

🕒 Offre en cours de modification : les informations concernant le contenu des enseignements peuvent évoluer jusqu'au 30 septembre



SCIENCES, TECHNOLOGIES, SANTÉ (STS)

## Master Physique fondamentale et applications



ECTS  
120 crédits



Durée  
2 ans



Composante  
UFR Sciences  
et Techniques

### Parcours proposés

- > Physics, photonics and nanotechnology
- > Procédés, contrôles, matériaux métalliques : industrie nucléaire
- > Quantum technologies and engineering erasmus mundus master
- > Technologies interdisciplinaires avancées pour la santé

## Présentation

**Formation avec accès santé :** Non

**Capacité d'accueil globale :** 45 étudiants

## Infos pratiques

### En savoir plus

Sur la formation professionnelle et l'alternance :  
SEFCA

<https://sefca.u-bourgogne.fr/>

🕒 Offre en cours de modification : les informations concernant le contenu des enseignements peuvent évoluer jusqu'au 30 septembre



# Programme

## Physics, photonics and nanotechnology

### Master 1

#### Semestre 1

	Nature	CMI	CM	TD	TP	TER	ECTS
UE1 - Quantum physics	UE						6 crédits
Quantum solid-state physics	Matière		26h	14h			4 crédits
Soft matter	Matière		14h	2h	4h		2 crédits
UE2 - Solid-state physics and soft matter	UE						3 crédits
Quantum physics	Matière		24h	10h			3 crédits
Quantum optics	Matière		10h	6h			1,5 crédits
Atomic & molecular physics	Matière		12h	8h			1,5 crédits
UE3 - Signal processing	UE						6 crédits
Signal analysis	Matière		12h	20h			4 crédits
Data acquisition	Matière		4h	14h			2 crédits
UE4 - Minor	UE		20h	20h			4 crédits
UE5 - Numerical methods for physics	UE		10h	8h	12h		4 crédits
UE6 - Transverse skills	UE						4 crédits
French or English	Matière			20h			2 crédits
Soft skills	Matière			15h			1 crédits
Industry seminars	Matière		10h	10h			1 crédits
UE76 - Phys5F - Compléments outils mathématiques	UE		10h	10h			2,5 crédits

#### Semestre 2

	Nature	CMI	CM	TD	TP	TER	ECTS
UE7 - Guided optics and laser technologies	UE						4 crédits
Guided optics	Matière		16h	8h	4h		3 crédits
Laser technologies	Matière		12h				1 crédits

🕒 Offre en cours de modification : les informations concernant le contenu des enseignements peuvent évoluer jusqu'au 30 septembre



UE8 - Nonlinear optics	UE						4 crédits
Fundamentals of nonlinear optics	Matière	14h	8h				2 crédits
Materials for nonlinear optics	Matière	12h	6h				2 crédits
UE9 - Opto-electronics and optical communications	UE	22h	8h	10h			4 crédits
UE11 - Electronic and UV Lithography	UE	10h	10h	10h			4 crédits
UE12 - Lasers	UE						5 crédits
Fundamentals of lasers	Matière	20h	10h				3 crédits
Gaussian optics	Matière	14h	6h				2 crédits
UE13 - Laboratory projects	UE			45h			9 crédits

## Master 2

### Semestre 3

	Nature	CMI	CM	TD	TP	TER	ECTS
UE obligatoires	UE						
UE14 - Quantum Technologies	UE		24h	20h			5 crédits
UE15 - Ultrafast Optics	UE		28h	12h			5 crédits
UE16 - Advanced Fiber Photonics	UE		48h	4h			5 crédits
UE17 - Nanophysics, Nanophotonics	UE		34h	18h	8h		5 crédits
UE18 - Practicals 1 : Fiber Optics	UE		2h		35h		2 crédits
UE19 - Practicals 2 : Quantum Technologies	UE		2h		35h		2 crédits
UE parcours : choisir un parcours parmi 2	UE						
UE pour formation initiale uniquement	UE						6 crédits
UE20 - Nanobiosciences	UE		20h		20h		3 crédits
UE21 - Atomic & Molecular Dynamics	UE		22h				3 crédits
UE pour formation continue uniquement	UE						6 crédits
UE22 - Professionnal Setting	UE				70h		6 crédits

### Semestre 4

	Nature	CMI	CM	TD	TP	TER	ECTS
UE23 - Advanced Microscopies	UE		30h				2 crédits
UE24 - Research Project	UE				60h		3 crédits
UE25 - Practicals 3 : Nanophotonics	UE		2h		35h		2 crédits
UE26 - Practicals 4 : Ultrafast lasers	UE		2h		35h		2 crédits

🕒 Offre en cours de modification : les informations concernant le contenu des enseignements peuvent évoluer jusqu'au 30 septembre



UE27 - English/French	UE	20h	1 crédits
UE28 - Internship/Alternance	UE		20 crédits

## Procédés, contrôles, matériaux métalliques : industrie nucléaire

### 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			

🕒 Offre en cours de modification : les informations concernant le contenu des enseignements peuvent évoluer jusqu'au 30 septembre



