenance orale qui permet de valoriser les compétences acquises dans les module de SHS consacrés à l'expression écrite et orale.

Stages M1

Placer en fin de second semestre il se déroule dans un laboratoire de recherche et a une durée de six semaines. Il permet aux étudiants de s'immerger dans le milieu de la recherche. Les étudiants sont encadrés par des enseignants chercheurs ou des chercheurs des laboratoires d'accueil. Les stages comptent pour 10 ECTS et font l'objet d'une convention de stage. Ils sont validés par un rapport et une présentation orale devant un jury composé au minimum de deux enseignants de la spécialité et du tuteur de stage.

Stages M2

Le stage de fin d'étude (25 ECTS), d'une durée de quatre à six mois, s'effectue au sein d'une entreprise ou d'un centre de recherche et développement. Il doit permettre à l'étudiant d'appliquer et d'approfondir les compétences fondamentales et techniques acquises. Le stage fait l'objet d'une convention. Les étudiants sont suivis par un responsable pédagogique qui visite dans la mesure du possible les stagiaires sur le lieu de stage. Il est validé par un rapport et une présentation orale devant un jury comprenant au minimum deux enseignants de la spécialité et du ou des tuteurs de stage.

Projets

Les projets de Licences sont de deux type expérimentaux ou bibliographiques ils ont pour but de développer l'autonomie des étudiants et de mettre en pratique les enseignements de communications. En Master les projets se différencient selon les parcours ils permettent de mettre en pratique les connaissances acquises et d'exploiter la bibliographie. Un accent particulier est mis au niveau du Master sur le travail en équipe. Ils sont encadrés par des enseignants chercheurs ou des chercheurs. Pour les projets plus technologiques, par exemple la réalisation d'un composant en salle blanche, les étudiants sont encadrés par le personnel technique.

VII - Programme SHS

Licence

Communication

Communication écrite : Ecrite d'un courrier électronique, d'une lettre, synthèse d'une recherche bibliographique, structuration d'un rapport scientifique.

Communication orale : Téléphone, débat, préparation d'une soutenance, soutenance.

Organisation et structuration du travail

Mise en place du CV (structuration, importance,...)

Monde de l'entreprise

Organisation/structuration d'une entreprise (aborder les différents types de structures)

Connaissance des métiers (ingénieurs R&D, d'applications ...)

Culture générale d'entreprise en relation avec le domaine

Projet professionnel, suivi du CV

Master

Aspects juridiques

Code du travail : les conventions collectives, les usages internes de l'entreprise.

Différente forme de contrat de travail (CDD, CDI, intérim ..)

Les différentes clauses du contrat de travail (promesses d'embauche/période d'essai/finalisation de l'embauche)
 Instances représentatives du personnel
 Le bulletin de paie
 La formation au sein de l'entreprise

Préparation à la recherche de stage/emploi

Suivi et finalisation du CV
 Simulation entretien d'embauche
 Négociation contrat de travail
 Réseaux professionnels et internet (Apec, ...)
 Projet professionnel
 Séminaires (brevets, management, gestion de projet, traçabilité, travaillé à l'étranger, V.I.E, Economie, certification)

5. Compétences

La gestion du portefeuille de compétences se met en place au niveau de la Faculté des Sciences et se fera sous l'autorité du comité de pilotage du CMI.

6. Compétences linguistiques et en informatique

L'enseignement de l'anglais a été réparti sur les cinq années du cursus afin de permettre un apprentissage progressif (un module de 25h à tous les semestres du semestre 2 au semestre 9). Les modules de Master sont dédiés à l'apprentissage du vocabulaire en lien avec le domaine d'expertise couvert par les parcours. En complément de ces enseignements des supports rédigés en anglais sont utilisés dans différentes UE et une UE est consacrée à l'analyse bibliographique. Pour la compréhension orale des cycles de conférences seront organisés faisant appel aux chercheurs étrangers accueillis par les laboratoires partenaires.

La gestion des enseignements de l'anglais est confiée au Département des Langues de la Faculté des Sciences. La mise en place de certifications en langues identiques à celles requises en écoles d'ingénieurs est prévue : l'étudiant peut choisir de passer le TOEIC (Test of English for International Communication) ou le CLES (Certificat de Compétences en Langues de l'Enseignement Supérieur) ; un niveau minimal sera requis pour la validation du cursus CMI. Pour le TOEIC, un niveau minimal égal à 650 est préconisé alors qu'un niveau B1 sera exigé pour le CLES avec un objectif à terme vers le niveau B2. Sa mise en place doit se faire en concertation avec le Département des Langues.

Dans les cursus classique de Licence l'enseignement de l'informatique donne lieu à l'obtention de la certification C2I. Cet enseignement est pris en charge par des enseignants du département informatique de l'UM2. En ce qui concerne la partie informatique du parcours Physique Informatique ces enseignements sont assurés par le personnel du département informatique. En marge des enseignements traditionnels, l'utilisation de l'outil informatique pour la rédaction de rapports et la présentation de soutenances orales dans le cadre des modules de type AMS est obligatoire. Ce qui permet aux étudiants tout au long de leur cursus de se former aux logiciels informatiques de type bureautique.

VIII- Adossement aux milieux socioprofessionnels

Parcours : Physique Informatique.

Le parcours *Physique Informatique* a été créé en septembre 2004 (sous forme de spécialité) grâce à une collaboration entre le Département de Physique et l'équipe de l'ancien DESS de Compétences Complémentaires en Informatique IAO qui existait depuis 20 ans à l'Université Montpellier 2. Le parcours bénéficie de relations avec le monde socio-économique établies depuis longtemps. Compte tenu de la double compétence offerte aux étudiants, les perspectives de débouchés sont bonnes et les débouchés sont très variés. On peut noter qu'une part importante des étudiants trouve des emplois au sein de Sociétés de Services en Ingénierie Informatique (SSII) : Sogeti (filiale de Cap Gemini), Logica (ex-Unilog), Altran, etc. qui travaillent en sous-traitance pour des grands groupes industriels (Airbus, Thales, etc.). La double compétence des étudiants leur permet d'obtenir des postes à l'interface entre plusieurs domaines. Des étudiants ont également intégrés des PME où leur polyvalence est appréciée.

Exemples d'entreprises et organismes qui ont accueilli les étudiants de *Physique Informatique* pour leur stage de fin d'étude : Alcatel Alenia Space, ST Microelectronics, Dassault System, CEA Grenoble, Maison de la Télédétection, ONERA.

La part des enseignements effectués par des intervenants extérieurs venant du monde de l'industrie est d'environ 5-10%.

Parcours : Physique et Ingénierie des Matériaux pour la Microélectronique et les Nanotechnologies (Phymatech)

La majeure partie de l'industrie de la microélectronique et des industries utilisant les technologies de la microélectronique en France est localisée dans le sud. Même si, la région Languedoc-Roussillon n'est pas la région de prédilection pour le développement de cette industrie, elle est cependant géographiquement située entre les trois grands pôles : la région Rhône-Alpes, la région PACA et la région Midi Pyrénées. Cette formation s'intègre donc parfaitement dans un besoin de formation dans ce domaine de la région Grand Sud. L'originalité du parcours intéresse les grands groupes de cette industrie (par exemple STMicroelectronic) et des PME du domaine. L'accent est mis sur la formation pratique des étudiants (projets tuteurés, stages de formation en salle blanche, stage en entreprise), ainsi que sur la maîtrise des différents logiciels de contrôle et de simulation des processus d'élaboration et de modélisation des composants, avec un retour très positif des industriels-partenaires sur les aspects stage en salle blanche et plan d'expérience.

Exemples d'entreprises et organismes qui ont accueilli les étudiants de Phymatech pour leur stage de fin d'étude entre 2006 et 2011 : STMicroelectronics (Crolles, Rousset), CEA-LETI, LAAS, Philips Research (Eindhoven), SOITEC, SILIOS Technologies, Humirel etc.

Le parcours bénéficie des relations nouées avec le monde industriel par les enseignants depuis la mise en place en 1986 de la Maîtrise Physique des Semiconducteurs et des Composants Electroniques par la suite du DESS Physique et Ingénierie de Matériaux Fonctionnels et de leurs Applications. L'équipe pédagogique du parcours maintient le contact avec les anciens étudiants facilitant ainsi la recherche de stage ou d'emploi pour les étudiants. Le pourcentage des enseignements assuré à partir du second semestre par des professionnels est de l'ordre de 15 à 20 %.

