

**DELIBERATIONS**  
du Conseil d'Administration de l'Université de Bourgogne

Séance du 20 novembre 2013

**POINT V.2 :**

**Compte-rendu des travaux du CEVU du 7 novembre 2013 exerçant les compétences de la commission de la Formation et de la Vie universitaire : offre de formation – rentrée 2014 : projet de création d'un Master « Procédés, contrôles, matériaux métalliques : industrie du nucléaire (PC2M)**

**LE CONSEIL D'ADMINISTRATION**

- VU le code de l'Education
- VU les statuts de l'Université de Bourgogne
- VU l'avis du CEVU du 7 novembre 2013

**APRES EN AVOIR DELIBERE,**

**APPROUVE** avec 18 pour, 2 abstentions, 1 contre : le projet de création à la rentrée 2014 d'un Master « Procédés, contrôles, matériaux métalliques : industrie du nucléaire (PC2M).

Dijon, le 22 novembre 2013

Le Président de l'Université de Bourgogne,

Alain BONNIN

*P.J. : - Relevé synthétique des avis du CEVU  
- Tableau « Offre de formation » - rentrée 2014  
- Dossier de présentation du Master*

Délibération transmise à la Rectrice Chancelière de l'Université de Bourgogne

Délibération publiée sur le site internet de l'établissement

**Offre de formation UB - Rentrée 2014**  
**COMMISSION DE LA PÉDAGOGIE DU 3 OCTOBRE 2013**  
**ET CEVU DU 7 NOVEMBRE 2013**

INTITULÉ	PORTEUR DU PROJET	OBJET DE LA DEMANDE	CP	AVIS DU CEVU
<p><b>Master Mention Sciences de la Matière</b></p> <p><b>Spécialité :</b></p> <p><b>« Procédés, Contrôles, Matériaux Métalliques : Industrie du Nucléaire (PC2M) »</b></p>	<p><b>UFR Sciences et Techniques</b></p> <p><b>Responsable pédagogique :</b></p> <p><b>Eric BOURILLOT</b></p>	<p>Projet de création d'une spécialité au sein de la mention Sciences de la Matière « Procédés, Contrôles, Matériaux Métalliques : Industrie du Nucléaire (PC2M) »</p> <p>Projet en lien avec la création d'une chaire industrielle à l'UFR Sciences et Techniques adossée d'une part au Laboratoire « Institut Interdisciplinaire Carnot de Bourgogne » et d'autre part au Centre de recherche « AREVA ».</p> <p>NB : articulation mention/ spécialité/ parcours à voir pour les rentrées 2014 et 2015</p> <p><i>(cf dossier joint)</i></p>	<p><i>Observations faites par les membres de la CP présents le 3 octobre 2013 lors de la présentation du projet :</i></p> <p><i>1 opposition, 4 abstentions et 2 refus de prendre part au vote compte tenu de la non-connaissance du domaine scientifique concerné et des implications liées à la création de ce master</i></p>	<p align="center"><b>AVIS FAVORABLE</b></p> <p align="center"><b>moins 1 voix CONTRE</b></p> <p align="center"><b>et 3 ABSTENTIONS</b></p>

**MASTER**
**1- PRESENTATION DE LA SPÉCIALITÉ DE MASTER**
**1- fiche d'identité de la spécialité**

Code/version Apogée		
Mention	Sciences de la matière	
Spécialité	Procédés, Contrôles, Matériaux Métalliques : Industrie du Nucléaire (PC2M)	
Type de demande	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Création ex nihilo</b> <input type="checkbox"/> <b>Renouvellement en l'état</b> <input type="checkbox"/> <b>Renouvellement avec modifications</b>	
Domaine	<input type="checkbox"/> <b>ALL</b> Arts, Lettres, Langues <input type="checkbox"/> <b>DEG</b> Droit, Economie, Gestion <input type="checkbox"/> <b>SHS</b> Sciences Humaines et Sociales <input checked="" type="checkbox"/> <b>STS</b> Sciences, Technologies, Santé	
Responsable de la spécialité	Nom : <b>A recruter</b> Prénom : Grade : Section CNU : <b>28/33</b> Tél professionnel : Tél portable : Courriel : Laboratoire de recherche : AREVA/ICB – UMR CNRS 6303	
Secteur disciplinaire principal de la spécialité	Secteur DGES : 12004, 31205, 31212, 31600	
Secteur d'activité	Secteur secondaire <input checked="" type="checkbox"/> Secteur tertiaire <input checked="" type="checkbox"/>	
Laboratoire d'adossement de la spécialité	Laboratoire commun Interdisciplinaire Carnot de Bourgogne (ICB) – Areva	
UFR de rattachement de la mention	Université de Bourgogne : Sciences et Techniques	Université de Franche-Comté :
Composante(s) associée(s)	Université de Bourgogne : Département de Physique	Université de Franche-Comté :
Localisation des enseignements	Université de Bourgogne : UFR Sciences et Techniques	Université de Franche-Comté :
Etablissement(s) associé(s)		
Etablissement co-habilitation		
Responsable de la spécialité à l'U-FC dans le cadre de la co-habilitation	Nom : Prénom : Grade : Section CNU :	
Etablissement expéditeur du dossier	<input type="checkbox"/> Université de Franche-Comté <input checked="" type="checkbox"/> Université de Bourgogne	

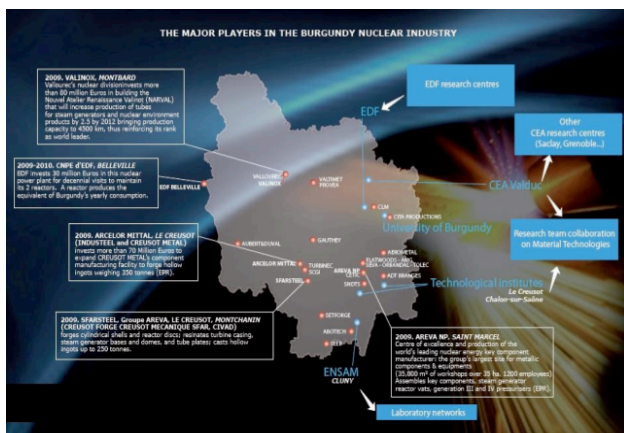
## 2- Description du projet

Cette nouvelle spécialité professionnalisante, “Procédés, Contrôles, Matériaux métalliques, de la mention sciences de la matière, est une formation par alternance en dernière année du master. La finalité de cette spécialité est de former les futurs cadres techniques pour le secteur de la réalisation des composants du nucléaire en particulier dans le domaine des procédés (soudages, forgeages, usinages ...). Dans ce contexte, le potentiel d'emploi (environ **3000 cadres/an**) correspond au besoin du périmètre couvert par le pôle de compétitivité du PNB (162 adhérents) qui déborde du cadre de la région Bourgogne pour s'étendre à la région Rhône-Alpes.

Cette création est liée à une demande et un partenariat avec Areva. Celle-ci s'accompagne par le financement d'une **chaire industrielle** par Areva et par la création d'un laboratoire commun ICB/Areva/CNRS. (LRC) Le besoin de formation a été identifié par Areva de part les compétences existantes à l'uB et des compétences des entreprises adhérentes du pôle (PNB) et leurs besoins.

En effet, la filière nucléaire représente **125 000 emplois directs** en France et **285000 indirects** en 2011. Des entreprises comme **Areva** ou encore EDF n'hésitent pas à embaucher massivement au vu de la taille gigantesque de leurs projets en cours et à venir. Cette filière est fortement implantée en Région Bourgogne et Rhône-Alpes et est reconnue à travers la création en juillet 2005 du pôle de compétitivité PNB (pôle Nucléaire de Bourgogne) qui est devenu un acteur incontournable du nucléaire. Ce pôle est devenu fin 2012 le pôle de l'industrie du Nucléaire marquant ainsi sa vocation mondiale. Il n'existe pas aujourd'hui dans le monde de rassemblement équivalent d'industries et de compétences dans le domaine nucléaire. Il a pour ambition d'**innover**, de **former** et de **fédérer** pour accroître durablement le leadership de la filière nucléaire française tout en développant la fertilisation croisée entre secteurs industriels de haute technicité. Par ailleurs, le CSFN (Comité stratégique de la filière nucléaire française) annonce une perspective, au vue des départs en retraite, d'environ **55000 emplois à l'horizon 2020** tous secteurs confondus dans le nucléaire.

Aussi afin d'accroître ce “leadership”, il s'avère nécessaire d'adosser à ce bassin d'emploi représenté par Areva industrie (site St Marcel à Chalon/Saône et Le Creusot) et EDF (exploitant) et l'ensemble des PME-PMI adhérentes du PNB, une formation de cadre de haut niveau pour l'industrie du nucléaire.



Chaque semestre est constitué de 5UE de 6ECTS chacune et comporte des semaines de 35h à l'université en alternance avec des semaines de 35h en entreprise. Le volume horaire total de la formation sur les deux années est de 900h.

Le projet sera principalement financé par des fonds de la deuxième année du master de la branche professionnelle de la métallurgie (contrats de professionnalisation). Le dispositif est géré par l'UFR Sciences et Techniques via le SUFCOB (Service Universitaire de Formation Continue de l'Université de Bourgogne).

### 3- Objectifs de la spécialité

#### 3-1 Objectifs scientifiques

Ce Master a pour objectif de faire acquérir, à des étudiants ou salariés, des savoirs de haut niveau afin d'être au plus proche des besoins de l'industrie nucléaire. Ce Master recouvre les métiers de la fabrication et du contrôle des composants du nucléaire dont les besoins sont importants sur le territoire et plus généralement pour les membres du pôle au niveau national. Les domaines visés par cette formation sont la **physique des matériaux et des procédés, la métallurgie et la mécanique, la modélisation et la simulation, l'instrumentation et les contrôles non destructifs**. Ces domaines sont essentiels à la conception de pièces intervenant dans les centrales nucléaires et ils nécessitent continuellement des améliorations et des évolutions suivant les besoins industriels actuels.

#### 3-2 Objectifs professionnels

L'ensemble des connaissances théoriques et pratiques ajouté à l'expérience acquise en entreprise, doit permettre aux étudiants de s'intégrer facilement dans les secteurs d'activités en lien avec l'industrie du nucléaire et plus généralement la métallurgie. Les compétences acquises par les étudiants à l'issue de la formation sont les suivantes :

- Physique et chimie des matériaux métalliques et alliages
- Comportement des matériaux et structures (Mécanique des milieux continus, Thermomécanique, plasticité, durabilité ...)
- Procédés d'élaboration des pièces (Soudage, usinage, forgeage, assemblage, traitements)
- Modélisation et simulation (CAO, FORGE, COMSOL, STATISTICA, ABAQUS, CASTEM ...)
- Contrôle et caractérisation des matériaux et structures (CND, analyses physique et chimique (MEB, MET ...))
- Codes et normes (normes et sûreté nucléaire, codes de construction, dommages des matériaux à l'irradiation ...)

Les métiers visés par les diplômés de cette formation sont les suivants :

- o Ingénieur études en installation générale
- o Ingénieur méthodes montage
- o Ingénieur conception essais
- o Ingénieur études en contrôle commande
- o Ingénieur études en mécanique
- o Ingénieur études en thermohydraulique
- o Ingénieur R&D
- o Responsable soutien de production
- o Ingénieur de suivi de projets fournisseurs
- o Chef de chantier/Responsable d'intervention
- o Ingénieur de conduite d'essais
- o Ingénieur sûreté
- o Ingénieur calculs sûreté

#### 3-3 Situation dans la carte régionale des formations

Il n'y a pas d'existence au sein de la Bourgogne de formation niveau Master dans le domaine de la mécanique et des matériaux métalliques intégrant la plupart des procédés utilisés dans l'industrie nucléaire ou plus généralement dans l'industrie de la mécanique (**procédés de mise en forme** : forgeage, laminage, usinage - **procédés d'assemblage** : soudage - **procédés de traitement thermique** : trempe ... - **procédés de traitement de surface** : revêtements, traitement mécanique) et des **contrôles non destructifs** associés. Cette formation complète, permettra à l'étudiant qui sera formé à ces techniques, de s'insérer facilement dans les industries traitant de ces procédés (nucléaire, aéronautique, naval) et correspondant aux besoins des PME/PMI, ETI, grands groupes du secteur (Areva, EDF, Valinox, ARCELOR ...) implantés régionalement.

Rappelons qu'au niveau national, il existe bien des formations en rapport avec les métiers du nucléaire (Ecole des mines, master Lille et à Grenoble ...). Cependant le potentiel d'emplois qu'offre

cette filière à l'horizon de 2020, nécessite d'ouvrir de nouvelles formations. A ce titre le périmètre des entreprises du pôle du PNB, implantées en Bourgogne et dans la région voisine Rhône-Alpes, justifie largement la création d'une telle formation à l'Université de Bourgogne. Par ailleurs, les collaborations menées toutes ces dernières années entre le laboratoire ICB en recherche et développement en lien avec le PNB et ces adhérents, sont en parfaites adéquation avec les compétences demandées par cette filière tant du point de vue moyens humains que matériels.

### 3-4 Prévisions pour la prochaine période :

Le vivier de recrutement s'appuie d'abord sur les formations de licence 3<sup>ème</sup> année : L3 Physique-Chimie, L3 Mécanique, L3 Physique et L3 Chimie-Matériaux.

#### Prévision des effectifs attendus 2014-2015

EFFECTIFS	2014-2015	2015-2016
Formation M1	13	15
Formation M2 par alternance	-	13
Formation continue	10*	10*

\* Ce nombre s'explique du fait que certaines UE en M1 et M2 vont être ouvertes à la formation professionnelle par la création d'un DU dans le cadre d'un partenariat avec INA (International Nuclear Academy – Chalon/Saône) et l'Université de Birmingham (UK). L'INA est organisme "privé de formation professionnelle, issue du PNB. Il se propose de réaliser un DU en collaboration avec l'Université de Bourgogne et l'Université de Birmingham, en vue de former des ingénieurs étrangers confirmés à la problématique du nucléaire. Aussi ce DU, d'une durée d'un an, verra ces enseignements organisés en deux semestres, un premier à Birmingham et un second en Bourgogne avec des UEs issues essentiellement du M1 de ce master.

Les postes visés sont ceux de cadres de niveau Ingénieur dans des services d'étude, de fabrication, de contrôle et de caractérisation en R&D dans le domaine des matériaux et de leurs applications, le conseil et l'expertise technique ou scientifique, la gestion de projets et d'équipement, la mise au point de techniques, de méthodologies ou de process, la modélisation des phénomènes...

- **Durée de la formation**

La spécialité se déroule sur deux années (M1 et M2) et s'articule sur 4 semestres, 300h au S1, 240h au S2 et 455h\* pour les S3 et S4. Le M1 est en formation initiale. Le M2 est suivi en alternance. Les périodes de regroupements à l'université varient de 4 à 6 semaines de cours et sont interrompues par des périodes en entreprise.

\* Ce volume horaire du M2 prend en compte les heures effectives des contenus pédagogiques plus les heures de tutorat et les deux semaines consacrées aux examens et soutenance de stage.

- **Pratiques pédagogiques**

Des cours, des TD et des TP sont dispensés par des enseignants universitaires et des professionnels (ingénieurs, intervenants d'Areva, d'Industeel, d'EDF, de l'APAVE et de DCNS).

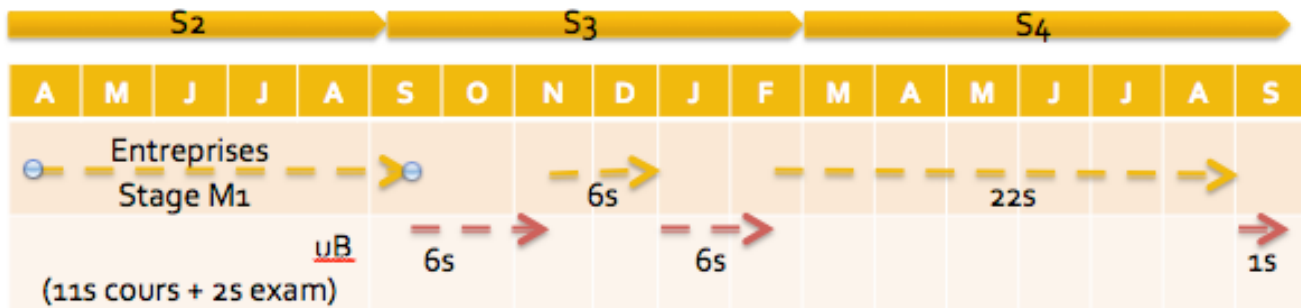
Des conférences sont données par des spécialistes du monde de l'industrie.

Pour la 2<sup>ème</sup> année par alternance, le semestre 3 comporte 6 semaines de 35h en entreprise alternées avec 13 semaines de 35h à l'université, le S4 étant à temps plein en entreprise.

Les soutenances des projets d'études et professionnels se dérouleront en présence des étudiants de la spécialité (sauf clause de confidentialité).

Récapitulatif des périodes d'alternance sur le S3





- **Public visé et pré requis**

La première année, en formation initiale, est ouverte de plein droit aux titulaires d'une L3 de mécanique, de physique, de physique et applications, de sciences physiques et chimiques ou de chimie des matériaux dans la limite des places disponibles (25 maximum)\*.

La deuxième année du parcours est ouverte aux étudiants ayant obtenu la première année du PC2M. L'accès dans cette dernière année n'est possible qu'en alternance, dans le cadre du contrat de professionnalisation. Pour cette raison, l'accès au M2 n'est possible qu'à la condition de trouver une entreprise pour effectuer un contrat. C'est le SUFCOB qui se charge de la mise en place du contrat d'alternance entre l'étudiant et l'entreprise, dans le but de vérifier que l'entreprise visée corresponde bien au secteur d'activité de la métallurgie et que les termes du contrat respectent bien le droit du travail et les conditions de mise en œuvre du contrat de professionnalisation.

\* L'acceptation dans la formation, d'un candidat ne possédant pas les pré-requis, peut être donnée après une validation des Acquis Professionnels et Personnels (VAPP). Ce dispositif est accessible via le SUFCOB.

- **Commission de sélection – Conseil de perfectionnement et pédagogique**

La commission de sélection sera composée du responsable pédagogique du diplôme et d'au moins 3 responsables de modules d'enseignement. Ces responsables peuvent être des enseignants chercheurs, ou des professionnels non enseignant. L'admission est prononcée au vu des éléments constituant le dossier d'inscription. Ce dossier est constitué d'une lettre de motivation, d'un curriculum-vitae détaillé, d'une copie du diplôme obtenu et du (ou des) relevés de notes de l'année antérieure. Le dossier d'inscription (version papier) doit parvenir le 30 juin au plus tard au secrétariat du département de physique. L'admissibilité finale sera confirmée dans la première quinzaine de juillet.

Le nombre maximum d'étudiants admis annuellement à suivre la formation est de 20 au maximum. La formation sera ouverte pour un nombre minimum d'alternant fixé à 13.

