



SCIENCES, TECHNOLOGIES, SANTÉ (STS)

# Parcours Procédés, contrôles, matériaux métalliques : industrie nucléaire

Master Physique fondamentale et applications



Composante  
UFR Sciences  
et Techniques

## Présentation



# Programme

## Master 1

	Nature	CMI	CM	TD	TP	TER	ECTS
UE1 - Physique de l'état solide	UE						6 crédits
Physique des matériaux	Matière		30h				
Défauts cristallins et transformations structurales	Matière		12h	8h			
UE2 - Physique et chimie des matériaux	UE						6 crédits
Thermodynamique des métaux et alliages	Matière		16h	8h			
Diffusion d'espèces, piégeage et précipitation	Matière		8h	8h			
Mathématiques pour la physique	Matière		6h	4h			
UE3 - Fondamentaux pour les procédés	UE						6 crédits
Transferts thermiques	Matière		8h	8h			
Mécanique des fluides	Matière		6h	4h			
Traitements thermiques	Matière		8h	6h			
Métallurgie du soudage	Matière		8h	6h			
UE4 - Expérimentation 1	UE						6 crédits
TP Traitements et caractérisations métallurgiques	Matière				20h		
Projet de laboratoire 1	Matière				30h		
UE5 - Nucléaire dans le monde et Sureté	UE						6 crédits
Economie mondiale de l'énergie, nucléaire et sureté	Matière		21h				
Anglais	Matière			35h			
UE6 - Mécanique et comportement des matériaux	UE						5 crédits
Mécanique des milieux continus	Matière		10h	8h			
Comportements usuels des matériaux métalliques	Matière		6h	6h			
Notions sur la dynamique des structures	Matière		6h	4h			
"Calcul des structures par éléments finis 1 : élasticité linéaire"	Matière		2h		12h		
UE7 - Contrôles non Destructifs	UE						6 crédits
Généralités sur les CND	Matière		7h				
CND par ultrasons	Matière		10h	2h			
CND par courants de Foucault	Matière		4h	1h			
Radiographie industrielle	Matière		8h				
Contrôle optique et thermographique	Matière		4h				
TP CND	Matière				24h		
UE8 - Procédés 1	UE						5 crédits
Aciérie, fonderie, moulage	Matière		10h		4h		
Mise en forme : forgeage, laminage, cintrage, étirage	Matière		6h	10h	6h		
Usinage	Matière		6h	2h	12h		
UE9 - Expérimentation 2	UE						5 crédits



Acquisition de données	Matière	20h	
Projet de laboratoire 2	Matière	30h	
UE10 - Stage en entreprise	UE		9 crédits

## Master 2

	Nature	CMI	CM	TD	TP	TER	ECTS
UE obligatoires	UE						
UE11 - Procédés 2	UE						6 crédits
Techniques d'assemblage et contraintes résiduelles	Matière		10h	4h	12h		
Métallurgie des poudres	Matière		14h	6h	8h		
Traitements de surface	Matière		10h				
UE12 - Contrôle et Caractérisation des matériaux	UE						6 crédits
Caractérisation spectroscopique des solides et microscopie électronique à balayage	Matière		16h	8h			
Microscopie à sonde locale : AFM, MS-AFM, microscopie microonde	Matière		8h				
Diffractionnée X	Matière		4h	4h			
Etude de cas : caractérisation MEB, DRX, SPM	Matière				20h		
options à choix : 1 parmi 2	UE						
Option A	Matière						
UE13A - Mécanique des structures	UE						6 crédits
Conception des structures par CAO	Matière		6h	6h	10h		
Calcul des structures par éléments finis 2 : plasticité	Matière		4h	4h	12h		
Calcul des structures par éléments finis 3 : thermomécanique	Matière		4h	4h	12h		
UE14A - Simulation des procédés	UE						6 crédits
Plans d'expériences statistiques	Matière		6h	12h			
Simulation Physique du Soudage	Matière		6h	8h	12h		
Simulation du forgeage	Matière		4h		10h		
UE15 A - Fabrication Net shape	UE						6 crédits
Fabrication au plus près des cotes	Matière		6h				
Fabrication additive par LPBF	Matière		4h	8h	12h		
Fabrication additive par WAAM	Matière		5h		7h		
Simulation numérique de la CIC	Matière		4h		14h		
Option B	Matière						
UE13 B - Techniques avancées de CNC	UE						6 crédits
Techniques avancées de CNC conventionnels	Matière		12h	12h	24h		
Techniques Non conventionnelles et émergentes	Matière		6h	2h			
Capteurs et instrumentations pour les CNC	Matière		7h	2h			
UE14 B - Outils de simulation et d'analyse pour le CNC	UE						6 crédits
Notions de calcul numérique	Matière		4h	4h			
Initiation aux logiciels de simulation CNC	Matière		4h	4h	40h		
Algorithmes d'aide à la décision	Matière		3h	3h	3h		
UE15 B - Automatisation / robotisation des CNC	UE						6 crédits
Notions d'automatisme et de robotique	Matière		6h	11h	11h		



Automatisation des systèmes CND	Matière	4h	2h	9h	
Notions de Réalités Augmentée et Virtuelle appliqués au CND	Matière	3h	2h	2h	
UE16 - TC Durabilité des matériaux	UE				6 crédits
Analyse limite	Matière	6h			
Mécanique de la rupture et endommagement des structures	Matière	12h	6h		
Fatigue des matériaux	Matière	10h	4h	4h	
Corrosion humide	Matière	10h			
Corrosion appliquée	Matière	6h			
UE17 - TC Normes et Sureté dans le nucléaire	UE				6 crédits
Modes de ruine, principes du code pour s'en prémunir	Matière	6h			
Dommages des matériaux à l'irradiation	Matière	6h			
Risque radiologique, radioprotection	Matière	10h			
Management (hommes, risques, R&D)	Matière	16h			
Anglais	Matière		20h		
UE18 - Stage en entreprise	UE				18 crédits