ANNEXE Fiches UEs de la spécialité Physique Ingénierie du CMI

Licence

SEMESTRE 1

N° UE	GLIN101
Nb ECTS	5
Libellé	Introduction à l'algorithmique et à la programmation
Objectifs & Contenu	<p>Nous nous intéressons dans cet enseignement à la résolution de problèmes à l'aide d'ordinateur. Pour résoudre un problème on procède en deux étapes :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Définition de l'algorithme : description du calcul permettant la résolution du problème ; le calcul, qui correspond à un enchaînement d'actions à exécuter, est écrit dans un langage universel indépendant des ordinateurs : le langage d'algorithme. 2. Ecriture du programme : on traduit l'algorithme dans un langage de programmation en tenant compte des spécificités du langage choisi (syntaxe, opérations disponibles, ...) ; le programme obtenu peut être exécuté sur un ordinateur. <p>Le langage de programmation choisi est <i>Objective Caml</i>.</p>
MCC	CC (40%)+ CT (60%)
Volume horaire	CM 12h TD 24h TP 13,5h

N° UE	GLMA101
Nb ECTS	10
Libellé	Algèbre Linéaire et Analyse 1
Objectifs & Contenu	<ul style="list-style-type: none"> □ Nombres réels (manipulation, formules usuelles, symboles de sommation et produit, sommes classiques, coefficients binomiaux et formule de Newton...) □ Nombres complexes (forme algébrique, représentation géométrique, module et argument, forme polaire, exponentielle complexe, racines d'un nombre complexe, applications). □ Algèbre linéaire : n-uplets de nombres réels, résolution des systèmes d'équations linéaires par la méthode du pivot de Gauss, espaces vectoriels réels, sous-espaces vectoriels, familles libres de vecteurs, familles génératrices, bases, dimension d'un espace vectoriel. Introduction de la notation matricielle. □ Analyse : généralités sur les fonctions, fonctions usuelles, limite et continuité (calculs, théorème des valeurs intermédiaires, image d'un segment par une fonction continue, caractérisation des bijections continues), dérivation (calculs, théorèmes de Rolle et des accroissements finis, application au sens de variation, asymptotes obliques, convexité et

	concavité, étude de fonctions), intégrales et primitives (introduction de la définition de l'intégrale, théorème fondamental de l'analyse, règles de calcul usuelles, calculs de primitives et d'intégrales)
MCC	Règles de validation de l'UE (oral, écrit, ...) et modalités (contrôle continu, contrôle terminal, mémoire ...) CC (40%)+ CT (60%)
Volume horaire	CM 40h TD 60h

N° UE	GLIN102
Nb ECTS	2.5
Libellé	Concepts de base en Informatique
Objectifs & Contenu	Cet enseignement a divers objectifs : il s'agit de présenter divers aspects fondamentaux de la science informatique et de les illustrer au travers de séances pratiques, de donner à l'étudiant nouvel entrant l'autonomie de gestion de l'environnement et de travail de préparer la certification C2I (cette UE constitue la première « brique » nécessaire pour obtenir la partie pratique dans le dispositif de certification C2I à l'UMII).
MCC	CC (100%)
Volume horaire	CM 9h TD TP 16,5h

N° UE	GLPH101
Nb ECTS	5
Libellé	Dynamique Newtonienne 1
Objectifs & Contenu	Les objectifs de ce cours sont de donner les bases théoriques nécessaires à l'étude du mouvement des corps indépendamment des causes qui les engendrent (cinématique) mais aussi du lien entre les causes du mouvement et le mouvement lui-même (dynamique). Le cas de l'oscillateur harmonique sera abordé en fin de cours en faisant ressortir son intérêt par rapport à la physique moderne. Composition des vitesses et des accélérations, référentiel galiléen et non galiléen, changement de référentiel, lois de Newton, quantité de mouvement, travail, énergie potentielle, conservation de l'énergie mécanique, équilibre stable et instable.
MCC	CT (70%) et CC (30%)
Volume horaire	CM 25,5h, TD19,5, TP 6h

N° UE	CLCH101
Nb ECTS	5
Libellé	Chimie Générale 1
Objectifs & Contenu	Au niveau du cours et des TD, les notions de base sont introduites concernant : la structure atomique : probabilité de présence, fonction d'onde, orbitale la description du tableau périodique avec les évolutions des propriétés la notion de degré d'oxydation et les calculs de ce paramètre dans les cas simples la conséquence des différentes propriétés sur la nature des espèces présentes dans une substance chimique et la description de la liaison covalente par le modèle de Lewis. Au niveau des travaux pratiques, les expériences illustrent les notions vues en cours ; l'accent est mis sur l'influence de la nature des entités sur le comportement chimique : acido-basicité
MCC	Ecrit (75%) +TP(25%)
Volume horaire	CM TD TP terrain stage projet

N° UE	
Nb EC	2.5
Libellé	Introduction aux métiers de l'ingénierie
Objectifs & Contenu	Proposition de thèmes d'ingénierie. 1)-Présentation aux étudiants sous forme de conférences des contenus des spécialités : Justification des fondamentaux, des matières ou disciplines choisies pour expliquer la spécialité et le cursus que l'étudiant choisira. 2)-Présentation de quelques exemples scientifiques et technologiques : ex réseau Internet... 3)-Description des qualités requises pour accéder aux métiers d'ingénieurs 4)-Restitution par les étudiants en binôme sous forme de poster ou présentation « Powerpoint » de ce qu'ils ont retenu des métiers de l'ingénierie qui seront en rapport avec leur choix
MCC	Contrôle Continu

Volume horaire	25h CM - TD
Commentaires	Création Module CMI

SEMESTRE 2

N° UE	GLPH201
Nb ECTS	5
Libellé	Electrostatique et ses outils
Objectifs & Contenu	Cette UE vise à revoir et/ou à faire acquérir les bases sur les circuits électriques. Elle met l'accent sur la résolution de problèmes et exercices. Les notions étudiées sont: *notions de courant, de tension *les composants électriques, leur impédance *le circuit électrique *loi d'Ohm *résolution de circuits en courant continu ou alternatif, en régime transitoire ou permanent
MCC	Ecrit (67%), CC (33%)
Volume horaire	CM 25,5h, TD25,5h

N° UE	GLIN202
Nb ECTS	5
Libellé	Programmation impérative 1
Objectifs & Contenu	Langage d'algorithme impératif. Bases du C (variables, expressions, instructions, tableaux) ; Fonctions. Types construits. Pointeurs. Les exercices de TD sont des recherches d'algorithmes, suivis de programmation en C en TP.
MCC	CC 100%
Volume horaire	CM 16,5h TD 16,5h TP 18h

N° UE	GLMA201
Nb ECTS	7.5
Libellé	Algèbre Linéaire et Analyse 2
Objectifs & Contenu	<ul style="list-style-type: none"> □ Calcul matriciel. □ Applications linéaires. □ Théorème du rang. □ Permutations. □ Déterminant des matrices carrées. □ Equations différentielles linéaires.
MCC	Ecrit 60%+CC40%
Volume horaire	TD 65h

N° UE	GLPH201
Nb ECTS	5
Libellé	Electrostatique et ses outils
Objectifs & Contenu	Calcul intégral : intégrales simples et multiples ; intégrales curvilignes, de surfaces et de volume. Champs et opérateurs : gradient, divergence. Loi de Coulomb, champ électrique, théorème de Gauss, potentiel, condensateur
MCC	Ecrit, 100%
Volume horaire	CM 25,5h, TD25,5h

N° UE	GLSE201
Nb ECTS	Projet personnel de l'étudiant
Libellé	
Objectifs & Contenu	<p><i>Les objectifs du PPE sont :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - rendre l'étudiant acteur de son orientation en travaillant sur un projet professionnel en adéquation avec son cursus et en mettant en place son Portefeuille d'Expériences et de Compétences. - initier l'étudiant à la démarche projet (respect d'un calendrier, étapes de travail à date fixée) - transmettre à l'étudiant une méthode de recherche et d'aide à la décision. <p>Les étudiants suivent une série de 7 cours sur les thématiques suivantes :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aide à l'orientation et à l'insertion professionnelle : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Présentation des débouchés professionnels par filière

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Portefeuille d'Expériences et de Compétences ✓ Bilan personnel / Lettre de motivation / CV ✓ Préparation d'un entretien avec un professionnel <p>2. Recherche documentaire</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Recherche documentaire à la BU / Utilisation du COMPASS <p>3. Gestion de projet</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Gestion d'un planning avec validation d'étapes de travail ✓ Rédaction d'un rapport de synthèse <p>Le PPE s'appuie fortement sur l'outil "PEC" qui est un outil d'aide à l'orientation, au retour en formation et à l'insertion. Le PEC est un outil de valorisation du parcours de formation et du parcours professionnel. Il permet à l'étudiant de faire son bilan, de construire ses projets pour mieux communiquer.</p> <p>Les étudiants choisissent un métier en adéquation avec leur parcours, réalisent une recherche documentaire, réalisent un entretien avec un professionnel et restituent leur démarche dans un dossier écrit, personnel.</p> <p>Le suivi du travail de chaque étudiant est réalisé par un enseignant référent, plusieurs étapes de travail doivent être validées au cours du semestre. La non-validation d'une étape entraîne des pénalités dans l'évaluation mais n'interdit pas de poursuivre le PPE.</p>
MCC	CC
Volume horaire	TD

N° UE	GLLV201
Nb ECTS	2.5
Libellé	Anglais
Objectifs & Contenu	Anglais
MCC	Ecrit 100%
Volume horaire	CM TD TP terrain stage projet

N° UE	GLPH202
Nb ECTS	2,5
Libellé	Physique expérimentale 1
Objectifs & Contenu	Travaux pratiques en mécanique, électrocinétique, électrostatique
MCC	TP 100%
Volume horaire	CM TD TP terrain stage projet

N° UE	GLEE203
Nb ECTS	2,5
Libellé	Mesures électriques
Objectifs & Contenu	<p>Partie 1 : TP expérimentaux (5 séances de 3h + 1 examen de 2h).</p> <p>Séance 1 (3h) : Initiation, prise en main du matériel de mesure (mesure de courants, tensions, vérification des règles du pont diviseur et du diviseur de courant, mesure d'une tension sinusoïdale à l'oscilloscope et de la valeur efficace au voltmètre)</p> <p>Séance 2 (3h) : TP circuits (entre autre mise au point d'un détecteur de lumière)</p> <p>Séance 3 (3h) : TP logique, transmission par fibre optique d'une information numérique</p> <p>Séance 4 (3h) : Circuit RC en régime transitoire (calcul de la constante de temps), RC et CR en fréquentiel (circuit intégrateur, dérivateur, filtre passe-bas, passe-haut)</p> <p>Séance 6 (3h) : Circuit RLC résonnant</p> <p>Séance 7 (2h) : Examen TP</p> <p>Partie 2 : TP simulations (2 séances de 3h + 1 examen de 2h)</p> <p>Séance 8 (3h): TP SPICE résolution de circuits en courants continus</p> <p>Séance 9 (3h): TP SPICE TP RC en temporel (réponse à un créneau) et en fréquentiel (bode)</p>
MCC	TP 100%
Volume horaire	TP
Commentaires éventuels	UE CMI (existante)

