



SCIENCES, TECHNOLOGIES, SANTÉ (STS)

# Master Physique



Composante  
UFR Sciences  
et Techniques



Langue(s)  
d'enseignement  
Français

## Parcours proposés

- › Procédés, contrôles, matériaux métalliques :  
industrie nucléaire

## Présentation

La formation s'articule en deux ans (M1 et M2). Le diplôme est acquis à la fin de la deuxième année. Le M2 prévoit deux options : "procédés avancés" et "CND avancés".

**Formation avec accès santé :** Non

## Objectifs

Physico-chimie des matériaux métalliques; mécanique et comportement des matériaux; procédés de mise en forme; méthodes de contrôle.

**Capacité d'accueil globale :** 18 étudiants

## Compétences acquises

- mettre en oeuvre des matériaux métalliques aux propriétés d'usage contrôlées ;
- fabriquer, transformer et contrôler la qualité des matériaux métalliques ;
- concevoir des composants métalliques sûrs ;
- mettre en oeuvre les simulations numériques nécessaires ;

- gérer un projet de recherche, de contrôle ou de procédé ;
- appliquer les normes et spécificités de l'environnement nucléaire ;

## Organisation

### Contrôle des connaissances

Une UE est validée directement si la moyenne pondérée par les coefficients des disciplines la constituant est supérieure ou égale à 10 sur 20.

Une compensation s'effectue au niveau de chaque semestre. Le semestre est validé directement si la moyenne pondérée par les coefficients des notes des UE est supérieure ou égale à 10 sur 20. Les UE non validées directement sont validées par compensation si le semestre est validé.

Une compensation s'effectue au niveau de l'année. L'année est validée directement si la moyenne pondérée par les coefficients des semestres est supérieure ou égale à 10 sur 20. Les semestres non validés directement sont validés par compensation si l'année est validée.

### Ouvert en alternance

**Type de contrat :** Contrat d'apprentissage, Contrat de professionnalisation.

Master 1 : 4 semaines de cours et 4 semaines d'entreprise de mi-septembre à mi-mars



Master 2 : 5sC - 5sE - 2sC - 6sE - 2sC - 4sE - 4sC - 21sE

s = semaine, C = Cours, E = Entreprise

---

## Stages

Stages

**Durée** : 3 mois minimum

**Période de début** : Mars

**Période de début** : Août

**Durée** : 5 mois minimum

**Période de début** : Avril

**Période de début** : Août

---

## Admission

---

### Conditions d'accès

Master 1 : Mon Master

Master 2 : e-candidat uB

---

### Modalités de candidatures

sur dossier

formation non ouverte à l'international

---

### Attendus / Pré-requis

Master 2 : Compétences équivalentes à celles acquises après le M1 PC2M

---

### Critères généraux d'examen des vœux / candidatures

Cursus antérieur et cohérence du projet professionnel ; qualité des résultats des études supérieures ; motivation du candidat.

---

### Pour masters, mentions de licence prioritaire

Physique, chimie, mécanique, physique appliquée, métallurgie, procédés, CND

---

### Et après

---

### Poursuite d'études

La poursuite d'études en doctorat est possible même si ce n'est pas l'objectif premier de la formation qui vise le placement sur le marché du travail.

---

### Débouchés professionnels

Ingénieur R & D, chef de projets, ingénieur méthode, responsable soutien production, ingénieur contrôle, responsable de conduite d'essais, ingénieur conception, ingénieur d'étude en mécanique, ingénieur calcul sûreté, responsable d'intervention, expert matériaux.