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				
Diffractométrie 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				

🕒 Offre en cours de modification : les informations concernant le contenu des enseignements peuvent évoluer jusqu'au 30 septembre



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 CNC	Matière	4h	2h	9h	
Notions de Réalités Augmentée et Virtuelle appliqués au CNC	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

## Quantum technologies and engineering erasmus mundus master

### Master 1

#### Semestre 1

Nature CMI CM TD TP TER ECTS

🕒 Offre en cours de modification : les informations concernant le contenu des enseignements peuvent évoluer jusqu'au 30 septembre



UE1 - Quantum Physics	UE					8 crédits
Quantum solid-state physics	Matière	26h	14h			3 crédits
Quantum Optics	Matière	10h	6h			2 crédits
Quantum Physics	Matière	24h	10h			3 crédits
UE2 - Molecular Physics	UE					2 crédits
soft matter	Matière	14h	2h	4h		2 crédits
Atomic & molecular physics	Matière	12h	8h			2 crédits
UE3 - Signal Processing	UE					4 crédits
Signal analysis	Matière	12h	20h			2,5 crédits
Data Acquisition	Matière	4h	14h			1,5 crédits
UE4 - Quantum Technologies	UE					6 crédits
Quantum Engineering and information	Matière	14h	16h	16h		4,5 crédits
Quantum Control	Matière	10h	4h			1,5 crédits
UE5 - Numerical methods for physics	UE	10h	8h	12h		4 crédits
UE6 - Transverse Skills	UE					6 crédits
French or English	Matière		20h			1,5 crédits
Soft skills	Matière		15h			1,5 crédits
Industry seminar	Matière	10h	10h			1,5 crédits
Winter School	Matière					1,5 crédits
UE76 - Phys5F - Compléments outils mathématiques	UE	10h	10h			2,5 crédits

## Semestre 2

	Nature	CMI	CM	TD	TP	TER	ECTS
UE7 - Guided optics and laser technologies	UE						4 crédits
Guided optics	Matière		16h	8h	4h		3 crédits
Laser technologies	Matière		12h				1 crédits
UE8 - Nonlinear optics	UE						4 crédits
Fundamentals of nonlinear optics	Matière		14h	8h			2 crédits
Materials for nonlinear optics	Matière		12h	6h			2 crédits
UE9-10 A choix	UE						4 crédits
UE9 - Opto-electronics & Optical communications	UE		22h	8h	10h		4 crédits
UE10-nano optics	UE						4 crédits
Nano-photonics	Matière		18h	6h			2,5 crédits
Nanophysics & Nanoplasmonics	Matière		14h	2h			1,5 crédits
UE11 - Electronic and UV lithography	UE		10h	10h	10h		4 crédits

🕒 Offre en cours de modification : les informations concernant le contenu des enseignements peuvent évoluer jusqu'au 30 septembre



UE12 - Lasers	UE				5 crédits
Fundamentals of lasers	Matière	20h	10h		3 crédits
Gaussian optics	Matière	14h	6h		2 crédits
UE13 - Research Internship	UE		45h		9 crédits

## Master 2

### Semestre 4

	Nature	CMI	CM	TD	TP	TER	ECTS
UE14 - Internship	UE						30 crédits

## Technologies interdisciplinaires avancées pour la santé

### Master 1

	Nature	CMI	CM	TD	TP	TER	ECTS
UE 1 Physique du vivant	UE		36h	10h			
UE 2 Matériaux pour la santé	UE			8h	12h		
UE 3 Bases moléculaires et fonctionnelles du vivant	UE		30h	12h	12h		
UE 4 Outils numériques et programmation	UE		16h		16h		
UE 5 Connaissances générales en santé	UE		50h				
UE 6 Soft Skills	UE						
UE 6 Soft Skill Anglais	Matière			20h			
UE 6 Soft Skill Séminaire professionnel	Elément constitutif			10h			
UE 7 Optique physique et instrumentation	UE		40h		12h		
UE 8 Nanobiotechnologies et nanobiosciences	UE		30h		12h		
UE 9 Nanomatériaux pour la santé	UE		30h	8h	12h		
UE 10 Apprentissage automatique et analyse de données	UE		16h		16h		
UE 11 Connaissances générales en santé	UE		50h				
UE 12 Stage	UE						

🕒 Offre en cours de modification : les informations concernant le contenu des enseignements peuvent évoluer jusqu'au 30 septembre



## Master 2

	Nature	CMI	CM	TD	TP	TER	ECTS
UE 1 Biotechnologies	UE		24h		12h		
UE 2 Dispositifs médicaux et imagerie	UE		30h		12h		
UE 3 Modélisation moléculaire et bio-informatique	UE		26h		20h		
UE 4 Nanovecteurs et sondes moléculaires	UE		28h		12h		
UE 5 Système de Santé et grands enjeux de santé publique	UE		50h				
UE 6 Soft skills	UE						
UE 6 Soft skills Anglais	Matière			20h			
UE 6 Soft skills Communication	Matière			10h			
UE 7 Stage	Stage						