N° UE	
Nb EC	2.5
Libellé	Techniques de communication écrite et orale (1)
Objectifs & Contenu	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Culture Générale et Expression écrite Apprendre à structurer un lettre, Apprendre à faire une synthèse écrite, structuration d'un rapport sur un sujet

	<p>de culture générale : Cinéma, littérature, Musique, etc..</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Culture Générale et Expression orale : Apprendre à présenter un sujet de culture générale : Cinéma, littérature, Musique, etc.. Téléphone, débat, synthèse, ➤ Mise en place du CV (structuration, importance,...) ➤ Mise en place du Carnet de suivi de l'étudiant <p>Réseau Voltaire dédié à l'acquisition des bases en expression française.</p>
MCC	Règles de validation de l'UE (oral, écrit, ...)
Volume horaire	25h CM TD
Commentaires	Création UE spécifique enseignement SHS CMI (suivie par carnet Etudiant)

SEMESTRE 3

N° UE	GLLV301
Nb ECTS	2.5
Libellé	Anglais
Objectifs & Contenu	Anglais
MCC	CC 100%
Volume horaire	CM TD TP terrain stage projet

N° UE	GLPH301
Nb ECTS	5
Libellé	Physique des Ondes
Objectifs & Contenu	Oscillateurs couplés, modes propres, chaîne infinie : relation de dispersion, ondes progressives, paquet d'ondes, chaîne finie : conditions aux limites, modes propres, ondes stationnaires, chaîne d'oscillateurs harmoniques couplés, bande passante et interdite, limite continue, équation des ondes
MCC	Ecrit, 100%
Volume horaire	CM 25,5h, TD25,5h

N° UE	GLPH302
Nb ECTS	5
Libellé	Magnétostatique et ses outils
Objectifs & Contenu	Calcul différentiel : fonctions scalaires et vectorielles d'une ou plusieurs variables ; dérivées partielles, différentielles totales, formes différentielles ; Champs et opérateurs : circulation et flux d'un champ vectoriel ; rotationnel, laplacien ; théorèmes de Stokes et d'Ostrogradski. La force de Lorentz, loi d'Ampère, loi de Biot et Savart, le dipôle magnétique
MCC	Ecrit, 100%
Volume horaire	CM 25,5h, TD25,5h

N° UE	GLPH304
Nb ECTS	5
Libellé	Dynamique Newtonienne 2
Objectifs & Contenu	Dynamique d'un système de particules. Dynamique du Choc, conservation de l'énergie et de la quantité de mouvement dans un choc. Dynamique du solide : moment cinétique d'un solide, moment d'inertie, énergie cinétique de rotation. Gravitation : la loi de la gravitation, masse d'inertie et masse de gravitation, énergie potentielle de gravitation.
MCC	Ecrit, CT
Volume horaire	CM 25,5h, TD25,5h

N° UE	GLPH305
Nb ECTS	2,5
Libellé	Physique Expérimentale 2
Objectifs & Contenu	Les deux principaux objectifs de la Physique sont d'une part de mieux comprendre -ou de mieux connaître- le monde dans lequel nous sommes, et d'autre part de contribuer à l'essor des techniques et des technologies. Sa vocation est d'élaborer des théories et de les confronter à l'expérience. Dans ce module vous réaliserez des expériences qui illustreront des notions de la

	thermodynamique et de l'optique géométrique qui ont été présentées dans les modules « Thermodynamique » au semestre 2 et « optique géométrique » au semestre 3.
MCC	TP 100%
Volume horaire	TP 25,5h

N° UE	GLPH306
Nb ECTS	2,5
Libellé	Optique Géométrique
Objectifs & Contenu	L'optique s'intéresse à l'étude des propriétés de la lumière et des phénomènes lumineux. La lumière fait partie de notre quotidien et est essentielle pour la vision des formes et des couleurs. C'est également un élément important en physique puisqu'elle véhicule l'information. L'optique géométrique que nous aborderons dans ce module est une approximation de l'optique ondulatoire qui sera vue dans le module « Ondes et optique ondulatoire » au semestre 5. Au cours de ce module nous nous intéresserons à la propagation de la lumière (Principe de Fermat, Lois de Snell-Descartes, indice de réfraction), à la formation des images et aux systèmes optiques (stigmatisme, approximation de Gauss, miroirs, lentilles minces, systèmes dispersifs, systèmes centrés), et à des notions de photométries (grandeurs et unités photométriques)
MCC	Ecrit 50%, CC 50%
Volume horaire	CM 12h, TD13,5h

N° UE	GLPH305
Nb ECTS	5
Libellé	Thermodynamique Physique
Objectifs & Contenu	Principes de la thermodynamique. Notions de travail, chaleur, énergie interne, Entropie, enthalpie, énergie libre, enthalpie libre. Applications de la thermodynamique : gaz parfait, gaz réel, transition de phase ou changement d'état des corps purs, point critique, machines thermiques. Diffusion (Loi de Fick), transfert thermique (Loi de Fourier, résistance thermique)
MCC	Ecrit, CT
Volume horaire	CM 25,5h, TD25,5h

N° UE	
Nb EC	2.5
Libellé	Techniques de communication écrite et orale (2)
Objectifs & Contenu	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Expression écrite Culture générale scientifique Savoir rédiger un mail, lettre, synthèse, structuration d'un rapport sur un thème technologique qui sera donné par un enseignant de la licence : ex mécanique, électronique, optique ou connaissance générale scientifique et d'ingénierie. ➤ Expression orale Culture générale scientifique Savoir parler, savoir écouter Conversation Téléphonique Débat sur un sujet scientifique, Visio- Conférence synthèse ➤ Organisation/structuration du travail: Diagramme de Gant ➤ Mise en place du CV (structuration, importance,...) ➤ Suivi sur le Carnet étudiant.
MCC	CC
Volume horaire	25.5h
Commentaires	Création UE spécifique enseignement SHS CMI

N° UE CMI	YLEG101
Nb ECTS	5
Libellé	Introduction à l'économie, à la gestion de projet au management
Objectifs & Contenu	Introduction au monde de l'entreprise (organisation et principales fonctions, représentations chiffrées, simulation de gestion=15h). Introduction à l'analyse économique : problématiques économiques, historiques et

	contemporaines.(10h). Introduction à La gestion de Projet (15h) Introduction au Management (10h)
MCC	CC
Volume horaire	CM 20h TD 30h
Commentaires éventuels	UE CMI

SEMESTRE 4

N° UE	GLEE402
Nb ECTS	5
Libellé	Traitement du signal
Objectifs & Contenu	Ce module aborde les techniques de base du traitement du signal. Les points traités sont les suivants: 1) Classification des signaux, 2) Notions d'énergie et de puissance, 3) Analyse temps-fréquences : décomposition et transformation de Fourier, transformation de Laplace, produit de convolution
MCC	70% écrit 30%TP
Volume horaire	C : 19.5 h ; TD 19.5h ; TP 12h

N° UE	GLPH401
Nb ECTS	5
Libellé	Electromagnétisme
Objectifs & Contenu	Equations de Maxwell, Potentiel électromagnétique, vecteur de Poynting, induction électromagnétique, Ondes électromagnétiques dans le vide, Vitesse de phase et de groupe, polarisation, énergie.
MCC	100% écrit
Volume horaire	CM 25,5h, TD25,5h

N° UE	GLMA406
Nb ECTS	5
Libellé	Physique Mathématique
Objectifs & Contenu	
MCC	Ecrit 100%
Volume horaire	CM TD TP

N° UE	GLPH404
Nb ECTS	5
Libellé	Modélisation et Algorithmique en Physique
Objectifs & Contenu	Le but de ce module est de familiariser l'étudiant aux méthodologies analytiques et aux outils informatiques acquis dans les U.E. suivis en S1, S2 et S3 grâce a une mise en application sur des situations concrètes, basées sur des exemples physiques. On mettra l'accent sur la modélisation des problèmes physiques et sur la mise en application d'algorithmes généraux appliqués à des situations empruntés à la physique : - la dynamique newtonienne ; - l'électromagnétique; - la thermodynamique physique ; - la thermodynamique statistique ; - les systèmes dynamiques et non linéaires. Les outils utilisés seront essentiellement la programmation impérative et les outils de calcul symbolique..
MCC	100% écrit
Volume horaire	CM 25,5h, TD25,5h

N° UE	GLLV404
Nb ECTS	2.5
Libellé	Langue vivante concours
Objectifs & Contenu	Anglais
MCC	CC 100%
Volume horaire	TD 25h

N° UE	GLPH402
Nb ECTS	2,5
Libellé	Physique Expérimentale
Objectifs & Contenu	Les deux principaux objectifs de la Physique sont d'une part de mieux comprendre -ou de mieux connaître- le monde dans lequel nous sommes, et d'autre part de contribuer à l'essor des techniques et des technologies. Sa vocation est d'élaborer des théories et de les confronter à l'expérience. Dans ce module vous réaliserez des expériences qui illustreront des notions de la physique des ondes et de l'électromagnétisme qui ont été présentées dans les modules « Physique des ondes » et « Electromagnétisme » au semestre 4. Vous ferez également un projet de physique dont vous choisirez le sujet. L'objectif de ce projet est de réaliser votre propre expérience quantitative et de l'exploiter en relation avec la théorie.
MCC	100%TP
Volume horaire	TP 34.5 h

