



Niveau :	MASTER					Année
Domaine :	Sciences, Technologies, Santé					M1
Mention :	Physique Fondamentale et Applications					
Parcours :	Physics Photonics and Nanotechnology					
Volume horaire étudiant :	274 h	246 h	70 h	0 h		590 h
	cours magistraux	travaux dirigés	travaux pratiques	cours intégrés	stage ou projet	total
Formation dispensée en :	<input checked="" type="checkbox"/> français		<input checked="" type="checkbox"/> anglais			

Contacts :

Responsable de formation	Scolarité – secrétariat pédagogique
Claude LEROY Professeur ☎ 0380395980 claudelero@u-bourgogne.fr Benoit CLUZEL MCF ☎ 0380396010 benoit.cluzel@u-bourgogne.fr	Secrétariat du Département de Physique Marielle COUTAREL ☎ 0380395900 Marielle.coutarel@u-bourgogne.fr depphy@u-bourgogne.fr
Composante(s) de rattachement :	COMUE UBFC

Objectifs de la formation et débouchés :

■ Objectifs :

Ce master Physics Photonics and Nanotechnology (PPN) partiellement enseigné en anglais, est structuré autour des pôles de recherche d'excellence des laboratoires (i) Interdisciplinaire Carnot de Bourgogne (ICB) (<http://icb.u-bourgogne.fr/en/>) de l'Université de Bourgogne et en partie de l'Université de Technologie Belfort-Montbéliard (ii) FEMTO-ST (<http://www.femto-st.fr>) et UTINAM (<https://www.utinam.cnrs.fr>) de l'Université de Franche-Comté en physique, physique/chimie et nanotechnologie. Les domaines incluant la photonique, les lasers et technologies femtosecondes, les communications optiques, la physique quantique et les nanobiosciences, sont abordés au moyen d'outils théoriques et de technologies instrumentales les plus récents et les plus sophistiqués.

Son objectif principal est une formation de haut niveau par la recherche et l'insertion professionnelle dans les domaines universitaires et industriels d'étudiants ayant des bases expérimentales et/ou théoriques solides en optique, photonique, lasers, quantique et nano-physique.

■ Débouchés du diplôme (métiers ou poursuite d'études) :



À l'issue de la formation dans le master PPN l'étudiant aura acquis des compétences théoriques et expérimentales qui lui permettront soit

- de poursuivre ses études par la préparation d'une thèse de Doctorat (avec comme support financier des bourses MENRT, CNRS, CEA, Région, contrats européens, ...), et accéder ensuite aux carrières académiques de chercheurs ou d'enseignants-chercheurs, ou chercheur dans les laboratoires de recherche et développement de l'Industrie, à l'international.
- soit d'accéder au monde professionnel et postuler comme ingénieurs Recherche & Développement, ou à d'autres postes à responsabilités scientifiques et techniques, à l'international.

L'étudiant pourra bénéficier de la présence d'un fort réseau de partenaires académiques, nationaux et internationaux, ou industriels lui offrant des opportunités en termes de stages, de financements de thèses et recrutement.

■ **Compétences acquises à l'issue de la formation :**

Cette formation permet la compréhension approfondie de problèmes scientifiques et techniques et de développer les initiatives et les responsabilités.

Le diplômé du Master PPN aura une solide compétence en optique, photonique, physique quantique, et sur les technologies lasers et la mise en œuvre de leurs applications dans plusieurs grands secteurs, notamment les communications optiques et les technologies femtosecondes. Il sera familiarisé avec des techniques couramment implantées dans l'industrie de la microélectronique et des biotechnologies (fabrication de micro et nanostructures par lithographie, microscopie de champ proche) et aura acquis les bases des principes physico-chimiques régissant le comportement des matériaux organiques ou non, micro ou nanostructurés.

A noter que l'étudiant ayant suivi cette formation possèdera de nombreuses compétences transversales acquises lors des cours et/ou stages pouvant être mises à profit dans des secteurs très variés hors du domaine de la physique (compétences informatiques...)

