

Niveau :	<b>MASTER</b>					année
Domaine :	SCIENCES - TECHNOLOGIES - SANTE					<b>M2</b>
Mention :	CHIMIE					
Spécialité :	CONTROLE ET DURABILITE DES MATERIAUX					
Volume horaire étudiant :	201 h	45 h	4 h	-	5-6 mois	<b>250 h</b>
	cours magistraux	travaux dirigés	travaux pratiques	cours intégrés	stage ou projet	total
Formation dispensée en :	<input type="checkbox"/> français		<input checked="" type="checkbox"/> anglais		335h <sup>(1)</sup> portées par le parcours en contrat de professionnalisation (cf. programme formation sefca)	

**Contacts :**

Responsable de formation	secrétariat	Scolarité
Bruno Domenichini Professeur ☎ 03.80.39.61.55 bruno.domenichini@u-bourgogne.fr	Virginie Bourg Gestion pédagogique Bureau CR15A Bat. Mirande ☎ 03.80.39.39.40 virginie.bourg@u-bourgogne.fr	Anne Gagnepain Gestion administrative Département de Chimie ☎ 03.80.39.60.95 anne.gagnepain@u-bourgogne.fr
Composante(s) de rattachement :	UFR Sciences et Techniques	

**Objectifs de la formation et débouchés :**
**■ Objectifs :**

Le domaine de la durabilité et du contrôle des matériaux concerne des pans entiers de la recherche tant fondamentale qu'appliquée puisqu'il englobe toutes les étapes de l'élaboration, de l'utilisation, de la dégradation et du recyclage des matériaux. L'objectif de la formation est aussi de former des étudiants capables de prendre des responsabilités dans le domaine de la caractérisation et du contrôle des matériaux en laboratoire d'analyse mais aussi en relation direct avec un process industriel. A ce titre, la formation touche nombre de domaines industriels tels que la métallurgie, les céramiques, la micro-électronique, les nano-technologies, l'industrie cimentaire, les verres, etc. Ce master formera donc aux méthodes et approches de la recherche et présentera les avancées scientifiques marquantes, l'ensemble des méthodes expérimentales ainsi que les applications industrielles dans le domaine du contrôle et de la caractérisation des matériaux. Ces enseignements théoriques et pratiques s'appuient sur le savoir-faire et les domaines d'excellence des laboratoires support. Ils ont aussi pour objectif de donner aux étudiants une formation professionnelle de haut niveau dans le domaine des matériaux en relation avec leurs diverses applications, notamment les revêtements, la fonctionnalité et la durabilité. L'existence du partenariat très développé entre l'Université et les entreprises permet l'intervention conséquente d'acteurs du monde industriel.

**■ Débouchés du diplôme (métiers ou poursuite d'études) :**
**Les débouchés professionnels**

Les métiers visés sont ceux de la recherche, que ce soit dans les organismes publics (Université, CNRS, CEA) ou dans les centres de Recherche et Développement des Entreprises du domaine des matériaux (Transports, Energie, Métallurgie, Céramiques...). Ce parcours participe également à la formation à la « recherche » des ingénieurs pour répondre aux standards internationaux « d'Ingénieurs-Docteurs » qui prévalent dans les grands groupes. Les compétences acquises doivent donc permettre de répondre par des solutions adaptées aux problèmes ou aux stratégies de l'entreprise notamment par :

- le conseil et l'expertise technique ou scientifique dans le domaine des matériaux,
- la gestion de projets et d'équipement,
- la conception et la réalisation de mesures, de contrôles et d'essais,
- la mise au point de techniques, de méthodologies ou de process,
- la modélisation des phénomènes.

### **Les secteurs d'activité**

Les secteurs industriels correspondant à la formation sont très nombreux : la métallurgie, les nanotechnologies, la chimie et parachimie, dans les domaines des transports (automobile et aéronautique), de l'énergie, de l'électronique, de l'outillage et de la machine outils, des ciments, ... L'archéologie expérimentale et scientifique, le domaine de la restauration des œuvres d'art et la police scientifique peuvent aussi trouver des compétences dans ce type de formation.