N° UE	GLSE301P
Nb ECTS	2.5
Libellé	Outils Informatiques
Objectifs & Contenu	Cette UE vous permettra de vous perfectionner sur les différents logiciels que vous avez déjà utilisés au cours du GLIN102 (ancienne FLIN102) et d'en appréhender de nouveaux. Cet enseignement est constitué de 3h de Cours et de 27 h de TP :- Ces trois heures de cours ont comme objectif de vous présenter l'organisation et les objectifs de l'UE et de vous faire intégrer la dimension éthique ainsi que le respect de la déontologie liée à l'usage des outils informatiques. Il y aura un contrôle sur cette partie de cours du module. Pendant les 9 séances de TP, après quelques rappels, vous allez avancer dans la connaissance des logiciels d'usage courant : * Le traitement de texte (latex) * le module de présentation * le tableur grapheur de la suite Open Office * le logiciel Gimp pour le traitement des images * et bien d'autres (réalisation de page html par exemple)...Ces logiciels seront utilisés sur des exemples de données scientifiques (biologiques, physiques,..), pour leur traitement et leur présentation. Au final, il vous sera demandé de réaliser un travail de recherche et de présentation sur un sujet scientifique de votre choix en mettant en pratique ce que vous aurez appris durant les séances de TP
MCC	100%
Volume horaire	TD

N° UE	GLPH403
Nb ECTS	2.5
Libellé	Organisation de la matière
Objectifs & Contenu	L'atome, Les bases en cristallographie, les propriétés électriques et thermiques, Introduction à la notion de défauts.
MCC	Ecrit 100%
Volume horaire	C 12h, TD 12h

N° UE	
Nb ECTS	2.5
Libellé	Découverte du monde professionnel : gestion de projet
Objectifs & Contenu	-Gestion de projet présenté un intervenant d'entreprise : 15h -Management 10h
MCC	CC
Durée du stage	
Commentaires	UE CMI Création

N° UE	
Nb ECTS	2.5
Libellé	Projet de recherche de documentation scientifique
Objectifs & Contenu	En binôme, les étudiants sont affectés à une équipe de recherche pour travailler sur un sujet bibliographique et de recherche en rapport avec les travaux de l'équipe. La

	validation s'effectue via l'évaluation d'un rapport écrit rédigé par les étudiants et d'une présentation orale
MCC	CC
Volume horaire	
Commentaires	CREATION CMI

SEMESTRE 5

N° UE	GLPH501
Nb ECTS	5
Libellé	Physique expérimentale et ManipLab
Objectifs & Contenu	<p><u>Travaux pratiques dans les salles de TP</u> (Note des TP = 60% de la note du CC) :</p> <p>Il s'agit de 9 séances de TP basées sur l'UE de Physique de L2/L3 : physique ondulatoire, vibrations et résonances, propriétés de la matière. La durée de chaque séance est de 4 heures et les manipulations se font en binômes. A l'issue de chaque séance de manipulation, les étudiants rédigent un compte rendu des travaux réalisés.</p> <p><u>Travaux pratiques de découverte en laboratoire de recherche</u> (Note de ManipLab = 40% de la note du CC) :</p> <p>Il s'agit d'expériences réelles, encadrées par un chercheur et réalisées dans des laboratoires. Lors de ces expériences, les étudiants effectuent eux-mêmes les manipulations, les mesures, font les observations que cela soit dans un domaine expérimental, théorique ou de simulation. Le but est que les étudiants en sortent enrichis de la découverte d'un laboratoire et de notions de physique nouvelles qui leur apparaîtront plus concrètes suite au TP. La durée de chaque Manipulation en Laboratoire est de 4 heures (1 demi-journée), et ces manipulations se font en trinômes. Chaque étudiant doit faire deux manipulations en laboratoire au cours du semestre 5 de la Licence.</p>
Volume horaire	TP 51h
MCC	CC 33% ; TP 67%

N° UE	GLPH505
Nb ECTS	5
Libellé	Introduction à la physique quantique
Objectifs & Contenu	<p>L'objectif est triple:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Donner une culture de physique moderne: Photons, ondes de matière, cohérence, magnétisme, atome, ..etc.. 2. Introduire et utiliser la transformée de Fourier à travers le spectre optique et les ondes EM d'une part, à travers les ondes de matière et les paquets d'onde d'autre part 3. Donner des bases de calculs pour des problèmes de physique moderne.
Volume horaire	CM 25,5h, TD 25,5h
MCC	100% écrit (Contrôle terminal)

N° UE	GLPH507
Nb ECTS	5
Libellé	Ondes et Optique
Objectifs & Contenu	<p>L'objectif est de revoir dans un premier temps différents notions de la physique des ondes (équation de D'alembert, ondes progressives, ondes stationnaires, réflexion, transmission, adaptation d'impédances) à travers l'étude de différents systèmes physique mécanique (ressort, corde, acoustique...), électrique (ligne télégraphique, co-axial...) ou électromagnétique. Puis dans un second temps d'étudier les phénomènes liés au caractère ondulatoire de la lumière: interférences, diffraction...</p>
Volume horaire	CM 25,5h, TD 25,5h
MCC	100% écrit (Contrôle terminal)

N° UE	GLPH506
Nb ECTS	5
Libellé	Physique appliquée : Thermique optique et acoustique

Objectifs & Contenu	Les bases en thermique Les ondes en optique et en acoustique : application à la physique
Volume horaire	CM 15h, TD 15h, TP 21h
MCC	100% Contrôle continu

N° UE	GLPH509
Nb ECTS	5
Libellé	Eléments d'électronique
Objectifs & Contenu	Diodes, Transistors, Amplificateur opérationnels, leurs fonctions en électronique. Eléments de logique
Volume horaire	CM 25,5h, TD 25,5h
MCC	100% écrit (Contrôle terminal)

N° UE	GLPH508
Nb ECTS	5
Libellé	Insertion IUT
Objectifs & Contenu	Bases théoriques et outils fondamentaux pour des étudiants intégrant le L3 Parcours Physique et Applications après un IUT ou un BTS
Volume horaire	CM 25,5h, TD 25,5h
MCC	100% écrit (Contrôle terminal)

N° UE	GLPH514
Nb ECTS	2,5
Libellé	Introduction aux Nanosciences et Nanotechnologies
Objectifs & Contenu	Cette UE a pour objectif d'ouvrir vers un des parcours du Master de Physique de l'UM2. Semiconducteurs, Réduction de dimensions, Nanomatériaux, Nouvelles technologies.
Volume horaire	CM 12h, TD 13,5h
MCC	100% écrit (Contrôle terminal)

N° UE	GLPH515
Nb ECTS	2,5
Libellé	Physique Informatique
Objectifs & Contenu	Cette UE a pour objectif d'ouvrir vers un des parcours du Master de Physique de l'UM2. Introduction à la physique informatique, modélisation, programmation, simulation, exemples de physique numérique, travaux pratiques sur ordinateur
Volume horaire	CM 12h, TD 13,5h
MCC	100% contrôle terminal en salle informatique
Commentaires éventuels	Cette UE sera assurée par des enseignants-chercheurs de sections CNU différentes : <ul style="list-style-type: none"> - Section CNU 28 - Milieux denses et matériaux (ou CNU 29 ou 34) - Section CNU 27 - Informatique

N° UE	
Nb EC	2.5
Libellé	Anglais : culture anglo saxonne de l'entreprise (1/2)
Objectifs & Contenu	<ul style="list-style-type: none"> • savoir communiquer efficacement en entreprise et sur le marché du travail • rédiger un CV et une lettre / un e-mail de motivation • passer un entretien d'embauche
MCC	Contrôle continu
Volume horaire	25h
Commentaires	Création UE CMI, spécifique enseignement SHS CMI (suivie par carnet Etudiant)

N° UE	
Nb EC	2.5
Libellé	Connaissance du monde de l'entreprise et de l'innovation
Objectifs & Contenu	<ul style="list-style-type: none"> • Organisation/structuration d'une entreprise (aborder les différents types de

	<ul style="list-style-type: none"> structures) • Connaissance des métiers (ingénieurs d'affaire, R&D, d'applications) • Culture générale en relation avec le domaine de la spécialité • Valorisation du Projet professionnel présenté par l'étudiant sur le PEC
MCC	Contrôle continu.
Volume horaire	25h
Commentaires	Création UE CMI

SEMESTRE 6

N° UE	GLPH601
Nb ECTS	5
Libellé	Projet tuteuré
Objectifs & Contenu	Projet de recherche personnel et encadré, en salle de projets Phymatech : Projets liés à l'instrumentation Physique info : Projet de modélisation
Volume horaire	TP 51h
MCC	CC 50% ; TP 50%

N° UE	GLPH607
Nb ECTS	5
Libellé	Propriétés de la matière
Objectifs & Contenu	Cristallographie, Propriétés diélectriques, mécaniques, Thermodynamique des défauts
Volume horaire	CM 25,5h, TD25,5h
MCC	100% écrit (Contrôle terminal)

N° UE	GLPH608
Nb ECTS	5
Libellé	Eléments de Théorie quantique du solide
Objectifs & Contenu	Eléments de Physique du solide, cristal parfait, Théorème de Bloch, zone de Brillouin. Métaux isolants semiconducteurs, structures de bandes
Volume horaire	CM 25,5h, TD25,5h
MCC	100% écrit (Contrôle terminal)

N° UE	GLPH609
Nb ECTS	5
Libellé	Physique appliquée : Optique et Acoustique
Objectifs & Contenu	Les ondes en optique et en acoustique : application à la physique
Volume horaire	CM 25,5h, TD25,5h
MCC	100% écrit (Contrôle terminal)

N° UE	GLPH610
Nb ECTS	5
Libellé	Expérimentation en physique appliquée
Objectifs & Contenu	Travaux pratiques s'appuient sur les UES <i>Physique appliquée optique et acoustique</i> et l'UE <i>Eléments d'électronique</i>
Volume horaire	CM 25,5h, TD25,5h
MCC	40% CC+ 60% examen

N° UE	GLEE602
Nb ECTS	5
Libellé	Electrotechnique : matériaux et énergie
Objectifs & Contenu	Matériaux conducteurs : conduction, propriétés conductrices et leur variation, différents matériaux conducteurs et leurs applications, supraconducteurs, phénomènes d'induction, dimensionnement des parties conductrices des diverses applications. Matériaux isolants : isolants usuels (gaz, liquides, solides), décharges dans les gaz, courbe de Paschen, fonctionnement des lampes à décharge, rigidité diélectrique, permittivité, dimensionnement des couches isolantes dans les applications courantes.

