

# Mastère Spécialisé Robotique





## Mastère Spécialisé Robotique

- » Modalité: en ligne
- » Durée: 12 mois
- » Qualification: TECH Euromed University
- » Accréditation: 60 ECTS
- » Horaire: à votre rythme
- » Examens: en lign

Accès au site web: [www.techtitute.com/fr/informatique/master/master-robotique](http://www.techtitute.com/fr/informatique/master/master-robotique)

# Sommaire

01

Présentation

*page 4*

02

Objectifs

*page 8*

03

Compétences

*page 14*

04

Direction de la formation

*page 18*

05

Structure et contenu

*page 26*

06

Méthodologie d'étude

*page 38*

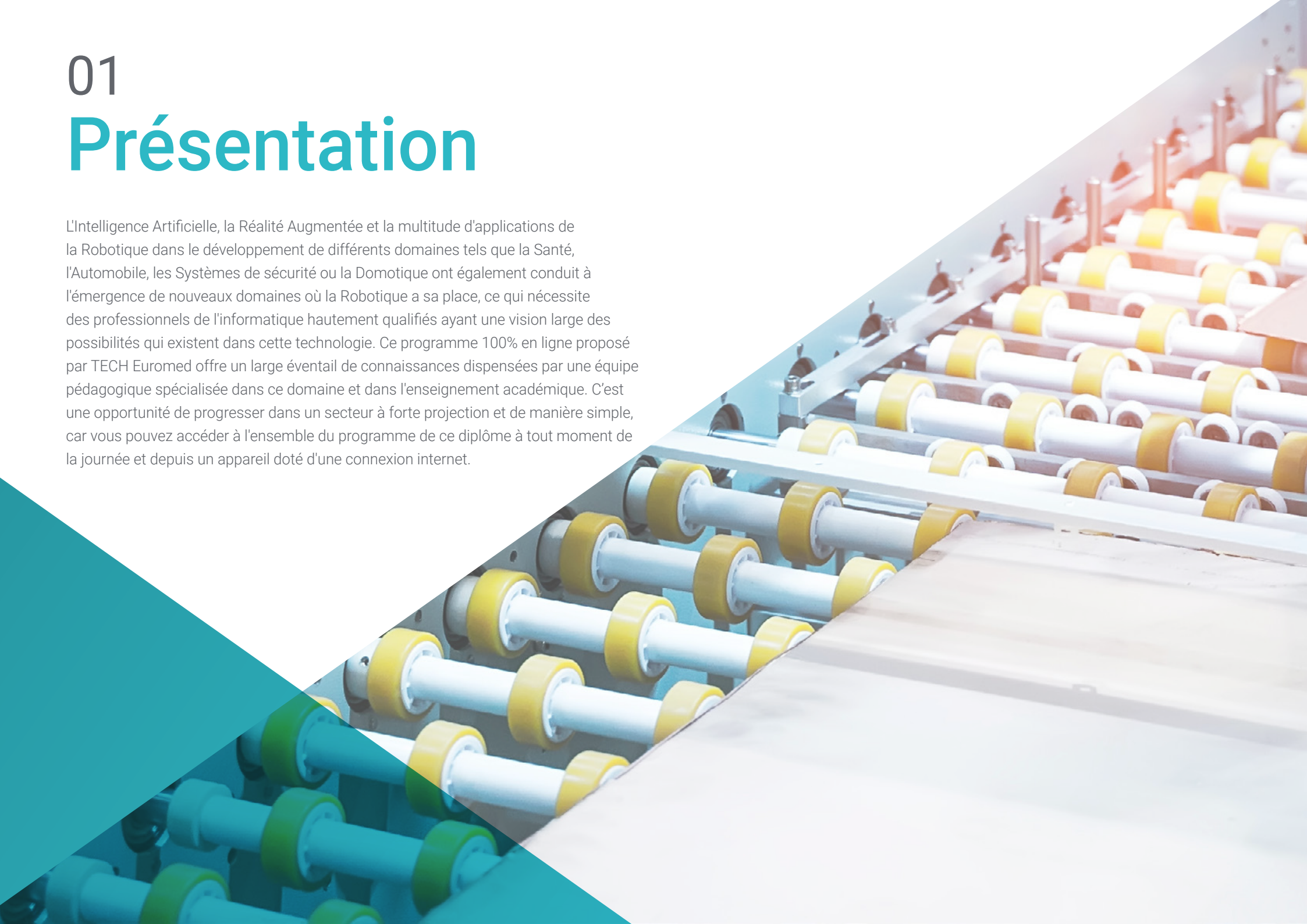
07

Diplôme

*page 48*

# 01 Présentation

L'Intelligence Artificielle, la Réalité Augmentée et la multitude d'applications de la Robotique dans le développement de différents domaines tels que la Santé, l'Automobile, les Systèmes de sécurité ou la Domotique ont également conduit à l'émergence de nouveaux domaines où la Robotique a sa place, ce qui nécessite des professionnels de l'informatique hautement qualifiés ayant une vision large des possibilités qui existent dans cette technologie. Ce programme 100% en ligne proposé par TECH Euromed offre un large éventail de connaissances dispensées par une équipe pédagogique spécialisée dans ce domaine et dans l'enseignement académique. C'est une opportunité de progresser dans un secteur à forte projection et de manière simple, car vous pouvez accéder à l'ensemble du programme de ce diplôme à tout moment de la journée et depuis un appareil doté d'une connexion internet.





“

*Vous avez un projet en tête et manquez de spécialisation ? Dans ce programme, une équipe d'experts en Robotique vous donnera les outils nécessaires pour progresser dans l'industrie 4.0"*

