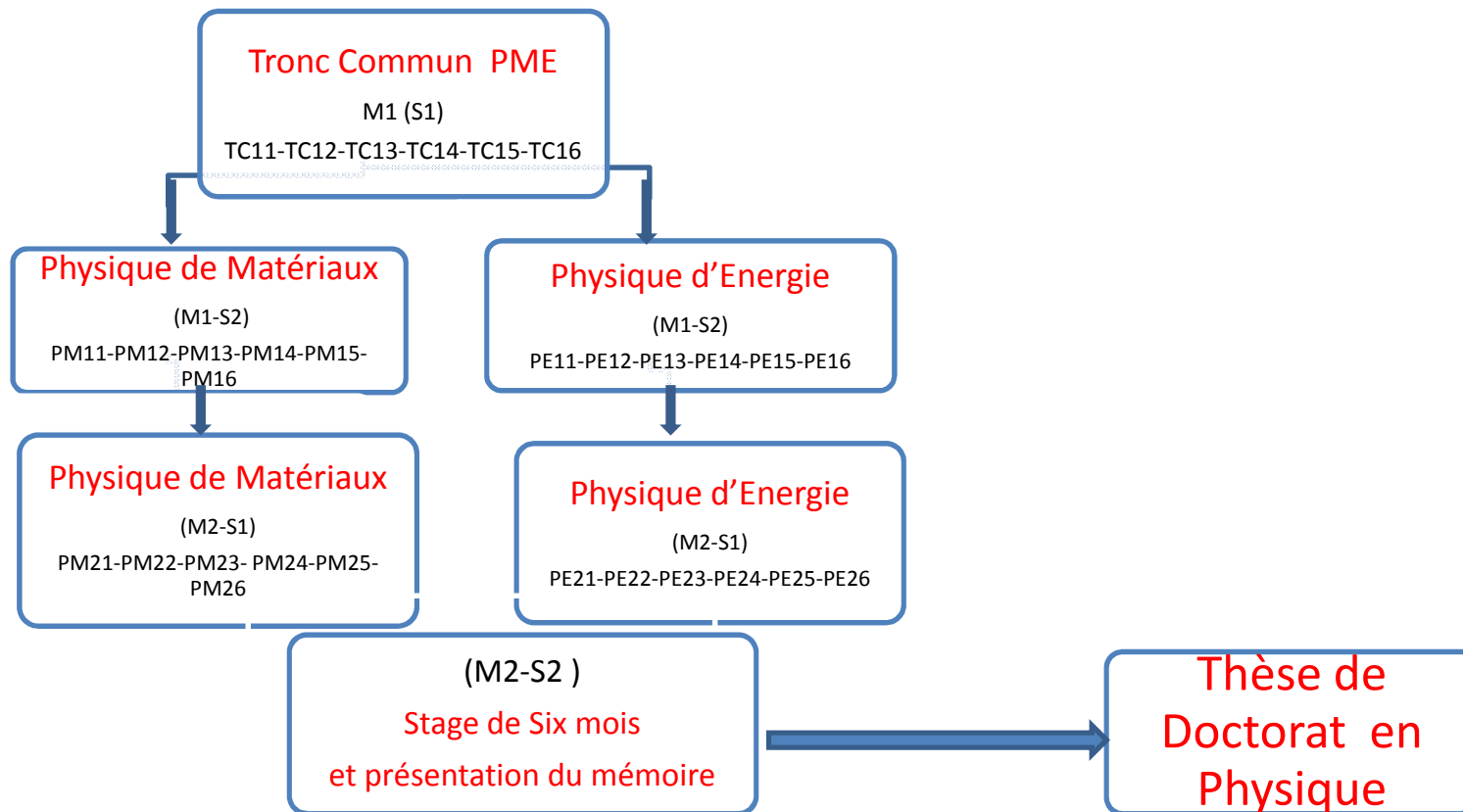




Mastère de Recherche en Physique de Matériaux et d'Energie (PME)