---

### Infos pratiques



---

## Contacts

### Secrétariat pédagogique

Marielle Coutarel

☎ (+33) 3 80 39 59 00

✉ [marielle.coutarel@u-bourgogne.fr](mailto:marielle.coutarel@u-bourgogne.fr)

### Responsable de formation

Jean-Philippe Chateau-Cornu

✉ [jean-philippe.chateau-cornu@u-bourgogne.fr](mailto:jean-philippe.chateau-cornu@u-bourgogne.fr)

### Responsable de formation

Maria-Rosa Ardigo-Besnard

✉ [maria-rosa.ardigo-besnard@u-bourgogne.fr](mailto:maria-rosa.ardigo-besnard@u-bourgogne.fr)

---

## Campus

🏠 Campus de Dijon

🏠 Campus de Chalon-sur-Saône

🏠 Campus du Creusot



# Programme

## Procédés, contrôles, matériaux métalliques : industrie nucléaire

### Master 1

#### Semestre 1

	Nature	CMI	CM	TD	TP	TER	ECTS
UE1 - Physique de l'état solide	UE						6
Physique des matériaux	Matière		30h				
Défauts cristallins et transformations structurales	Matière		12h	8h			
UE2 - Physique et chimie des matériaux	UE						6
Thermodynamique des métaux et alliages	Matière		16h	8h			
Diffusion d'espèces, piégeage et précipitation	Matière		8h	8h			
Mathématiques pour la physique	Matière		6h	4h			6
UE3 - Fondamentaux pour les procédés	UE						
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
TP Traitements et caractérisations métallurgiques	Matière				20h		
Projet de laboratoire 1	Matière				30h		
UE5 - Nucléaire dans le monde et Sureté	UE						6
Economie mondiale de l'énergie, nucléaire et sureté	Matière		21h				
Anglais	Matière			35h			

#### Semestre 2

	Nature	CMI	CM	TD	TP	TER	ECTS
UE6 - Mécanique et comportement des matériaux	UE						5
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
Généralités sur les CND PC2M	Matière		7h				
CND par ultrasons PC2M	Matière		10h	2h			
CND par courants de Foucault PC2M	Matière		4h	1h			



Radiographie industrielle PC2M	Matière	8h					
Contrôle optique et thermographique	Matière	4h					
TP CND	Matière					24h	
UE8 - Procédés 1	UE						5
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
Acquisition de données	Matière					20h	
Projet de laboratoire 2	Matière					30h	
UE10 - Stage	UE						9

## Master 2

### Semestre 3

	Nature	CMI	CM	TD	TP	TER	ECTS
UE obligatoires	UE						
UE11 - Procédés 2	UE						6
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
Caractérisation spectroscopique des solides et microscopie électronique à balayage	Matière		16h	8h			
Microscopie à sonde locale : AFM, MS-AFM, microscopie microonde	Matière		8h				
Diffractométrie X	Matière		4h	4h			
Etude de cas : caractérisation MEB, DRX, SPM	Matière				20h		
options à choix : 1 parmi 2	UE						
Option A	Matière						
UE13 - Mécanique des structures	UE						6
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		
UE15 - Simulation des procédés	UE						6
Plans d'expériences statistiques	Matière		6h	12h			
Simulation Physique du Soudage	Matière		6h	8h	12h		
Simulation du forgeage	Matière		4h		10h		
UE17 - Fabrication Net shape	UE						6
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					
UE14 - Techniques avancées de CND	UE					6
Techniques avancées de CND conventionnels	Matière	12h	12h	24h		
Techniques Non conventionnelles et émergentes	Matière	6h	2h			
Capteurs et instrumentations pour les CND	Matière	7h	2h			
UE16 - Outils de simulation et d'analyse pour le CND	UE					6
Notions de calcul numérique	Matière	4h	4h			
Initiation aux logiciels de simulation CND	Matière	4h	4h	40h		
Algorithmes d'aide à la décision	Matière	3h	3h	3h		
UE18 - B Automatisation / robotisation des CND	UE					6
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		

Semestre 4

	Nature	CMI	CM	TD	TP	TER	ECTS
UE19 - TC Durabilité des matériaux	UE						6
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				
UE20 - TC Normes et Sureté dans le nucléaire	UE						6
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			
UE21 - Stage	UE						18