	<p>Matériaux magnétiques : matériaux doux et durs (aimants), perméabilité, cycle d'hystérésis, pertes magnétiques, dimensionnement des circuits magnétique</p> <p>Thermique appliquée : échanges de chaleur par conduction, convection, rayonnement, conductivité thermique, résistance thermique. Calorimétrie, changements d'état. Refroidissement, chauffage, coefficients de performance. Dimensionnement de systèmes de refroidissement. Applications aux composants électroniques, installations, pompes à chaleur.</p> <p>Mécanique : forces, couples, puissances, énergies potentielles et cinétiques. Relation fondamentale de la dynamique, moment d'inertie, inertie ramenée. Dimensionnement des moteurs et réducteurs. Bases de la mécanique des fluides. Pertes de charge. Pompage, ventilation. Dimensionnement des systèmes de pompage. Applications.</p>
Volume horaire	CM 25,5h, TD25,5h
MCC	Ecrit 100%

N° UE	GLIN404
Nb ECTS	5
Libellé	Conception et programmation par objet
Objectifs & Contenu	La conception et la programmation par objets sont devenus des standards incontournables dans le développement logiciel. Ce cours présente les concepts essentiels de l'approche à objets à l'aide d'un langage de modélisation et d'un langage de programmation. Il aborde la modélisation statique (classes, instances, associations, spécialisation/généralisation, visibilité, généricité paramétrique) ainsi que la modélisation dynamique (opérations, messages, diagrammes de séquence, de collaboration, d'états, d'activités). Les langages de modélisation et de programmation support sont UML et Java.
MCC	Ecrit 67 % CC 33%
Volume horaire	CM15 TD 15 TP 21
Commentaires	

N° UE	
Nb EC	2.5
Libellé	Anglais : culture anglo saxonne de l'entreprise (1/2)
Objectifs & Contenu	<ul style="list-style-type: none"> être capable de s'insérer dans un pays étranger pour un stage ou un emploi améliorer sa communication quotidienne (vie pratique, formules de politesse)
MCC	Contrôle continu
Volume horaire	25h
Commentaires	Création UE CMI, spécifique enseignement SHS CMI (suivie par carnet Etudiant)

N° UE	
Nb ECTS	2.5
Libellé	
Objectifs & Contenu	Les étudiants organisent un cycle de conférences sur des sujets de recherche des laboratoires L2C & IES (selon un calendrier à définir). Les intervenants pourront être des doctorants, des chercheurs ou des EC des laboratoires. Les participants seront les étudiants CMI et les étudiants de L3. Un résumé des conférences sera mis en ligne sur le site du CMI.
MCC	CC 100%
Volume horaire	
Commentaires	Création UE CMI

Master

SEMESTRE 7

N° UE	FMPH103
Libellé	Atomes, Molécules, Rayonnement
Objectifs & Contenu	<i>Atome d'Hydrogène ; Atomes à plusieurs électrons ; Approximation du champ central ; Configurations électroniques. Termes spectraux et multiplets. Effets de champs extérieurs Approximations fondamentales (Born-Oppenheimer, Approximation à un électron). Molécules diatomiques : structure électronique, spectre de vibration et de rotation. Molécules poly-atomiques. Interaction lumière-matière : Modèle classique de l'oscillateur de MAXWELL-LORENTZ ; Théorie semi-classique des transitions atomiques ; Laser ; Matrice densité. Equations de Bloch optiques. Eléments d'optique quantique. Systèmes à deux niveaux.</i>
Nb ECTS	5
Nb heures	CM : 36 - ED : 15 - TP : □ Stage de XXX semaines
MCC	Ecrit 100%

N° UE	FMPH104
Libellé	Physique de la Matière Condensée 1 : Propriétés Structurales
Objectifs & Contenu	<i>Forces de la cohésion dans la matière condensée. Eléments de la théorie des groupes et ses applications à la structure de la matière cristalline, molle et désordonnée. Théorie de diffusion du rayonnement par la matière cristalline. Loi de Bragg. Condition de Laue. Construction d'Ewald. Zones de Brillouin. Spectres de diffusion des rayons X et des neutrons par la matière cristalline. Dynamique des modèles simples de la matière condensée, modes de vibrations. Description statistique de la matière condensée. Propriétés thermodynamiques. Modèles d'Einstein et de Debye. Forces de la cohésion dans la matière condensée.</i>
Nb ECTS	5
Nb heures	CM : 36 - ED : 15 - TP : □ Stage de XXX semaines
MCC	Ecrit 100%

N° UE	FMPH202I
Libellé	Modélisation et Simulation en Physique
Objectifs & Contenu	<i>Maîtriser les concepts et méthodes utilisés pour la modélisation et la simulation en Physique. Programmation : Utilisation du langage Python pour la programmation scientifique ; Algorithmique de base ; Bibliothèques scientifiques ; Algèbre linéaire, interpolation, FFT, traitement du signal, analyse de données, optimisation,... ; Visualisation ; Introduction à la Programmation Orientée Objet ; Introduction à un langage compilé - C ; Interface C avec Python ; Applications sur des problèmes de Physique. Analyse Numérique : Introduction au calcul numérique - Notion d'erreur - Rappels d'algorithmique ; Dérivation numérique - Polynômes, interpolation et extrapolation ; Intégration numérique ; Résolution d'Equations Différentielles Ordinaires ; Résolution d'équations non-linéaires ; Résolution d'équations aux dérivées partielles ; Introduction aux méthodes de Monte Carlo.</i>
Nb ECTS	5
Nb heures	CM : 36 - ED : - TP : 15 □ Stage de XXX semaines
MCC	Examen terminal 100%

N° UE	FMPH101
Libellé	Physique Expérimentale
Objectifs & Contenu	<i>Ce module a pour but de permettre aux étudiants de confronter la réalité expérimentale à leurs connaissances théoriques. Le panel des expériences proposées couvre les domaines de la physique enseignée dans les parcours de Physique de l'Université Montpellier 2. L'étudiant doit choisir parmi ses différentes expériences celles qui lui semblent le plus proche de ses centres d'intérêts. Un effort important est fait pour intégrer les nouvelles technologies d'acquisition des données et l'utilisation des outils informatiques afin de comparer expérience et théorie. Une attention particulière est aussi portée sur la rédaction des résultats et leurs présentations sous forme de communication orale.</i>
Nb ECTS	5
Nb heures	CM : - ED : - TP : 51 □ Stage de XXX semaines

MCC	Contrôle continu 100%
-----	-----------------------

N° UE	FMPH107
Libellé	Physique des jonctions et leurs Applications
Objectifs & Contenu	<i>Rappels sur les propriétés des semiconducteurs. Jonction p-n, LED, Photodétecteurs, Détecteurs photovoltaïques ... Jonction métal semiconducteur, Photodétecteur.. Jonction Métal Isolant Semiconducteur, Capacité MOS Transistors bipolaires (Effet transistor, Equations d'Ebers-Molls..) Transistors unipolaire - Transistor à effet de champ Transistor à effet de champ à jonction Transistor à effet de champ à barrière Schottky Transistors à effet de champ à grille isolée - MOSFET</i>
Nb ECTS	5
Nb heures	CM : 36 - ED : 15 - TP : □ Stage de XXX semaines
MCC	Ecrit 100%

N° UE	FMPH109
Libellé	Projet tuteuré
Objectifs & Contenu	<i>Projet bibliographique en lien avec le stage en laboratoire de fin de M1</i>
Nb ECTS	2.5
Nb heures	CM : - ED : - TP : □ Stage de XXX semaines
MCC	Mémoire 50 % - Oral 50 %

N° UE	FMPH111
Libellé	Anglais
Objectifs & Contenu	
Nb ECTS	2.5
Nb heures	CM : - ED : 24 - TP : □ Stage de XXX semaines
MCC	Examen terminal 100 %
Commentaires	<i>Enseignement effectué par le personnel du SCEL de l'UM2.</i>

N° UE	FMIN110
Libellé	Programmation
Objectifs & Contenu	<i>L'enseignement est consacré aux notions élémentaires de la programmation par objets, avec notamment les notions clés de classes, d'attributs, de méthodes, d'instanciation et d'héritage. Le langage support est Java.</i>
Nb ECTS	5
Nb heures	CM : 18 - ED : 15 - TP : 24 □ Stage de XXX semaines
MCC	Ecrit 100%
Commentaires	<i>UE Mutualisé avec la Mention Informatique</i>