La robotique fait partie de notre vie quotidienne. Les machines ne sont pas seulement présentes dans le secteur industriel, qui s'est énormément développé grâce aux progrès techniques et scientifiques, car la Robotique s'est également rapprochée du public. Il n'est plus rare de voir qu'une personne ayant un certain niveau d'éducation fait fonctionner un drone, possède des lunettes virtuelles avec lesquelles elle peut s'immerger dans le dernier jeu vidéo, ou des maisons dotées de cette technologie qui résout toutes sortes de problèmes.

La Robotique est un terme courant, actuel et plein d'avenir pour les professionnels de l'informatique qui souhaitent se spécialiser dans un domaine à fort potentiel de croissance. Ce Mastère Spécialisé fournit des connaissances approfondies qui permettront aux étudiants d'acquérir des connaissances dans les domaines de la Réalité Augmentée, de l'Intelligence Artificielle, des Technologies Aérospatiales ou Industrielles. Tout cela leur permettra d'accéder à des entreprises de différents secteurs ou de créer leurs propres projets de robotique.

Afin de permettre aux étudiants d'atteindre leur objectif, TECH Euromed a réuni dans ce programme 100% en ligne une équipe de professionnels spécialisés, ayant une grande expérience dans des projets internationaux prestigieux dans le domaine de la Robotique. Ce profil d'enseignement offre aux professionnels de l'informatique une approche théorique et pratique, où ils pourront non seulement apprendre les derniers développements en matière de Robotique, mais aussi se familiariser avec son application dans des environnements réels.

Une excellente occasion de progresser avec une qualification qui fournit dès le premier instant tout un contenu composé de résumés vidéo, de lectures essentielles, de vidéos détaillées et d'exercices d'autocontrôle. De cette façon, les étudiants acquerront une vision globale de la Robotique d'une manière pratique puisqu'ils pourront accéder à tous les contenus quand ils le souhaitent et répartir la charge d'enseignement en fonction de leurs besoins. De cette façon, ils pourront combiner l'apprentissage à l'avant-garde académique avec leurs responsabilités personnelles.