### **Quelques exemples de métiers**

Chercheur, ingénieur de recherche, ingénieur d'étude, professeur des universités, maître de conférences, chef de projets, ingénieur de recherches appliquées, ingénieur de laboratoires, ingénieur de production, chef de service sécurité, ingénieur environnement, ingénieur sécurité, chef de laboratoire de contrôle, responsable contrôle-qualité, responsable qualité, consultant qualité, ingénieur méthodes, ingénieur procédés, responsable méthodes, ...

### **Les poursuites d'étude**

Les étudiants ayant obtenu le Master CDM peuvent poursuivre les études en doctorat, notamment au sein de l'Ecole Doctorale Carnot.

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

Le Master CDM propose une formation dans le domaine des matériaux, de leur contrôle, de leur caractérisation, de leurs propriétés physico-chimiques, de leur réactivité, de leur formulation, de leur élaboration, de leurs traitements, de leur dégradation, etc. Ces aspects sont abordés lors des deux années de formation, en s'appuyant sur les compétences des laboratoires supports.

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

Les compétences acquises doivent permettre :

- d'analyser et d'appréhender les processus fondamentaux et les facteurs qui gouvernent l'évolution d'un solide en interaction avec un environnement extérieur,
- d'identifier les caractéristiques structurales, microstructurales, mécaniques et morphologiques des matériaux tout en maîtrisant la mise en œuvre des techniques et méthodes mises en jeu ainsi que les développements autour des instruments,
- d'avoir une bonne maîtrise des procédés d'élaboration des matériaux (couches minces, matériaux massifs, poudres, nanoparticules, hybrides, ...),
- d'évaluer le vieillissement des systèmes et optimiser ou valoriser la durabilité des matériaux,

- de posséder des connaissances approfondies des propriétés des matériaux dans leurs différentes formes,
- de connaître les risques et contraintes liés à l'utilisation des techniques de caractérisation des matériaux,
- de connaître les outils de simulation et modélisation, de traitement des données, d'analyse des résultats,
- d'être capable de situer son intervention dans un projet de recherche ou industriel et savoir travailler en interaction avec les demandeurs,
- de connaître les communautés industrielles technologiques et scientifiques du domaine,
- d'avoir une connaissance de l'entreprise,
- d'être capable de communiquer en anglais.

### **Modalités d'accès à l'année de formation :**

#### **■ de plein droit :**

La deuxième année M2 est ouverte aux étudiants ayant obtenu la première année M1 CDM ou le deuxième année d'école d'ingénieur ESIREM.

#### **■ sur sélection :**

Sur sélection, le M2 est ouvert aux étudiants ayant obtenu une première année d'un master dans le domaine de la chimie, de la biochimie ou des matériaux et aux étudiants justifiants d'un diplôme européen après examen du dossier de candidature par une commission d'évaluation qui autorise, ou refuse l'inscription en deuxième année M2. Une formation initiale incluant de la Chimie Générale, de la Chimie Inorganique ou Minérale ainsi que de la Caractérisation des solides et des poudres est conseillée. Les candidats ayant un diplôme d'Ingénieur pourront aussi faire acte de candidature. Pour les candidats ayant un diplôme étranger, la validation des diplômes est soumise à l'avis de la commission de validation des acquis.

Le dossier d'inscription (version papier ou électronique) doit parvenir le 15 juillet au plus tard à M. Bruno Domenichini ([Master-CDM@u-bourgogne.fr](mailto:Master-CDM@u-bourgogne.fr)) ou au secrétariat.

Le dossier est constitué d'une lettre de motivation, d'un curriculum-vitae et du (ou des) relevés de notes de l'année antérieure. Le nombre maximum d'étudiants admis annuellement à suivre la formation est de 24. L'admissibilité finale sera confirmée dans la seconde quinzaine de juillet.

Les étudiants salariés peuvent suivre la formation sur deux ans, conformément à la réglementation en vigueur. Ce Master est également ouvert à la formation continue soit pour l'enseignement complet soit pour une partie des UE seulement. L'obtention du diplôme en formation continue est accessible aux demandeurs d'emploi ainsi que dans le cadre d'un recyclage, d'une remise à niveau. Il pourra être fait appel à la validation des acquis pour l'admission.