■ **Compétences acquises à l'issue de l'année de formation :**

L'étudiant aura acquis des compétences avancées dans le domaine de l'optique et la nano-optique, de la photonique, des lasers, de la physique quantique, des techniques de fabrication de nanostructures, de la nanobioscience et de la biophysique.

Modalités d'accès à l'année de formation :

■ **Sur sélection**

Le parcours M1 Physics Photonics and Nanotechnology est exclusivement ouvert sur dossier pour les étudiants ayant obtenu une licence ou un bachelor de Physique ou Sciences Physiques ou d'un diplôme équivalent, de l'Université de Bourgogne Franche-Comté ou d'une autre université française ou étrangère. L'avis est donné après examen du dossier de candidature par la Commission Pédagogique. Modalités de candidature détaillées sur le site UBFC <http://www.ubfc.fr/master-ppn/>.

En formation continue : s'adresser au service de formation continue de l'université (03.80.39.51.80).

Organisation et descriptif des études :

■ Tableau de répartition des enseignements et des contrôles de connaissances assortis

SEMESTRE 1

UE 1	discipline	L ¹	E	P	Total	ECTS	Type exam Session 1	Type exam Session 2	Coef TE	Coef PaE/PrE	Total coef
Solid-state physics and soft matter	1a : Solid-state physics	26	14		40	4	PaE	O		4	4
	1b : Soft matter	14	2	4	20	2	TE/ PaE/ PrE	O	1	1	2
TOTAL UE		40	16	4	60	6			1	5	6

UE 2	discipline	L	E	P	Total	ECTS	Type exam Session 1	Type exam Session 2	Coef TE	Coef PaE/PrE	Total coef
Quantum physics	2a : Quantum Physics	24	10		34	3	PaE	O		3	3
	2b : Quantum optics	10	6		16	1.5	TE	O	1.5		1.5
	2c : Atomic & molecular physics	12	8		20	1.5	TE	O	1.5		1.5
TOTAL UE		46	24		70	6			3	3	6

UE 3	discipline	L	E	P	Total	ECTS	Type exam Session 1	Type exam Session 2	Coef TE	Coef PaE/PrE	Total coef
Signal processing	3a : Signal analysis	12	20		32	4	PaE	O		4	4
	3b : Data acquisition	4	14		18	2	PaE	O		2	2
TOTAL UE		16	34		50	6				6	6

OU

UE 3	discipline	CM	TD	TP	Total	ECTS	Type exam Session 1	Type exam Session 2	Coef CT	Coef CC/EP	Total coef
Traitement de données	3a : Analyse du signal	12	20		32	4	CC	O		4	4
	3b : Acquisition de données	4	14		18	2	CC	O		2	2
TOTAL UE		16	34		50	6				6	6

1 L : Lecture, E : Exercices, P : Practical, ECTS : *European Credits Transfer System*, TE : Terminal exam, PaE : Partial exam, PrE : Practical exam, O : Oral exam

UE 4	discipline	L	E	P	Total	ECTS	Type exam Session 1	Type exam Session 2	Coef TE	Coef PaE/PrE	Total coef
Minor		20	20		40	4	TE	O	4		4
TOTAL UE		20	20		40	4			4		4

UE 5	discipline	L	E	P	Total	ECTS	Type exam Session 1	Type exam Session 2	Coef TE	Coef PaE/PrE	Total coef
Numerical methods for Physics	Numerical methods for Physics	10	8	12	30	4	PaE/PrE	O		4	4
TOTAL UE		10	8	12	30	4				4	4

OU

UE 5	discipline	CM	TD	TP	Total	ECTS	Type exam Session 1	Type exam Session 2	Coef CT	Coef CC/EP	Total coef
Méthodes numériques pour la physique	Méthodes numériques pour la physique	10	8	12	30	4	CC/TP	O		4	4
TOTAL UE		10	8	12	30	4				4	4

UE 6	discipline	L	E	P	Total	ECTS	Type exam Session 1	Type exam Session 2	Coef TE	Coef PaE/PrE	Total coef
French or English, soft skills & industry	6a : French or English		20		20	2	PaE	selon		2	2
	6b : Soft skills		15		15	1	PaE	O		1	1
	6c : Industry seminar	10		10	20	1	PaE	O		1	1
TOTAL UE		10	35	10	55	4				4	4