Ce **Mastère Spécialisé en Robotique** contient le programme éducatif le plus complet et le plus actuel du marché. Les caractéristiques les plus importantes sont les suivantes:

- ♦ Le développement d'études de cas présentées par des experts en Ingénierie Robotique
- ♦ Son contenu graphique, schématique et éminemment pratique est destiné à fournir des informations scientifiques et sanitaires sur les disciplines médicales indispensables à la pratique professionnelle
- ♦ Les exercices pratiques d'auto-évaluation pour améliorer l'apprentissage
- ♦ Les méthodologies innovantes
- ♦ Des cours théoriques, des questions à l'expert, des forums de discussion sur des sujets controversés et un travail de réflexion individuel
- ♦ La possibilité d'accéder aux contenus depuis tout appareil fixe ou portable doté d'une simple connexion à internet



*Connectez-vous quand vous le souhaitez et à tout moment à l'ensemble du contenu de ce diplôme universitaire. TECH Euromed s'adapte à vous »*

“

*Inscrivez-vous dès maintenant  
et ne manquez pas l'occasion  
de progresser dans les  
principales technologies du  
SLAM visuel”*

Le corps enseignant comprend des professionnels du domaine et qui apportent à cette formation l'expérience de leur travail, ainsi que des spécialistes reconnus de grandes sociétés et d'universités prestigieuses.

Grâce à son contenu multimédia développé avec les dernières technologies éducatives, les spécialistes bénéficieront d'un apprentissage situé et contextuel. Ainsi, ils se formeront dans un environnement simulé qui leur permettra d'apprendre en immersion et de s'entraîner dans des situations réelles.

La conception de ce programme est basée sur l'Apprentissage par les Problèmes, grâce auquel le professionnel devra essayer de résoudre les différentes situations de pratique professionnelle qui se présentent tout au long de la formation. Pour ce faire, il sera assisté d'un système vidéo interactif innovant créé par des experts reconnus.

*Développez des techniques de  
programmation d'automates  
propres et efficaces avec ce  
diplôme universitaire.*

*Maîtrisez la robotique la plus  
avancée grâce à l'apport de  
ce diplôme sur les agents  
matériels et logiciels*



# 02 Objectifs

Ce Mastère Spécialisé vise à fournir aux professionnels de l'informatique les connaissances les plus rigoureuses et les plus innovantes dans le domaine de la robotique. Ce programme se compose de 10 modules où seront étudiés en profondeur les principaux concepts de développement dans ce domaine, l'application de l'utilisation de technologies spécifiques pour la création de robots, la modélisation et la simulation de robots, ainsi que les techniques les plus courantes utilisées. Cela permettra aux étudiants d'atteindre leurs objectifs de progression de carrière, soutenus par l'équipe d'enseignants spécialisés qui les guideront pendant les 12 mois de ce diplôme.







“

*Grâce au système Relearning proposé par  
TECH Euromed, vous consolidez votre  
apprentissage d'une manière simple et  
pratique"*



### Objectifs généraux

- ◆ Développer les fondements mathématiques de la modélisation cinématique et dynamique des robots
- ◆ Approfondir l'utilisation de technologies spécifiques pour la création d'architectures de robots, la modélisation et la simulation de robots
- ◆ Générer des connaissances spécialisées sur l'Intelligence Artificielle
- ◆ Développer les technologies et les dispositifs les plus couramment utilisés dans l'automatisation industrielle
- ◆ Identifier les limites des techniques actuelles pour identifier les goulets d'étranglement dans les applications robotiques

“

*Vous disposerez des outils nécessaires  
pour lancer votre propre projet de  
robotique Inscrivez-vous maintenant"  
Inscrivez-vous dès maintenant"*





