

Mastère Spécialisé ®

Procédés du Futur & Robotisation

Estia – SIGMA Clermont



ESTIA & SIGMA Clermont

Résidence « Procédés du Futur & Robotisation »

Création d'un Mastère CGE[®] « Procédés du Futur & Robotisation »

Une résidence scientifique « Procédés du Futur & Robotisation »

Estia et Sigma Clermont sont des établissements d'enseignement supérieur dont la recherche et les formations sont orientées sur le domaine des technologies industrielles avancées. Elles s'appuient sur des plateformes technologiques qui permettent de développer de nouvelles technologies en collaboration avec le milieu industriel dans le domaine des composites (compositadour), de la fabrication additive métallique (addimadour) et polymère (CTT), des procédés d'usinage avancés (CTT). Ces briques technologiques font parties intégrantes du panel *Usine du Futur*.



Les matériaux composites et polymères, la robotisation des procédés, les capteurs et les changements organisationnels sont au cœur des préoccupations scientifiques des laboratoires de recherche Estia Recherche, Institut Pascal (UMR 6602) et Institut de Chimie de Clermont Ferrand (UMR 6296). Ainsi, les deux écoles revendiquent une activité de recherche en synergie entre les matériaux, les procédés et leur mise en œuvre dans un environnement robotisé.

Estia et Sigma Clermont créent *une* résidence scientifique *Procédés du futur & Robotisation* pour accompagner le développement de ces nouvelles technologies dans le monde industriel et pour devenir le nœud de connexion d'un réseau universitaire international dans le domaine de l'industrie du futur en interaction avec le monde industriel. La résidence abordera *les procédés du futur* selon les points de vue d'intégration et de création de synergies entre les disciplines. Les aspects brique technologique, usages et humains seront abordés simultanément. Par exemple, les thèmes suivants pourraient être traités :

- L'optimisation de processus de fabrication multi-procédé, en interaction avec un processus de prise de décision en situation de production industrielle dans un atelier spécifique.
- La création de cellules robotisées agiles, aptes à mettre en œuvre des nouveaux procédés, en interaction temps réel avec un environnement numérique de simulation, et en interaction avec le développement de capteurs spécifiques.
- Le déploiement des modèles numériques dans les ateliers, en interaction avec l'utilisation des outils de la réalité augmentée.
- Le déploiement d'un environnement « *usine du futur* » dans un environnement industriel en interaction avec l'appropriation des missions des opérateurs et de l'encadrement dans un environnement dont les responsabilités et les informations sont distribuées.



Nous voulons proposer une nouvelle approche de la recherche, pour mieux répondre aux attentes industrielles de synergie et d'interaction entre les disciplines.

Dans le cadre de la résidence, Estia et Sigma Clermont ouvrent conjointement un mastère spécialisé[®] pour former les ingénieurs de demain spécialiste du développement des procédés de fabrication composite et additive dans l'industrie.



Mastere CGE « Procédés du Futur & Robotisation » ®

Un mastere CGE « Procédés du Futur & Robotisation » ®

Les mastere CGE sont des formations diplômantes à destination des ingénieurs nouvellement diplômés ou en activité. Ils ont pour but d'apporter une spécialisation particulière via une formation d'environ 400 heures et la défense d'une thèse professionnelle à la suite d'un stage industriel de 6 mois (<https://www.cge.asso.fr/presentation-de-la-formation-labellisee-ms/>).

L'objectif de ce mastere est de former des spécialistes de la mise en œuvre des procédés de fabrication dans le domaine des matériaux composites et de la fabrication additive polymère et métallique. La formation est clairement orientée vers la mise en œuvre de ces procédés en situation industrielle. Aborder conjointement les matériaux, les procédés et leur robotisation est particulièrement original et donne aux élèves une compétence directement applicable en situation industrielle. La formation est construite autour de 6 thèmes : Mise en œuvre des procédés (35h), Robotisation des procédés avancés de fabrication (49h), matériaux innovants (42h), Méthodes (84h), Simulation des procédés avancés de fabrication (28h) et Industrie 4.0 (154h). Elle repose sur un tronc commun de 250 heures et deux options de 150 heures *matériaux composites et fabrication additive polymère* ou *fabrication additive métallique*. Une thèse professionnelle de 6 mois en entreprise complète la formation. Le tableau suivant détaille les horaires de formation par thématique. Plus de 15 entreprises ou associations professionnelles soutiennent notre projet, dont Dassault Aviation, Kuka, Owens Corning, Lauak, Actemium, pôle AESE.

