
Master 2 – Automatique Robotique Parcours Industrie 4.0

- Diplôme national certifié Bac +5, formation en 2 années, (100% présentiel)
- Seule la deuxième année (Master 2) est proposée en apprentissage
- Formation à l'Ecole Universitaire de Physique et d'Ingénierie (EUPI), Campus universitaire des Cézeaux 63177 AUBIERE
- Type de contrats possibles : contrat d'apprentissage, contrat de professionnalisation, formation initiale et formation continue
- Diplôme délivré par l'Université Clermont Auvergne (UCA)

Fiche RNCP : RNCP 38686 (<https://www.francecompetences.fr/recherche/rncp/38686/>)

Voir la fiche formation sur le site internet de l'UCA : <https://www.uca.fr/formation/nos-formations/par-ufr-ecoles-et-iut/institut-des-sciences/ecole-universitaire-de-physique-et-dingenierie/master/master-automatique-robotique>

Ce Master AUTOMATIQUE ROBOTIQUE adresse les systèmes automatisés, déployés en industrie ou concepts robotiques innovants, en couvrant tout le spectre pluridisciplinaire Automatique - Informatique - Intelligence artificielle - Électronique - Mécanique.

Il est adossé sur le laboratoire Institut Pascal (UMR UCA / CNRS / Clermont INP), axes ISPR, M3G et TGI, dont les activités en Robotique s'expriment au sein du laboratoire d'excellence IMobS3, du challenge 2 du projet structurant I-Site CAP20-25 et du laboratoire public-privé FactoLab avec la société Michelin.

La formation propose une année Master 1 commune présentant un socle de compétences scientifiques et techniques sur l'ensemble des disciplines qui concourent aux systèmes automatisés et à la robotique, puis trois parcours sont offerts pour l'année Master 2 (Mécatronique, Perception artificielle et Robotique, Industrie 4.0).

Le **parcours "Industrie 4.0"** aborde le domaine des systèmes automatisés connectés et l'exploitation des données (Big Data) pour optimiser leur fonctionnement. Ce parcours est proposé exclusivement en alternance (contrat d'apprentissage ou contrat de professionnalisation) et bénéficie de l'expertise-métier amenée par la société BrainCube basée à Issoire, éditrice de logiciels de collecte et d'analyse de données pour les systèmes de production.

ENJEUX et OBJECTIFS

Formation pluridisciplinaire (Automatique - Informatique - Intelligence artificielle - Électronique - Mécanique) permettant d'appréhender et de pouvoir piloter les différentes facettes d'un projet intégré.

Le vocable Industrie 4.0 désigne l'exploitation des données collectées au sein de l'entreprise, pour en optimiser le fonctionnement. Les systèmes automatisés de production sont aujourd'hui interconnectés et diffusent en temps réel de grandes quantités de données vers les serveurs de l'entreprise et/ou vers les objets connectés mobiles présents au sein de l'entreprise. Récupérer, organiser, et « faire parler » ce grand ensemble de données permet d'envisager des gains de productivité conséquents, une optimisation de la gestion des énergies, des consommables et des délais et donc au final une amélioration globale de la compétitivité des entreprises génératrice d'emplois.

L'objectif est de coordonner des équipes pluridisciplinaires visant à identifier les voies de progrès dans la collecte et l'exploitation des données de production pour améliorer les performances de celle-ci. Selon sa sensibilité, le diplômé sera amené à s'investir plutôt sur les automatismes / robots / réseaux, ou plutôt sur les aspects logiciels (big data, Machine Learning), mais telle que dispensée sur ce parcours de master, la formation pluridisciplinaire sur tout ce spectre lui permettra de proposer et de piloter une stratégie pour la transformation digitale de l'outil industriel avec l'ensemble des acteurs de l'entreprise.

Compétences visées / attestées par le diplôme

Le master Automatique Robotique propose une formation pluridisciplinaire sur le champ large des systèmes automatisés. Le parcours Industrie 4.0 aborde les domaines automatisés connectés et l'exploitation des données (Big Data) pour optimiser leur fonctionnement.

Les compétences transmises visent à :

- Maîtriser les disciplines scientifiques exploitées dans le domaine de l'Industrie 4.0 : automatique (régulation, automatismes, robotique...), informatique (programmation, base de données, réseaux, sécurité informatique...), aide à la décisions (statistiques, optimisation, apprentissage...)
- Savoir exploiter les matériels et logiciels mis en œuvre pour l'Industrie 4.0 (ControlExpert, TIA Portal, Anaconda, PyTorch, Braincube, NodeRed, outils Cisco, Oracle, Renesas, objets connectés IoT...)
- Conduire un projet de transformation digitale pour optimiser les performances d'un procédé industriel en animant une équipe pluridisciplinaire (automaticiens, informaticiens, datascientists) et en coordonnant à la fois les aspects matériels (automates, capteurs, objets connectés...) et logiciels (bases de données, cloud computing, apprentissage machine...).