Le conseil de perfectionnement et pédagogique aura pour objectif de faire le suivi du bon déroulement de la formation, de l'adéquation avec les entreprises et des évolutions pédagogiques nécessaires. Il sera constitué de la façon suivante :

<b>Personnels uB</b>	<b>Responsable formation – Responsables pédagogiques – Directeur ICB – Directeur UFR – Directeurs départements (Physique et Chimie)</b>
<b>Société civile</b>	<i>Areva (G. Perrin / M. Foucault) – PNB (N. Richard) – EDF – CEA – DCNS – Apave – Industeel - Région – Rectorat – UIMM</i>

#### 4- Organisation

##### 4-1 Présentation de la spécialité dans la mention

Sciences-Technologie-Santé				
Sciences de la matière				
M1 : CPNM				M1 : PC2M
PLM-A	NANO-B	CDM-C	CMPP-D	

S1-UE1AB Physique de l'état solide		S1-UE1CD Chimie organique		<b>S1-UE1 Physique de l'état solide</b>
S1-UE2AB Optique		S1-UECD Chimie inorganique		<b>S1-UE2 Physique et Chimie des Matériaux</b>
S1-UE3A Physique moléculaire (uB/UFC)	S1-UE3B –Physique de la matière molle	S1-UECD Spectroscopie moléculaire		<b>S1-UE3 Mécanique et comportement des matériaux</b>
S1-UE4A Matière et photon	S1-UE4BC Caractérisations spectroscopiques des solides (CAC)	S1-UED Chimie organique appliquée (CAC)		<b>S1-UE4 Fondamentaux pour les procédés</b>
S1-UE5ABCD Sciences humaines et sociales				<b>S1-UE5 Nucléaire dans le monde et sureté</b>
S2-UE6AB Capteurs et composants		S2-UE6C Physico-chimie des matériaux	S2-UE6D Organoéléments	<b>S2-UE6 Procédés I</b>
S2-UE7ABC Initiation au Nanosciences			S2-UE7D Modélisation et réactivité	<b>S2-UE7 Contrôle non destructif</b>
S2- UE8A Laser et optique	S2-UE8BC Nanofabrication		S2-UE8D Electrochimie et cinétique (CAC)	<b>S2-UE8 Contrôle – Capteurs</b>
S2-UE9A Applications des lasers	S2-UE9BC Caractérisations morphologiques et structurales (CAC)		S2-UE9D Projets tutorés	<b>S2-UE9 Projets tutorés</b>
S2-UE10ABCD Initiation à la recherche				<b>S2-UE10 Stage</b>

<b>M2 : PLM</b>	<b>M2 : NANO</b>	<b>M2 : CDM</b>	<b>M2 : CMPP</b>	<b>M2 : PC2M</b>
S3-UE11A Applications laser innovantes	S3-UE11B Nanobiosciences	S3-UE11C Réactivité des solides	S3-UE11D Chimie organo-métallique et catalyse	<b>S3-UE11 Procédés II</b>
S3-UE12A Transmission physique de l'information	S3-UE12B Nanobiotechnologies	S3-UE12C Fonctionnalité et réactivité des matériaux	S3-UE12D Matériaux moléculaires et dispositifs	<b>S3-UE12 Simulation des procédés</b>
S3-UE13A Modélisation	S3-UE13B-C Nanomatériaux		S3-UE13D Méthodes physico-chimiques	<b>S3-UE13 Mécanique des structures</b>
S3-UE14 A-B-CTechnologies et procédés			S3-UE14D Macrocycles et synthèse organique sélective	<b>S3-UE14 Durabilité des matériaux</b>
S3-UE15 Milieu Industriel - Anglais				<b>S3-UE15 Contrôle et Caractérisation des matériaux</b>
<b>S4 – UE16 Stage</b>				<b>S4 – UE16 Norme et Sureté dans le nucléaire</b>
S4 – UE17 A-B Optique Nanosciences			<b>S4 – UE 17 Stage</b>	

La spécialité « PC2M», de la mention Sciences de la Matière propose un parcours par Alternance en 2<sup>e</sup> année de master.

#### 4-2 Présentation des UE et modalités pédagogiques

**SEMESTRE 1 et 2 (se référer à l'annexe pour le détail)**

Libellé UE	Code Apogee	O :obligatoire	CNU	ECT S	Période	Responsable pédagogique	CM	TD	TP	Total
<b>UE1 Physique de l'état solide</b>		O		6	sept-déc	G.Colas des Francs	40	20		60
<b>UE2 Physique et Chimie des matériaux</b>		O		6	sept-déc	G.Colas des Francs	36	24		60
<b>UE3 Mécanique et comportement des matériaux</b>		O		6	sept-déc	A.Thionnet	30	20	10	60
<b>UE4 Fondamentaux pour les procédés</b>		O		6	sept-déc	P.Sallamand	35	25		60
<b>UE5 Nucléaire dans le monde et Sureté</b>		O		6	sept-déc	Chaire	25	35		60
<b>UE6 Procédés I</b>		O		6	janv-mars	F.Bernard/Chaire	26	10	24	60
<b>UE7 Contrôle non destructif</b>		O		6	janv-mars	P.Sallamand	28	8	24	60
<b>UE8 Contrôle-Capteur</b>		O		6	janv-mars.	E.Bourillot	18	8	34	60
<b>UE9 Projets tutorés</b>		O		6	janv-mars	Chaire		60		60
<b>UE10 Stage</b>		O		6	avr-juin	Chaire				
<b>Total</b>				<b>60</b>						

Stage  oui  non

Durée : Période :



Période d'initiation à la recherche/mémoire  oui  non

### SEMESTRE 3 et 4 (se référer à l'annexe pour le détail)

Libellé UE	Code Apogee	O :obligatoire	CNU	ECT S	Période	Responsable pédagogique	CM	TD	TP	Total
UE11 Procédés II		O		6	sept-fév	F.Bernard/Chaire	27	9	24	60
UE12 Simulations des procédés		O		6	sept-fév	T.Montesin/Chaire	16	20	24	60
UE13 Mécanique des structures		O		6	sept-fév	A.Thionnet	24	10	26	60
UE14 Durabilité des matériaux		O		6	sept-mars	T.Montesin	44	4	12	60
UE15 Contrôle et Caractérisation des matériaux		O		6	sept-mars	E.Bourillot	28	4	28	60
UE17 Norme et sureté dans le nucléaire		O		6	sept-mars	Chaire	40	20		60
U18 Stage		O		24	avr-sept	Chaire				
<b>Total</b>				<b>60</b>						<b>360</b>

Stage  oui  non

Durée : 6 mois Période : Avril - Septembre

Période d'initiation à la recherche/mémoire  oui  non

#### 4-3 Modalités de contrôle des connaissances

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

[http://www.u-bourgogne-formation.fr/IMG/pdf/referentiel\\_etudes\\_lmd.pdf](http://www.u-bourgogne-formation.fr/IMG/pdf/referentiel_etudes_lmd.pdf)

#### 4-4 Intervenants

Enseignants de l'université de Bourgogne : (En M1 et en M2) :

Nom	Prénom	Établissement	Statut	Section CNU	Laboratoire de recherche	Enseignements dispensés	Nombre d'heures en HETD
Colas des Francs	Gérard	uB	PU	28	ICB	UE1	60
David	Thierry	uB	MCF	28	ICB	UE1	20
Baras	Florence	uB	CNRS		ICB	UE2	23
Montesin	Tony	uB	PU	60	ICB	UE2 ;	23
Tomashchuk	Iryna	uB	MCF	62	ICB	UE2 ; UE4 ; UE11	32
Thionnet	Alain	uB	PU		Centre des Matériaux de Mines ParisTech	UE3, UE13	42
Millot	Guy	uB	PU	30		UE3	12
Redon	Emmanuel	uB	MCF		LRMA	UE3	12
Jouvard	Jean-Marie	uB	PU	62	ICB	UE3 ; UE4	26
Mathieu	Alexandre	uB	MCF		ICB	UE3; UE4	18
Matteï	Simone	uB	PU		ICB	UE4 ; UE12	23
Sallamand	Pierre	uB	PU	28	ICB	UE4	18
Grevey	Dominique	uB	PU	28	ICB	UE4	12
Lavisse	Luc	uB	MCF		ICB	UE6 ; UE15	41
Kneip	Jean-Christophe	uB	MCF		ICB	UE7	26
Sinardet	Bernard	uB	IR		ICB	UE8	14
Finot	Eric	uB	PU	28	ICB	UE8 ; UE15	27
Bourillot	Eric	uB	MCF	28	ICB	UE8 ; UE15	17
Dujardin	Steeve	uB	MCF		ICB	UE11	19
Bernard	Frédéric	uB	PU	31	ICB	UE11	20
Le Gallet	Sophie	uB	MCF	31	ICB	UE11	14
Cicala	Eugen	uB	MCF		ICB	UE12	21
Creton	Nicolas	uB	MCF			UE13	25
Optasanu	Virgil	uB	MCF		ICB	UE14	14
Oltra	Rolland	uB	CNRS		ICB	UE14	15
Domenichini	Bruno	uB	PU	31	ICB	UE15	24
Potin	Valérie	uB	MCF	31	ICB	UE15	16

Intervenants extérieurs :

Nom	Prénom	Fonction	Structure professionnelle	Enseignements dispensés	HETD
PERRIN	Gilles		Areva	UE5 ; UE7 ; UE13 ; UE14 ; UE16	45
TIRAND	G		Areva	UE2	8
GILLES	Philippe		Areva	UE3 ; UE4 ; UE6 ; UE11 ; UE12 ; UE13 ; UE14	48
CHAPULIOT	S		Areva	UE13 ; UE14	12
FOUCAULT	Marc		Areva-NP Le Creusot	UE14	15
CHANUSSOT	J.F.		Areva		
ROCH	F		Areva	UE6	6
GARNIER	S		Areva		
YECAS	M		Areva		
ROBIN	V		Areva	UE6	4,5
COLLIGNON	N		Areva	UE5	15
VAN DEN DURPEL	L		Areva	UE5	6
SPERANDIO	M		Areva	UE16	3
GRANDEMANGE	JM		Areva	UE16	3
BOROT	P		Areva	UE16	4
LABADENS	B		Areva	UE16	4
?			Netec (CND-Areva)	UE7 ; UE8	21
?			Areva – Creusot Forge	UE6 ; UE11 ; UE12	15
?			Industeel	UE2 ; UE6 ; UE2	24
?			EDF	UE16	20

#### 4-5 Aspects formation à / et par la recherche

Ce Master s'appuie sur des compétences et des moyens du laboratoire de l'Université de Bourgogne (ICB) reconnu pour ses activités de Recherche tant au niveau National qu'International mais aussi Areva-NP et PME-PMI liées aux activités du nucléaire.

##### ↳ Laboratoires d'appui :

- Laboratoire Interdisciplinaire Carnot de Bourgogne de l'Université de Bourgogne - ICB UMR 5209, Dijon
- Areva-NP (Chalon/Saône, Le Creusot)
- Laboratoire de recherche commun ICB/Areva/CNRS

##### ↳ Plateformes Technologiques :

- ARCEN (Applications, Recherche et Caractérisation à l'Echelle Nanométrique) – Université de Bourgogne
- Plateforme CND IUT Chalon/Saône
- Hall Laser IUT Le Creusot

#### 4-6 Aspects formation professionnelle et compétences transverses (langues vivantes, C2I, préparation à l'insertion professionnelle, etc.)

Outre une professionnalisation sur du matériel de haut degré de technicité, les étudiants suivront une formation sur site pour certains travaux pratiques. Par ailleurs, ils seront sensibilisés à la connaissance de l'entreprise, à la propriété intellectuelle, dépôt de brevet, risques nucléaire, certification d'habilitation nucléaire (afin de pouvoir intervenir sur site)... mais aussi à la pratique de l'anglais afin d'obtenir une note supérieure à 650 au TOEIC.

#### 4-7- ASPECTS FORMATION CONTINUE ET PAR ALTERNANCE

En plus d'être accessible au titre du contrat et de la période de professionnalisation, la formation PC2M est aussi ouverte aux personnes pouvant bénéficier du régime de formation continue dans le cadre du plan de formation, du DIF, du CIF, (s'adresser au SUFCOB).

Le diplôme peut aussi être obtenu par la validation des acquis de l'expérience (VAE).

Le contrat en alternance débutera en septembre (début de la 2ème année) et se terminera en août (fin de la 2ème année). L'inscription en M2 est conditionnée à l'obtention d'un contrat en alternance.

Pour les alternants, la date limite de recrutement en entreprise sera la date de reprise des cours de la 2<sup>ème</sup> année.

Candidatures pédagogiques à soumettre entre mai et juin (fin de la première année)

#### Pré requis (stagiaires de formation continue et alternants)

Les personnes ne possédant pas les pré-requis demandés pour intégrer la formation pourront engager une démarche de validation des acquis professionnels et personnels (VAPP) auprès du Service de Formation Continue de l'Université de Bourgogne (SUFCOB).

### **La validation des Acquis Professionnels et Personnels**

La VAPP permet au candidat d'intégrer la formation sans avoir le diplôme requis. Le candidat doit apporter la preuve que ses acquis issus de ses expériences professionnelle et personnelle le prédisposent à suivre avec succès la formation.

Ce dispositif à ne pas confondre avec la VAE, ne permet pas d'obtenir directement le diplôme sans suivre la formation préalable.

### **Les conditions que doit remplir le candidat à la VAPP**

- ▶ Avoir interrompu ses études initiales depuis au moins deux ans
- ▶ Respecter un délai de 3 ans si le candidat a été inscrit dans une formation permettant l'accès au master et qu'il n'a pas réussi les examens finaux.

### **La démarche**

- ▶ Télécharger le dossier de validation d'accès (VAPP) sur le site Internet de l'université de Bourgogne
- ▶ Contacter le SUFCOB pour poser des questions (date limite de dépôt...)
- ▶ Constituer un dossier présentant les expériences et en mettant en évidence les acquis
- ▶ Remettre le dossier avant la date limite de dépôt des candidatures
- ▶ Après examen du dossier, une commission de validation des acquis peut autoriser le candidat :
  - à déposer sa candidature
  - à accéder directement au master
- ▶ S'inscrire dans la formation

### **Le coût**

En cas d'avis favorable, le coût de la démarche de validation est intégré dans le coût de la formation.  
En cas de refus de validation, aucun frais n'est dû.

### **Bon à savoir**

L'expérience professionnelle peut aussi être prise en compte pour vous dispenser de certains enseignements du master (Décret 85-906 du 23 août 1985)

### **Alternance**

L'alternance permet de conjuguer l'acquisition de compétences professionnelles en entreprise et l'acquisition de connaissances théoriques, techniques et méthodes issues de la recherche à l'université. Le diplôme obtenu est le même qu'en formation initiale.

Le master 2 est ainsi accessible dans le cadre :

- ▶ du **contrat de professionnalisation** (jeunes de 16 à 25 ans ou demandeurs d'emploi de 26 ans et plus)
- ▶ de la **période de professionnalisation** (pour les salariés en CDI dans les secteurs public et privé ou les salariés en CDD dans le cas du contrat unique d'insertion (CUI).

Les différences entre ces deux dispositifs interviennent au niveau du public concerné mais aussi du salaire perçu et du financement de la formation.

Le master 2 n'est pas accessible au titre de l'apprentissage.

### **Le contrat de professionnalisation pour les étudiants de formation initiale**

Les étudiants de formation initiale qui auront suivi le master 1 dans le cadre de la formation initiale auront obligation de trouver une entreprise pour effectuer leur Master 2 dans le cadre du contrat de professionnalisation. En effet, l'acquisition de certaines connaissances spécifiques au milieu professionnel du nucléaire n'est possible qu'au travers la gestion de projets effectuée au sein même des entreprises de ce secteur.

Concernant l'acquisition de compétences techniques et organisationnelles, elles ne sont possibles que si les étudiants réinvestissent les connaissances théoriques acquises à l'université dans des projets globaux dans lesquels des responsabilités leur sont confiées. Les alternants étant considérés à part entière comme de véritables salariés de l'entreprise, ce qui n'est pas toujours le cas des stagiaires, les missions qui leur sont confiées nécessitent généralement une responsabilisation plus importante.

### **Le contrat de professionnalisation pour les demandeurs d'emploi**

Les demandeurs d'emploi, même âgés de plus de 26 ans pourront aussi suivre le master 2 sous réserve de trouver une entreprise pour effectuer leur contrat et de posséder les pré-requis ou de valider avec succès une procédure de VAPP.

### **La période de professionnalisation**

Elle permet aux salariés en CDI « fragilisés », considérés comme publics prioritaires, de suivre une formation diplômante lorsqu'elle est proposée en alternance.

Pour en bénéficier le salarié doit être en CDI ou en CDD en Contrat Unique d'Insertion (CUI) et être dans l'un des situations suivantes :

- ▶ Avoir plus de 45 ans et un an d'ancienneté dans son entreprise
- ▶ Avoir 20 ans d'activité professionnelle et un an d'ancienneté dans son entreprise
- ▶ Avoir une qualification insuffisante au regard de l'évolution des technologies et de l'organisation du travail
- ▶ Envisager la création ou la reprise d'une entreprise
- ▶ Bénéficier de la reconnaissance de travailleurs handicapés
- ▶ Reprendre une activité après un congé maternité ou un congé parental (hommes et femmes)
- ▶ D'autres salariés sont considérés comme prioritaires suivant l'accord de branche professionnelle de leur entreprise

La période de professionnalisation peut être initiée par le chef d'entreprise ou par le salarié.

Elle peut être effectuée pendant ou hors temps de travail. Sa mise en œuvre est subordonnée :

- ▶ Au nombre de salariés simultanément absents : 2% des effectifs de l'entreprise
- ▶ A la décision financière de l'OPCA de refuser ou d'accepter, en tout ou partie du financement.

### **Formation continue**

Pour les salariés, la formation sera accessible en formation continue au titre :

- ▶ du plan de formation (à l'initiative de l'employeur)
- ▶ du droit individuel à la formation (Droit Individuel à la Formation à l'initiative du salarié)
- ▶ du congé individuel de formation (secteur privé)
- ▶ du congé de formation professionnel (fonction publique)

Afin d'optimiser la prise en charge financière de sa formation, un salarié pourra solliciter parallèlement plusieurs dispositifs si ces derniers sont compatibles (Ex : Plan de formation + période de professionnalisation + DIF).

La formation sera aussi accessible aux demandeurs d'emploi possédant les pré-requis d'accès ou une expérience professionnelle significative en relation avec le domaine après validation de leur dossier de VAPP.

Tableau de répartition des enseignements et des contrôles de connaissances

SEMESTRE 1

Intitulé et nature des UE	Discipline GNU	Volume horaire			Total horaire	CE	Type Examen (coef.)			
		CM	TD	TP			CC	CT	EP	Total
<b>UE1</b> Physique de l'état solide	Physique des matériaux	40	20		60	6	2	4		6
<b>Total UE1</b>		<b>40</b>	<b>20</b>		<b>60</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>6</b>
<b>UE2</b> Physique et Chimie des Matériaux	2.1 Thermodynamique des métaux et alliages	12	8		20	6	0,5	1,5		2
	2.2 Défauts dans les cristaux et dans les métaux	12	8		20		0,5	1,5		2
	2.3 Diffusion d'espèces, piégeage et précipitation	12	8		20		0,5	1,5		2
<b>Total UE2</b>		<b>36</b>	<b>24</b>		<b>60</b>	<b>6</b>	<b>1,5</b>	<b>4,5</b>		<b>6</b>
<b>UE3</b> Mécanique et comportement des matériaux	3.1 Thermodynamique des milieux continus	10	8		18	6	1	1		2
	3.2 Modélisation des comportements usuels. Application aux matériaux métalliques	8	6		14		0,5	1		1,5
	3.3 Notions sur la dynamique des structures	10	6		16		0,5	1		1,5
	3.4 Calcul des structures par éléments finis	2		10	12				1	1
<b>Total UE3</b>		<b>30</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>60</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>6</b>
<b>UE4</b> Fondamentaux pour les procédés	4.1 Transferts thermiques	8	8		16		0,5	1		1,5
	4.2 Mécanique des fluides	5	5		10		0,5	0,5		1
	4.2 Traitements thermiques	8	6		14		0,5	1		1,5
	4.3 Métallurgie du soudage	8	6		14		0,5	1		1,5
	4.4 Contraintes résiduelles de soudage	6			6			0,5		0,5
<b>Total UE4</b>		<b>35</b>	<b>25</b>		<b>60</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>6</b>
<b>UE5</b> Nucléaire dans le monde et Sureté	5.1 Economie mondiale de l'énergie et position de la France	10			10			1,5		1,5
	5.2 Nucléaire et sureté	15			15			1,5		1,5
	5.3 Anglais		35		35		3			3
<b>Total UE5</b>		<b>25</b>	<b>35</b>		<b>60</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>		<b>6</b>
<b>Total S1</b>		<b>166</b>	<b>124</b>	<b>10</b>	<b>300</b>	<b>30</b>				