#### **■ par validation d'acquis ou équivalence de diplôme**

S'adresser à la scolarité organisatrice de la formation ou s'adresser au service de formation continue de l'université (03.80.39.51.80).

**Organisation et descriptif des études :**
**■ Schéma général des parcours possibles :**

Le master Chimie - parcours Contrôle et Durabilité, adossé aux activités de recherche du laboratoire Interdisciplinaire Carnot de Bourgogne (ICB, UMR CNRS 6303), offre une formation en Chimie des matériaux. Ce parcours s'inscrit dans le master Chimie qui propose quatre autres parcours orientés vers : Matériaux Plastiques et Eco-Conception (MPEC), Qualité-hygiène-sécurité-environnement-développement durable (QESIS), Contrôle et Analyse Chimique (CAC), chimie moléculaire (T2MC).

**■ tableau de répartition des enseignements et des contrôles de connaissances assortis :**

La formation Master 2 Chimie - parcours Chimie Contrôle et Durabilité des Matériaux est composée de 4 UE (6 ECTS chacune) d'enseignement fondamental, d'une UE d'ouverture (6 ECTS) ainsi que d'une alternance en entreprise ou en laboratoire académique (dans ce second cas, il s'agira d'un travail tuteuré dont l'évaluation sera commune au stage complémentaire) complétée d'un stage (possiblement à l'étranger et d'une durée de 5 à 6 mois) pour 30 ECTS.

**SEMESTRE 3**

UE-11		CNU	Volume horaire			Total	ECTS	Type Examen (coef.)			
			CM	TD	TP			CT	CC	EP	total
Reactivity of solids	11.1 Diffusion	31	15			15	2		2		2
	11.2 Heterogeneous kinetics	31	10			10	1		1		1
	11.3 Modelisation-simulation	31	10	15		25	3		3		3
TOTAL UE			35	15		50	6		6		6

UE-12		CNU	Volume horaire			Total	ECTS	Type Examen (coef.)			
			CM	TD	TP			CT	CC	EP	total
Functionality and reactivity of materials	12.1 Corrosion/ anti corrosion	31-33	15				2		2		2
	12.2 Coatings and protection	33	10				1		1		1
	12.3 Damage and functionality	31-33	15				2		2		2
	12.4 From powder to solid	31-33	10				1		1		1
TOTAL UE			50			50	6		6		6

UE-13		CNU	Volume horaire			Total	ECTS	Type Examen (coef.)			
			CM	TD	TP			CT	CC	EP	total
Nano materials	13.1 Surface science	31	16			16	2		2		2
	13.2 Synthesis and structuring of nano materials	33	16			16	2		2		2
	13.3 Health & safety about nano materials	33	8			8	1		1		1
	13.4 Nano porous solids	31-33	10			10	1		1		1
TOTAL UE			50			50	6		6		6

UE-14		CNU	Volume horaire			Total	ECTS	Type Examen (coef.)			
			CM	TD	TP			CT	CC	EP	total
Industrial and advanced techniques	9.1 Professional conferences	33	30			30	3		3		3
	9.2 Near field techniques	28	4		4	8	1		1		1
	9.3 Synchrotron techniques	28-33	6			6	1		1		1
	9.4 Neutron techniques	28	6			6	1		1		1
TOTAL UE			46		4	50	6		6		6

UE-15		CNU	Volume horaire			Total	ECTS	Type Examen (coef.)			
			CM	TD	TP			CT	CC	EP	total
Soft skills & projects	15.1 Languages			20		20	2		2		2
	15.2 Innovation, communication		10			10	1		1		1
	15.3 Project management		4	16		20	1		1		1
	15.4 Lab project						2		2		2
TOTAL UE			14	36		50	6		6		6

<b>TOTAL S3</b>			<b>195</b>	<b>51</b>	<b>4</b>	<b>250</b>	<b>30</b>				<b>30</b>
-----------------	--	--	------------	-----------	----------	------------	-----------	--	--	--	-----------

(1)Des activités encadrées hors CM/TD/TP sont dispensées pendant les périodes de présence à l'Université de Bourgogne : visites de grands centres de recherche (SOLEIL, ESRF, ILL, ...) ; participations actives à des salons ; activités de mentorat-tutorat (descendant à destination des M1 et des L3 et montant par des PhD, l'ensemble dans le cadre de l'EUR EIPHI) ; travaux en groupe ; formations extincteurs/SST, ...