Compétences attestées par le diplôme :

- Capacité d'extraire les données de la couche automatisme et de construire des tableaux de bord de pilotage,
- Capacité de créer un modèle basé sur les données de la couche automatisme,
- Capacité d'extraire, d'archiver, de produire une historisation des données de production depuis les automates,
- Capacité de connecter le système de gestion et le système de production afin d'accroître les possibilités de personnalisation sur la chaîne de production.

Secteurs d'activité

Secteurs d'activités principalement visés par cette formation :

- Industrie
- Support à l'entreprise

Les secteurs sont très larges : Automobile, Aéronautique, Spatial, Médical, Armement, Industrie pharmaceutique, Industrie agroalimentaire, Ferroviaire, Chimie, Métallurgie, Caoutchouc, composites....

DÉBOUCHÉS Métiers

Les débouchés concernent les secteurs :

- Intervention technique en études et conception en automatisme
- Etudes et développement informatique
- Management et ingénierie études, recherche et développement industriel

Les métiers :

- Chef de projet transformation digitale,
- Ingénieur maintenance des systèmes numériques industriels,
- Ingénieur Gestion de la production,
- Ingénieur d'études et de développement informatique,
- Ingénieur méthodes-industrialisation,
- Responsable qualité et maintenance.

Passerelles et suites de parcours

Le diplôme débouche le plus souvent sur une insertion professionnelle directe.
Une poursuite d'études en thèse de Doctorat est possible.

DEVENIR DES DIPLÔMÉS / insertion professionnelle

Les enquêtes d'insertion sont disponibles sur le site institutionnel de l'Université Clermont Auvergne :

<https://www.uca.fr/formation/devenir-des-etudiants/master>

Elles montrent un très bon taux d'insertion professionnelle :

- Promotion 2023-24 : 10 apprentis diplômés. Enquête 6 mois après la diplomation
10 répondants : 8 apprentis en emploi sous statut cadre (durée médiane d'accès à l'emploi inférieure à 1 mois) ;
1 apprenti a débuté un doctorat ; 1 apprenti en recherche d'emploi
- Promotion 2022-23 : 11 apprentis diplômés. Enquête 6 mois après la diplomation
9 répondants : 8 apprentis en emploi sous statut cadre (durée médiane d'accès à l'emploi inférieure à 1 mois) ;
1 apprenti en poursuite d'études
- Promotion 2021-22 : 10 apprentis diplômés. Enquête 6 mois après la diplomation :
7 répondants : 7 apprentis en emploi sous statut cadre (durée médiane d'accès à l'emploi inférieure à 1 mois)

PUBLICS VISES et Conditions d'admission

L'admission en M2 concerne en premier lieu les étudiants de la mention ayant validé le M1.

L'admission en M2 est également possible après acceptation sur dossier pour des étudiants issus d'une formation à thématique similaire. Les étudiants doivent avoir validé une 1ère année d'un diplôme national de Master, ou une seconde année d'école d'ingénieur, sur un domaine clairement identifié « Systèmes automatisés – Robotique ». Les principaux critères d'admission sont la nature, le niveau, les résultats et l'adéquation de la formation d'origine du candidat. Un entretien systématique est pratiqué pour prendre réellement connaissance du projet professionnel du candidat et juger notamment sa motivation.

DEPÔT DES DOSSIERS DE CANDIDATURE

Pour les candidats extérieurs n'ayant pas fait le M1 à l'UCA, les candidatures en Master 2 Industrie 4.0 se font via le portail e-Candidat <https://ecandidat.uca.fr>, entre mi mars et mi juin. Elles sont traitées par la commission pédagogique au fil de l'eau.

Une campagne complémentaire de recrutement peut être ouverte de début juillet à début septembre si les effectifs maximum n'ont pas été atteints.

Les candidats doivent fournir CV, lettre de motivation, relevés de notes pour le baccalauréat et toutes les années post-bac, et une fiche d'appréciation du responsable de formation de l'année en cours.

DUREES ET DATES de la formation

Voir le calendrier d'alternance

La formation se déroule sur un an, **du 28/09/2026, jusqu'au 13/09/2027.**

Rythme d'alternance : 2 à 3 semaines à l'université, puis 2 à 3 semaines en entreprise, de septembre à mars.