## SEMESTRE 2

Intitulé et nature des UE	Discipline CNU	Volume horaire			Total horaire	CE	Type Examen (coef.)			
		CM	TD	TP			CC	CT	EP/O	Total
<b>UE6</b> <b>Procédés I</b>	6.1 Acierie / fonderie /Moulage	8	3	4	15	6		1	0,5	1,5
	6.2 Forage : Forgeage/laminage/ étirage/extrusion	8	3	4	15			1	0,5	1,5
	6.3 Traitements des surfaces /revêtements	10	4	16	30		0,5	1	1,5	3
<b>Total UE6</b>		<b>26</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	<b>60</b>	<b>6</b>	<b>0,5</b>	<b>3</b>	<b>2,5</b>	<b>6</b>
<b>UE7</b> <b>Contrôle non Destructifs</b>	7.1 Généralités sur les CND	10	4		14	6	0,5	0,5	0,5	1,5
	7.2 CND par ultrasons	8	2	12	22		0,5	0,5	0,5	1,5
	7.3 CND par courants de Foucault	4	2	4	10		0,5	0,5	0,5	1,5
	7.4 Radiographie industrielle	6		8	14		0,5	0,5	0,5	1,5
<b>Total UE7</b>		<b>28</b>	<b>8</b>	<b>24</b>	<b>60</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
<b>UE8</b> <b>Contrôle - Capteurs</b>	8.1 Capteurs dans les centrales	6			6	6		0,5		0,5
	8.2 Acquisition de données			20	20				2	2
	8.3 Capteur thermique, jauge de contrainte, monitoring	8	8	8	24		0,5	1	1	2,5
	8.4 Contrôle Optique	4		6	10			0,5	0,5	1
<b>Total UE8</b>		<b>18</b>	<b>8</b>	<b>34</b>	<b>60</b>	<b>6</b>	<b>0,5</b>	<b>2</b>	<b>3,5</b>	<b>6</b>
<b>UE9</b> <b>Projets Tutorés</b>	Projet intégré sur l'étude complète d'une pièce				<b>60</b>	6	3		3	6
<b>Total UE9</b>			<b>60</b>		<b>60</b>	<b>6</b>	<b>3</b>		<b>3</b>	<b>6</b>
<b>UE10</b>	Initiation ou stage (à voir)					6				
<b>Total UE5</b>						<b>6</b>		<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>
<b>Total S2</b>			<b>72</b>	<b>86</b>	<b>82</b>	<b>240</b>	<b>30</b>			
<b>Total S1+S2</b>						<b>540</b>	<b>60</b>			

**SEMESTRE 3 et 4**

Intitulé et nature des UE	Discipline	Volume horaire			Total horaire	CE	Type Examen (coef.)			
		CM	TD	TP			CC	CT	EP	Total
<b>UE11</b> Procédés II	11.1 Usinage	6	3	16	25	6		1	1,5	2,5
	11.2 Métallurgie des poudres	11	6	8	25		0,5	1	1	2,5
	11.3 Autres techniques d'assemblage	10			10		1			1
<b>Total UE11</b>		<b>27</b>	<b>9</b>	<b>24</b>	<b>60</b>	<b>6</b>	<b>1,5</b>	<b>2</b>	<b>2,5</b>	<b>6</b>
<b>UE12</b> Simulation des procédés	12.1 Plans d'expériences statistiques	6	12		18	6	0,5	1		1,5
	12.2 Simulation Physique du Soudage	6	8	12	26		0,5	1,5	1	3
	12.3 Simulation du forgeage	4		12	16			0,5	1	1,5
<b>Total UE12</b>		<b>16</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>60</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
<b>UE13</b> Mécanique des structures	13.1 Conception des structures par CAO	6	6	10	22	6	0,5	1	1	2,5
	13.2 Calcul des structures par éléments finis	10	8	12	30		0,5	1	1	2,5
	13.3 Matériaux et structures endommageables	4	4		8			1		1
<b>Total UE13</b>		<b>20</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	<b>60</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
<b>UE14</b> Durabilité des matériaux	14.1 Thermomécanique	8		8	16	6		1	0,5	1,5
	14.2 Fatigue des matériaux	10	4	4	18			1	0,5	1,5
	14.3 Corrosion des métaux en environnement nucléaire	10			10		1			1
	14.4 Corrosion appliquée	10			10		1			1
	14.4 Analyse limite	6			6		1			1
<b>Total UE14</b>		<b>44</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>60</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>6</b>
<b>UE15</b> Contrôle et Caractérisation des matériaux	15.1 Spectroscopies (XPS, SIMS, Raman ...)	16			16	6	0,5	1		1,5
	15.2 Microscopies (MEB-EDX ...)			16	16				1,5	1,5
	15.3 SPM (AFM, SMM, MS-AFM....)	8		8	16			0,5	1	1,5
	15.4 Diffractométrie	4	4	4	12		0,5	0,5	0,5	1,5
<b>Total UE15</b>		<b>28</b>	<b>4</b>	<b>28</b>	<b>60</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>6</b>
<b>Total S3</b>		<b>135</b>	<b>55</b>	<b>110</b>	<b>300</b>	<b>30</b>				

<b>SEMESTRE 4</b>										
<b>UE16</b> Norme et Sureté dans le nucléaire	16.1 Les modes de ruines, principes du code pour s'en prémunir	6				6		0,5		0,5
	16.2 Management de la R&D	4						0,5		0,5
	16.3 Risques, Radioprotection ...	10						1		1
	16.4 Dommages des matériaux à l'irradiation	20						2		2
	16.5 Anglais		20					2		2
<b>Total U17</b>		<b>40</b>	<b>20</b>		<b>60</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>6</b>
<b>U18 Stage</b>						<b>24</b>				
<b>Total U18</b>						<b>24</b>				
<b>Total M2</b>		<b>175</b>	<b>75</b>	<b>110</b>	<b>360</b>	<b>60</b>				

**■ Modalités de contrôle des connaissances :**

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

[http://www.u-bourgogne-formation.fr/IMG/pdf/referentiel\\_etudes\\_lmd.pdf](http://www.u-bourgogne-formation.fr/IMG/pdf/referentiel_etudes_lmd.pdf)

**● Sessions d'examen : précisions**

**Session d'examen du S1 : deuxième semaine de janvier**



*Session d'examen du S2 : première semaine d'avril pour les écrits et 1<sup>ère</sup> semaine de septembre pour les soutenances de stages*

*Seconde session S1 et S2 : 2<sup>ème</sup> semaine de septembre*

*Session d'examen du S3 : quatrième semaine de janvier*

*Seconde session S3 : 2<sup>ème</sup> semaine de septembre*

*Session d'examen du S4 : 1<sup>ère</sup> semaine de septembre*

*Pas de seconde session pour le stage au S4*

**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.

Annexe financière

578ALT14

M2 Procédés Contrôles Matériaux Métalliques

ENSEIGNANTS TITULAIRES UNIVERSITE DE BOURGOGNE  
ET VACATAIRES DE LA FONCTION PUBLIQUE

titulaires enseignants UB

Enseignement	HCM	HTD	HTP	ETD
ADEFINIR Nonchargé		300		300
<b>HEURES NON CHARGÉES:</b>				<b>300</b>
				<b>ETD : 300</b> <i>dont bénévoles : 0</i>

ENSEIGNANTS VACATAIRES HORS FONCTION PUBLIQUE

Enseignement	HCM	HTD	HTP	ETD
ADEFINIR Chargé		150		150
<b>HEURES AVEC CHARGES (42,5%):</b>				<b>150</b>
				<b>ETD : 150</b> <i>dont bénévoles : 0</i>

mardi 10 septembre 2013 **Excédent prévisionnel pour la composante : 1 315 €** **dont 80% à verser en janvier : 1 052 €** Page 1 sur 2

578ALT14

M2 Procédés Contrôles Matériaux Métalliques

Début: 04/09/2014 Fin: 03/09/2015 Heures cours: 446 Stage: 0 NOMBRE D'INSCRITS : 13  
 Responsable pédagogique: Ingenieur: Assistante: DF: 102 CF: 20E03  
 Composante de rattachement: UFR Sciences et techniques

Montant	Libellé_rubrique	Commentaire	Date	Cout Unitaire	Nb	%	Rubrique
<b>20 000 €</b>	<b>FONCTIONNEMENT (fournitures)</b>						<b>60</b>
20 000 €	Achats non stockés de matières et fournitures	Leviers AFM, matériels de dépôts couches minces, fournitures C					606A
<b>14 697 €</b>	<b>FONCTIONNEMENT (publicité, missions, prestation PP, transfert UB20)</b>						<b>62</b>
6 000 €	DEPLACEMENTS, MISSIONS, RECEPTIONS	Enseignements des profs et extérieurs et déplacements des tute					625
8 697 €	10% des recettes pour absorption des absences (SC et			86 970,00 €		10,00%	6285c
<b>8 697 €</b>	<b>VERSEMENT A LA COMPOSANTE EN FONCTIONNEMENT</b>						<b>628</b>
8 697 €	Prélèvement exceptionnel SC. TECH (10% recettes)			86 970,00 €		10,00%	6282
	<i>CGC-RDS (comprise dans les charges salariales)</i>						63
513 €	CGC-RDS			6 600,00 €		7,77%	63P
<b>19 200 €</b>	<b>COURS COMPLEMENTAIRES</b>						<b>642</b>
12 600 €	Heures comp. Ens. uB			42,00 €	300		642A
6 600 €	Heures complémentaire vacataires hors fonction publicu			44,00 €	150		642B
<b>2 807 €</b>	<b>CHARGES DE SECURITE SOCIALE ET DE PREVOYANCE</b>						<b>645</b>
2 807 €	Charges sécu Heures comp. Vacataires hors FP			6 600,00 €		42,53%	645B
<b>20 254 €</b>	<b>CHARGES LIEES AU DISPOSITIF DE FORMATION</b>						<b>658</b>
8 697 €	Formation continue (% recettes) - prélèvement SUFCOB			86 970,00 €		10,00%	658A21
5 218 €	Formation continue (% recettes) - fond de mutualisatio			86 970,00 €		6,00%	658A22
2 860 €	Forfait stagiaire selon catégorie de dispositif			220,00 €	13		658B1
3 479 €	PARTICIPATION AUX CHARGES DE L'Ub			86 970,00 €		4,00%	658C
<b>86 970 €</b>	<b>RECETTES CONVENTIONS</b>						<b>70</b>
86 970 €	Conventions de formation			6 690,00 €	13		7065-1

mardi 10 septembre 2013 **Excédent prévisionnel pour la composante : 1 315 €** **dont 80% à verser en janvier : 1 052 €** Page 2 sur 2

# Annexe : Descriptifs des UEs

## M1 – Semestre 1

intitulé :	<b>UE1 Physique de l'état solide I</b>	crédits EC – UE1	6
		durée (CM – TD – TP) :	40 – 20
langue dans laquelle est dispensé le cours :		français	
<b>UE 1.1 Physique des matériaux</b>		<b>40hCM – 20hTD</b>	
Equipe pédagogique : PR, 28 <sup>e</sup> Gérard COLAS des FRANCS , PR 28 <sup>e</sup> Alain DEREUX – Thierry DAVID, MCF, 28 <sup>e</sup>			
Contenu, programme	<p><b>Objectifs</b></p> <p>Cette unité d'enseignement amène l'étudiant à la maîtrise des concepts utilisés dans les thèmes en physique de la matière condensée. L'étudiant doit être capable : (i) d'évaluer numériquement la structure de bande d'un solide cristallin dans un modèle simple, interpréter la structure de bande, comprendre les concepts d'énergie d'échange, de corrélation électronique, d'écrantage dans un solide périodique, (ii) de comprendre les concepts d'excitations collectives électromagnétiques (volume et surface) et leurs couplages, (iii) de comprendre les principales conséquences de la symétrie sur les propriétés macroscopiques des cristaux et le caractère tensoriel des réponses.</p> <p><b>Programme :</b></p> <p><b>Sommaire</b></p> <p>Structure cristalline. Réseau réciproque. Liaison cristalline et constantes élastiques. Phonons Vibrations du réseau. Phonons Propriétés thermiques. Gaz des électrons libres de Fermi. Bandes d'énergie. Cristaux semi-conducteurs. Surfaces de Fermi et métaux. Supraconductivité. Diamagnétisme et paramagnétisme. Ferromagnétisme et antiferromagnétisme. Résonance magnétique. Diélectriques et ferroélectriques. Physique des surfaces et des interfaces. Nanostructures. Solides non cristallins. Défauts ponctuels. Dislocations. Alliages.</p>		
	<p><i>Approche microscopique: manipulation des outils théoriques nécessaires à la compréhension des phénomènes électroniques et optiques dans les cristaux parfaits: théorie à un électron et excitations collectives. Approche macroscopique: manipulation des concepts et outils tensoriels nécessaires à la description des propriétés optiques, élastiques et magnétiques des matériaux.</i></p>		
Compétence s acquises			

intitulé :	<b>UE2 Physique et Chimie des matériaux</b>	crédits EC – UE1	6
		durée (CM – TD – TP) :	36 – 24 - 0
langue dans laquelle est dispensé le cours :		français	
<b>Objectifs</b>			
<p>Il s'agit ici de fournir aux étudiants les connaissances minimales nécessaires à la compréhension des mécanismes inhérents :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- à formation d'un matériau métallique polycristallin (processus de solidification ; changement de phase en phase solide),</li> <li>- à sa mise en forme (rôle des défauts dans la déformation),</li> <li>- à son comportement en utilisation (relations entre microstructure et propriétés),</li> <li>- à son vieillissement (fragilisation)</li> </ul>			
<b>UE 2.1 Thermodynamique des métaux et des alliages</b>		<b>12hCM – 8hTD</b>	
Equipe pédagogique : F.Baras, T.Montesin, I. Tomashchuck , <b>G. TIRAND (Areva) : 3h + Industeel</b>			
Contenu, programme	<p><b>Programme :</b></p> <p><b>1) Thermodynamique :</b> Rappel second principe. Fonctions thermodynamiques. Capacités thermiques, enthalpie, entropie, troisième principe. Equilibres de phases dans un système unaire. Gaz réels. Réactions solide gaz. Solutions idéales et réelles. Energies libres et diagrammes d'équilibres de phases. Réactions dans des systèmes condensés, critère de stabilité, analyse de données.</p> <p><b>2) Diagrammes de phases des alliages métalliques :</b> Notions de phases - Le corps pur - Diagrammes de phases d'alliages binaires : Règle des phases de Gibbs – Transformations liquide solide – Transformations à l'état solide – Chemin de solidification - Conditions réelles de solidification</p> <p><b>3) (selon le temps disponible) Diagrammes de phases d'alliages ternaires :</b> Transformations eutectique et péritectique ternaires – CCD ternaires – Chemin de solidification d'un alliage ternaire</p> <p><b>Cahier des charges Areva : Alliages à considérer :</b> 16-20MND5, 15CD9-10 (V), Fe-C-Mn, inox austénitiques, austéno-ferritiques, martensitiques, Maraging, Zr, Al Thermodynamique hors d'équilibre pour les TT et le vieillissement (P dans les Fe, Spinodale Fe-Cr dans les inox) Utilisation de Thermocalc et Dictra</p>		
	<b>UE 2.2 Défauts dans les cristaux et dans les métaux</b>		<b>12hCM – 8hTD</b>
Equipe pédagogique : F. Baras, T. Montesin, <b>Areva : 3h</b>			
Contenu, programme	<p><b>Programme :</b></p> <p>1) Introduction à l'étude de structures cristallines : - cristallographie élémentaire, - formation et transformation du cristal tout au long du chemin du liquide au solide</p> <p>2) Structure cristalline et défauts des métaux et alliages métalliques</p> <p>3) Mécanismes d'interaction entre défauts et conséquences sur le comportement du matériau</p> <p>4) Applications</p> <p><b>Cahier des charges Areva : Lacunes – Interstitielles - Dislocations – recristallisation et taille de grain - Amas – Précipités – Inclusions – Ségrégations - Décomposition spinodale</b></p>		

<b>UE 2.3 Diffusion d'espèces, piégeage et précipitation</b>		<b>12hCM – 8hTD</b>	
<i>Equipe pédagogique : F. Baras, T. Montesin, Areva (3h)</i>			
<b>Contenu, programme</b>	Programme : 1) Concept et mécanisme élémentaires de la diffusion (sans effet chimique). Les lois de Fick. Exemple des solutions des équations de Fick et méthodes de résolution numérique 2) Mécanismes microscopiques. 2) Couplages. 3) Piégeage et formation de précipités. 4) Applications : cémentation, nitruration, fragilisation par l'hydrogène, ségrégation... <b>Cahier des charges Areva : Thermodynamique - Cinétique</b>		
<b>Compétences acquises</b>			

<b>intitulé :</b>	<b>UE3 Mécanique et comportement des matériaux</b>	<i>crédits EC – UE1</i>	6
		<i>durée (CM – TD – TP) :</i>	30 – 20 - 10
<i>langue dans laquelle est dispensé le cours :</i>	français		

<b>UE 3.1 Thermodynamique des milieux continus</b>	<b>10hCM – 8hTD</b>
----------------------------------------------------	---------------------

*Equipe pédagogique : A.Thionnet, Gianni Pillon, Ph. GILLES : 3h*

<b>Contenu, programme</b>	<b>Objectifs</b> Cette UE explique un mode de construction rationnel du comportement des matériaux et formalise le cadre d'un problème de calculs de structures dans lequel ces comportements sont utilisés. Il donne ensuite des notions sur le calcul de structures par éléments finis dans lequel les matériaux usuels du nucléaire sont inclus. <b>Programme :</b> Rappels de mécanique des milieux continus (déformations, contraintes, équations locales) Thermodynamique des milieux continus (généralités sur la modélisation du comportement des matériaux, variables d'état, lois d'état, lois d'évolution) Application 1 : élasticité linéaire Application 2 : thermoélasticité linéaire Formulation des problèmes généraux de thermoélasticité linéaire		
---------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

<b>UE 3.2 Modélisation des comportements usuels. Applications matériaux métalliques</b>	<b>8hCM – 6hTD</b>
-----------------------------------------------------------------------------------------	--------------------

*Equipe pédagogique : G.Pillon*

<b>Contenu, programme</b>	<b>Programme :</b> Description des grandes familles de comportements linéaires et non linéaires Elasticité Viscoélasticité Plasticité Viscoplasticité Influence de la température Application aux matériaux du nucléaire Essais de caractérisation et identification		
---------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

<b>UE 3.3 Notions sur la dynamique des structures</b>	<b>10hCM – 6hTD</b>
-------------------------------------------------------	---------------------

*Equipe pédagogique : G.Millot*

<b>Contenu, programme</b>	Programme : Introduction à la dynamique des structures Exemples introductifs . Rappels généraux Interprétation mathématique du comportement physique de l'oscillateur élémentaire Oscillations des systèmes à N degrés de liberté Systèmes continus et approximations par des méthodes cinématique Modes propres d'une structure		
---------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

<b>Compétences acquises</b>			
-----------------------------	--	--	--

<b>UE 3.4 Calcul des structures par éléments finis</b>	<b>2hCM – 10hTP</b>
--------------------------------------------------------	---------------------

*Equipe pédagogique : A. Thionnet*

<b>Contenu, programme</b>	Programme : Description du concept de la méthode des éléments finis et de sa mise en oeuvre Réalisations de calculs en élasticité linéaire et thermoélasticité linéaire sur des structures simples		
---------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

<b>Compétences acquises</b>	L'étudiant est mis en capacité de modéliser et d'identifier le comportement des matériaux qu'il utilisera dans la réalisation d'un calcul de structures par éléments finis qu'il aura au préalable formalisé		
-----------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

<b>Description du matériel TP ou logiciel disponible</b>	Zebulon (logiciel de calculs par éléments finis développé par Mines ParisTech)		
----------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------	--	--

<b>intitulé :</b>	<b>UE4 Fondamentaux pour les procédés</b>	<i>crédits EC – UE1</i>	6
		<i>durée (CM – TD – TP) :</i>	35-25

*langue dans laquelle est dispensé le cours :* français

<b>UE 4.1 Transferts thermiques</b>	<b>8hCM – 8hTD</b>
-------------------------------------	--------------------

