



Master mixte (*)

NANOTECHNOLOGIES ET NANOBIOSCIENCES

(*) recherche et professionnel

OBJECTIFS

Depuis l'ouverture en 2001 du DESS de Nanotechnologies puis en 2004 du Master Nanotechnologies et Nanosciences, il semble opportun de faire évoluer cette offre vers les Nanobiosciences ⇒ Master Sciences, Technologies, Santé : Spécialité **Nanotechnologies et Nanobiosciences**.

Quatre points importants nous poussent vers cette évolution :

(i) l'interdisciplinarité : le champ couvert par les nanotechnologies permet de mettre en interaction différents champs disciplinaires (**Physique, Chimie, Biologie, Santé**), savoir faire développé ces dernières années à l'Université de Bourgogne par des activités transverses nano-physique, nano-chimie, nano-biologie...(ICB, ICMUB, LBMC, Pharmacie...).

Dans ce cadre, il existe une dynamique de création d'emplois, surtout vers les métiers R&D du secteur de la santé.

⇒ Mise en place d'une formation interdisciplinaire = possibilité de toucher un large public : physicien, chimiste, biochimiste, santé...

MODE DE RECRUTEMENT

■ de plein droit :

Les étudiants ayant validé le **M1 Chimie-Nanosciences**, M1 PMM et M1 Biochimie.

La capacité d'accueil est limitée à 15 étudiants au titre de la formation initiale et à 5 au titre de la formation continue.

La sélection sera faite par la commission pédagogique en fonction des résultats obtenus en première année ou bien sur dossier pour des candidats ayant suivi un parcours reconnu comme équivalent.

■ sur sélection :

La sélection sera faite par la commission pédagogique en fonction des résultats obtenus en première année ou bien sur dossier pour des candidats ayant suivi un parcours reconnu comme équivalent.

ORGANISATION DE LA FORMATION

Présentation des UE

- UE 1 : Nanosciences
- UE 2: Nanomatériaux
- UE 3: Nanobiosciences (Besançon)
- UE 4 : Nanobiotechnologies
- UE 5 : Nanotechnologies & Nanofabrication 2
- UE 6 : Milieu Industriel

■ Tableau de répartition des enseignements et contrôle des connaissances

3^{ème} semestre											
Intitulé et nature des UE		Mutualisation	Volume horaire			Total horaire	C.E	Type examen			
			CM	TD	TP			C.C	C.T.	E.P.	Total
SM-Nano3-1			36	14	-	50	5				
Nanosciences	1-1 : Nanophysique, Nano-optique	Nano	20	-	-	50	5	-	2	-	2
	1-2 : Modélisation moléculaire		16	14	-			1	1	-	2
SM.Nano3-2			38	12	-	50	5				
Nanomatériaux	2-1 : Physico-chimie des surfaces	Nano, CIM	14	12	-	50	5	-	1	-	1
	2-2 : Transition de phase et effet de taille des grains		12	-	-			-	1	-	1
	2-3 : Electrochimie - Nanotechnologies		12	-	-			-	1	-	1
SM.Nano3-3			30	20	-	50	5				
Nanobiosciences (Besançon)	3.1 : Génie génétique	Nano	10	10	-	50	5	-	1	-	1
	3.2 : Production de protéines recombinantes		10	5	-			-	1	-	1
	3.3 : Transfert de gène		10	5	-			-	1	-	1
SM.Nano3-4			25	-	35	60	5				
Nanobiotechnologies	4-1 : Biologie à l'échelle nanométrique	Nano, ESIREM	10	-	12	60	5	1	1	-	2
	4-2 : Biopuce		10	-	8			1	1	-	2
	4-3 : Culture cellulaire		5	-	15			1	-	-	1
SM.Nano3-5			26	-	40	66	5				
Nanotechnologies & Nanofabrication 2	5-1 : Lithographie, gravure ionique, usinage ionique	Nano, ESIREM + CIMPro pour 5-2	8	-	40	66	5	2	-	-	2
	5-2 : Approche instrumentale SPM		8	-				2	-	-	2
	5-3 : Polymère : Nanoimpression		10	-				-	1	1	2
SM.Nano3-6			20	40	-	60	5				3
SM.Nano3-6P Milieu Industriel	6-1 : Management de projets, valorisation, brevets	Nano, CIM,, PLM	10	10	-	60	5	-	1	-	1
	6-2 : Connaissance de l'entreprise	Nano, CIM, CMPP, PLM	10	10	-			-	1	-	1
		Nano, PLM, CIMPro,CMPP	-	20	-			1	-	1	
TOTAL			175	86	75	336	30				