PREMIER SEMESTRE : TRONC COMMUN (S1)	UNITES D'ENSEIGNEMENT	Cours	TD	TP	ECUE	UE	ECUE	UE	C. C.	Mixte	
	TC11	PROPRIETES MECANIQUES DES MATERIAUX (S. ZGHAL) Structures des matériaux-déformation élastique des solides-déformation plastique-comportement mécanique-ténacité et rupture-caractérisation mécanique	21	21			5		3		mixte
	TC12	PHYSIQUE EXPERIMENTALE (S.ZGHAL, N. JABALLAH) Compléter la formation expérimentale des étudiants et les préparer à la démarche d'élaboration de manipulations et à de plan d'expérimentation. (Ils peuvent choisir leurs manipulations sur une liste proposée par le Département et sans engagement sur les parcours)			42		5		3	cc	
	TC13	METHODES NUMERIQUES ET PROGRAMMATION(H.SAMMOUDA) Complément d'Analyse numérique : méthodes d'intégration, d'interpolation, de résolution de systèmes d'équations linéaires et non linéaires, + Programmation avancée	21	21			5		3		mixte
	TC14	PHENOMENES DE TRANSPORT ET DE TRANSFERT (N. BOUKADIDA) -Transfert de chaleur par conduction, convections naturelle et forcée, Rayonnement, transport de masse- Diffusion	21	21			5		3		mixte
	TC15-UT	ANGLAIS SCIENTIFIQUE (M CHACROUN) Activités d'Apprentissage de la lecture, de l'écriture et de la présentation orale en Anglais. (utilisant des textes et des articles ayant un lien avec les programmes enseignés)	21				5		2	cc	
	TC16-UO	Les étudiants peuvent choisir et, sans engagement de parcours, un enseignement dans cette liste. Le département fixera les modalités d'inscription (selon les effectifs, plusieurs unités peuvent être assurées). -Thermodynamique et chimie inorganique (2011-12) M; KHELIFI + M. SAFFEN -Ecoulement des fluides visqueux (2011-12) H.SAMMOUDA	21	21			5		3		mixte

MATIERES A OPTION (Tronc commun S1)

1. Electrodynamique classique.
2. Astrophysique.
3. Physique des processus irréversibles.
4. Mécanique quantique.
5. Semi-conducteurs.
6. Physique des milieux condensés.
7. Théorie des champs classiques et Quantiques.
8. Interaction Matière-Rayonnement.
9. Traitement de signal pour les fluides
10. Semi-conducteurs et hétérostructures
11. Thermodynamique et matériaux inorganiques (2011-12)
12. Ecoulements des fluides Visqueux (2011-12)

SEMESTRE : S2 (Parcours : Physique de Matériaux) et		UNITES D'ENSEIGNEMENT	Volume horaire semestriel (14 semaines)				Crédits 30		Coefficient s		Régime d'examen	
			Cours	TD	TP	Autres	ECUE	UE	EC UE	UE	CC	Mixte
PM11		PHYSIQUE DE L'ETAT SOLIDE 1 (PM11-1) A. Sfaxi Réseau réel/réseau réciproque.– Zone de Brillouin/plans de Bragg. – Densité d'état.– Tenseur masse effective.– Modèle des électrons libres et presque libres. – Modèle des électrons fortement liés.	21					6		2		mixte
		PHYSIQUE DE L'ETAT SOLIDE 2 (PM11-2) A. Sfaxi – Vibration réticulaires.– Phonons optiques.– Phonons acoustiques. – Propriétés optiques.– Propriétés thermiques. – Propriétés électriques.	21									
PM12		MATERIAUX DIELECTIQUES (PM12-1) N. Farhat Etude macroscopique des diélectriques, polarisation. – Mécanismes microscopiques de polarisation. – Aspects dynamiques de la polarisation, relaxation, résonance. – Matériaux ferroélectriques, piézoélectriques, pyroélectriques.	21					6		2		mixte
		LES MATERIAUX COMPOSITES et multicouches(PM12-2) A. Zakaria – composites renforcées par des particules, par des fibres- composites à matrices polymères, - Calcul des composites- mise en œuvre des composites / notion de couches minces et de multicouches	21									
PM13		CHIMIE D'ELABORATION DES MATERIAUX ET PROCEDES (PM13-1) M. Saffen Etude et Traitement physico-chimique du Minéral / Procédés d'élaboration du Métal / L'Affinage / Coulée et mise en forme / Corrosion	21									
		LES BIOMATERIAUX (PM13-2) S. Ameer	10.5					6		2		mixte
		LES POLYMERES (PM13-3) N. Jaballah Introduction- Structure des polymères - Réactions et techniques de polymérisation - Polymères à l'état solide - Propriétés chimiques des polymères - Les polymères industriels	10,5									
PM14		SIMULATION NUMERIQUE ET PROGRAMMATION (PM14) H. SAMMOUDA Schémas de discrétisation des équations aux dérivées partielles- Méthodes de Différences finies, de volumes finis, d'éléments finis, Algorithmes de résolution des équations EDP, Programmation avancée en Fortran, COMSOL,	42					5		2		mixte
PM15- UT		INTERFAÇAGE , ACQUISITION ET TRAITEMENT DES DONNEES (PM15) (M. HERGLI)			21			3				
PM16- UO		1. Caractérisation structurale des Matériaux (R. SRIDI) (S2: 2011-12) 2. Magnétisme et supra-conductivité de la matière (S. ZAMNI) (S2: 2011-12)	21					4		2		mixte