TOTAL S1	142	137	26	305	30				8	22	30
-----------------	------------	------------	-----------	------------	-----------	--	--	--	----------	-----------	-----------

SEMESTRE 2

UE7	discipline	CM	TD	TP	Total	ECTS	Type exam Session 1	Type exam Session 2	Coef CT	Coef PaE/PrE	Total coef
Guided optics and Laser technologies	7a : Guided Optics	16	8	4	28	3	TE/PaE	O	2	1	3
	7b : Laser Applications	12			12	1	TE	O	1		1
TOTAL UE		28	8	4	40	4			3	1	4

OU

UE7	discipline	CM	TD	TP	Total	ECTS	Type exam Session 1	Type exam Session 2	Coef CT	Coef CC/ EP	Total coef
Optique guidée et Technologie des lasers	7a : Optique guidée	16	8	4	28	3	CT/CC	O	2	1	3
	7b : Technologies Laser	12			12	1	CT	O	1		1
TOTAL UE		28	8	4	40	4			3	1	4

UE 8	discipline	L	E	P	Total	ECTS	Type exam Session 1	Type exam Session 2	Coef TE	Coef PaE/PrE	Total coef
Nonlinear optics	8a : Fundamentals of nonlinear optics	14	8		22	2	TE/PaE	O	1,5	0,5	2
	8b : Materials for nonlinear optics	12	6		18	2	PaE	O		2	2
TOTAL UE		26	14		40	4			1,5	2,5	4

OU

UE 8	discipline	CM	TD	TP	Total	ECTS	Type exam Session 1	Type exam Session 2	Coef CT	Coef CC/EP	Total coef
Optique non linéaire	8a : Fondamentaux de l'optique non linéaire	14	8		22	2	CT/CC	O	1,5	0,5	2
	8b : Matériaux pour l'optique non linéaire	12	6		18	2	CC	O		2	2
TOTAL UE		26	14		40	4			1,5	2,5	4

UE 9	discipline	L	E	P	Total	ECTS	Type exam Session 1	Type exam Session 2	Coef TE	Coef PaE/PrE	Total coef
Fiber Communications	Optical communications	22	8	10	40	4	TE/ PaE/ PrE	O	3	1	4
TOTAL UE		22	8	10	40	4			3	1	4

UE 10	discipline	L	E	P	Total	ECTS	Type exam Session 1	Type exam Session 2	Coef TE	Coef PaE/PrE	Total coef
Microscopies	Advanced microscopy technologies	12	8	20	40	4	PaE/PrE	O		4	4
TOTAL UE		12	8	20	40	4				4	4

UE 11	discipline	L	E	P	Total	ECTS	Type exam Session 1	Type exam Session 2	Coef TE	Coef PaE/PrE	Total coef
Micro Nano fabrication & Clean Room	Micro Nano fabrication & Clean Room	10	10	10	30	4	PrE	O		4	4
TOTAL UE		10	10	10	30	4				4	4

OU

UE11	discipline	CM	TD	TP	Total	ECTS	Type exam Session 1	Type exam Session 2	Coef CT	Coef CC/EP	Total coef
Micro, nano- technologies & nanofabrication	Lithographie électronique et UV	10	10	10	30	4	EP	O		4	4
TOTAL UE		10	10	10	30	4				4	4

UE 12	discipline	L	E	P	Total	ECTS	Type exam Session 1	Type exam Session 2	Coef TE	Coef PaE/PrE	Total coef
Lasers	12a : Fundamentals of laser	20	10		30	3	TE/ PaE	O	2	1	3
	12b : Gaussian optics	14	6		20	2	TE/ PaE	O	1	1	2
TOTAL UE		34	16		50	5			3	2	5

OU

UE 12	discipline	CM	TD	TP	Total	ECTS	Type exam Session 1	Type exam Session 2	Coef CT	Coef CC/EP	Total coef
Lasers	12a : Fondamentaux des lasers	20	10		30	3	CT/CC	O	2	1	3
	12b : Optique gaussienne	14	6		20	2	CT/CC	O	1	1	2
TOTAL UE		34	16		50	5			3	2	5