N° UE	FMIN111
Libellé	Système d'information et Base de données
Objectifs & Contenu	<i>Introduction aux SI et méthodologies de conception (Merise / Objet) Introduction aux bases de données : historique et définition Modèle entité association étendu (objet) Modèle relationnel, Containtes d'intégrité, Normalisation Passage d'entité-association /UML à relationnel Opérations algébriques et requêtes en algèbre relationnelle Langage SQL : LDD et LMD Notion de contrôle de concurrence et de transaction Les TP seront effectués sur les SGBD Postgres, Oracle et éventuellement Access.</i>
Nb ECTS	5
Nb heures	CM : 18 - ED : 18 - TP : 15 □ Stage de XXX semaines
MCC	Ecrit 67 % ; TP 33 %
Commentaires	<i>UE Mutualisé avec la Mention Informatique</i>

N° UE	FMIN112
Libellé	Introduction système et réseaux
Objectifs & Contenu	<i>Cette UE vise à donner aux étudiants de Licence scientifique la possibilité d'utiliser pleinement la majorité des ressources d'un système d'exploitation (notamment Linux, bien que le langage de script (Python) soit interopérable sous tous les principaux systèmes d'exploitation), et de leur présenter les principaux services réseaux (liés aux architectures client-serveur fondamentales) :</i>

	<i>description des systèmes de fichiers et de processus enseignement des principales commandes système (notamment pour la gestion des systèmes de fichiers et de processus) explication des architectures client-serveur illustrées sur l'architecture réseau des salles de TP du département informatique introduction au scripting système (notamment pour la personnalisation de commandes, et la surveillance des connexions utilisateurs et des processus)</i>
Nb ECTS	5
Nb heures	CM : 21 - ED : - TP : 30 □ Stage de XXX semaines
MCC	Ecrit 67 % ; TP 33 %
Commentaires	<i>UE Mutualisé avec la Mention Informatique</i>

N° UE	FMMA105
Libellé	Analyse Numérique
Objectifs & Contenu	<i>Les deux UE d'analyse numérique et d'optimisation numérique sont couplées. L'UE « Analyse Numérique », comporte trois chapitres d'analyse numérique des équations aux dérivées partielles et deux chapitres d'optimisation. Le module du second semestre, appelé « Optimisation Numérique », comporte deux chapitres d'analyse numérique des équations aux dérivées partielles et trois chapitres d'optimisation.</i>
Nb ECTS	5
Nb heures	CM : 24 - ED : 12 - TP 15 : □ Stage de XXX semaines
MCC	Contrôle continu 50 % ; Ecrit 50 %
Commentaires	<i>UE Mutualisé avec la Mention Mathématiques</i>

N° UE	
Libellé	Connaissance de l'entreprise 4
Objectifs & Contenu	<i>Aspects juridiques (Droits du travail- contrats....)</i>
Nb ECTS	2.5
Nb heures	25
MCC	Contrôle continu
Commentaires	s

N° UE	XXX
Libellé	Physique numérique - Projet
Objectifs & Contenu	Travail individuel portant sur la résolution pratique d'un problème de physique sur ordinateur.
Nb ECTS	2.5
Nb heures	CM : - ED : - TP : □ Stage de 3 semaines
MCC	Contrôle continu 100 % ; Ecrit
Commentaires	

N° UE	
Libellé	Projet tuteuré partie expérimentale
Objectifs & Contenu	Projet individuel portant sur la résolution pratique d'un problème de mesure physique.
Nb ECTS	2.5
Nb heures	CM : - ED : - TP : □ Stage de 3 semaines
MCC	Contrôle continu 100 % ; Ecrit
Commentaires	s

SEMESTRE 8

N° UE	FMPH215
Libellé	Physique Statistique
Objectifs & Contenu	<i>Décrire les objectifs de l'UE en termes d'objectifs de compétences. Décrire le contenu de l'UE et en quoi programme et objectifs sont cohérents</i>
Nb ECTS	5
Nb heures	CM : 36 - ED : 15 - TP : □ Stage de XXX semaines
MCC	Ecrit 100%

N° UE	FMPH223
Libellé	Nano-structures pour l'optoélectronique et la photonique
Objectifs & Contenu	<i>Ce module propose aux étudiants l'introduction d'outils de base en mécanique quantique (fonction d'onde, quantification, effet tunnel, etc...) et en optique appliqués au cas des nano-structures à base de semi-conducteurs. Ces outils permettront d'appréhender le fonctionnement de dispositifs opto-électroniques (Laser et détecteur) ou photoniques (modulateur optique, SOA amplificateur optique à semi-conducteurs).</i> <i>Travaux pratiques réalisation en salle blanche d'un dispositif comportant sur un même substrat une photodiode, une capacité, une résistance et une croix de Hall. Ils pourront à partir d'expériences disponibles en salle de travaux pratiques réaliser la caractérisation des différents éléments.</i>
Nb ECTS	5
Caractère	<input type="checkbox"/> obligatoire <input type="checkbox"/> facultative
Nb heures	CM : 24 - ED : 15 - TP : 12 <input type="checkbox"/> Stage de XXX semaines
MCC	Ecrit 100%
Commentaires	Participation des professionnels : G. Almuneau LAAS, Laser VCSEL.

N° UE	FMPH207
Libellé	Traitement des données
Objectifs & Contenu	<i>Instrumentation et acquisition des données <input type="checkbox"/> Appareils de mesure numériques et interfaces (GPIB, RS232, USB). <input type="checkbox"/> Introduction aux principaux langages de programmation adaptés à l'acquisition des données (LabView). Travaux pratiques : Réalisation d'une chaîne de mesure comportant le capteur et l'interfaçage. Traitement informatique des données Systèmes d'exploitation rencontrés en milieu industriel. Notions de base sur les interconnexions de réseaux d'information : Traitement et exploitation des données : Utilisation avancée de tableurs-grapheurs : Introduction au concept de base de données relationnelle (BDD). Conception et utilisation de BDDs : Pareto et autres représentations graphiques utilisées pour le suivi de paramètres en milieu industriel.</i>
Nb ECTS	5
Nb heures	CM : 33 - ED : 18 - TP : <input type="checkbox"/> Stage de XXX semaines
MCC	Ecrit 100%

N° UE	FMPH204
Libellé	Physique de la Matière Condensée 2 : Propriétés Electroniques
Objectifs & Contenu	<i>Cette UE fait partie de l'enseignement fondamental indispensable pour la formation des spécialistes dans le domaine de Physique de la Matière Condensée. Elle est consacrée à l'étude de l'Electrodynamique des Milieux Condensés, de la Théorie de la Conductivité, du comportement d'électrons dans un potentiel périodique et de son spectre énergétique.</i>
Nb ECTS	5
Nb heures	CM : 36 - ED : 15 - TP : <input type="checkbox"/> Stage de XXX semaines
MCC	Ecrit 100%

N° UE	FMPH216
Libellé	Technologie des semiconducteurs et des circuits intégrés
Objectifs & Contenu	<i>Elaboration des Matériaux : Elaboration et caractéristique des substrats silicium. Techniques d'élaboration des matériaux massifs. Epitaxie, définition, intérêts, homoépitaxie, hétéroépitaxie. Epitaxie en phase liquide, l'épitaxie en phase vapeur. Cas particulier de la MOCVD (et MOVPE) et de l'épitaxie par jets moléculaires (MBE). L'épitaxie des microstructures et nanostructures.</i> <i>Technologie des composants : Procédés techniques de base : épitaxie, oxydation, diffusion, implantation, photolithographie, isolation, métallisation, soudure et encapsulation. Technologie des composants discrets.</i>
Nb ECTS	5
Nb heures	CM : 36 - ED : 15 - TP : <input type="checkbox"/> Stage de XXX semaines
MCC	Ecrit 100%
Commentaires	Participation des professionnels : J. Sevignan, Société MMEC, Technologie silicium..

N° UE	GMPH202
Libellé	Stage M1 Phymatech en laboratoire
Objectifs &	<i>Ce stage a pour objectif de faire connaître aux étudiants le travail effectué dans un laboratoire</i>

Contenu	<i>de recherche. D'autre part, il leur permet aussi d'acquérir des compétences nouvelles telles que la mise en pratique des connaissances théoriques qu'ils ont acquises au cours des deux semestres ; le travail en équipe ; et la mise en application des compétences acquises durant le projet tuteuré. Fonctionnement : Le stage se déroule en deux parties. Dans un premier temps, un jour par semaine durant toute la durée des cours du second semestre est consacré à la prise de contact et à la recherche bibliographique. Ensuite l'étudiant passe huit semaines à temps plein, après l'arrêt des cours, à la réalisation du travail expérimental. Chaque étudiant est sous la responsabilité d'un maître de stage.</i>
Nb ECTS	10
Nb heures	CM : - ED : - TP : □ Stage de 8 semaines
MCC	Contrôle continu 70 % Oral 30 %

N° UE	FMPH211
Libellé	Projet tuteuré en informatique
Objectifs & Contenu	<i>Projet tuteuré de 8 semaines réalisé en trinôme sur une thématique recherche avec double encadrement : un tuteur physicien et un tuteur informaticien</i>
Nb ECTS	10
Nb heures	CM : - ED : 0 - TP : □ Stage de 8 semaines
MCC	Examen terminal 100 %