	UNITES D'ENSEIGNEMENT	Volume horaire semestriel (14 semaines)				Crédits 30		Coefficients		Régime d'examen				
		Cours	TD	TP	Autres	ECUE	UE	EC UE	UE	CC	Mixte			
PM21	INTERACTION RAYONNEMENT MATIERE 1 (PM21-1) R. SRIDI Interaction électron-matière- Interaction photon-matière- Méthodes spectroscopiques électronique- Méthodes spectroscopiques optiques Théorie de l'interaction rayonnement-solide; expression quantique de la constante diélectrique	21					5		2		mixte			
	INTERACTION RAYONNEMENT MATIERE 2 (PM21-2) L. Béji Absorption et émission dans les métaux - isolants et semi-conducteurs, Interaction électron-électron, exciton, Interaction champ radiofréquence solide, RMN, RPE et applications. Confinement, Modes localisés, Densité d'Etat	21												
PM22	PHYSIQUE DES CAPTEURS (PM22-1) L. BEJI Définition (mesurande, capteur, types de grandeurs physiques) Classification des capteurs (capteurs passifs, capteurs actifs, grandeurs d'influences) Caractéristiques métrologiques (Erreur de mesure, étalonnage, limite d'utilisation, sensibilité, rapidité temps de réponse) associés	21					6		2		mixte			
	PHYSIQUE DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES (PM22-2) A. Labiadh La microfabrication et à la nanofabrication/. Photolithographie/ Couches minces : méthodes physiques (évaporation, pulvérisation et laser) /Gravure: sèche par plasma et en milieu liquide / Dispositifs optoélectroniques / Rôle des hétérostructures avancées /	21												
PM23	TECHNIQUES DE CARACTERISATION (PM23-1) I. Moussa <i>Caractérisation morphologique - Caractérisation chimique - caractérisation électrique</i> - Excitation par des ions - Caractérisation fonctionnelle	21												
	LES MATERIAUX SEMI-CONDUCTEURS (PM23-2) R. Ajjel Introduction à la physique des semiconducteurs- Phénomènes de transport dans les matériaux semiconducteurs- Jonction PN, diode à jonction- Diode Schottky - Les transistors- Les structures semiconductrices de basse dimensionnalités et leurs applications.	21						6		2		mixte		
PM24	THERMODYNAMIQUE DES SOLIDES ET ELABORATION (PM24-1) A. Sfaxi Bilan énergétique et évolution des systèmes, Oxydation, défaut, diffusion, équilibre, diagramme des phases. Procédés d'Elaboration : purification, solidification, nucléation. Vide et ultravide, épitaxie. Techniques de dépôts.	21						6		2		mixte		
	PHYSIQUE DES TRANSITIONS DES PHASES (PM24-2) S. Zghal Equilibre thermodynamique - Cinétique des transitions de phases - Transitions de phases liquide-solide- Transformation de phases hors d'équilibre thermodynamique	21												
PM25-UT	PROJET PEDAGOGIQUE (PM25) Les enseignants du parcours fixent une liste de thèmes ayant un lien avec les programmes du parcours. Les étudiants choisissent (de préférence par binôme) un thème. Ce thème peut être, théorique ou pratique ou combinant les deux aspects. Le travail fera l'objet d'un compte rendu écrit en anglais et d'une présentation orale en anglais. (power point exigé). Le but est d'être capable de « vulgariser » le thème choisi.		21									3		
P M 26 -	Voir liste de cours à option (PM26)	21										4	2	mixte