<i>Equipe pédagogique : S.Mattei, J.M.Jouvard,</i>	
<i>Contenu, programme</i>	<u>Programme :</u> Rappels de base sur les transferts de chaleur Convection forcée, naturelle et mixte. Calculs de transferts radiatifs entre corps opaques à travers un milieu transparent. Mécanique des fluides : Équations de Navier Stokes Métrologie thermique
<b>UE 4.2 Mécanique des fluides</b>	
<b>5 hCM – 5 hTD</b>	
<i>Equipe pédagogique : Iryna TOMASHCHUK</i>	
<i>Contenu, programme</i>	<u>Statique des fluides.</u> Equations fondamentales des fluides parfaits et leur application dans l'hydrostatique. <u>Dynamique des fluides :</u> équation de continuité, relation de Bernoulli et ses applications, pertes de charge. Application aux écoulements dans les tuyaux. <u>Mesure des grandeurs caractéristiques :</u> pression, débit, vitesse, viscosité
<b>UE 4.2 Traitements thermiques</b>	
<b>8hCM – 6hTD</b>	
<i>Equipe pédagogique : P.Sallamand</i>	
<i>Contenu, programme</i>	<u>Programme :</u> Introduction au diagramme fer-carbone ; décomposition de l'austénite ; diagrammes TTT et TRC ; Durcissement structural ( <b>recristallisation</b> ) ; durcissements par précipitation et par écrouissage
<b>UE 4.3 Métallurgie du soudage</b>	
<b>8hCM – 6hTD</b>	
<i>Equipe pédagogique : D.Grevey, A.Mathieu</i>	
<i>Contenu, programme</i>	<u>Programme :</u> <u>Introduction à la métallurgie du soudage (particularisation de la métallurgie aux cycles thermiques du soudage) ; les défauts rencontrés en soudage (inhérents à l'élaboration d'un bain liquide, fissuration à froid, fissuration à chaud, arrachement lamellaire, classification et aspects normatifs) ; métallurgie du soudage des aciers inoxydables ; métallurgie du soudage des alliages de nickel ; méthodologie d'approche de l'assemblage de matériaux dissemblables</u>
<b>UE 4.4 Contraintes résiduelles de soudage</b>	
<b>6hCM</b>	
<i>Equipe pédagogique : Ph. GILLES (Areva)</i>	
<i>Contenu, programme</i>	<u>Programme :</u> Mesures Conditions aux limites Simulation numérique du soudage
<i>Compétences acquises</i>	Compréhension des phénomènes engendrés par un cycle de soudage sur les matériaux métalliques, en particulier les aciers (structure, inoxydables) et les alliages à base de nickel
<i>intitulé :</i>	<b>UE5 Nucléaire dans le monde et sureté</b>
	<i>crédits EC – UE1</i> 6
	<i>durée (CM – TD – TP) :</i> 25 - 35
<i>langue dans laquelle est dispensé le cours :</i>	<i>français</i>
<b>UE 5.1 Economie mondiale de l'énergie et position de la France</b>	
<b>10hCM</b>	
<i>Equipe pédagogique : N. COLLIGNON, Gilles PERRIN, L. Van Den DURPEL : 10h</i>	
<i>Contenu, programme</i>	<u>Objectifs</u> <u>Programme :</u> L'effet du CO2 Contexte durabilité énergétique Les énergies primaires Les consommations Le stockage Non prolifération
<b>UE 5.2 Nucléaire et sureté</b>	
<b>15hCM</b>	
<i>Equipe pédagogique : N. COLLIGNON, Gilles PERRIN : 15h</i>	
<i>Contenu, programme</i>	<u>Programme :</u> Energie nucléaire Filières Protection contre les rayonnements
<b>UE 5.3 Anglais</b>	
<b>35hTD</b>	
<i>Equipe pédagogique : UB</i>	
<i>Contenu, programme</i>	<u>Programme :</u> Préparation au TOEIC
<i>Compétences acquises</i>	

## M1 – Semestre 2

<i>intitulé :</i>	<b>UE6 Procédés I</b>	<i>crédits EC – UE1</i>	6
		<i>durée (CM – TD – TP) :</i>	26-10-24
<i>langue dans laquelle est dispensé le cours :</i>	Français		
<b>UE 6.1 Acierie/ Fonderie/Moulage</b>	<b>8hCM – 3hTD – 4hTP</b>		
<i>Equipe pédagogique : ACF, F. ROCH : 4h, Industeel</i>			
<i>Contenu, programme</i>	<p><b>Objectifs :</b></p> <p><b>Programme :</b></p> <p>Une première étape conduit à l'obtention d'acier brut soit en convertisseur à partir de la fonte liquide dans les aciéries à l'oxygène, soit au four électrique à partir de ferrailles dans les aciéries électriques. La seconde étape a pour but d'affiner l'acier brut et d'atteindre la composition et la qualité finales souhaitées (affinage en, poche). Seront présentés la coulée continue et les différents procédés de moulage</p> <p>Moulage en sable, Moulage sous pression, Moulage de précision à modèle perdu.</p> <p><b>Prévoir TP démonstration Fonderie sur site au Creusot</b></p> <p><b>Affinage- Coulée - Solidification : à aborder simple</b></p>		
<b>UE 6.2 Formage : Forgeage/laminage/étirage/extrusion</b>	<b>8hCM – 3hTD – 4hTP</b>		
<i>Equipe pédagogique : ACF : 2h (A augmenter au moins 4 voir 6h + démonstration sur site prévoir 4hTP) –</i>			
<i>Contenu, programme</i>	<p><b>Objectifs :</b> Il s'agit d'initier les étudiants aux différents procédés de transformations des métaux par déformation plastique.</p> <p><b>Programme :</b></p> <p><b>Les procédés de formage</b> changent la forme d'une pièce métallique par déformation plastique c'est-à-dire, l'application d'une force ou d'une contrainte externe supérieure à la limite élastique du matériau. La plupart des matériaux métalliques se prêtent bien à ces procédés : ils sont plutôt ductiles et peuvent, jusqu'à un certain point, être déformés de façon permanente sans des fissurer ni se rompre.</p> <p>Le forgeage L'extrusion Le laminage L'étirage</p> <p><b>Prévoir TP démonstration Forgeage sur site au Creusot</b></p>		
<b>UE 6.3 Traitements de surface :</b>	<b>10hCM – 4hTD – 16hTP</b>		
<i>Equipe pédagogique : L.Lavisse ; V. ROBIN, Ph . GILLES : 6h</i>			
<i>Contenu, programme</i>	<p><b>Objectifs :</b> Il s'agit de connaître et de différencier les différentes méthodes de traitement de surface (TdS) utilisées dans l'industrie. A l'issue de cet enseignement chaque étudiant pourra établir en fonction des contraintes d'utilisation vis-à-vis des tenues à la corrosion ou à l'usure une hiérarchie dans le choix d'une méthode de TdS. Un lien sera établi entre le TdS et les propriétés de surfaces de la couche ou du revêtement réalisé.</p> <p><b>Programme :</b></p> <p>Qu'est-ce qu'un TdS ? Enjeux, nécessités et conséquences sur les pièces traitées Qu'est-ce qu'une surface ? Notion sur les échelles d'observations, d'analyses et de caractérisations- Lien avec les techniques d'analyse de surface- Stabilité des surfaces : aspect thermodynamique- tension superficielle et énergie de surface Les traitements de surface Classifications et restrictions au traitement des métaux Traitement de surface et fonctionnalisation de surface – Exemples particuliers : Cas des lasers, des plasmas et du grenailage. Les technologies émergentes Simulation des TdS par laser Exemple particulier de TdS conduisant à un dépôt : Cas des revêtements laser, ou à l'aide de torche (dont plasma) poudres métalliques et céramiques du beurrage d'acier inoxydable, état de surface avant traitement et après traitement et caractéristiques du dépôt (dureté, résistance à la corrosion et à l'usure) <b>Cahier des charges Areva :</b> <b>Description – Simulation - Lien avec les propriétés d'emploi - Mesure de l'état de surface (yc TP)</b></p>		
<b>Description du matériel TP ou logiciel disponible</b>	Sur le site de Chalon sur Saône, l'équipe LTM possède 4 sources laser (2 Kaluti NdYAG 1 IR (1,064) et 1 vert (532 nm), un brillant b de Quantel et un laser de découpe), du matériel de caractérisation des surfaces dont : un profilomètre – interférométrique (VeeKO), un microscope optique et une mesure d'angle de contact pour l'énergie de surface.		

<i>intitulé :</i>	<b>UE7 Contrôles Non Destructifs</b>	<i>crédits EC – UE1</i>	6
		<i>durée (CM – TD – TP) :</i>	22 – 4 - 28
<i>langue dans laquelle est dispensé le cours :</i>	français		
<b>UE 7.1 Généralités sur les CND</b>	<b>10hCM – 4hTP</b>		
<i>Equipe pédagogique : Jean-Christophe Kneip - Areva : 6h</i>			
<i>Contenu, programme</i>	<p><b>Programme :</b></p> <p>Présentation des CND Qualifications/Certifications des agents Codes/Normes/Réglementations des CND CND des pièces liées au domaine nucléaire CND de pièces en fabrication ou en service traitement des écarts Etudes de cas <b>TP :</b> initiation au ressuage/magnétoscopie</p>		
<b>UE 7.2 CND par ultrasons</b>	<b>8hCM – 2hTD – 12hTP</b>		

<i>Equipe pédagogique : Jean-Christophe Kneip (MCF 62)</i>	
	Programme : Production des US Faisceau US Propagation des US Techniques de contrôles et de dimensionnement d'anomalies par ultrasons Contrôles de matériaux du domaine nucléaire Techniques non conventionnelles (TOFD – Multiéléments – Sans contact) outils de simulations <b>TP</b> : US conventionnels – US TOFD – US multiéléments (+ utilisation d'outils de simulation (CIVA))
<b>UE 7.2 CND par courants de Foucault</b>	
<b>4hCM – 2hTD – 4hTP</b>	
<i>Equipe pédagogique : Jean-Christophe Kneip (MCF 62), Gilles PERRIN : 2h, ; Netec (Areva) : 2h; ; Netec (Areva) : 2h</i>	
<i>Contenu, programme</i>	Programme : Propriétés électriques et magnétiques des matériaux Notions d'électromagnétisme Origine et répartition des CF Plan d'impédance Capteurs CF Techniques de contrôles CF (Plaques-Tubes-Barres-...) Contrôles de matériaux du domaine nucléaire <b>TP</b> : Tri de matière / mesure de conductivité / mesure d'épaisseurs / détection d'anomalie / sondes internes / sondes encerclantes / bifréquencage
<b>UE 7.3 Radiographie industrielle</b>	
<b>6hCM – 8hTP</b>	
<i>Equipe pédagogique : Jean-Christophe Kneip (MCF 62) NETEC (Areva) :2h</i>	
<i>Contenu, programme</i>	Programme : Radioprotection CND par Radiographie X CND par Gammagraphie Autres sources de rayonnements Visualisation des rayonnements (écrans argentiques / écrans numériques) Contrôles de matériaux du domaine nucléaire <b>TP</b> : Radiographie X (argentique et numérique) - Gammagraphie
<b>Description du matériel TP ou logiciel disponible</b>	<i>IUT Chalon sur Saône : Ressuage; magnétoscopie; US conventionnels ; US TOFD; US multiéléments (+ utilisation d'outils de simulation (CIVA) ; Tri de matière ; mesure de conductivité ; mesure d'épaisseurs / détection d'anomalie / sondes internes ; sondes encerclantes ; bifréquencage ; Radiographie X (argentique et numérique)</i>

<i>intitulé :</i>	<b>UE8 Contrôle - Capteurs</b>	<i>crédits EC – UE1</i>	6
		<i>durée (CM – TD – TP) :</i>	18 – 8 – 34
<i>langue dans laquelle est dispensé le cours :</i>	français		
<b>UE 8.1 Capteurs dans les centrales</b>		<b>6hCM</b>	
<i>Equipe pédagogique : Netec (Areva)</i>			
<i>Contenu, programme</i>			
<b>UE 8.2 Acquisition de données</b>		<b>20hTP</b>	
<i>Equipe pédagogique : Bernard SINARDET et Franck BILLARD</i>			
<i>Contenu, programme</i>	<b>Objectifs</b> Il s'agit d'initier les étudiants à la réalisation d'applications d'automatisation de contrôle, de processus et d'acquisition de données par l'usage d'un outil logiciel devenu un standard tant dans les laboratoires de recherche que dans l'industrie : Labview, de National Instruments. A l'issue de ce cours l'étudiant sera à même de programmer sur un standard reconnu pour réaliser les logiciels de pilotage et d'acquisition de données de dispositifs expérimentaux. Programme - L'environnement de développement - Prise en main - Les outils de programmation - Création d'une application par l'exemple Acquisition de données - Les interfaces - Les pilotes - MAX - Acquisition de données par les ports intégrés, par liaison GPIB, par cartes d'entrée/sorties - NIDAQ		
<b>UE 8.3 Capteur thermique, Jauges de contraintes</b>		<b>8hCM – 8hTD – 8hTP</b>	
<i>Equipe pédagogique : Eric FINOT, Eric BOURILLOT, Netec - Pyrocontrôle</i>			
<i>Contenu, programme</i>	Programme 1. Capteur de température. -Les échelles de températures -Thermomètre à résistance et thermistance -Thermocouple		



	-Capteurs électroniques -Mesures optiques -Précautions 2. Jauge de contrainte - Principe -Capteur pression, Force, Déplacement, Courant de Foucault, piézo-électrique	
Compétences acquises		
<b>UE 8.4 Contrôle optique</b>		<b>4hCM – 6hTP</b>
<i>Equipe pédagogique : UB - Netec (2h)</i>		
Contenu, programme	Programme :	
Compétences acquises		
<b>Description du matériel TP ou logiciel disponible</b>		

<i>intitulé :</i>	<b>UE9 Projets tutorés</b>	<i>crédits EC – UE1</i>	6
		<i>durée (CM – TD – TP) :</i>	0-60-0
<i>langue dans laquelle est dispensé le cours :</i>	français		
<i>Equipe pédagogique : UB</i>			
Contenu, programme	Projet intégré sur l'étude complète d'une pièce		
Compétences acquises			

<i>intitulé :</i>	<b>UE10 Initiation ou stage</b>	<i>crédits EC – UE1</i>	6
		<i>durée (CM – TD – TP) :</i>	
<i>langue dans laquelle est dispensé le cours :</i>	français		
<i>Equipe pédagogique : UB – Partenaires industriels</i>			
Contenu, programme	Objectifs		
Compétences acquises			

M2 – Semestre 3 & 4

<i>intitulé :</i>	<b>UE11 Procédés II</b>	<i>crédits EC – UE1</i>	6
		<i>durée (CM – TD – TP) :</i>	27-9-24
<i>langue dans laquelle est dispensé le cours :</i>	français		
<b>UE 11.1 Usinage</b>	<b>6hCM – 3hTD - 16hTP</b>		
<i>Equipe pédagogique :</i> Steeve Dejardin : 2h TD / 16h TP ; <b>ACF, Ph. GILLES : 4h</b>			
<i>Contenu, programme</i>	<p><b>Objectifs :</b> <i>Production sur machines conventionnelles :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendre et expliquer les procédés d'obtention de produits par usinage : domaines d'emploi, phénomènes physiques</li> <li>- mis en jeu.</li> <li>- Préparer et mettre en œuvre des moyens de production par</li> <li>- enlèvement de copeaux dans un processus global d'élaboration de produits.</li> <li>- Réalisation de pièces simples et analyse critique pour valider la production ou proposer des corrections</li> </ul> <p><b>Programme :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Organisation du poste de travail, sécurité.</li> <li>- Initiation à la production sur machines-outils conventionnelles : tournage, fraisage, perçage. Mise en oeuvre de méthodes, techniques et outillages et limites d'utilisation (tolérances dimensionnelles et géométriques).</li> <li>- Bases de la technologie de la coupe (paramètres : vitesse de coupe, d'avance...)</li> <li>- Formalisation des techniques de réglage, des paramètres de coupe et des contrôles élémentaires</li> <li>- Etablissement de l'avant projet de fabrication (contrats de phase)</li> <li>- Choix des machines et des outils</li> <li>- Usinage sur machines conventionnelles (tournage, fraisage, rectification plane et cylindrique)</li> <li>- Utilisations des outils de métrologie utilisés en atelier de production (pieds à coulisse, micromètres, jauges de profondeur, comparateurs, ...)</li> </ul> <p>Il s'agit de donner simultanément aux étudiants un savoir-faire dans le domaine de l'usinage et des connaissances générales sur les moyens et méthodes de production et de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'organisation : sécurité, qualité, poste de travail, temps, travail collaboratif,</li> <li>- l'analyse : étude des moyens disponibles et recherche de solutions pratiques, modélisation,</li> <li>- la démarche expérimentale : conception d'un processus, réalisation, observation du résultat et démarche de correction,</li> <li>- l'observation et utilisation d'objets techniques : machine, porte-pièce, porte-outils, appareils de mesure,</li> <li>- l'observation de la documentation technique (contrat de phase, documentation constructeur, normes...),</li> <li>- l'observation des phénomènes physiques (coupe, efforts, vibrations...)</li> </ul>		
<b>UE 11.2 Métallurgie des poudres</b>	<b>11hCM – 6hTD – 8hTP</b>		
<i>Equipe pédagogique :</i> PR Frédéric BERNARD / MCF Sophie LE GALLET			
<i>Contenu, programme</i>	<p><b>Objectifs :</b> <i>acquérir des connaissances en métallurgie des poudres en particulier la mise en oeuvre des poudres</i></p> <p><b>Programme :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Généralités</li> <li>2. Elaboration des poudres incluant les différentes grandes voies de synthèse (chimique, physique et mécanique)</li> <li>3. Caractérisation des poudres (masse volumique, surface spécifique, granulométrie, écoulement, compressibilité, chimie de surface, ...)</li> <li>4. Mise en forme des poudres (formulation, granulation, pressage,...)</li> <li>5. Le frittage : mécanismes fondamentaux (grossissement des grains, consolidation)</li> <li>6. Les techniques classiques : naturel, sous charge (HP, HIP)</li> <li>7. Les autres techniques, laser, MIM, fabrication additive</li> <li>8. Applications (pièces de grandes dimensions, pièces de formes complexes, nanomatériaux, FGM)</li> </ol> <p><i>Les travaux pratiques seront organisés de manière à aborder d'une part, les associés aux poudres et à leur mises en forme incluant la caractérisation de ces dernières et, d'autre part, les aspects associés aux produits en frittés en particulier par le frittage rapide.</i></p>		
<b>Description du matériel TP ou logiciel disponible</b>	Fours, 2 presses de frittage, dilatomètres, les broyeurs, attriteur, ..		
<b>UE 11.3 Les autres Techniques Assemblage</b>	<b>10hCM</b>		
<i>Equipe pédagogique :</i> F. Bernard + Collègues du LTM			
<i>Contenu, programme</i>	<p><b>Objectifs :</b> <i>Il s'agit de présenter aux étudiants les autres techniques d'assemblage des matériaux.</i></p> <p><b>Programme :</b> Il convient de séparer les procédés en fonction des critères suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Assemblages sans apport de matière et sans continuité de la matière (vissage, rivetage, frettage,...),</li> <li>- Assemblages avec apport de matière (collage, brasage,...),</li> <li>- Assemblages sans apport de matière (fusion, par diffusion,...)</li> </ul> <p>Des assemblages homogènes et hétérogènes c'est-à-dire de réaliser des assemblages entre deux matériaux identiques ou dissimilaires.</p>		
<i>intitulé :</i>	<b>UE12 Simulation des procédés</b>	<i>crédits EC – UE1</i>	6
		<i>durée (CM – TD – TP) :</i>	16-20-24
<i>langue dans laquelle est dispensé le cours :</i>	français		
<b>UE 12.1 Plan d'expériences statistiques</b>	<b>6hCM – 12hTD</b>		
<i>Equipe pédagogique :</i> Eugen Cicala			

<b>Contenu, programme</b>	<b>Objectifs</b> Optimisation des procédés et des modèles numériques par plans d'expériences	
	<b>Programme :</b> Approche sur la modélisation expérimentale. Les notions : fonction objectif et facteur d'influence. Les stratégies expérimentales. La planification adéquate d'une expérience. Éléments fondamentaux de la méthode des plans d'expériences. Les étapes à parcourir pour la mise en place d'un plan d'expériences ; les décisions préliminaires. Plans d'expériences complets de premier degré (PEC <sup>2k</sup> ). L'interaction entre deux facteurs d'influence ; l'estimation des interactions. Plans d'expériences fractionnaires (PEF <sup>2<sup>k-p</sup></sup> ) ; Analyse du modèle et traitement statistique des résultats : paramètres statistiques, analyse des hypothèses statistiques, ANOVA, la méthode des moindres carrées ; Plans spéciaux ; Décisions après la modélisation linéaire. Déplacement sur la pente maximale Plans d'expériences de second degré. Plans d'expériences numériques. Optimisation des modèles numériques par l'utilisation des plans d'expériences. Exemples d'utilisation des plans d'expériences expérimentaux et numériques. Applications au domaine du nucléaire.	
<b>UE 12.2 Simulation physique du soudage</b>		<b>6hCM – 8hTD – 12hTP</b>
<i>Equipe pédagogique : S.Mattei, I.Tomashchuck, Ph. GILLES : 8h</i>		
<b>Contenu, programme</b>	<b>Objectifs</b> Prendre connaissance des outils numériques permettant de simuler différents procédés de soudage. Découvrir les procédés les plus couramment utilisés dans l'assemblage de composants du nucléaire	
	<b>Programme :</b> Principes de la simulation par la méthode des éléments finis. Exercices d'application sur un logiciel du commerce. Application à des cas simples de thermique et de mécanique des fluides Application à la simulation physique du soudage par deux approches : source équivalente de chaleur et simulations multiphysique. Mise en évidence des avantages et des limites des deux approches <b>Outil logiciel : COMSOL Multiphysique</b>	
<b>UE 12.3 Simulation forgeage</b>		<b>4hCM – 12hTP</b>
<i>Equipe pédagogique : UB - ACF : 2h + CEA Valduc (JF Mariage)</i>		
<b>Contenu, programme</b>	<b>Programme :</b> Lois de comportement Algorithme de simulation Parallélisme <b>Outil de modélisation FORGE</b> Couplages thermomécaniques/métallurgie pour la prise en compte des processus de recristallisation dynamique et/ou statique dans la mise en forme à chaud des aciers inox Simulation « multimatériaux » pour la prise en compte de l'hétérogénéité du matériau forgé. Application à la mise en forme de pièces de fortes épaisseurs	
	<b>Description du matériel TP ou logiciel disponible</b>	Logiciels FORGE, COMSOL, STATISTICA