Puis l'apprenti est à temps plein en entreprise.

EQUIPE PEDAGOGIQUE

Les cours sont assurés par des enseignants-chercheurs de l'Université Clermont Auvergne (UCA) et de l'Institut National Polytechnique (INP) Clermont (écoles d'ingénieur Isima, Sigma et Polytech) et, pour une part significative, par des intervenants professionnels, notamment de la société Braincube.

MOYENS MOBILISES

La grande majorité des enseignements est dispensée en salle informatique, de façon à ce que les apprentis puissent mettre en pratique immédiatement les notions présentées.

Chaque apprenti dispose d'un poste informatique avec l'ensemble des logiciels métier et un panel de matériels correspondant au domaine de l'Industrie 4.0 (automates programmables industriels, parties opératives représentatives de lignes de production, microcontrôleurs et IoT, différentes structures de réseaux informatiques, systèmes de vision).

Enfin, les intervenants de la société Braincube proposent des cas d'études reposant sur des jeux de données industrielles anonymisées.

Modalités pédagogiques

L'ensemble des enseignements est dispensé en présentiel et en grande partie en salle informatique pour permettre une mise en pratique immédiate.

Plus de la moitié des évaluations sont sous forme de projets ou de jeux sérieux, que les étudiants peuvent développer sur des créneaux d'accès libre à la salle informatique. Enfin, pour l'UE « Etudes de cas », deux compétitions « hackathon » sont organisées chaque année, la première portant sur les algorithmes de machine learning, la seconde portant plus spécifiquement sur les algorithmes de deep learning.

PROGRAMME et contenus des enseignements

Les enseignements sont divisés en 14 UEs + 1 UE correspondant à la période en entreprise

Disciplines	Objectifs	Total heures
Enseignements prévus au référentiel : semestre 3		
UE 1 : Programmation	<ul style="list-style-type: none">• Créer un programme simple mettant en œuvre une ou plusieurs structures fondamentales de Python.• Documenter son code, choisir des identificateurs de fonctions et de variables cohérents et explicites, rendant la maintenance du code la plus simple possible.• Choisir la structure la mieux adaptée pour faire un traitement particulier.• Trouver le meilleur équilibre entre espace mémoire utilisé et temps de calcul (au sens large du terme).• Tester son programme avant livraison. Test tout au long du développement.	28 H
UE 2 : Bases de données	<ul style="list-style-type: none">• Connaître les enjeux liés à la gestion des données• Comprendre le modèle relationnel• Savoir faire des requêtes SQL• Comprendre le traitement d'une requêtes SQL• Savoir concevoir une base de données relationnel	28 H
UE 3 : Automatismes	<ul style="list-style-type: none">• Programmation automate : cycle complexe• Configuration et programmation de matériels spécifiques (I/O Analogique, carte de comptage rapide...).• Connaissance de l'informatique industriel, de ses composants (DCS, ERP...) et des liens avec l'automatisme.	28 H
UE 4 : Réseaux	<ul style="list-style-type: none">• Avoir les concepts fondamentaux dans les réseaux (modèle OSI, TCP/IP), et le vocabulaire associé• Être en mesure de créer un réseau, de le mettre en place et de rajouter quelques équipements pour le sécuriser• Comprendre ce qu'il se passe dans un réseau afin de pouvoir intervenir dessus et le modifier si nécessaire• Avoir des notions en http(s) et savoir manipuler une API	28 H
UE 5 : Machine learning	<ul style="list-style-type: none">• Maîtriser les enjeux et les défis fondamentaux de l'apprentissage automatique : données, sélection et complexité des modèles, etc.• Comprendre les forces et les faiblesses des principales approches d'apprentissage automatique.• Être capable de concevoir et d'implémenter divers algorithmes d'apprentissage automatique dans des applications concrètes.• Savoir construire des modèles simples pour la résolution de problèmes de classification ou de régression, à l'aide d'outils numériques dédiés (par exemple PyTorch).	28 H
UE 6 : Deep learning	<ul style="list-style-type: none">• Avoir des bases solides dans la mise en place d'une intelligence artificielle en utilisation les techniques d'apprentissage profond (mise en place d'un modèle d'apprentissage profond en approche supervisée pour une application particulière avec validation des résultats).	28 H