	Horaires
Thème 1 : Mise en œuvre des Procédés avancés de fabrication	70
<i>Option : Composites / Fabrication Additive Polymère</i>	35
<i>Option : Fabrication Additive Métallique</i>	35
Thème 2 : Robotisation des procédés avancés de fabrication	98
tronc commun robotisation	21
tronc commun Procédés de parachèvement	21
<i>Option : Robotisation de la Fabrication Additive Métallique</i>	28
<i>Option : Robotisation Composites / Fabrication Additive Polymère</i>	28
Thème 3 : matériaux innovants	70
Tronc commun matériaux polymères	14
<i>Option : Composites / Fabrication Additive Polymère</i>	28
<i>Option : Fabrication Additive Métallique</i>	28
Thème 5 : Simulation des procédés avancés de fabrication	56
<i>Option : Modèles mécaniques des procédés Composites / Fabrication Additive Polymère</i>	28
<i>Option : Modèles mécaniques de Fabrication Additive Métallique</i>	28

	Horaires
Thème 4 : Méthodes	119
tronc commun Prise de décision	21
tronc commun Cotation, Métrologie et contrôle	14
tronc commun Organisation industrielle	14
<i>option : Méthodes Fabrication Additive Métallique</i>	35
<i>option : Méthodes Composites / Fabrication Additive Polymère</i>	35
Thème 6 : Industrie 4.0	154
tronc commun Gestion de projet / investissements / innovation	35
tronc commun cobotique	21
tronc commun Aspect humain	21
tronc commun Systèmes d'information et cyber sécurité	21
tronc commun Réalité Augmentée	21
tronc commun Développement et fabrication durables	14
tronc commun Traçabilité et suivi des pièces	21

Le tableau suivant recense les compétences développées.

C1 : Caractériser le comportement mécanique d'un matériau mis en œuvre	C10 : Conduire la mise en œuvre d'un procédé composite ou de fabrication additive
C2 : Caractériser le comportement mécanique d'une pièce ou d'un produit fabriqués	C11 : Concevoir une cellule robotisée de dépose de composite ou une cellule de fabrication additive
C3 : Caractériser le comportement mécanique du procédé de fabrication	C12 : Programmer une cellule robotisée de fabrication robotisée ou automatisée
C4 : Optimiser le choix d'un matériau du point de vue du procédé envisagé	C13 : Conduire la production sur une cellule de fabrication robotisée ou automatisée
C5 : Concevoir des pièces en matériaux composites, ou obtenues par fabrication additive	C14 : Mettre en place de capteurs extéroceptifs pour certifier le procédé, la pièce ou pour commander le robot
C6 : Optimiser la géométrie d'une pièce du point de vue du procédé de fabrication	C15 : Intégrer des acteurs cobotiques dans une cellule de fabrication
C7 : Concevoir la gamme complète de fabrication d'une pièce composite ou obtenue par fabrication additif	C16 : Appliquer une démarche industrie 4.0 dans la conception d'une cellule de fabrication
C8 : Optimiser une gamme de fabrication par la mise en place d'une démarche d'optimisation multi-critère sous contrainte	C17 : Prendre en compte des exigences de développement durables, de recyclage
C9 : Choisir les paramètres de réglage d'un procédé de fabrication composites ou additifs	C18 : Spécifier les exigences HSE nécessaires à la mise en place de ces procédés

Le mastere peut être suivi à temps complet en 1 an ou à La formation sera délivrée par les équipes pédagogiques de l'Estia et Sigma Clermont, formées de 15 enseignants chercheurs et de professionnels reconnus dans les différents domaines. L'enseignement comprendra des périodes significatives de mise en pratique en s'appuyant sur le parc technologique le plus complet en France (machine de fabrication additive métallique SLM et DED, cellule robotisée de fabrication additive métallique, machine de fabrication additive polymère de grande dimension, cellule robotisée de parachèvement, centres d'usinage, machine de drappage de composites, machine d'estampage, caméra thermique, machines de caractérisation en fatigue, laboratoire de métallurgie, viscosimètre, viscoanalyseur, MEB).