<b>intitulé :</b>	<b>UE13 Mécanique des structures</b>	<b>crédits EC – UE1</b>	6
		<b>durée (CM – TD – TP) :</b>	20-18-22
<b>langue dans laquelle est dispensé le cours :</b>		français	
<b>UE 13.1 Conception des structures par CAO</b>		<b>6hCM- 6TD – 10hTP</b>	
<i>Equipe pédagogique : D.Dambrun</i>			
<b>Contenu, programme</b>	<b>Objectifs</b> Cette UE propose de former au processus complet de création d'une structure industrielle, allant de sa conception à son dimensionnement.		
	<b>Programme :</b> Appréhender la notion de cycle de vie d'un produit Comprendre la démarche de conception d'un système mécanique (liaisons usuelles, matériaux, dimensionnement d'éléments technologiques) Intégrer la démarche de conception d'un système mécanique dans celle de Conception Assistée par Ordinateur (CAO) Maîtriser la conception d'une pièce et d'un assemblage dans un logiciel de CAO volumique Analyser et préparer la numérisation de la pièce conçue en vue d'un transfert vers un logiciel de calcul par éléments finis		
<b>UE 13.2 Calcul des structures par éléments finis</b>		<b>10hCM – 8hTD - 12 hTP</b>	
<i>Equipe pédagogique : J.M.Jouvard, A.Thionnet</i>			
<b>Contenu, programme</b>	<b>Programme :</b> Éléments d'analyse numérique (résolution de systèmes linéaires, intégration, interpolation) Formulation variationnelle d'un problème d'élasticité linéaire quasi-statique, théorème d'énergie Discretisation d'un problème d'élasticité linéaire quasi-statique par la méthode des éléments finis Extension aux problèmes d'évolution Extension aux calculs des modes propres d'une structure Résolution de cas de calcul de structures par éléments finis. Cas de matériaux plastiques, viscoplastiques, endommageables. Modélisation de la ruine d'une structure et problème de convergence des calculs (localisation de l'endommagement...)		
	<b>UE 13.3 Matériaux et structures endommageables</b>		<b>10hCM – 10hTD</b>
<i>Equipe pédagogique : G. Pillon</i>			

<b>Contenu, programme</b>	Programme : A Notions sur la Mécanique de l'Endommagement. Quelques modèles de matériaux endommageables Notions sur la Mécanique de la rupture. Modélisation de la propagation d'une fissure.
<b>Compétences acquises</b>	L'étudiant est mis en capacité de réaliser la chaîne complète allant de la création au dimensionnement d'une structure industrielle susceptible de s'endommager.
<b>Description du matériel TP ou logiciel disponible</b>	Pro-Engineer, Zebulon (logiciel de calculs TP par éléments finis développé par Mines ParisTech)

<b>intitulé :</b>	<b>UE14 Durabilité des matériaux</b>	<b>crédits EC – UE1</b>	<b>6</b>
		<b>durée (CM – TD – TP) :</b>	<b>44-4-12</b>
<b>langue dans laquelle est dispensé le cours :</b>	<b>français</b>		
	<b>UE 14.1 Thermomécanique</b>	<b>8hCM – 8hTP</b>	

**Equipe pédagogique : UB + Areva : 6h**

<b>Contenu, programme</b>	<p><b>Objectifs</b> Disposer des connaissances minimales pour interagir avec des spécialistes sur le comportement thermique et mécanique des composants entrant dans la fabrication de réacteurs nucléaire. Prendre connaissance des outils destinés au calcul des températures, des contraintes et des déformations en différents points de la matière dans un réacteur en situation nominale ou accidentelle.</p> <p><b>Programme : (attention !!! interactions possibles avec UE2.1, UE2.2 et UE4.1)</b> Généralités : Etude des phénomènes, de leur impact sur le comportement des métaux et des lois d'évolution associée : - Thermo-élasticité linéaire et non-linéaire (matériau visqueux), - Thermo-élasto-plasticité, - Fluage.</p> <p>Essais de caractérisation de ces comportements (moyens d'identification des coefficients des différentes lois) Mise en œuvre d'outils de simulation numérique par éléments finis (Forge, Abaqus, Castem)</p> <p><b>Application aux matériaux du nucléaire :</b> Composants concernés par les risques de dégradation par fluage : Origines de ces risques et corrections possibles. Situations à forts gradients thermiques Echanges thermiques de type solide/solide, solide/liquide ou solide/gaz aux limites Effets de l'irradiation</p>
---------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<b>UE 14.2 Fatigue des matériaux</b>	<b>10hCM – 4hTD – 4hTP</b>
--	--------------------------------------	----------------------------

**Equipe pédagogique : Virgil OPTASANU (4hCM-4hTD-4hTP) / Gilles PERRIN, Ph. GILLES, S. CHAPULIOT : 6h**

<b>Contenu, programme</b>	<p>Programme : Historique fatigue des matériaux, définitions et généralités Rappels sur les notions de base et les critères de résistance des matériaux Mécanismes de rupture par fatigue Essai de Moore et courbe de Wöhler Critères et domaines de fatigue Différentes modélisations de la courbe de Wöhler Facteurs de sécurité Etats de contraintes complexes : effet de la contrainte moyenne Diagrammes de Haigh, Goodman-Smith, Rös... Sollicitations non-constantes : règle de Palmgren-Miner Dispersion des résultats et probabilité de défaillance Facteurs d'influence sur la tenue en fatigue : de passage, d'échelle, de surface, de température, de fréquence, de corrosion, de concentration de contraintes, de contraintes résiduelles, de procédé de fabrication Augmentation de la durée de vie par traitements superficiels Fatigue en déformations imposés et propagation de fissures : relation Paris Exemple de calcul de la tenue en fatigue d'une pièce industrielle</p> <p><b>Théorie PEER</b></p>
---------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<b>UE14.3 Corrosion des métaux en environnement nucléaire</b>	<b>10hCM</b>
--	---------------------------------------------------------------	--------------

**Equipe pédagogique : R.Oltra**

<b>Contenu, programme</b>	<p>Programme: <b>Corrosion–Oxydation</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bases électrochimiques:       <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 De la thermodynamique à la cinétique</li> <li>1.2 Théorie du potentiel mixte, nature des réactions cathodiques</li> <li>1.3 Contrôle par transport de matière</li> </ol> </li> <li>2. Phénoménologie de la corrosion pour des cas appliqués (cas des alliages base Zr, base Ni, base Fe inoxydable ou non)       <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Analyse à partir des diagrammes de Pourbaix associés</li> <li>2.2. Vieillessement : structure des couches d'oxydes</li> <li>2.3. Corrosion localisée : corrosion sous contrainte</li> <li>2.5. Simulation numérique : notions</li> </ol> </li> </ol>
---------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Compétences acquises</b>	Connaissances de base ciblées sur la réactivité en milieu nucléaire REP
-----------------------------	-------------------------------------------------------------------------

<b>UE 14.4 Corrosion appliquée</b>		<b>10hCM</b>
<i>Equipe pédagogique : Marc FOUCAULT (Areva)</i>		
<i>Contenu, programme</i>	<b>Programme : Risques de Corrosion dans les REP</b>	
	1. Circuit primaire 1.1. Relâchement et transport des produits de corrosion 1.2 Gainés des éléments combustibles 1.3 Structures internes 1.4 Corrosion sous contrainte (CSC) des alliages de nickel et des aciers inoxydables 2. Circuit secondaire 2.1 Générateur de vapeur (tube et plaque entretoise) 2.2 Circuit secondaire 2.3 Condenseur	
<i>Compétences acquises</i>	Connaissance globale des phénomènes de corrosion identifiés dans les REP	
<b>UE 14.5 Analyse limite</b>		<b>6hCM</b>
<i>Equipe pédagogique : G.PERRIN (Areva) 6h</i>		
<i>Contenu, programme</i>	Programme : Essais classiques Essais type Geeble Bases données	
<i>Compétences acquises</i>		
<b>Description du matériel TP ou logiciel disponible</b>	FORGE, ABAQUS, CASTEM <b>Machines d'essai de fatigue et fluage</b> <b>Machines Geeble (INDUSTEEL Le Creusot)</b>	

<i>intitulé :</i>	<b>UE15 Contrôle et Caractérisations des matériaux</b>	<i>crédits EC – UE1</i>	6
		<i>durée (CM – TD – TP) :</i>	28-4-28
<i>langue dans laquelle est dispensé le cours :</i>	français		
	<b>UE 15.1 Spectroscopies</b>	<b>16hCM</b>	
<i>Equipe pédagogique : Bruno DOMENICHINI</i>			
<i>Contenu, programme</i>	<b>Objectifs</b>		
	Programme : 1. L'interaction rayonnement - matière Le rayonnement électromagnétique et électronique Structure électronique de la Matière Modification des rayonnements par la matière ( Absorption, Rétrodiffusion des électrons) Rayonnements secondaires 2. L'Instrumentation La production des rayonnements X La détection et la mesure des rayonnements X 3. Les techniques d'analyse spectrométriques La fluorescence X La microsonde électronique ( MEB et MET ) La spectrométrie des électrons AUGER Les spectrométries des photoélectrons (XPS - UPS) 4. L'interaction ions/matière et les techniques associées Les méthodes SIMS (spectrométries d'ions secondaires) Les spectrométries à décharges (Principe, détection optique et en masse, analytique) Notions sur les techniques analytiques basées sur la diffusion des ions (ISS LEIS RBS)		
	<b>UE 15.2 Microscopies</b>	<b>16hTP</b>	
<i>Equipe pédagogique : MCF Valérie Potin ...</i>			
<i>Contenu, programme</i>	Programme : TP MEB et analyses TP MET et analyses		
<i>Compétences acquises</i>	Utilisation de technique de spectroscopie et interprétation		
	<b>UE 15.3 SPM (AFM, SMM, MS-AFM ....)</b>	<b>8hCM – 8hTP</b>	
<i>Equipe pédagogique : Eric FINOT, Eric LESNIEWSKA, Eric BOURILLOT</i>			
<i>Contenu, programme</i>	Programme : Ce cours a pour objectif de donner une connaissance à la fois théorique et pratique de l'utilisation de la microscopie à force atomique 1 Les forces de Surface 2 Les éléments communs des microscopies à balayage 3 Microscopie à force atomique 4 Microscopie AFM - ultrasonore 5 Microscopie micro-onde 6 Le traitement d'image Travaux pratiques		

	Manipulation d'un microscope à force atomique et ses différents modes (topographie, module d'élasticité...), Microscopie volumique ultrasonore (détection et localisation de défaut en volume dans un métal), Microscopie microonde (tomographie 3D de défaut de volume dans un métal, cartographie d'oxyde dans un métal).
<b>UE15.4 Diffractométrie</b>	
<b>4hCM – 4hTD – 4hTP</b>	
<i>Equipe pédagogique : L. Lavisse</i>	
<b>Contenu, programme</b>	Programme : Utilisation des rayonnements X dans l'analyse et la caractérisations des matériaux, les différentes sources et systèmes de diffractomètres X : du générateur à tube au synchrotron X (intérêt contraintes étendues d'application et limite) Les différentes modes de mesure
<b>Compétences acquises</b>	<i>Qu'est-ce qu'un rayonnement X ? Choix du système vis-à-vis de la surface à analyser sur un matériau cristallin</i> Initiation à la conduite et l'utilisation d'un diffractomètre X en mode $\theta - \theta$ et en incidence fixe et rasante (GIR , Exploitation du diffractogramme à l'aide du logiciel EVAD)
<b>Description du matériel TP ou logiciel disponible</b>	Plateforme ARCEN (MEB, MET, AFM, SNFUH, SMM. Diffractomètre D5005 et logiciel de pilotage et d'exploitation (site de Chalon sur Saône) contrôle d'un traitement de surface effectué par laser (voir UE 11.4 du S3 et 4)

<b>intitulé :</b>	<b>UE16 Norme et Sureté dans le nucléaire</b>	<i>crédits EC – UE1</i>	6
		<i>durée (CM – TD – TP) :</i>	40 - 20
<i>langue dans laquelle est dispensé le cours :</i>		français	
<b>UE 16.1 Les modes de ruines, principes du code pour s'en prémunir</b>		<b>6hCM</b>	
<i>Equipe pédagogique : M. SPERANDIO, Gilles PERRIN, JM. GRANDEMANGE (Areva)</i>			
<b>Contenu, programme</b>	<u>Objectifs</u> <i>Programme :</i> - Les modes de ruines - Les criteria du code RCCM - Les grands chargements et leur simulation : séisme, APRP, RIA RCC-M : Règles de Conception et de Construction des Matériels Mécaniques des Ilots Nucléaires REP RCC : Règles de Conception et de Construction des Matériels Electriques des Centrales Nucléaires RSE-M : Règles de Surveillance en Exploitation des Matériels Mécaniques des Ilots Nucléaires REP ETC-C : Code Technique pour les Travaux de Génie Civil EPR		
<b>UE 16.2 Management de la R &amp; D</b>		<b>4hCM</b>	
<i>Equipe pédagogique : P. BOROT, B. LABADENS (Areva)</i>			
<b>Contenu, programme</b>	<i>Programme :</i> Méthodes de financement - Propriété intellectuelle - Transfert de technologies Savoir utiliser les moyens bureautiques Savoir rédiger un rapport, résumer un rapport, faire une présentation orale, structurer ses idées, faire passer un message...		
<b>UE 16.3 Risques, Radioprotection</b>		<b>10hCM</b>	
<i>Equipe pédagogique : Areva - EDF</i>			
<b>Contenu, programme</b>	Programme :		
<b>UE 16.4 Dommages des matériaux à l'irradiation</b>		<b>20hCM</b>	
<i>Equipe pédagogique : EDF</i>			
<b>Contenu, programme</b>	Programme : Mode de ruine des matériaux par les rayonnements ionisants		
<b>Compétences acquises</b>			
<b>UE 16.5 Anglais</b>		<b>20hTD</b>	
<i>Equipe pédagogique : UB</i>			
<b>Contenu, programme</b>	Programme :		
<b>Compétences acquises</b>			

<b>intitulé :</b>	<b>UE17 Stage</b>	<i>crédits EC – UE1</i>	24
		<i>durée (CM – TD – TP) :</i>	
<i>langue dans laquelle est dispensé le cours :</i>		français	
<b>UE 17 Stage</b>			
<i>Equipe pédagogique :</i>			
<b>Contenu, programme</b>	<u>Objectifs</u>		
<b>Compétences acquises</b>			

**Liste de 3 publications dans des revues internationales à comité de lecture par E/C intervenant dans la formation (source : Web of Science) :**

Nom Prénom, Statut, Etablissement	Publications
<b>Enseignants dijonnais</b>	
COLAS des FRANCS Gérard, Pu, UB	<p>1. Berthelot, J; Bouhelier, A; Huang, CJ ; Margueritat, J ; <b>Colas-des-Francis, G</b> et al ; <i>Tuning of an Optical Dimer Nanoantenna by Electrically Controlling Its Load Impedance</i>, NANO LETTERS Volume: 9 Issue: 11, <b>3914-3921 (2009)</b></p> <p>2. Weeber, J. -C.; <b>Colas-des-Francis, G.</b>; Bouhelier, A.; et al., <i>Near-field beam displacement at surface plasmon resonance</i>, PHYSICAL REVIEW B Volume: <b>83</b> Issue: <b>11</b>, (2011).</p> <p>3. Hassan, K.; Bouhelier, A.; Bernardin, T.; <b>Colas-des-Francis, G.</b>; et al., <i>Momentum-space spectroscopy for advanced analysis of dielectric-loaded surface plasmon polariton coupled and bent waveguides</i>, PHYSICAL REVIEW B Volume: <b>87</b> Issue: <b>19</b>, (2013).</p>
Finot Eric, Pu, UB	<p>1. <b>E. Finot</b>, Y. Leonenko, B. Moores, L. Eng, M. Amrein and Z. Leonenko, <i>Effect of Cholesterol on Electrostatics in Lipid-Protein Films of a Pulmonary Surfactant</i>, Langmuir <b>26</b>, 1929-1935 (2010).</p> <p>2. S. Boukrouh, R. Bensaha, S. Bourgeois, <b>E. Finot</b> and M. C. M. de Lucas, <i>Reactive direct current magnetron sputtered TiO2 thin films with amorphous to crystalline structures</i>, Thin Solid Films <b>516</b>, 6353-6358 (2008)</p> <p>3. <b>E.Finot</b>, E.Bourillot, et al., <i>“Performance of interdigitated nanoelectrodes for electrochemical DNA biosensor”</i>, Ultramicroscopy 97, 441-449, (2003)</p>
Bourillot Eric, MCF-HC-HDR, UB	<p>1. B.de Fonseca, J.Rossignol, <b>E.Bourillot</b>, Ph.Testé, <i>“Influence of tip effect of a carbon nanostructure on low current electrical arc initiation”</i>, Mat.Letters 63, 2611-2614 (2009)</p> <p>2. <b>E. Bourillot</b>, T. David, Y. Lacroute and E. Lesniewska <i>Transversal mode and thermal analysis of an InP laser diode by near-field scanning probe microscopies</i>, Journal of the Optical Society of America B-optical Physics <b>25</b>, 1888-1894 (2008)</p> <p>3. C.Plassard, <b>E.Bourillot</b>, J.Rossignol, Y.Lacroute, E. Lepleux, L. Pacheco and E.Lesniewska, <i>“Detection of defects buried in metallic samples by scanning microwave microscopy”</i>, <b>Phys.Rev.B, 83, 121409-1-4, (2011).</b></p>
David Thierry, MCF-HC-HDR, UB	<p>1. C.Chicanne, <b>T.David</b>, R.Quidant, J.C.Weeber, Y.Lacroute, E.Bourillot, A.Dereux et al., <i>“Imaging the local Density of States of Optical Corrals”</i>, Phys.Rev.Lett., Vol.9306, 6, NIL_248, (2004)</p> <p>2. A.Dereux, C.Girard, C.Chicanne, G.Colas des Francs, <b>T.David</b>, E.Bourillot, Y.Lacroute, J.C.Weeber, <i>“Subwavelength mapping of surface photonic states”</i>, Nanotechnology, 14, 1-4, (2003).</p> <p>3. C.Chicanne, <b>T.David</b>, R.Quidant, J.C.Weeber, Y.Lacroute, E.Bourillot, A.Dereux et al., <i>“Imaging the local Density of States of Optical Corrals”</i>, Phys.Rev.Lett., 88, n°9, 2590-2593, (2002).</p>
SINARDET Bernard, IR, UB	<p>Title: <a href="#">Turbulent air-sea fluxes in the Gulf of Guinea during the AMMA experiment</a>            Author(s): Bourras D, Weill A, Caniaux G, et al.            Source: JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH-OCEANS Volume: 114 Article Number: C04014 Published: APR 25 2009</p> <p>Title: <a href="#">Strong-field molecular ionization: determination of ionization probabilities calibrated with field-free alignment</a>            Author(s): Loriot V, Hertz E, Rouzee A, et al.            Source: OPTICS LETTERS Volume: 31 Issue: 19 Pages: 2897-2899 Published: OCT 1 2006</p> <p>Title: <a href="#">Generation of 20-GHz picosecond pulse and anomalous dispersion regimes trains in the normal of optical fibers</a>            Author(s): Pitois S, Finot C, Fatome J, et al.            Source: OPTICS COMMUNICATIONS Volume: 260 Issue: 1 Pages: 301-306 Published: APR 1 2006</p>
SALLAMAND Pierre, Pu, UB	<p>Title: <a href="#">The application of the random balance method in laser machining of metals</a>            Author(s): Cicala E, Soveja A, Sallamand P, et al.            Source: JOURNAL OF MATERIALS PROCESSING TECHNOLOGY Volume: 196 Issue: 1-3 Pages: 393-401</p> <p>Title: <a href="#">Determination of an empirical law of aluminium and magnesium alloys absorption coefficient during Nd : YAG laser interaction</a>            Author(s): Pierron N, Sallamand P, Jouvard JM, et al.            Source: JOURNAL OF PHYSICS D-APPLIED PHYSICS Volume: 40 Issue: 7 Pages: 2096-2101 Published: APR 7 2007</p> <p>Title: <a href="#">Study of magnesium and aluminum alloys absorption coefficient during Nd : YAG laser interaction</a>            Author(s): Pierron N, Sallamand P, Mattei S            Source: APPLIED SURFACE SCIENCE Volume: 253 Issue: 6 Pages: 3208-3214 Published: JAN 15 2007</p>
MATTEI Simone, Pu, UB	<p>Title: <a href="#">Using infrared thermography in order to compare laser and hybrid (laser plus MIG) welding processes</a>            Author(s): Mattei S, Grevey D, Mathieu A, et al.            Source: OPTICS AND LASER TECHNOLOGY Volume: 41 Issue: 6 Pages: 665-670 Published: SEP 2009</p> <p>Title: <a href="#">Diode laser welding of ABS: Experiments and process modeling</a>            Author(s): Illie M, Cicala E, Grevey D, et al.            Source: OPTICS AND LASER TECHNOLOGY Volume: 41 Issue: 5 Pages: 608-614 Published: JUL 2009</p> <p>Title: <a href="#">Through-transmission laser welding of polymers - temperature field modeling and infrared investigation</a></p>