<p>UE 7 :</p> <p>Etudes de cas en machine / deep learning</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Savoir préparer un jeu de données avant exploitation. • Construire un modèle prédictif en fonction d'un historique de données de manière autonome. • Savoir éviter le sur-apprentissage • Valider les prédictions d'un modèle • Rendre compte du processus de manière articulée dans un rapport. 	<p>28 H</p>
<p>UE 8 :</p> <p>Performance industrielle</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître les différents types d'entreprise et leur spécificité du point de vue de la gestion des opérations • Connaître les bases du pilotage des flux (poussés, tirés, synchronisés) et de la planification des activités (MRP II) • Savoir effectuer un calcul de besoins et un jalonnement d'OF • Connaître les bases de la gestion des stocks • Connaître les concepts du <i>Lean Manufacturing</i> (performance, juste-à-temps, <i>jidoka</i>, amélioration continue...) • Connaître les principaux outils du Lean (VSM, PDCA, DMAIC, 5P, 8D, A3, flux continus, Kanban, SMED, 5S, <i>heijunka</i>, VA/NVA, mudas, <i>milkrun</i>...) • Être capable de construire un plan d'actions hiérarchisées pour l'amélioration continue... 	<p>28 H</p>
<p>UE 9 :</p> <p>Communication – Gestion de projet</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Communication <ul style="list-style-type: none"> Connaître et savoir utiliser son profil de communication Savoir prendre la parole en public et présenter son projet Comprendre la structure et l'organisation d'une entreprise et les modes de communication professionnels • Gestion de projet <ul style="list-style-type: none"> Connaître les bases de la gestion de projet (parties prenantes, sous-traitance, risque...) Être capable de décomposer un projet en tâches, de les planifier, d'analyser les tâches critiques et les marges de réalisation Connaître un logiciel de gestion de projet et ses fonctionnalités Connaître les principes agiles de gestion de projet 	<p>38 H</p>
<p>UE 10 :</p> <p>Anglais</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Acquérir une bonne maîtrise de l'expression orale et écrite en anglais dans les situations de communication professionnelle. 	<p>28 H</p>
<p>Enseignements prévus au référentiel : semestre 4</p>		
<p>UE 1 :</p> <p>Microcontrôleurs et programmation embarquée</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendre le fonctionnement d'un microcontrôleur • Savoir choisir et mettre en œuvre un microcontrôleur • Comprendre les enjeux des objets connectés (IoT) 	<p>28 H</p>

UE 2 : Vision	<ul style="list-style-type: none"> • Savoir concevoir et mettre en œuvre, à partir d'un cahier des charges client, une solution par vision artificielle industrielle depuis le choix du matériel jusqu'à l'implémentation en passant par le choix et la conception des algorithmes adéquats. • Connaître les fondements théoriques et les contraintes pratiques de la vision artificielle industrielle (traitements d'images, segmentation, reconnaissance de formes, vision 3D). 	28 H
UE 3 : Sécurité informatique	<ul style="list-style-type: none"> • Intégrer la sécurité dès la conception • Juger la sécurité, en termes de risque, d'un système industriel 	28 H
UE 4 : Entrepôts de données et big data	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les enjeux du big data • Savoir concevoir un entrepôt de données • Connaître et savoir utiliser les modèles de données NoSQL • Comprendre le modèle de calcul Map/Reduce 	28 H
UE 5 : Stage	<ul style="list-style-type: none"> • Période en milieu professionnel • Réalisation d'un mémoire, Soutenance orale 	
TOTAL DES HEURES de cours		402 H

Période en milieu professionnel : alternance en entreprise

L'objectif des périodes en milieu professionnel est de donner à l'étudiant une vision approfondie du travail en entreprise afin qu'il soit pleinement opérationnel le jour où il sera diplômé. Outre les compétences techniques supplémentaires qu'il peut acquérir dans ce cadre, l'étudiant découvre les réalités du travail en entreprise et les relations professionnelles.

Accompagnement et suivi des étudiants

Sur les périodes en milieu professionnel, l'apprenti est encadré par un maître d'apprentissage désigné par l'entreprise.

Un tuteur académique est également désigné en début d'année pour chaque apprenti parmi les enseignants de la formation. Il est le référent privilégié de l'apprenti, tant pour les aspects pédagogiques que pour ceux relatifs au déroulement de la période en entreprise. Il échange régulièrement avec le maître d'apprentissage et effectue deux visites en entreprise (ou visio-conférences si l'entreprise est éloignée géographiquement) durant l'année d'apprentissage, et bien sûr participe à la soutenance du mémoire d'apprentissage.

Contacts

Université Clermont Auvergne - EUPI

École Universitaire de Physique et d'Ingénierie

Complexe des Cézeaux

4, avenue Blaise Pascal - CS 60026- 63178 Aubière

Responsable de la formation : Benoit THUILOT (benoit.thuilot@uca.fr)