N° UE	FMMA203
Libellé	Optimisation numérique
Objectifs & Contenu	<i>Les deux UE d'analyse numérique et d'optimisation numérique (Analyse numérique, Optimisation Numérique) sont couplées. L'UE "Optimisation Numérique", comporte deux chapitres d'analyse numérique des équations aux dérivées partielles et trois chapitres d'optimisation. Les deux chapitres d'analyse numérique des équations aux dérivées partielles sont essentiellement consacrés à une introduction à la méthode des éléments finis. Les trois chapitres d'optimisation sont consacrés aux problèmes d'optimisation sous contraintes.</i>
Nb ECTS	5
Nb heures	CM : 24 - ED : 12 - TP : 15 □ Stage de XXX semaines
MCC	Contrôle Continu 40 % ; Ecrit 60 %
Commentaires	<i>Unité d'enseignement du Master Mathématiques</i>

N° UE	FMPH212
Libellé	Anglais
Objectifs & Contenu	
Nb ECTS	5
Nb heures	CM : - ED : 50 - TP : □ Stage de XXX semaines
MCC	Examen terminal 100 %
Commentaires	<i>Enseignement effectué par le personnel du SCEL de l'UM2.</i>

N° UE	
Libellé	Anglais : Analyse bibliographique
Objectifs & Contenu	<i>Analyse de publications scientifiques en anglais. Outils de bibliographie. Restitution orale et écrite du travail.</i>
Nb ECTS	2,5
Nb heures	25
MCC	Contrôle continu 100 % ; Ecrit %
Commentaires	

N° UE	
Libellé	Gestion de Projet
Objectifs & Contenu	
Nb ECTS	2,5
Nb heures	25
MCC	Contrôle continu 50 % ; Ecrit 50 %
Commentaires	s

N° UE	
Libellé	Physique numérique - Stage
Objectifs & Contenu	Stage individuel en laboratoire ou en entreprise portant sur la résolution pratique d'un problème de physique sur ordinateur.
Nb ECTS	2.5
Nb heures	
MCC	Contrôle continu 100 % ; Ecrit %
Commentaires	s

SEMESTRE 9

N° UE	FMPH328
Libellé	Physique des nanostructures
Objectifs & Contenu	Nanostructures Optiques : Etats électroniques confinés dans les structures de basse dimensionnalité ; Puits quantiques, Super-Réseaux, Fils et Boîtes Quantiques ; Propriétés optiques : du 3D à 0D ; Effets de confinement. Règles de sélection. Photoluminescence ; Applications ; Nanotransport : Conducteurs 2D et 1D ; Application d'un champ magnétique : quantification pour un système 2D et 1D ; Longueurs caractéristiques, régimes diffusif et balistique ; Formule de Landauer. Conductance pour un système 1D à 2 contacts ; Effet Aharonov-Bohm ; Transport balistique. Effet Hall à bas champ ; Blocage de Coulomb. Nanostructures à base de carbone : Synthèse des nanostructures à base de carbone ; Introduction sur la cristallographie des composés nanocarbone ; Sonde locale et nanostructures à base de carbone ; Sonde structurale ; Les sondes vibrationnelles. Nano-photonique :
Nb ECTS	7.5
Nb heures	CM : 60 - ED : - TP : □ Stage de XXX semaines
MCC	Ecrit 100%

N° UE	FMPH329
Libellé	Technologie des composants et simulation des procédés industriels
Objectifs & Contenu	Nouvelles filières matériaux : nitrures, oxy-nitrures et siliciures, SOI (Silicium sur isolant), SiGe, Carbure de silicium, composée III-V et assimilés. Technologies des procédés de mise en forme avancées. Application à la réalisation de dispositifs. Simulation des procédés : Modélisation des procédés technologiques : gravure humide et sèche ; épitaxie ; dépôt ; métallisation - formation de contacts. Oxydation thermique ; diffusion ; implantation. Application à la simulation des différents modèles établis. Plan d'expérience : Concept élémentaires de la méthode des plans d'expériences. Exemples liés à l'industrie de la microélectronique. Avantages et risques, place dans la démarche qualité. Plans factoriels complets de k facteurs à 2 niveaux ou plus. Plans fractionnaires (méthode de Taguchi). Autres types de plans fractionnaires : composites centrés, Box-Behnken. Notion de modélisation en surface de réponse.
Nb ECTS	7.5
Nb heures	CM : 90 - ED : - TP : □ Stage de XXX semaines
MCC	Ecrit 100%
Commentaires	Pré-requis éventuels de l'UE Participation des professionnels : F. Milesi du CEA LETI et N. Morel société Cameca : Implantation, guérison des défauts, activation des dopants... A. Mack et J. Negaret STM-Crolles : fiabilité sur les lignes de production. T. Maurice société SOITEC : technologie Si sur isolant.

N° UE	FMPH311
Libellé	Dispositif d'affichage
Objectifs & Contenu	Introduction aux dispositifs d'affichage : Caractéristiques d'un afficheur : définition, temps de réponse, luminance, contraste. Les afficheurs émissifs : Le Tube Cathodique (CRT) - L'afficheur à effet de champ (FED). Les afficheurs cristaux liquides (LCD) - Principe des afficheurs à cristaux liquides - Les afficheurs nématiques - Les afficheurs à cristaux liquides ferroélectriques - Les composites cristaux liquide/polymère. Les afficheurs en voie de développement : Les organiques électroluminescents (OLED) - Les micro miroirs digitaux (DMD). L'encre électronique (e-ink).
Nb ECTS	2.5
Nb heures	CM : 24 - ED : - TP : □ Stage de XXX semaines
MCC	Ecrit 100%

N° UE	FMPH310
Libellé	Simulation des structures quantiques
Objectifs & Contenu	<i>L'objectif de ce cours est de donner aux étudiants des éléments théoriques et de techniques d'analyse numérique dans le but de modéliser des hétéro-structures de forme quelconque. Cela permettra aux étudiants de maîtriser le fonctionnement des composants électroniques ou opto-électroniques à base d'hétéro structures. Eléments théoriques de physique du solide ; Outil d'analyse numérique ; Utilisation du logiciel Scilab.</i>
Nb ECTS	2,5
Nb heures	CM : 15 - ED : - TP : 9 □ Stage de XXX semaines
MCC	Examen terminal 100%

N° UE	FMPH314
Libellé	Techniques de contrôles des matériaux
Objectifs & Contenu	<i>Techniques de contrôle des matériaux et des dispositifs sous forme d'une couche mince. Contrôle de paramètres électriques et magnétiques. Contrôle de paramètres structuraux. Diffusion des rayons X : diffusion en incidence rasante, courbe de basculement, f-scan et c-scan. RHEED et son utilisation in situ. Rétrodiffusion de Rutherford. Microscopie et contrôle des paramètres à des échelles différentes : microscopie optique polarisante, microscopie électronique, AFM. Spectroscopie Raman et son application au contrôle des matériaux et des dispositifs Techniques Electriques : Résistivité, Effet Hall, Magnétorésistance ; Résonance cyclotron ; Méthodes capacitives (Etude des centres profonds): C(V), DLTS, DLOS Techniques Optiques : Absorption, Réflexion, Ellipsométrie, (Etude des couches minces) Luminescence Etude de la durée de vie</i>
Nb ECTS	5
Nb heures	CM : 36 - ED : 15 - TP : □ Stage de XXX semaines
MCC	Ecrit 100%

N° UE	FMPH3xx
Libellé	Simulation atomistique des matériaux
Objectifs & Contenu	<i>Chaînes de Markov, algorithme de Metropolis. Dynamique Moléculaire. Algorithme de Verlet pour la résolution des équations de mouvement. Aspects pratiques de la simulation (interactions, liste de Verlet,...). Conditions aux limites périodiques, effets de taille, thermalisation, estimation des erreurs. Applications : calcul des grandeurs physiques pression, constantes de diffusion, analyse structurale (facteur de structure, fonctions de corrélation des paires, etc.), chaleurs spécifiques, compressibilité, transport de chaleur</i>
Nb ECTS	2,5
Nb heures	CM : 25.5 - ED : - TP : □ Stage de XXX semaines
MCC	Ecrit 100 %

N° UE	FMPH334
Libellé	Pratique des simulations moléculaires
Objectifs & Contenu	<i>Complément et application pratique des connaissances en simulations moléculaires. Approche probabiliste de phénomènes déterministes : ergodicité. Aspects pratiques de la simulation : RNG, PBC, effets de taille, équilibration. Modélisation des interactions : aspects spécifiques aux phénomènes d'adsorption. Mise en œuvre, réalisation et analyse physique des résultats des simulations : calcul statistique de grandeurs physiques. Introduction à la programmation en Fortran.</i>
Nb ECTS	2,5
Nb heures	CM : 25.5 - ED : - TP : □ Stage de XXX semaines
MCC	Ecrit 100 %

N° UE	FMPH318
Libellé	Simulation des propriétés physiques des matériaux (aspects microscopiques et mésoscopiques)
Objectifs & Contenu	<i>Cette UE complète l'UE de Modélisation des Nanomatériaux Distributions statistiques (générateurs de nombres aléatoires, analyse d'erreur) Méthodes Monte Carlo avancées (umbrella sampling, algorithme des clusters, parallel tempering, etc.) Modélisation des interactions à micro- et méso-échelles (coarse graining, dissipative particle dynamics, etc.) Approche quantique, théorie de la Fonctionnelle Densité, dynamique Car-Parrinello Parallélisation (forces et géométries)</i>