	<p>Author(s): Ilie M, Kneip JC, Mattei S, et al.  Source: INFRARED PHYSICS &amp; TECHNOLOGY Volume: 51 Issue: 1 Pages: 73-79 Published: JUL 2007</p>
GREVEY Dominique, Pr, UB	<p>Title: <a href="#">Using Infrared thermography in order to compare laser and hybrid (laser+MIG) welding processes (vol 41, pg 665, 2009)</a>  Author(s): Mattei S, Grevey D, Mathieu A, et al.  Source: OPTICS AND LASER TECHNOLOGY Volume: 42 Issue: 1 Pages: 247-247 Published: FEB 2010  Title: <a href="#">Diode laser welding of ABS: Experiments and process modeling</a>  Author(s): Ilie M, Cicala E, Grevey D, et al.  Source: OPTICS AND LASER TECHNOLOGY Volume: 41 Issue: 5 Pages: 608-614 Published: JUL 2009  Title: <a href="#">Optimisation of TA6V alloy surface laser texturing using an experimental design approach</a>  Author(s): Soveja A, Cicala E, Grevey D, et al.  Source: OPTICS AND LASERS IN ENGINEERING Volume: 46 Issue: 9 Pages: 671-678 Published: SEP 2008</p>
DOMENICHINI Bruno, Pu, UB	<p>1. <b>B. DOMENICHINI</b>, J. PRUNIER, M. PETUKHOV, Z. LI, P.J. MØLLER &amp; S. BOURGEOIS; <i>From tungsten hexacarbonyl adsorption on TiO<sub>2</sub>(110) surface to supported tungsten oxide phases</i>, J. Electron Spectrosc. Relat. Phenom. <b>163</b> (2008) 19.  2. P. KRÜGER, S. BOURGEOIS, <b>B. DOMENICHINI</b>, H. MAGNAN, D. CHANDESIS, P. LE FEVRE, A. M. FLANK, J. JUPILLE, L. FLOREANO, A. COSSARO, A. VERDINI, A. MORGANTE ; <i>Defect states at the TiO<sub>2</sub>(110) surface probed by resonant photoelectron diffraction.</i>, Phys. Rev. Lett. <b>100</b> (2008) 055501.  3. S. BRUYERE, <b>B. DOMENICHINI</b>, V. POTIN, Z. LI, S. BOURGEOIS ; <i>WO<sub>x</sub> phase growth on SiO<sub>2</sub>/Si by decomposition of tungsten hexacarbonyl: Influence of potassium on supported tungsten oxide phases.</i>Surface Science <b>603</b> (2009) 304</p>
BERNARD Frédéric, Pu, UB	<p>1. A.AIMABLE, <b>F. BERNARD</b>, F. LE CRAS, D. AYMES; <i>Characteristics of LiFePO<sub>4</sub> obtained through a one step continuous hydrothermal synthesis process working in supercritical water.</i> Solid State Ionics <b>180</b> (2009) 861.  2. L. CAMPAYO, S. LE GALLET, YU. GRIN, F. BART, <b>F. BERNARD</b>, <i>Sintering of lead phospho-vanadate by spark plasma sintering.</i> J. Eur. Ceram. Soc. <b>29</b> (2009) 1477.  3. C. CABOURO, S. CHEVALIER, E. GAFFET, D. VREL, N. BOUDET, <b>F. BERNARD</b> ; <i>In situ synchrotron investigation of MoSi<sub>2</sub> formation mechanisms during current activated SHS sintering.</i>,Acta Mater. <b>55</b> (2007) 6051.</p>
THIONNET Alain, Pu, UB – Mines ParisTech	<p>1. Renard, J; <b>Thionnet, A</b>, <i>Damage in composites: From physical mechanisms to modelling</i>, COMPOSITES SCIENCE AND TECHNOLOGY Volume: <b>66</b> Issue: <b>5</b>, (2006)  2. Blasslau, S; <b>Thionnet, A.</b>; Bunsell, A. R., <i>Micromechanisms of load transfer in a unidirectional carbon fibre-reinforced epoxy composite due to fibre failures: Part 3. Multiscale reconstruction of composite behaviour</i>, COMPOSITE STRUCTURES Volume: <b>83</b> Issue: <b>3</b> Pages: <b>312-323</b>, (2008)  3. Scott, A. E.; Sinclair, I.; Spearing, S. M.; <b>Thionnet, A.</b>, et al., <i>Damage accumulation in a carbon/epoxy composite: Comparison between a multiscale model and computed tomography experimental results</i>, COMPOSITES PART A-APPLIED SCIENCE AND MANUFACTURING Volume: <b>43</b> Issue: <b>9</b> Pages: <b>1514-1522</b>, (2012).</p>
MONTESIN Tony, Pu, UB	<p>1. Favergeon, J; <b>Montesin, T</b>; Bertrand, G ; <i>Mechano-chemical aspects of high temperature oxidation: A mesoscopic model applied to zirconium alloys</i>, OXIDATION OF METALS Volume: <b>64</b> Issue: <b>3-4</b> Pages: <b>253-279</b>, (2005)  2. Creton, Nicolas; Optasanu, Virgil; <b>Montesin, Tony</b>; et al. ; <i>A thermodynamic approach of the mechano-chemical coupling during the oxidation of uranium dioxide</i>, DIFFUSION IN MATERIALS - DIMAT2008 Book Series: <b>Defect and Diffusion Forum Series</b> Volume: <b>289-292</b> Pages: <b>447-454</b> (2009)  3. Desgranges, L ; Palancher, H ; Gamaleri, M ;; Optasanu, V ; Raceanu, L ; <b>Montesin, T</b>; Creton, N ; <i>Influence of the U3O7 domain structure on cracking during the oxidation of UO<sub>2</sub></i>, JOURNAL OF NUCLEAR MATERIALS Volume: <b>402</b> Issue: <b>2-3</b> Pages: <b>167-172</b>, (2010)</p>
OPTASANU Virgil, MCF, UB	<p>1. Creton, Nicolas; <b>Optasanu, Virgil</b>; Montesin, Tony; et al. ; <i>A thermodynamic approach of the mechano-chemical coupling during the oxidation of uranium dioxide</i>, DIFFUSION IN MATERIALS - DIMAT2008 Book Series: <b>Defect and Diffusion Forum Series</b> Volume: <b>289-292</b> Pages: <b>447-454</b> (2009)  2. Desgranges, L ; Palancher, H ; Gamaleri, M ;; <b>Optasanu, V</b> ; Raceanu, L ; Montesin, T; Creton, N ; <i>Influence of the U3O7 domain structure on cracking during the oxidation of UO<sub>2</sub></i>, JOURNAL OF NUCLEAR MATERIALS Volume: <b>402</b> Issue: <b>2-3</b> Pages: <b>167-172</b>, (2010)  3. Raceanu, Laura; <b>Optasanu, Virgil</b>; Montesin, Tony; et al. ; <i>Shot-Peening of Pre-Oxidized Plates of Zirconium: Influence of Residual Stress on Oxidation</i>, OXIDATION OF METALS Volume: <b>79</b> Issue: <b>1-2</b> Special Issue: <b>SI</b> Pages: <b>135-145</b>, (2013).</p>
CRETON Nicolas, MCF, UB	
DUJARDIN Steev, MCF, UB	
JOUVARD Jean-Marie, Pu, UB	
KNEIP Jean-Christophe, MCF, UB	
LAVISSE Luc, MCF, UB	



Paris-La-Défense, Vendredi 27 septembre 2013

Monsieur,

Je vous confirme avec plaisir qu'AREVA souhaite s'engager dans le projet de Chaire de l'Université de Bourgogne dans lequel AREVA participerait à une formation de niveau Master, nommée « Procédés, Contrôles, Matériaux Métalliques : Industrie du Nucléaire (PC2M) ».

Des Intervenants d'Areva participeront à certains enseignements dans lesquels leur compétence technique est reconnue.

Le Professeur en charge de l'organisation de cet enseignement est à recruter et AREVA sera associé à son recrutement. Il fera partie de l'unité mixte de recherche Institut Carnot de Bourgogne – AREVA – CNRS et sera installé au Centre technique AREVA du Creusot.

Ce programme est organisé pour une durée de 4 ans. Toutefois, AREVA souhaite qu'il soit évalué à mi-période, et se réserve la possibilité d'y mettre fin à ce moment en cas de divergences profondes qui ne soit pas de son fait.

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de mes salutations distinguées.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Mehdi Moussavi', written over a faint circular stamp or watermark.

Mehdi Moussavi  
Vice-président Partenariats externes  
Direction de la Recherche, du Développement et de  
l'Innovation  
AREVA  
1 Place Jean Millier  
92084 Paris La Défense

CEA/VA/DIR/UCAP  
DO 38

01/07/13



13XXAF000040  
Diffusé le 01/07/13

Pôle Nucléaire de Bourgogne  
Monsieur Nicolas Richard  
Conseiller Technique

1 Avenue de Verdun  
BP 60190  
71105 Châlon sur Saône Cedex

Valduc, le 1<sup>er</sup> juillet 2013

Objet : Soutien à la formation Master par Alternance PC2M  
« Procédés, Contrôles, Matériaux Métalliques »

Monsieur,

Le projet de création du Master PC2M a été encouragé par le Conseil scientifique du PNB que je préside.


Je souhaite compléter ce soutien par celui du centre CEA de Valduc.

En effet, les thèmes abordés lors de cette formation se retrouvent dans les activités de Valduc et devraient nous permettre de proposer des sujets de stages ou d'accueillir des étudiants en contrat par alternance.

Un échange scientifique entre les enseignants du Master et nos chercheurs sera aussi très profitable.

Je vous prie de croire, Monsieur, en l'assurance de mes sentiments les meilleurs.

Le Directeur Adjoint

  
J. VANPOPERYNGHE

François Bugaut  
Directeur de centre

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives  
Centre de Valduc - 21120 Is-sur-Tille  
T. +33 (0)3 80 23 40 02 - F. +33 (0)3 80 23 52 00  
francois.bugaut@cea.fr  
- R.C.S. PARIS B 775 685 019

Direction des applications militaires  
Centre de Valduc  
Direction



**Marc Leurette**  
Délégué régional

Monsieur Eric Bourillot  
Université de Bourgogne  
ICB, UMR CNRS 6303  
9 Avenue Alain Savary  
21078 DIJON Cedex

Dijon, le 21 octobre 2013

Objet : Soutien à la formation master par alternance PC2M  
(Procédés, Contrôles, Matériaux Métalliques).

Monsieur,

Le groupe EDF est le premier exploitant nucléaire mondial avec un parc de 58 réacteurs en France, et dispose de 6 unités d'ingénierie nucléaire, employant plus de 25000 ingénieurs et techniciens dans le domaine nucléaire.

La qualité de formation des personnels que nous embauchons régulièrement est un facteur clé du développement de la filière nucléaire. Ainsi, nous sommes particulièrement intéressés par la formation que vous mettez en place, tout à fait adaptée à la population des ingénieurs de maintenance des centrales ou des équipes d'ingénierie.

Nous sommes tout à fait disposés à participer de manière active à ce master spécialisé en assurant une séquence de formation portant sur « le mode de ruine des matériaux par les rayonnements ionisants ».

Nous pourrions, bien entendu, vous proposer des sujets de stage pour vos étudiants, ainsi que des opportunités de contrats en alternance.

Nous vous assurons de notre soutien dans ce projet de formation.

Marc Leurette  
Délégué régional EDF en Bourgogne

EDF  
Délégation régionale en Bourgogne

Les Jardins de Valmy  
38 avenue Françoise Giroud  
BP 87981  
21079 DIJON CEDEX

Tél : 03 80 28 09 83  
Fax : 03 80 28 09 99

[www.edf-bourgogne.com](http://www.edf-bourgogne.com)

Industeel



Industeel France  
Centre de Recherches des Matériaux  
56 Rue Clémenceau  
B.P. 19  
F-71201 Le Creusot Cedex  
T +33 (0)3 85 80 55 03  
F +33 (0)3 85 80 59 55  
Mail : [andrew.gingell@arcelormittal.com](mailto:andrew.gingell@arcelormittal.com)  
Le Creusot, le 17/06/2013

A l'attention de M. Eric BOURILLOT  
Université de Bourgogne  
ICB, UMR CNRS 6303  
9 Avenue Alain Savary  
21078 Dijon Cedex

**Lettre de soutien à la formation Master par Alternance PC2M  
« Procédés, Contrôles, Matériaux Métalliques » : Industrie Nucléaire**

INDUSTEEL, filiale du groupe ARCELORMITTAL avec environ 2070 employés, est un producteur d'acier, spécialisé dans la fabrication de tôle de grandes dimensions (épaisseur 3 à 1000 mm) et de demi-produits (lingots). Les nuances concernent les aciers au carbone et les aciers inoxydables. Les applications couvrent des marchés très variés : abrasion, corrosion, cryogénie, moules et outils, énergie, pétrochimique, chantiers navals...

Les moyens de production consistent en plusieurs usines complémentaires, localisées en France et en Belgique. Les principaux sites sont listés ci-après :

- INDUSTRIEL Creusot (Saône-et-Loire) : tôles d'épaisseur 6 mm à 180 mm, lingots et pièces moulées pour clients extérieurs à la Société,
- INDUSTRIEL Châteauneuf / St Chamond (Loire) : tôles épaisses (jusqu'à 1 m), produits découpés et mise en forme à froid et à chaud,
- INDUSTRIEL Charleroi (Belgique) : tôles d'épaisseur 5 mm à 120 mm, largeur 4 m.

Il est à noter qu'INDUSTEEL Creusot est l'unique fournisseur en lingot de 30 à 260 t d'AREVA Creusot Forge. Une partie de ces lingots est destinée au marché de l'énergie nucléaire.

La formation Master PC2M intéresse tout particulièrement INDUSTRIEL, à plusieurs titres :

- Formation technique :

La formation est axée sur l'étude des procédés qui sont, pour certains, largement utilisés dans nos différentes usines, tels que les procédés de solidification, transformation à chaud (laminage, forgeage, emboutissage...), traitement thermique (chauffage et refroidissement) et contrôles non destructifs. Quant au procédé soudage, bien que non utilisé dans nos usines, il est largement étudié dans notre Centre de Recherche, car très répandu chez nos clients pour assembler les tôles fabriquées par INDUSTRIEL.

La formation ne néglige pas l'étude de la métallurgie des matériaux métalliques, aciers et alliages, qui ne peut, en effet, être déconnectée de l'étude des procédés, les deux étant intimement liées.

Industeel France  
Centre de Recherches des Matériaux - CRMC  
56 Rue Clémenceau  
B.P. 19  
71201 Le Creusot Cedex  
France

T +33 (0)3 85 80 59 26  
F +33 (0)3 85 80 59 55  
[www.industeel.info](http://www.industeel.info)  
S.A.S. au capital de 15 250 000 euros  
Registered Office : 1 à 5 rue Luigi Cherubini  
F-93200 Saint Denis  
Trade Register : Bobigny 331 310 870

- Augmentation des connaissances :  
La création d'un master proche de nos métiers dans une université de la région permettra des relations plus étroites et suivies entre notre industrie et le milieu universitaire. Ceci ne peut qu'être bénéfique aux 2 entités qui évolueront conjointement.
- Ressources Humaines :  
La création de ce master devrait nous assurer de trouver régionalement les compétences indispensables et adaptées à nos besoins, via stages, contrats d'apprentissage et embauches, dans des domaines de plus en plus délaissés par les jeunes étudiants de la région bourgogne.

Par ailleurs, nous comptons aussi soutenir ce master en alternance par l'implication de certains de nos ingénieurs du Centre de Recherche des Matériaux du Creusot dans la formation (cours et/ou travaux pratiques).

Nous sommes donc vivement intéressés par la création de cette formation Master par alternance PC2M « Procédés, Contrôles, Matériaux Métalliques » : Industrie Nucléaire, et nous vous assurons de notre soutien dans ce projet.



Andrew GINGELL  
Directeur Recherche et Développement  
p.o. Stéphanie CORRE  
Directrice Adjointe



Cc : I. Poitrault - CRMC  
N. Richard - PNB

A l'attention de M. Eric Bourillot  
Université de Bourgogne  
ICB, UMR CNRS 6303  
9, avenue Alain Savary  
21078 DIJON Cedex

Montbard, le 25 juin 2013

**Objet : Soutien à la formation Master par alternance PC2M « Procédés, Contrôles, Matériaux Métalliques »  
Industrie Nucléaire**

Monsieur,

Valinox Nucléaire, société du groupe Vallourec, fournit des tubes sans soudures, étirés ou laminés à froid, droits ou cintrés à usage nucléaire en acier inoxydables et alliages de nickel: tubes de générateurs de vapeur en alliages de Nickel, manchettes d'adaptateur de couvercle de cuve, manchette de réparation de tubes GV...

Nous réalisons la totalité de notre chiffre d'affaires dans le secteur de l'industrie nucléaire en France et dans le monde entier (Chine, Corée, Japon, USA,...). Nous avons récemment multiplié par 3 la capacité de notre usine de Montbard (Côte d'Or) en embauchant plus de 300 personnes, et venons d'inaugurer une nouvelle usine à Canton (Chine).

Nous sommes impliqués avec le CEA et AREVA dans le programme ASTRID de réacteur à neutrons rapides de nouvelle génération.

Nos procédés de fabrication réservent une part importante à la fabrication d'outillages de haute précision, au laminage à froid, aux traitements thermiques (four hydrogène à bas point de rosée, four sous vide de très grande capacité) ainsi qu'à toute la gamme de contrôles non destructifs : Courants de Foucault, Ultra-sons...

Nous sommes tout particulièrement intéressés par la création du Master par alternance PC2M, car nous recherchons en effet régulièrement des compétences dans les domaines abordés par cette formation tant pour la maîtrise de notre fabrication au quotidien que dans le cadre de projets de recherche et d'innovation.

Je suis donc très satisfait que cette formation puisse naître et prospérer au sein de l'Université de Bourgogne. Valinox Nucléaire apportera tout le soutien nécessaire à son développement.

Veillez recevoir tous mes vœux de succès pour la suite de cette entreprise.