UE 13	discipline	L	E	P	Total	ECTS	Type exam Session 1	Type exam Session 2	Coef TE	Coef PaE/PrE	Total coef
Projects			45		45	5	PaE			5	5
TOTAL UE			45		45	5				5	5

TOTAL S2	132	109	44	285	30				10,5	19,5	30
-----------------	------------	------------	-----------	------------	-----------	--	--	--	-------------	-------------	-----------

TOTAL M1	274	246	70	590	60				18,5	41,5	60
-----------------	------------	------------	-----------	------------	-----------	--	--	--	-------------	-------------	-----------

■ Un étudiant pourra faire un stage en laboratoire entre la fin du M1 et le début du M2. Le Responsable du master informera de ce choix optionnel en début de S1 et précisera les modalités pour le suivre. Ce stage sera encadré par un enseignant de la spécialité et fera l'objet d'un rapport écrit et/ou d'une soutenance et ne sera pas crédité d'ECTS.



Modalités de contrôle des connaissances :

Les règles applicables aux études LMD sont précisées dans le Référentiel commun des études mis en ligne sur le site internet de l'Université

<http://www.u-bourgogne.fr/images/stories/odf/ODF-referentiel-etudes-lmd.pdf>

● **Sessions d'examen : Modalités des épreuves**

Les unités d'enseignement font l'objet d'un contrôle des aptitudes et des connaissances organisé sous la forme d'un examen terminal (écrit ou oral), et/ou d'un contrôle continu (qui inclut les notes de compte-rendus de travaux pratiques) et/ou d'un projet.

Le responsable de chaque UE décide des modalités particulières des épreuves (nombre, nature, durée) avant le début de l'année universitaire et informe les étudiants de toutes les modalités de contrôle, y compris les contrôles oraux, et en particulier des critères sur lesquels ils seront jugés.

Toutes les épreuves (contrôle continu, examen terminal écrit, examen oral) sont obligatoires. Toute absence à une épreuve d'une UE doit être justifiée de manière immédiate. En cas d'absence à une épreuve d'une UE, le candidat peut être déclaré défaillant. Aucun calcul de note n'est alors effectué pour cette UE et aucune compensation ne peut intervenir, la session 2 est donc obligatoire. Dans le cas d'une absence à une épreuve de contrôle continu, l'enseignement responsable de l'UE pour laquelle l'étudiant était absent au contrôle aura l'appréciation du mode d'évaluation et la note zéro pourra éventuellement être attribuée.

Session 2 semestres 1 et 2 : La note de la session 2 remplace celles des épreuves de la session 1.

L'évaluation de l'Anglais est basée sur le principe du Contrôle Continu Intégral (CCI) : il n'y a donc pas d'examen. Toutefois une épreuve de 2ème session est organisée pour les étudiants qui le souhaitent, et ses résultats remplacent ceux du CCI de 1ère session. Pour les étudiants qui ne passent pas cette épreuve, la note de 1° session est reportée en 2° session.

● **Règles de validation et de capitalisation : Principes généraux**

COMPENSATION : Une compensation s'effectue au niveau de chaque semestre. La note semestrielle est calculée à partir de la moyenne des notes des unités d'enseignements du semestre affectées des coefficients. Le semestre est validé si la moyenne générale des notes des UE pondérées par les coefficients est supérieure ou égale à 10 sur 20.

CAPITALISATION : Chaque unité d'enseignement est affectée d'une valeur en crédits européens (ECTS). Une UE est validée et capitalisable, c'est-à-dire définitivement acquise lorsque l'étudiant a obtenu une moyenne pondérée supérieure ou égale à 10 sur 20 par compensation entre chaque matière de l'UE. Chaque UE validée permet à l'étudiant d'acquérir les crédits européens correspondants. Si les éléments (matières) constitutifs des UE non validées ont une valeur en crédits européens, ils sont également capitalisables lorsque les notes obtenues à ces éléments sont supérieures ou égales à 10 sur 20.