Nb ECTS	5
Nb heures	CM : 30 - ED : - TP : 21 □ Stage de XXX semaines
MCC	Ecrit 100 %
Commentaires	<i>Participation des professionnels : Modélisation moléculaire et son rôle au sein de l'industrie pharmaceutique - Dmitri Kireev (Sanofi-Aventis).</i>

N° UE	FMPH319
Libellé	Simulation en électromagnétisme (optique intégrée et photonique)
Objectifs & Contenu	<i>Rappels d'électromagnétisme : Equations de Maxwell, propagation des ondes, diffraction, rayonnement Méthodes numériques en électromagnétisme Méthodes fréquentielles et temporelles Différences finies et éléments finis Différences Finies dans le Domaine Temporel (FDTD Finite Difference Time Domain) Applications en optique guidée guides d'ondes fibres optiques Applications en photonique et nanophotonique guides photoniques et cavités cristaux photoniques dispositifs actifs Application en hyperfréquences : rayonnement des antennes Applications aux approches multiphysiques Travaux pratiques Développement de codes et utilisation de logiciels : Différences Finies dans le Domaine Temporel (FDTD Finite Difference Time Domain), éléments finis, approches multiphysiques, logiciels Matlab, Comsol Multiphysics, etc.</i>
Nb ECTS	5
Nb heures	CM : 30 - ED : - TP : 21 □ Stage de XXX semaines
MCC	Ecrit 100 %

N° UE	FMPH320B
Libellé	Méthodes mathématiques pour la Physique Numérique
Objectifs & Contenu	<i>Introduction aux espaces fonctionnels (Banach, Hilbert). Eléments de théorie de la mesure (espaces L2 et de Sobolov). Introduction à la théorie spectrale des opérateurs (auto-adjoint, compacité, alternative de Fredholm, théorème spectral). Équations aux dérivées partielles: classification, formulation variationnelle, solutions faibles. Introduction à la méthode des éléments finis. Application des notions vues en cours à l'étude numérique de problèmes physiques, au moyen du logiciel MAPLE.</i>
Nb ECTS	2.5
Nb heures	CM : 15 - ED : - TP : 10 □ Stage de XXX semaines
MCC	Ecrit 100 %

N° UE	FMPH333
Libellé	Modélisation des phénomènes de transfert radiatif.
Objectifs & Contenu	<i>Introduction aux interactions lumière matière. Absorption, diffusion. Notions de photométrie : radiance, luminance, éclairement. Loi de Lambert. - Milieu absorbant, loi de Beer Lambert. Milieu absorbant-diffusant, équations de Schüster. Equation de transfert radiatif, applications : modélisation des milieux absorbant/diffusant (spectro, océanographie, astrophysique, neutronique...). Relations de continuité à l'interface de deux milieux, équation de Giovannelli. - Méthodes de résolution, dans le cas de la diffusion isotrope et non isotrope : Relation avec les équations de Schüster, développement en série, limite diffusive, solutions exactes. Méthodes numériques de résolution : ordonnées discrètes, adding-doubling, solution approchées, équation de la diffusion. Une application pratique : loi des mélanges de colorants, théorie de Kubelka-Munk-Saunderson.</i>
Nb ECTS	2.5
Nb heures	CM : 15 - ED : - TP : 10 □ Stage de XXX semaines
MCC	Ecrit 100 %

N° UE	FMPH322
Libellé	Connaissance de l'entreprise
Objectifs & Contenu	<i>Introduction à la gestion d'entreprise. Introduction à la simulation d'entreprise. Simulations d'entreprise en groupes</i>
Nb ECTS	2.5
Nb heures	CM : - ED : 24 - TP : □ Stage de XXX semaines
MCC	Ecrit 100%
Commentaires	<i>Les enseignements étant effectués par des intervenants de l'IAE de Montpellier qui change tous les ans la responsabilité de l'UE est assurée par le responsable du parcours.</i>

N° UE	FMPH317
-------	----------------

Libellé	Anglais
Objectifs & Contenu	<i>Décrire les objectifs de l'UE en termes d'objectifs de compétences. Décrire le contenu de l'UE et en quoi programme et objectifs sont cohérents</i>
Nb ECTS	2.5
Commentaires	<i>Pré-requis éventuels de l'UE Participation des professionnels</i>
Nb heures	CM : - ED : 24 - TP : □ Stage de XXX semaines
MCC	Examen terminal 100 %
Commentaires	<i>Enseignement effectué par le personnel du SCEL de l'UM2.</i>

N° UE	FMIN115
Libellé	Analyse et conception objet
Objectifs & Contenu	<i>Origines des notions analyse-conception dans un projet. Pourquoi une méthode ? Historique et panorama des méthodes d'analyse- conception à objets Le formalisme UML (Unified Modelling Language) standard proposé par l'OMG (Object Management Group) est le formalisme qui est adopté par l'ensemble des méthodes et des ateliers de génie logiciel (AGL) à objets. Il sera donc présenté au travers des diagrammes qu'il propose : diagrammes statiques (classes, objets), diagrammes dynamiques (séquence, état, collaboration), diagrammes de déploiement. Une illustration sera effectuée au sein d'un AGL. Le cycle de vie de projet sera abordé au travers des phases du processus unifié (RUP).</i>
Nb ECTS	5
Nb heures	CM : 21 - ED : 18 - TP : 9 □ Stage de XXX semaines
MCC	Ecrit 100 %

N° UE	
Libellé	Préparation à la recherche emploi
Objectifs & Contenu	Suivi et finalisation du CV Simulation entretien d'embauche Négociation contrat de travail Réseaux professionnels et internet (Apec, ...) Projet professionnel Séminaires (brevets, management, gestion de projet, traçabilité, travaillé à l'étranger, V.I.E, Economie, certification)
Nb ECTS	2.5
Nb heures	25
MCC	Contrôle continu 100 % ; Ecrit 50 %
Commentaires	s

N° UE	XXX
Libellé	Gestion
Objectifs & Contenu	Aspects juridiques Code du travail : les conventions collectives, les usages internes de l'entreprise. Différente forme de contrat de travail (CDD, CDI, intérim ..) Les différentes clauses du contrat de travail (promesses d'embauche/période d'essai/finalisation de l'embauche) Instances représentatives du personnel Le bulletin de paie La formation au sein de l'entreprise
Nb ECTS	2.5
Nb heures	25
MCC	Contrôle continu 100 % ; Ecrit %
Commentaires	s

SEMESTRE 10

N° UE	FMPH406
libellé	Techniques de caractérisations et réalisation de composants

Objectifs & Contenu	<i>Réalisation, en salle blanche, d'un dispositif comportant plusieurs transistors MES-FET avec une longueur de grille variable. Caractérisation des transistors. Travaux pratiques de nano caractérisations (STM, AFM..).</i>
Nb ECTS	5
Nb heures	CM : - ED : - TP : 51 □ Stage de XXX semaines
MCC	Examen terminal 100 %

N° UE	FMPH405
libellé	Stage Phymatech
Objectifs & Contenu	<i>Le stage de fin de Master peut se dérouler soit en entreprise soit en laboratoire universitaire. Le stage individuel en entreprise permet aux étudiants d'avoir un premier contact avec le monde industriel. En aval du stage, se déroule durant tous le premier semestre la phase de recherche et de prise de contact.</i>
Nb ECTS	25
Modalités & nb heures	□ □ Stage de 24 semaines
caractère	□ obligatoire □ facultative
MCC	<i>Règles de validation de l'UE (oral, écrit, ...) et modalités (contrôle continu, contrôle terminal, mémoire ...)</i> Contrôle continu 40 % ; Mémoire 30 % ; Oral 30 %
commentaires	<i>Pré-requis éventuels de l'UE</i> <i>Participation des professionnels</i>

N° UE	FMIN422
libellé	Grille et optimisation
Objectifs & Contenu	<i>Cette UE illustrera au travers de travaux pratiques les concepts de grille de calcul.</i>
Nb ECTS	5
Nb heures	CM : 18 - ED : 9 - TP : 18 □ Stage de XXX semaines
MCC	TP 60 % ; Écrit 40 %

N° UE	GMPH403
libellé	Stage M2 Physique Informatique
Objectifs & Contenu	<i>Le stage de fin du cursus est une phase clé puisqu'il s'agit pour l'étudiant d'acquérir sa première expérience professionnelle. Le stage porte sur une durée de 5 mois et il est attendu que l'étudiant applique ses compétences pratiques comme théoriques et démontre son savoir-faire dans le cadre d'une première mission donnée par l'entreprise d'accueil. Le stage est sanctionné par un oral et une rédaction de rapport.</i>
Nb ECTS	25
caractère	□ obligatoire □ facultative
Nb heures	CM : - ED : - TP : □ Stage de 15 semaines
MCC	<i>Ecrit 100 %</i>

N° UE	
Libellé	Caractérisations de composants et de matériaux
Objectifs & Contenu	<i>Projet individuel de caractérisation de matériaux ou de composant en salle projet.</i>
Nb ECTS	5
Nb heures	CM : - ED : - TP 24 : □ Stage de XXX semaines
MCC	Contrôle continu 50 % ; Ecrit 50 %
Commentaires	s

N° UE	
Libellé	Projet tuteuré M2 Physique Informatique
Objectifs & Contenu	Travail de groupe (3 à 4 étudiants) avec un double encadrement d'un physicien et d'un informaticien portant sur la mise en œuvre de la double compétence en physique et informatique. Le projet comprend : l'analyse, la modélisation UML, la programmation, la simulation et l'exploitation des résultats.

Nb ECTS	5
Nb heures	CM : - ED : - TP : □ Stage de XXX semaines
MCC	Contrôle continu 50 % ; Ecrit 50 %
Commentaires	s