Gérard Kottmann  
Directeur Général

Copie : B. Gauvain et N. Richard (PNB)

GRUPE VALLOUREC

Valinox nucléaire : SAS au capital de 15.855.000 € – Siren 388 353 765 RCS DIJON – Siret : 388 353 765 00026  
Code ape : 272 C N° TVA : FR 30 388 353 765 Siège social 5 Avenue du Maréchal Leclerc, BP 50, 21501 Montbard Cedex





SIÈGE SOCIAL ET USINE :

Z.I. Rue Marthe-Paris  
BP 30  
21150 Venarey-Les Laumes  
Téléphone : (33) 03 80 96 90 10  
Télécopie : (33) 03 80 96 90 22

A l'attention de M. Eric Bourillot  
Université de Bourgogne  
ICB, UMR CNRS 6303  
9 Avenue Alain Savary  
21078 Dijon Cedex

N/Réf. : LC/sm/15062013

Venarey-Les Laumes, le 15 juin 2013

**Objet : Soutien à la formation Master par Alternance PC2M «Procédés, Contrôles, Matériaux Métalliques» : Industrie Nucléaire.**

Monsieur,

Valtimet société du Groupe Vallourec, fournit des tubes soudés pour échangeurs de chaleur pour les marchés de l'énergie, du dessalement et des industries du process.

Notre champ d'activité comprend la plus large gamme de produits droits, cintrés, lisses, ailetés ou corrugés, en titane, aciers inoxydables, duplex et laiton.

Nous réalisons 70% de notre chiffre d'affaire pour des applications nucléaires en France et à l'international.

Nos procédés de fabrication réservent une part importante aux procédés de soudage TIG et LASER ainsi qu'à toute la gamme de contrôles non destructifs : Courants de Foucault, Ultra-Sons...

A ce titre, nous sommes particulièrement intéressés par la création du Master par Alternance PC2M.

Nous recherchons en effet régulièrement des compétences dans les domaines abordés par cette formation tant pour la maîtrise de notre fabrication au quotidien que dans le cadre de projets de recherche et d'innovation.

Je me réjouis donc que cette formation puisse naître et prospérer au sein de l'Université de Bourgogne. Je serai heureux que Valtimet puisse contribuer à sa croissance.

Veillez recevoir tous mes vœux de succès pour la suite de cette entreprise.

Luc Chazot  
Vice-Président – Directeur des Opérations France



VALTIMET SAS : Société par Actions Simplifiée au capital de 15.066.435 €  
Siren 383 132 024 RCS Dijon - N° identification TVA FR 16 383 132 024  
Direction et Service Commercial : 27, avenue du Général Leclerc - 92660 BOULOGNE-BILLANCOURT CEDEX  
tél. : 01 49 09 39 81 - fax : 01 49 09 39 99

VLX - W 95 002



**Centre de Nantes-Indret  
44620 LA MONTAGNE**

Indret, le 31 mai 2013,

**A l'attention de M. Eric Bourillot  
Université de Bourgogne  
ICB, UMR CNRS 6303  
9 Avenue Alain Savary  
21078 Dijon Cedex**

Référence : IND-2013-003843 DI

Objet soutien à la formation Master par Alternance PC2M « Procédés, Contrôles, Matériaux Métalliques » : Industrie Nucléaire

Monsieur,

DCNS est un leader mondial du naval de défense et un innovateur dans l'énergie. Le Groupe conçoit, réalise et maintient en service des sous-marins nucléaires et conventionnels et des navires de surface ainsi que les systèmes et infrastructures associés. Il fournit également des services pour les chantiers et bases navals. Enfin, DCNS propose un large panel de solutions dans l'énergie nucléaire civile et les énergies marines renouvelables.

Le contenu de la formation que vous proposez est en adéquation avec les besoins de conception, réalisation et contrôle des installations et équipements nucléaires de DCNS (BU SMA site de Nantes-Indret, BU Nucléaire Civil et DCNS Research).

Cette formation intéresse DCNS à plusieurs titres :

- pour alimenter le vivier de candidats au recrutement pour nos métiers dans le domaine nucléaire
- pour proposer cette formation à des personnels DCNS pour accroître nos compétences dans ces domaines.

Nous sommes prêts en conséquence :

- à dispenser des formations dans plusieurs domaines pour lesquels DCNS dispose d'experts aptes à intervenir en tant que formateurs,
- à proposer des contrats d'alternance aux étudiants de ce Master, sur l'étude de matériaux ou procédés de fabrication et de contrôle ou l'application de ceux-ci dans nos bureaux d'études et ateliers.

Nous recommandons de rajouter au programme de formation proposé un module sur les codes de constructions (RCC-M, ASME) et RSEM.

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de mes salutations distinguées.

Eric PAPIN  
Directeur Industriel du site DCNS Nantes-Indret

Selongey le 28/06/2013

Objet : Soutien à la formation Master par Alternance PC2M « Procédés, Contrôles, Matériaux métalliques » : Industrie Nucléaire.

Notre société développe, produit et commercialise des machines spéciales de contrôles et mesures pour la maintenance et la production de composants utilisés en centrales nucléaires ainsi que dans les centres de recherche.

Nous sommes particulièrement intéressés par ce type de formation dans la mesure où nous nous confrontons régulièrement à des questions techniques concernant l'utilisation de matières PMUC et la mise en œuvre de méthodes de contrôles non destructifs utilisables en milieu hostile.

Les métiers du nucléaire requièrent une large expérience et un investissement important sur la durée en matière de recherche et de développement. Les sujets qui nous intéressent particulièrement concernent le contrôle non destructif.

Il pourrait être intéressant de pouvoir collaborer sur ce type de sujet avec vos experts en proposant des sujets de stage pour vos étudiants en MASTER PC2M et ou en offrant des opportunités de contrats par alternance.

Soyez assuré de notre soutien dans ce projet de formation Master par alternance PC2M « Procédés, Contrôles, Matériaux Métalliques » : Industrie Nucléaire.

L. OCCHINI

Président SAS ARDPI



**ARDPI**

Agence pour la R&D des Produits Industriels  
39 Bis, Rue de la Roche - 21260 SELONGEY  
Tél. 03 80 95 01 36 - Fax 03 80 95 07 21  
SIRET 515 159 168 00019 - NAF 7112 B

Agence pour la Recherche et le Développement de Produits Industriels  
39 bis, rue de la roche – 21260 SELONGEY – [T] 03.80.95.01.36 – [F] 03.80.95.07.21  
SAS au capital de 50 000 euros – SIRET 515 159 168 00019 – NAF 7112B





---

---

## SOCIÉTÉ DES USINES QUIRI & CIE

Société anonyme au capital de 1.900.000 €

Université de Bourgogne  
**A l'attention de M. Eric Bourillot**  
ICB, UMR CNRS 6303  
9 Avenue Alain Savary  
21078 DIJON CEDEX

**N/Réf. : FU/AH**

**Objet :** soutien à la formation Master par Alternance PC2M «Procédés, Contrôles, Matériaux Métalliques» : Industrie Nucléaire

Duttlenheim, le 6 juin 2013

Madame, Monsieur,

La société QUIRI est une PME qui conçoit et fabrique des équipements hydrauliques industriels et des échangeurs de chaleur pour les industries de l'énergie, du pétrole, de l'aéronautique et des transports.

Elle exporte près de 50% de sa production hors d'Europe et utilise les technologies les plus avancées en mécanique.

La formation citée en objet nous intéresse tout particulièrement car elle est au cœur de notre métier et permet de renforcer notre savoir-faire dans des compétences rares.

Elle nous permettra de mieux nous développer et d'augmenter notre niveau technologique, tant en France qu'à l'exportation. C'est pourquoi nous soutenons sa création.

Nous vous prions d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de nos meilleurs sentiments.

**Président Directeur Général  
Fabrice URBAN**

Siège social: 46 route de Bischwiller  
**F 67300 STRASBOURG SCHILTIGHEIM**  
Adresse postale: BP 190 - F 67304 SCHILTIGHEIM Cedex  
QuiRI Hydromécanique Tél. 03 88 048 400 - Fax 03 88 04 84 01  
Achats Hydromécanique Tél. 03 88 048 440 - Fax 03 88 04 84 41  
E-mail: quiRI.hydro@quiRI.com  
6 rue Denis Papin - DUTTLENHEIM  
67129 MOLSHEIM CEDEX  
N° d'identification TVA: FR 90 588 502 906  
N° SIRET: 588 502 906 00013 - Code APE: 2822 Z  
Lieu de paiement et de juridiction: STRASBOURG

EQUIPEMENTS

HYDRAULIQUES

INDUSTRIELS





Tassin, le 05/06/2013

A l'attention de M. Eric Bourillot  
Université de Bourgogne  
ICB, UMR CNRS 6303  
9 Avenue Alain Savary  
21078 Dijon Cedex

Objet : soutien à la formation Master par Alternance PC2M « Procédés, Contrôles, Matériaux Métalliques » : Industrie Nucléaire

Le groupe APAVE fort de ses 10 000 collaborateurs en France et à l'international est parmi les leaders mondiaux dans le domaine de l'inspection et contrôles réglementaires de sécurité industrielle.

Depuis 2011 notre groupe a constitué une Business Line dédiée à la filière nucléaire afin de répondre au niveau d'expertise technique requis sur cette filière ainsi qu'à la croissance de ce secteur.

Le périmètre des formations proposées dans le cadre du Master par Alternance PC2M est en adéquation avec le savoir-faire et les compétences que nous recherchons pour exercer nos activités, tout particulièrement dans le domaine des Equipements sous Pression Nucléaires. Ces profils nous sont aujourd'hui indispensables afin d'accompagner le développement de cette filière et de notre entreprise sur le marché Français ainsi qu'à l'international.

A ce titre l'APAVE saura accompagner le master PC2M de diverses façons : apport de formation, intégration de stagiaires.....

Souhaitant que cette formation voit le jour afin qu'elle nous aide à répondre à nos enjeux industriels.

Yannick LE GONIDEC  
APAVE  
COO - Business Line Nucléaire



ABMI Bourgogne  
1 avenue de VERDUN  
71100 Chalon sur Saône

A l'attention de M. Eric Bourillot  
Université de Bourgogne  
ICB, UMR CNRS 6303  
9 Avenue Alain Savary  
21078 Dijon Cedex

Chalon sur Saône, le 30 mai 2013,

Objet : Soutien à la formation Master par Alternance PC2M « Procédés, Contrôles, Matériaux Métalliques » : Industrie Nucléaire.

Partenaire des grands projets industriels européens, le Groupe ABMI se situe parmi les entreprises leaders en ingénierie et services en apportant une solution globale à la fois économique, technique et humaine aux problématiques de développement de l'industrie. Depuis 1984, son expertise et ses compétences sont reconnues des grands groupes industriels dans de multiples secteurs tels que les transports (automobile, aéronautique, ferroviaire, naval, véhicules industriels et TP...), l'industrie pharmaceutique, l'énergie et le nucléaire, l'environnement et le traitement de l'eau ou les biens d'équipement et de consommation.

La création de ce Master « PC2M » par l'Université de Bourgogne suscite pour notre société un grand intérêt. En effet, nos activités sur le bassin Bourguignon sont directement liées à la métallurgie, la chaudronnerie et à la mécanique. Nous collaborons avec de grands donneurs d'ordre des secteurs du Nucléaire et de l'Energie.

Actuellement, nous menons des actions pour créer une cellule innovation sur notre agence de Chalon sur Saône qui sera dédiée au Nucléaire. Avec l'embauche d'étudiants issus de la formation « PC2M » orientés dans les métiers du Process, de la conception, de la simulation numérique et/ou dans la recherche de matériaux, nous serons en mesure d'apporter une aide à des industriels locaux tels qu'AREVA dans leur développement de Produits/Process et dans leur R&D.

Il est important de noter qu'aujourd'hui, nous devons faire face à une pénurie de profils techniques. En effet, il est actuellement compliqué de recruter des candidats ayant une expertise technique spécifique telle que la connaissance des différents procédés de soudure ou celle des matériaux métalliques. En parallèle, nos clients locaux sont de plus en plus demandeurs de ce type de compétences qui se raréfient. De ce fait, nous avons parfois des difficultés à répondre à leurs besoins. Ce master nous permettrait à la fois d'intégrer des profils formés à ces métiers, qualifiés (de part l'apprentissage) et disponibles sur le bassin de l'emploi Bourguignon.

Egalement, la mise en place de cette formation occasionnerait le développement de nouvelles activités liées à la maintenance des sites et/ou aux essais pour le Contrôle Non Destructif dans l'industrie de l'énergie (tuyauterie, chaudière, turbine, réacteur nucléaire...). Ainsi, nous pourrions étendre notre activité basée initialement sur les domaines du Produit et du Process.



De manière générale, l'embauche de nouvelles compétences issues de cette formation nous permettrait de continuer à développer notre activité Nucléaire qui est en pleine expansion aujourd'hui dans notre Groupe, de renforcer notre assise en qualité de leader en Ingénierie et services sur la région Bourguignonne et de créer de nouveaux partenariats avec nos clients locaux.

Madame Floriane CORNIC  
Chargée de recrutement – Service RH  
ABMI Bourgogne.





**Velan S.A.S.**

90, rue Challemeil Lacour, F 69367 Lyon Cedex 7, France  
Tel. : +33 4 78 61 67 00 Fax : +33 4 78 72 12 18 [www.velan.com](http://www.velan.com)

Université de Bourgogne  
ICB, UMR CNRS 6303  
9 Avenue Alain Savary  
21078 Dijon Cedex  
A l'attention de M. Eric Bourillot

N/Réf : DI13011/FA/JLM

Lyon, le 22 Mai 2013

Objet : soutien à la formation Master par Alternance PC2M « Procédés, Contrôles, Matériaux Métalliques » : Industrie Nucléaire

*Notre société développe, produit et commercialise des appareils de robinetterie destinés à équiper les différents circuits des installations nucléaires. Nous sommes présents sur les nouveaux types de réacteur type EPR et historiquement nos matériels sont installés depuis plus de 30 ans sur les centrales nucléaires déjà en exploitation.*

*Nous sommes particulièrement intéressés par ce type de formation dans la mesure où nous sommes régulièrement confrontés à des questions techniques concernant les procédés d'élaboration, les contrôles non destructifs et la caractérisation ou l'élaboration des matériaux nécessaires à la conception et la fabrication de nos équipements sous pression.*

*Les métiers du nucléaire requièrent une large expérience et un investissement important et sur la durée en matière de recherche et développement. Les sujets qui nous intéressent particulièrement concernent l'optimisation des matériaux et les procédés de soudage.*

*Il pourrait être très intéressant de pouvoir collaborer sur ce type de sujet avec vos experts en proposant des sujets de stage pour vos étudiants en MASTER PC2M et ou en offrant des opportunités de contrats par alternance.*

*Soyez assuré de notre soutien dans ce projet de formation Master par Alternance PC2M « Procédés, Contrôles, Matériaux Métalliques » : Industrie Nucléaire*



J.L. MAZEL  
Directeur Industriel

Velan S.A.S.  
Société par Actions Simplifiée  
Capital de 2 080 000 €  
350 811 097 RCS Lyon  
T.V.A. FR 84350811097 NAF : 2814 Z

**Velan. Quality that lasts.**



A l'attention de M. Eric BOURILLOT

Université de Bourgogne  
ICB, UMR CNRS 6303  
9 Avenue Alain Savary  
21078 Dijon Cedex

Ostwald, le 23 mai 2013.

**Objet :** Soutien à la formation Master par Alternance PC2M  
« Procédés, Contrôles, Matériaux Métalliques » : Industrie Nucléaire

Depuis plus de 30 ans, le Groupe familial MECASEM a su s'appuyer sur une forte dynamique d'expansion, un savoir-faire technique reconnu et une politique de certification intégrée à la culture d'entreprise pour s'établir comme un laboratoire industriel de premier plan spécialisé dans les essais, analyses techniques et la métrologie. Le Groupe dispose d'un large panel de prestations accréditées COFRAC (NF ISO/CEI 17025) et certifiées EN 9100 et ISO 9001. Depuis 2012, MECASEM est accrédité NadCap (en ressuage et magnétoscopie).

En 2011, le Groupe a regroupé ses activités en pôles d'expertise : le Pôle Essais et le siège social à proximité de Strasbourg, le Pôle Métrologie à Besançon. En 2012, MECASEM a poursuivi son évolution avec la mise en œuvre d'une démarche d'accréditation NadCap et le développement de son activité d'étalonnage et maintenance de machines tridimensionnelles.

En 2013, MECASEM renforce son positionnement sur le secteur **aéronautique** avec l'extension de la démarche NadCap aux autres activités du Pôle Essais.

Depuis septembre 2012, MECASEM est accrédité NadCap en ressuage et magnétoscopie. Cette entité apporte une gamme d'essais destinée à répondre aux exigences spécifiques qu'imposent les normes aéronautiques.

Les activités de MECASEM AEROTESTS associent **essais mécaniques** (usinage, essais de traction, flexion, résilience, pliage, charge d'épreuve, évasement, fatigue ; mécanique de la rupture), **examens métallographiques**, **analyses chimiques et contrôles non-destructifs** (magnétoscopie, radiographie, ultrasons, ressuage).

Le Master par Alternance PC2M « Procédés, Contrôles, Matériaux Métalliques » : Industrie Nucléaire permettrait de former du personnel hautement qualifié dans les domaines cités ci-dessus. En recrutant ces candidats à l'issue de cette formation, MECASEM aurait la possibilité de renforcer ses équipes afin d'offrir à ses clients un service toujours plus réactif et professionnel.

MECASEM pourrait également envisager d'accueillir des alternants au sein des laboratoires d'Ostwald, Chassieu ou Corneilles-en-Parisis dans le cadre de leur formation pratique.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de nos sincères salutations.

**Stéphanie CHEVALIER**  
Directrice Générale  
Groupe MECASEM



## RESUME DESCRIPTIF DE LA CERTIFICATION (FICHE REPERTOIRE)

### Intitulé (cadre 1)

Master à finalité professionnelle, Domaine Sciences, technologie, santé, Mention Science de la Matière.

Spécialité : Procédés, Contrôles, Matériaux Métalliques : Industrie Nucléaire

### Autorité responsable de la certification (cadre 2)

Université de Bourgogne  
Ministère de l'enseignement Supérieur et de la  
Recherche

### Qualité du(es) signataire(s) de la certification (cadre 3)

Président de l'Université de Bourgogne  
Recteur chancelier des Universités

### Niveau et/ou domaine d'activité (cadre 4)

Niveau :

Code NSF :

200 : Technologies industrielles fondamentales (génie industriel et procédés de transformation, spécialités à dominante fonctionnelle).

223 : Métallurgie (y compris sidérurgie, fonderie, non-ferreux)

251b - Mécanique générale et de précision, usinage.

254 : Structures métalliques

110c : Spécialité pluriscientifique : Application à une discipline scientifique

110f : Spécialité pluriscientifique : Application à une technologie ou à une activité de production

### Résumé du référentiel d'emploi ou éléments de compétences acquis (cadre 5)

Liste des activités visées par le diplôme, le titre ou le certificat

Ce Master a pour objectif de faire acquérir, à des étudiants ou salariés, des savoirs de haut niveau afin d'être au plus proche des besoins de l'industrie nucléaire. Ce Master recouvre les métiers de la fabrication et du contrôle des composants métalliques en particulier ceux de l'industrie du nucléaire. Les domaines visés par cette formation sont la **physique des matériaux et des procédés, la métallurgie et la mécanique, la modélisation et la simulation, l'instrumentation et les contrôles non destructifs**. Ces domaines sont essentiels à la conception de pièces intervenant dans les centrales nucléaires et ils nécessitent continuellement des améliorations et des évolutions suivant les besoins industriels actuels.