**SEMESTRE 4**

UE16	discipline	CNU	Volume horaire			Total	ECTS	Type Examen (coef.)			
			CM	TD	TP			CT	CC	EP	total
Internship (5 or 6 months)							30			30	30
TOTAL UE							<b>30</b>			30	<b>30</b>
<b>TOTAL S4</b>							<b>30</b>				

■

**Modalités de contrôle des connaissances :**

Les connaissances sont évaluées dans le respect de la charte des modalités de contrôle des connaissances adoptée par le conseil d'administration de l'université du 18 octobre 2004 ; les examens se déroulent dans le respect de la charte des examens adoptée par le conseil d'administration de l'université du 2 avril 2001.

Les règles communes aux études LMD sont précisées sur le site de l'Université :

<http://www.u-bourgogne-formation.fr/IMG/pdf/referentieetudeslmd.pdf>

**● Sessions d'examen**

*Session d'examen du S3 : 3<sup>ème</sup> semaine de janvier. Session d'examen du S4 : troisième semaine de juin.*

*Seconde session S3 : dans la mesure où le S4 permet de compenser le S3, il n'y a pas de seconde session de S3.*

**● 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 européen, ils sont également capitalisables lorsque les notes obtenues à ces éléments sont supérieures ou égales à 10 sur 20.

**Le pilotage de la Mention est assuré par le responsable de la mention, chargé avec les responsables des parcours de M1 et M2 d'en assurer la cohérence. Le responsable de la Mention convoque, réunit et préside le jury de recrutement de la Mention.** Pour des raisons de réactivité et d'efficience des recrutements, chacun des cinq responsables de parcours assure la charge des recrutements dont il est responsable, et soumet pour approbation au responsable de la Mention ses propositions de recrutement.

Afin d'apporter les meilleures garanties de suivi et de cohérence pour toutes les actions à entreprendre, la mention comporte deux types de conseil :

- **Le Conseil pédagogique de la Mention**, qui rassemble le responsable de la mention, et les responsables des différents parcours. Il se réunit au moins une fois par an pour faire le bilan de fonctionnement de la Mention et envisager les actions stratégiques à mener pour l'amélioration de son fonctionnement. Ce conseil se réunit également pour effectuer la gestion opérationnelle des dossiers : rentrée commune pour les parcours de la Mention, gestion des cours mutualisés, et autres problèmes pratiques.
- **Les Conseils de perfectionnement et comités de liaison des parcours, qui comprennent** : le responsable du parcours, assisté des responsables pédagogiques de 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> années de master, les enseignants universitaires et intervenants professionnels du parcours, les étudiants délégués par la promotion, et des représentants du monde socio-économique. Ce Conseil se réunit en fin d'année aux mois de mai à juin, afin d'analyser le fonctionnement de l'année écoulée, vu par les enseignants d'une part, et les apprenants d'autre part et ainsi proposer les actions d'amélioration à mettre en œuvre.  
Peuvent être également conviés le cas échéant:
  - le directeur de l'UFR Sciences et Techniques,
  - l'assesseur à la pédagogie
  - l'assesseur à la Recherche,
  - le directeur du département de Chimie
  - le (les) directeur(s) de(s) l'Unité de Recherche sur laquelle s'appuie la formation.

Les enseignements sont évalués par les apprenants grâce à des questionnaires anonymes mis en ligne. Pour obtenir un maximum de réponses, un rappel est effectué auprès des apprenants préalablement à la soutenance. Le cas échéant selon le parcours, un questionnaire à destination des tuteurs d'entreprise est également disponible pour que ceux-ci puissent évaluer la pertinence de la formation qu'ont reçue les apprenants. Quelques mois plus tard, un questionnaire similaire à destination des entreprises ayant embauché les diplômés permet de compléter le dispositif.