TOTAL = 210 heures

MATIERES A OPTION – Parcours Physique de Matériaux (S2-S3)

1. LES METHODES AB INITIO.
2. MAGNETISME ET SUPRACONDUCTIVITE
3. PROBLEME A N CORPS
4. THEORIE DES CHAMPS
5. OPTOELECTRONIQUE
6. COMPLEMENTS DE MECANIQUE STATISTIQUE
7. Caractérisation structurale des Matériaux (R. SRIDI) (S2: 2011-12)
8. Magnétisme et supra-conductivité de la matière (S. ZAMNI) (S2: 2011-12)
9. Mécanique des milieux continus
10. Les Polymères semi-conducteurs (Jaballah)

	UNITES D'ENSEIGNEMENTS	Volume horaire semestriel (14 semaines)				Crédits (30)		Coefficients		Régime d'examens	
		Cours	TD	TP	Autres	ECUE	UE	ECUE	UE	C.C	Mixte
SEMESTRE : S2	PE11	MECANIQUE DES FLUIDES AVANCEE PE11 (S. MALLOULI) Analyse des ordres des grandeurs et applications aux equations fondamentales, Etude dynamique simple de la Couche limite - Couche limite thermique – Etude exacte de la couche limite laminaire – Couche limite de concentration- Transfert de chaleur lors de la condensation- Transfert de chaleur lors de l'ébullition	42				6		2		mixte
	PE12	MECANIQUE DES MILIEUX CONTINUS PE12 (F. ASKRI) Le milieu continu et modélisation, Etude de Contraintes et de Déformations d'un M.C, Cinématique du milieu continu 3D, Les puissances virtuelles et la modélisation des efforts, Etude des contraintes, lois de comportement, fluide compressible classique, élasticité linéaire, la thermoélasticité, approche variationnelle .	42				6		2		mixte
	PE13	SIMULATION NUMERIQUE ET PROGRAMMATION (PE13) (H. SAMMOUDA) Schémas de discrétisation des équations aux dérivées partielles- Méthodes de Différences finies, de volumes finis, d'éléments finis, Algorithmes de résolution des équations EDP, Programmation avancée. Expérimentations «CFD»: ; code COMSOL; validation des modélisations; visualisation et interprétation physique des résultats numériques	42				6		2		mixte
	PE14	RAYONNEMENT THERMIQUE + (N. BOUKADIDA) Grandeurs énergétiques totales, Grandeurs spectrales, Facteur de forme, Absorption, réflexion diffusion et transmission, Lois du rayonnement du corps noir et des corps gris, Echange radiatifs entre les surfaces noires et grises et opaques, Propriétés radiatives des Milieu x semi-transparents, Etude des Phénomènes d'Emission, de diffusion et d'absorption dans et par les milieux semi-transparents complexes diffusant et non diffusant, Transferts couplés. Propriétés radiatifs des corps opaques à partir de la théorie électromagnétisme Propriétés radiatifs des gaz homogènes, isothermes non diffusants Modélisation des phénomènes radiatifs et résolution	42				6		2		mixte
	PE15-UT	INTERFAÇAGE , ACQUISITION ET TRAITEMENT DES DONNEES (PE15) (M. HERGLI)			21						
	PE16- UO	Méthodes Spectrales (2011-12) Les sources énergétiques et leurs conversions (2011-12) (H. SAMMOUDA) Voir liste de cours à option	21				6		2		mixte
			TOTAL = 210 heures								