-

Compétences ou capacités évaluées

L'ensemble des connaissances théoriques et pratiques ajouté à l'expérience acquise en entreprise, doit permettre aux étudiants de s'intégrer facilement dans les secteurs d'activités en lien avec l'industrie du nucléaire et plus généralement la métallurgie. Les compétences acquises par les étudiants à l'issue de la formation sont les suivantes :

- Physique et chimie des matériaux métalliques et alliages
- Comportement des matériaux et structures (Mécanique des milieux continus, Thermomécanique, plasticité, durabilité ...)
- Procédés d'élaboration des pièces (Soudage, usinage, forgeage, assemblage, traitements)
- Modélisation et simulation (CAO, FORGE, COMSOL, STATISTICA, ABAQUS, CASTEM ...)
- Contrôle et caractérisation des matériaux et structures (CND, analyses physique et chimique (MEB, MET ...)
- Codes et normes (*normes et sûreté nucléaire, codes de construction, dommages des matériaux à l'irradiation ...*)

La certification implique la vérification des qualités suivantes

1. Aptitude à mobiliser les ressources d'un large champ de sciences fondamentales.

2. Connaissance et compréhension d'un champ scientifique et technique de spécialité.
3. Maîtrise des méthodes et des outils scientifiques : identification et résolution de problèmes complexes, même non familiers et non complètement définis, collecte et interprétation de données, utilisation des outils informatiques, analyse et conception de systèmes complexes, expérimentation.
4. Capacité à s'intégrer dans une organisation, à l'animer et à la faire évoluer : engagement et leadership, management de projets, maîtrise d'ouvrage, communication en entreprise.
5. Capacité à mener un projet de recherche et développement
6. Situer son intervention dans un projet de recherche ou industriel,
7. Connaître les communautés industrielles technologiques et scientifiques du domaine,
8. Communiquer en anglais technique du domaine.

### Secteurs d'activité ou types d'emplois accessibles par le détenteur de ce diplôme, ce titre ou ce certificat (cadre 6)

#### Secteurs d'activités

Ce professionnel travaille dans des bureaux d'études, laboratoire de recherche et développement de PME ou de grands groupes, dans un cabinet de conseil ou d'ingénierie dont le domaine d'activité nécessite de solides connaissances pluridisciplinaires en procédés et contrôles des matériaux métalliques:

Liste non exhaustive :

- Production de matériaux
- Analyse de structure
- Méthode de montage
- Modélisation
- Procédés de soudage
- Capteur
- Métrologie, Contrôle non destructif
- Nucléaire, Aéronautique, automobile

#### Types d'emplois accessibles

Les métiers visés par les diplômés de cette formation sont les suivants :

- Ingénieur études en installation générale
- Ingénieur méthodes montage
- Ingénieur conception essais
- Ingénieur études en contrôle commande
- Ingénieur études en mécanique
- Ingénieur études en thermohydraulique
- Ingénieur R&D
- Responsable soutien de production
- Ingénieur de suivi de projets fournisseurs
- Chef de chantier/Responsable d'intervention
- Ingénieur de conduite d'essais
- Ingénieur sûreté
- Ingénieur calculs sûreté

Codes des fiches ROME les plus proches (5 au maximum) :

H1206 : Management et ingénierie études, recherche et développement industriel

H1402 : Management et ingénierie méthodes et industrialisation

H2502 : Management et ingénierie de production

I1102 : Management et ingénierie de maintenance industrielle

#### Réglementation d'activités

## Modalités d'accès à cette certification (cadre 7)

### Descriptif des composantes de la certification :

La première année, en formation initiale, est ouverte de plein droit aux titulaires d'une L3 de mécanique, de physique, de physique et applications, de sciences physiques et chimiques ou de chimie des matériaux dans la limite des places disponibles (25 maximum)\*.

La deuxième année du parcours est ouverte aux étudiants ayant obtenu la première année du PC2M. L'accès dans cette dernière année n'est possible qu'en alternance, dans le cadre du contrat de professionnalisation. Pour cette raison, l'accès au M2 n'est possible qu'à la condition de trouver une entreprise pour effectuer un contrat. C'est le SUFCOB qui se charge de la mise en place du contrat d'alternance entre l'étudiant et l'entreprise, dans le but de vérifier que l'entreprise visée corresponde bien au secteur d'activité de la métallurgie et que les termes du contrat respectent bien le droit du travail et les conditions de mise en œuvre du contrat de professionnalisation.

\* L'acceptation dans la formation, d'un candidat ne possédant pas les pré-requis, peut être donnée après une validation des Acquis Professionnels et Personnels (VAPP). Ce dispositif est accessible via le SUFCOB.

La formation PC2M se déroule sur 4 semestres capitalisables de 30 EC. Chaque UE des trois premiers semestres fait l'objet d'un contrôle sous la forme d'un examen écrit terminal ou oral. Certaines UE font également l'objet de contrôles pratiques et contrôles continus. Le quatrième semestre est consacré au stage en entreprise. L'évaluation de ce semestre porte sur le travail réalisé, un mémoire et une présentation orale devant un jury.

Le diplôme s'obtient avec une moyenne minimum de 10/20 et des mentions sont attribuées

- 16-20 : mention très bien
- 14-16 : mention bien
- 12-14 : mention assez-bien
- 10-12 : mention passable

Intitulés des unités d'enseignement (UE) et crédits européens correspondants :

UE1 : Physique de l'état solide	6 ECTS
UE2 : Physique et Chimie des Matériaux	6 ECTS
UE3 : Mécanique et comportement des matériaux	6 ECTS
UE4 : Fondamentaux pour les procédés	6 ECTS
UE5 : Nucléaire dans le monde et sûreté	6 ECTS
UE6 : Procédés I	6 ECTS
UE7 : Contrôle non destructif	6 ECTS
UE8 : Contrôle-Capteurs	6 ECTS
UE9 : Projets tutorés	6 ECTS
UE10 : Stage en entreprise	6 ECTS
UE11 : Procédés II	6 ECTS
UE12 : Simulation des procédés	6 ECTS
UE13 : Mécanique des structures	6 ECTS
UE14 : Durabilité des matériaux	6 ECTS
UE15 : Contrôle et Caractérisation des matériaux	6 ECTS
UE16 : Norme et sûreté dans le nucléaire	6 ECTS
UE17: Stage en entreprise	24 ECTS

Le bénéfice des composantes acquises peut être gardé à vie lorsque la note de l'UE est supérieure ou égale à 10.

Conditions d'inscription à la certification	Oui	Non	Indiquer la composition des jurys
---------------------------------------------	-----	-----	-----------------------------------

Après un parcours de formation sous statut d'élève ou d'étudiant	x		Personnes ayant contribué aux enseignements (Loi n° 84-52 du 26 janvier 1984 modifiée sur l'enseignement supérieur)
En contrat d'apprentissage		x	
Après un parcours de formation continue	x		Personnes ayant contribué aux enseignements (Loi n° 84-52 du 26 janvier 1984 modifiée sur l'enseignement supérieur)
En contrat de professionnalisation	x		Comité de sélection du master
Par candidature individuelle	x		Pour partie du diplôme VA jury VA Jury VES
Par expérience <i>Date de mise en place :</i>		x	Jury VAE

Liens avec d'autres certifications (cadre 8)	Accords européens ou internationaux (cadre 9)

### Base légale (cadre 10)

Référence arrêté création (ou date 1er arrêté enregistrement) :

Arrêté du 25 avril 2002 publié au JO du 27 avril 2002

Arrêté relatif aux habilitations de l'université de Dijon à délivrer les diplômes nationaux du 1/10/2009 (n° d'habilitation 20040237)

Références autres :

### Pour plus d'information (cadre 11)

Statistiques :

[www.u-bourgogne.fr/ODE](http://www.u-bourgogne.fr/ODE)

Autres sources d'informations :

Lieu(x) de certification :

Université de Bourgogne

Lieu(x) de préparation à la certification déclaré(s) par l'organisme certificateur :

Université de Bourgogne

Historique :

Cette formation correspond à une création liée à une demande et un partenariat avec Areva. Celle-ci s'accompagne par le financement d'une **chaire industrielle** par Areva et par la création d'un laboratoire commun ICB/Areva/CNRS. (LRC) Le besoin de formation a été identifié par Areva de part les compétences existantes à l'uB et des compétences des entreprises adhérentes du pôle (PNB) et leurs besoins. La finalité de cette spécialité est de former les futurs cadres techniques pour le secteur de la réalisation des composants du nucléaire en particulier dans le domaine des procédés (soudages, forgeages, usinages ...). Dans ce contexte, le potentiel d'emploi (environ **3000 cadres/an**) correspond au besoin du périmètre couvert par le pôle de compétitivité du PNB (162 adhérents) qui déborde du cadre de la région Bourgogne pour s'étendre à la région Rhône-Alpes.

### Liste des liens sources (cadre 12)

Site Internet de l'autorité délivrant la certification

<http://www.u-bourgogne.fr>

La présente annexe descriptive au diplôme (supplément au diplôme) suit le modèle élaboré par la Commission européenne, le Conseil de l'Europe et l'UNESCO/CEPES. Elle vise à fournir des données indépendantes et suffisantes pour améliorer la « transparence » internationale et la reconnaissance académique et professionnelle équitable des qualifications (diplômes, acquis universitaires, certificats, etc).

Elle est destinée à décrire la nature, le niveau, le contexte, le contenu et le statut des études accomplies avec succès par la personne désignée par la qualification originale à la quelle ce présent supplément est annexé. Elle doit être dépourvue de tout jugement de valeur, déclaration d'équivalence ou suggestion de reconnaissance. Toutes les informations requises par les huit parties doivent être fournies. Lorsqu'une information fait défaut, une explication doit être donnée.

## Université de Dijon

### 1. INFORMATIONS SUR LE TITULAIRE DU DIPLOME

1.1. Nom(s) patronymique :

1.2. Prénom :

1.3. Date de naissance (jour/mois/année) :

1.4. Numéro d'identification de l'étudiant :

### 2. INFORMATIONS SUR LE DIPLOME

2.1. Intitulé du diplôme :

Master SCIENCES, TECHNOLOGIES, SANTÉ, à finalité Indifférenciée, Mention SCIENCES DE LA MATIÈRE, spécialité Procédés, Contrôles, Matériaux Métalliques : Industrie Nucléaire

2.2. Principal/Principaux domaine(s) d'études couvert(s) par le diplôme :

*Physique des matériaux et des procédés, métallurgie et mécanique, modélisation et simulation, instrumentation et contrôles non destructifs.*

2.3. Nom et statut de l'établissement ayant délivré le diplôme :

Université de Dijon, Etablissement Public à Caractère Scientifique, Culturel et Professionnel, grand établissement L717-1

2.4. Nom et statut de l'établissement ayant dispensé les cours :

Idem que 2.3

2.5. Langue(s) utilisée(s) pour l'enseignement/les examens :

Français

### 3. RENSEIGNEMENTS CONCERNANT LE NIVEAU DU DIPLOME

3.1. Niveau du diplôme :

Bac+5, 120 crédits européens

3.2. Durée officielle du programme d'étude :

Le master se déroule sur 4 semestres

3.3. Conditions d'accès :

Soit un diplôme national conférant le grade de Licence dans un domaine compatible avec celui du diplôme de Master, soit une des validations prévues (articles L.613-3, L.613.4 et L.613.5 du code de l'éducation)

### 4. INFORMATIONS CONCERNANT LE CONTENU DU DIPLOME ET LES RESULTATS OBTENUS

4.1. Organisation des études :

Plein temps : Master 1 : 540 h, Master 2 : 360 h

4.2. Exigences du programme :

- être capable d'appréhender les processus fondamentaux et pratiques des procédés d'élaboration des pièces et structures.
- identifier les caractéristiques physiques et chimiques, structurales, macro, micro et nano structurales, mécaniques et morphologiques d'un matériau en cours d'évolution,
- maîtriser les procédés principaux d'élaboration des matériaux,
- évaluer et appréhender les propriétés des pièces,

- maîtriser les contraintes liées au nucléaire
- connaître les outils de simulation et modélisation, de traitement des données, les plans d'expérience,
- de situer son intervention dans un projet de recherche et développement ou industriel,
- de connaître les communautés industrielles technologiques et scientifiques du domaine,

4.3. Précisions sur le programme (par ex. modules ou unités étudiées) et sur les crédits obtenus : (si ces informations figurent sur un relevé officiel veuillez le mentionner)

Unités d'enseignement étudiées (U.E.) et nombre de crédits.

Intitulés	Nombre de crédits
<b>SEMESTRE 1 M1 PC2M : 30 crédits, 5 UE</b>	
UE1 Physique de l'état solide	6
UE2 Physique et Chimie des Matériaux	6
UE3 Mécanique et comportement des matériaux	6
UE4 Fondamentaux pour les procédés	6
UE5 Nucléaire dans le monde et sureté	6
<b>SEMESTRE 2 M1 PC2M : 30 crédits, 5 UE</b>	
UE6 Procédés I	6
UE7 Contrôle non destructif	6
UE8 Contrôle-Capteurs	6
UE9 Projets tutorés	6
UE10 Stage en entreprise	6
<b>SEMESTRE 3 M2 PC2M : 30 crédits, 5 UE</b>	
UE11 : Procédés II	6
UE12 : Simulation des procédés	6
UE13 : Mécanique des structures	6
UE14 : Durabilité des matériaux	6
UE15 : Contrôle et Caractérisation des matériaux	6
<b>SEMESTRE 4 M2 PC2M : 30 crédits, 2 UE</b>	
UE16 Norme et sureté dans le nucléaire	6
UE17 Stage en entreprise (6 mois)	24
	<b>120</b>

4.4. Système de notation et, si possible, informations concernant la répartition des notes.

Contrôle continu et examens terminaux. Les épreuves peuvent être écrites et/ou orales. Chaque semestre est validé et capitalisable lorsque l'étudiant a obtenu une moyenne pondérée  $\geq 10/20$  par compensation entre les notes de chaque UE.

Chaque semestre validé permet à l'étudiant d'acquérir les crédits correspondants.

Chaque UE notée de 0 à 20 est affectée d'un coefficient et d'une valeur en crédits européens.

Une UE est validée et capitalisable lorsque l'étudiant a obtenu une moyenne pondérée  $\geq 10/20$  par compensation entre les notes de chaque matière de l'UE.

Chaque UE validée permet à l'étudiant d'acquérir les crédits correspondants.

Notation établissement	Notation ECTS	Répartition des étudiants ayant réussi
	A	10%
	B	25%
	C	30%
	D	25%
	E	10%



*Ne pas compléter le tableau, celui-ci se génère automatiquement par le biais d'Apogée en fonction des résultats obtenus par les étudiants admis.*

#### 4.5. Classification générale du diplôme :

Non applicable

### **5. INFORMATIONS SUR LA FONCTION DU DIPLOME**

#### 5.1. Accès à un niveau supérieur :

Le Master peut déboucher sur la vie active mais le titulaire du Master pourra être admis en Doctorat sur autorisation du chef d'établissement et sur proposition du directeur de l'école doctorale après avis du directeur de thèse.

#### 5.2. Statut professionnel conféré : (si applicable)

*Non applicable*

### **6. RENSEIGNEMENTS COMPLEMENTAIRES**

#### 6.1. Renseignements complémentaires :

Ce Master propose une formation professionnelle unique en son genre en France, réunissant des compétences tant en **physique des matériaux et des procédés** qu'en **métallurgie, mécanique, modélisation et simulation, mais aussi en instrumentation et contrôles non destructifs**. Ainsi formé, les étudiants auront des bonnes connaissances académiques et professionnelles dans la réalisation des composants du nucléaire (en particulier en matériaux, mécanique et procédés de mise en forme et thermique (soudage, forgeage, usinage, laminage, assemblage)) sans négliger les moyens de contrôles non destructifs pour l'inspection des composants et maquettes pendant et après fabrication. Sont également abordés par cette formation les codes de construction dans le domaine du nucléaire ainsi que les marchés du nucléaire dans le monde.

Ce Master s'appuie sur les compétences et les moyens professionnels des entreprises PME/PMI du pôle de compétitivité régional – Pôle de l'industrie Nucléaire (PNB) –, des groupes Areva, CEA Valduc, EDF et de la branche professionnelle de la métallurgie, UIMM Chalon sur Saône.

Pour la partie académique, ce master s'appuie sur les compétences et moyens à l'Université de Bourgogne du laboratoire ICB (UMR 6303) et de ses équipes de Recherche ainsi que du laboratoire de recherche commun (LRC) ICB/Areva/CNRS.

Les métiers visés par cette formation sont Ingénieur recherche et développement, ingénieur production en matériaux et tous les domaines au niveau cadre tels que l'ingénierie, la production, la maintenance, la qualité, l'assainissement et le démantèlement. Le potentiel d'emploi dans ces domaines selon le Comité Stratégique de la filière nucléaire française (CSFN) au niveau cadre est de l'ordre de 3000/an pour la seule région Bourgogne/Rhône-Alpes.

#### 6.2. Autres sources d'informations :

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

### **7. CERTIFICATION DE L'ANNEXE DESCRIPTIVE**

#### 7.1. Date :

#### 7.2. Signature :

Alain BONNIN

#### 7.3. Qualité du signataire :

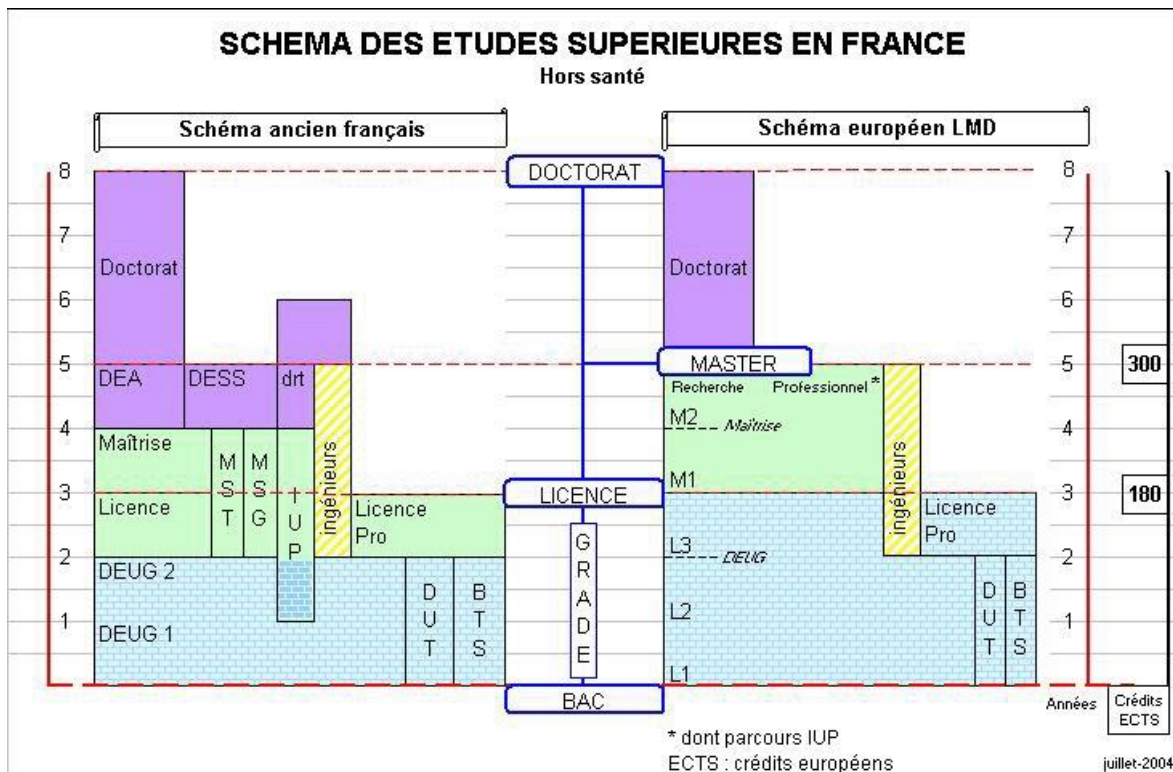
Alain BONNIN, Président de l'Université

#### 7.4. Tampon ou cachet officiel :

### **8. RENSEIGNEMENTS CONCERNANT LE SYSTEME NATIONAL (LES SYSTEMES NATIONAUX)**



# D'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR



- BTS : Brevet de Technicien Supérieur
- DEA : Diplôme d'Etudes Approfondies
- DESS : Diplôme d'Etudes Supérieures Spécialisées
- DEUG : Diplôme d'Etudes Universitaires Générales
- DEUST : Diplôme d'Etudes Universitaires Sciences et Techniques
- DIS : Diplôme d'Ingénieur de Spécialité
- DRT : Diplôme de Recherche Technologique
- DUT : Diplôme Universitaire de Technologie
- ECTS : European Credit Transfer System
- IEP : Institut d'Etudes Politiques
- IUFM : Institut Universitaire de Formation des Maîtres
- IUP : Institut Universitaire Professionnalisé
- MIAGE : Maîtrise de Méthodes Informatiques Appliquées à la GEstion
- MS : Mastère Spécialisé
- MSG : Maîtrise Science de Gestion
- MST : Maîtrise Science et Technologie