4^{ème} semestre											
SM-Nano4.1 Stage (5 mois au moins, février à juin)		Laboratoire de recherche public ou privé ou en milieu industriel					30	1	2	-	3
TOTAL Parcours M2 Nano											
Intitulé et nature des UE		Mutualisation	Volume horaire			Total horaire	C.E	Type examen			
			CM	TD	TP			C.C	C.T.	E.P.	Total
TOTAL			175	86	75	336	60				

■ Modalités de contrôle des connaissances :

Les règles communes aux études LMD sont précisées sur le site de l'Université <http://www.u-bourgogne.fr/>

● **Sessions d'examen : précisions**

La durée et les modalités particulières des épreuves sont communiquées aux étudiants par les enseignants responsables des différents enseignements au début de chaque semestre. Deux sessions d'examen sont organisées chaque année selon les mêmes modalités, la première session à la fin de chaque semestre, la deuxième session en septembre. Le jury délibère après chaque session. Le contrôle continu est valable pour les deux sessions de l'année en cours.

● **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.

Précisions :

Un étudiant n'ayant pas validé le premier semestre est autorisé à poursuivre son parcours au sein du M2-SM. Le diplôme de Master Nanotechnologies et Nanobiosciences est délivré par le jury après la session du second semestre si l'étudiant a obtenu une note moyenne au moins égale à 10/20 pour les deux semestres. Les mentions sont délivrées selon le barème habituel.

La distinction entre parcours Recherche et Professionnel se fera à l'issue du stage selon la nature de celui-ci et des potentialités de financement (public ou privé).

STAGE

5 mois au moins, de février à juin

COMPETENCES ACQUISES

■ Compétences acquises à l'issue de la formation :

• **A la fin du cursus** les étudiants se seront familiarisés avec des techniques couramment implantées dans l'industrie de la microélectronique, les biotechnologies et la pharmaceutique : techniques du vide et d'évaporation (canon à électrons, thermique, pulvérisation cathodique, ...), fabrication des micro et nanostructures par lithographie (électronique & UV), fonctionnalisation de surface, caractérisation des couches (structures 3D et 2D, mono-couche ...), microscopies en champ proche (AFM, STM, SNOM), détermination des applications des structures réalisées (application en métrologie, chimie, biologie) et culture cellulaire.

• Ils auront acquis les bases des principes physico-chimiques régissant le comportement des matériaux, organiques ou non, micro ou nanostructurés.

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

• **Les axes principaux développés dans cette filière** présentent des alternatives à l'utilisation des technologies semi-conducteurs dans le domaine des nanotechnologies. Ces axes sont les suivants :

- (1) Nano-Physique et Nano-optique (Nanoscience)
- (2) Physico-chimie des surfaces et interfaces, transition de phase et effet de taille des grains (Nanomatériaux)
- (3) Techniques de fabrication des nanostructures (Nanofabrication)
- (4) Outils de la nanotechnologie (microscopes de champ proche et spectroscopes)
- (5) Micro et nanocapteur (mécanique, biologique, chimique, électrique, optique)
- (6) Biophysique, modélisation moléculaire et culture cellulaire (Nanobiotechnologies)

DEBOUCHES

-ingénieur recherche et développement en matériaux nanostructurés et nano-systèmes
- ingénieur d'études/de recherche spécialistes du domaine
dans les secteurs de l'optique, l'électronique, la chimie, les industries pharmaceutiques, agro-alimentaires, de santé...

CONTACTS

Responsable de formation : Eric Bourillot
Eric Lesniewska
Thierry David

Scolarité – secrétariat pédagogique Département de Physique :Mme NIQUET ☎ 03.80.39.59.00 Marie-jose.niquet@u-bourgogne.fr

Composante de rattachement : UFR Sciences et Techniques