	UNITES D'ENSEIGNEMENTS	Volume horaire semestriel (14 semaines)				Crédits (30)		Coefficients		Régime d'exams	
		Co urs	TD	TP	Autre s	EC UE	UE	ECU E	UE	C.C	M ix t e
SEMESTRE : S3	PE21	TURBULENCE (PE21) Description statistique: Corrélations et spectres, Equations statistiques à m.v. constante en régime turbulent, Turbulence homogène et isotrope,(Modèles de turbulence et fermeture, Contraintes de Reynolds, Viscosité turbulente, Cascade d'Energie et isotropie locale, Théories relatives aux équations statistiques en un point , modèles de prédiction des couches limites turbulentes, Anémométrie Laser à effet Dopler	42					6	2		m ix t e
	PE22	Les MILIEUX POREUX (PE22) (H. SAMMOUDA) Milieux poreux, porosité, perméabilité, équation de Darcy, Ecoulements diphasiques, écoulement à surface libre, transfert de chaleur – Transport dans un milieu poreux, Les MATERIAUX POREUX, Les Milieux divisés	42					6	2		m ix t e
	PE23	CONVECTION NATURELLE ET FORCEE (PE23) (N. BORJINI) Différentes écritures aux équations de Navier-Stokes; analyse d'ordres de grandeur; analyse dimensionnelle et interprétation physique du nombre des nombres adimensionnels de Grashoff, de Reynolds; importance et rôles de la vorticité; concepts de base en dynamique de vorticité; écoulements secondaires; introduction aux effets de la rotation, de la stratification et de la convection thermique; équations moyenn�es de Reynolds et la problématique de la turbulence-écoulements internes vs externes, laminaires vs turbulents, stationnaires vs instationnaires.	42					6	2		m ix t e
	PE24	PHYSIQUE DES TRANSFERTS RADIATIFS SOLAIRES (PE24) (M. DAROUICHE) - couches atmosphériques -Irradiance solaire -Concentration des radiations solaires -- Conversion de l'Energie solaire	42					6	2		m ix t e
	PFE25-UO	PROJET PEDAGOGIQUE (PE25) Les enseignants du parcours fixent une liste de thèmes ayant un lien avec les programmes du parcours. Les étudiants choisissent (de préférence par binôme) un thème. Ce thème peut être, théorique ou pratique ou combinant les deux aspects. Le travail fera l'objet d'un compte rendu <u>�crit en anglais</u> et d'une <u>présentation orale en anglais</u> . (power point exigé). Le but est d'être capable de « vulgariser » le thème choisi.		21							
	PFE26- ...	- Machines thermiques et production du froid (2012-13) (TIMOUMI Y.) - Matériaux pour l'Energie (2012-13) Voir liste de cours à option	21					6	2		m ix t e

TOTAL = 210 Heures

MATIERES A OPTION (S2 - S3) – Parcours Physique d’Energie

1. Transfert thermique avec changement de phase (condensation et ébullition)
2. Machines thermiques et production du froid. (S3)
3. Ondes de choc.
4. Acoustique.
5. Traitement de l’information (Statistique appliquée, FFT...)
6. Procédés de séchage (air humide, vapeur surchauffée, micro-ondes ...)
7. Propriétés radiatives des milieux semi-transparentes
8. Bilans radiatifs et couplages
9. Métrologie des systèmes énergétiques
10. Thermodynamique avancée /
11. Thermique du bâtiment
12. Traitement Thermique des Matériaux (S2)
13. Les nanofluides (S2)
14. Méthode Inverse pour caractérisation
15. Les sources énergétiques et leurs conversions (S2) (2011-12)
16. Méthodes spectrales (S2) (2011-12)
17. Elaboration des matériaux poreux
18. Matériaux pour l’énergie (S3)
19. Thermodynamique et Réfrigération magnétique (S3)
20. Les milieux hétérogènes