## Objectifs spécifiques

---

### Module 1. Robotique. Conception et modélisation de robots

- ♦ Approfondir l'utilisation de la Technologie de Simulation du Gazebo
- ♦ Maîtriser l'utilisation du langage de modélisation des robots URDF
- ♦ Développer une expertise dans l'utilisation de la technologie du *Robot Operating System*
- ♦ Modéliser et simuler des robots manipulateurs, robots mobiles terrestres, robots mobiles aériens Modéliser et simuler des robots mobiles aquatiques

### Module 2. Agents intelligents. Application l'Intelligence Artificielle aux robots et *Softbots*

- ♦ Analyser l'inspiration biologique de l'Intelligence Artificielle et des agents intelligents
- ♦ Évaluer le besoin d'algorithmes intelligents dans la société actuelle
- ♦ Déterminer les applications des techniques avancées d'Intelligence Artificielle sur les Agents Intelligents
- ♦ Démontrer le lien étroit entre la robotique et l'Intelligence Artificielle
- ♦ Établir les besoins et les défis présentés par la robotique qui peuvent être résolus par des algorithmes intelligents
- ♦ Développer des implémentations concrètes d'algorithmes d'Intelligence Artificielle
- ♦ Identifier les algorithmes d'Intelligence Artificielle qui s'imposent dans la société d'aujourd'hui et leur impact sur la vie quotidienne.

### Module 3. La Robotique dans l'automatisation des processus industriels

- ♦ Analyser l'utilisation, les applications et les limites des réseaux de communication industriels
- ♦ Établir des normes de sécurité des machines pour une conception correcte
- ♦ Développer des techniques de programmation d'automates propres et efficaces en PLC
- ♦ Proposer de nouvelles façons d'organiser les opérations à l'aide de machines à états
- ♦ Démontrer la mise en œuvre des paradigmes de contrôle dans des applications PLC réelles
- ♦ Fournir une base pour la conception de systèmes pneumatiques et hydrauliques dans l'automatisation
- ♦ Identifier les principaux capteurs et actionneurs dans le domaine de la Robotique et de l'automatisation

### Module 4. Systèmes de contrôle automatique en Robotique

- ♦ Générer des connaissances spécialisées pour la conception de contrôleurs non linéaires
- ♦ Analyser et étudier les problèmes de contrôle
- ♦ Maîtriser les modèles de contrôle

- ♦ Concevoir des contrôleurs non linéaires pour les systèmes robotiques
- ♦ Réaliser des contrôleurs et les évaluer sur un simulateur
- ♦ Déterminer les différentes architectures de contrôle disponibles
- ♦ Examiner les principes fondamentaux du contrôle de la vision
- ♦ Développer des techniques de contrôle de pointe telles que le contrôle prédictif ou le contrôle basé sur l'apprentissage automatique

### **Module 5. Algorithmes de planification de robots**

- ♦ Établir les différents types d'algorithmes de planification
- ♦ Analyser la complexité de la planification des mouvements en robotique
- ♦ Développer des techniques de modélisation de l'environnement
- ♦ Examiner les avantages et les inconvénients des différentes techniques de planification
- ♦ Analyser les algorithmes centralisés et distribués pour la coordination des robots
- ♦ Identifier les différents éléments de la théorie de la décision
- ♦ Proposer des algorithmes d'apprentissage pour résoudre des problèmes de décision

### **Module 6. Techniques de Vision Artificielle en Robotique : Traitement et analyse d'images**

- ♦ Analyser et comprendre l'importance des systèmes de vision en robotique
- ♦ Établir les caractéristiques des différents capteurs de perception afin de choisir les plus appropriés en fonction de l'application
- ♦ Identifier les techniques d'extraction d'informations à partir de données de capteurs
- ♦ Appliquer des outils de traitement de l'information visuelle
- ♦ Concevoir des algorithmes de traitement d'images numériques
- ♦ Analyser et prévoir l'effet des changements de paramètres sur les résultats des algorithmes

- ♦ Évaluer et valider les algorithmes développés par rapport aux résultats

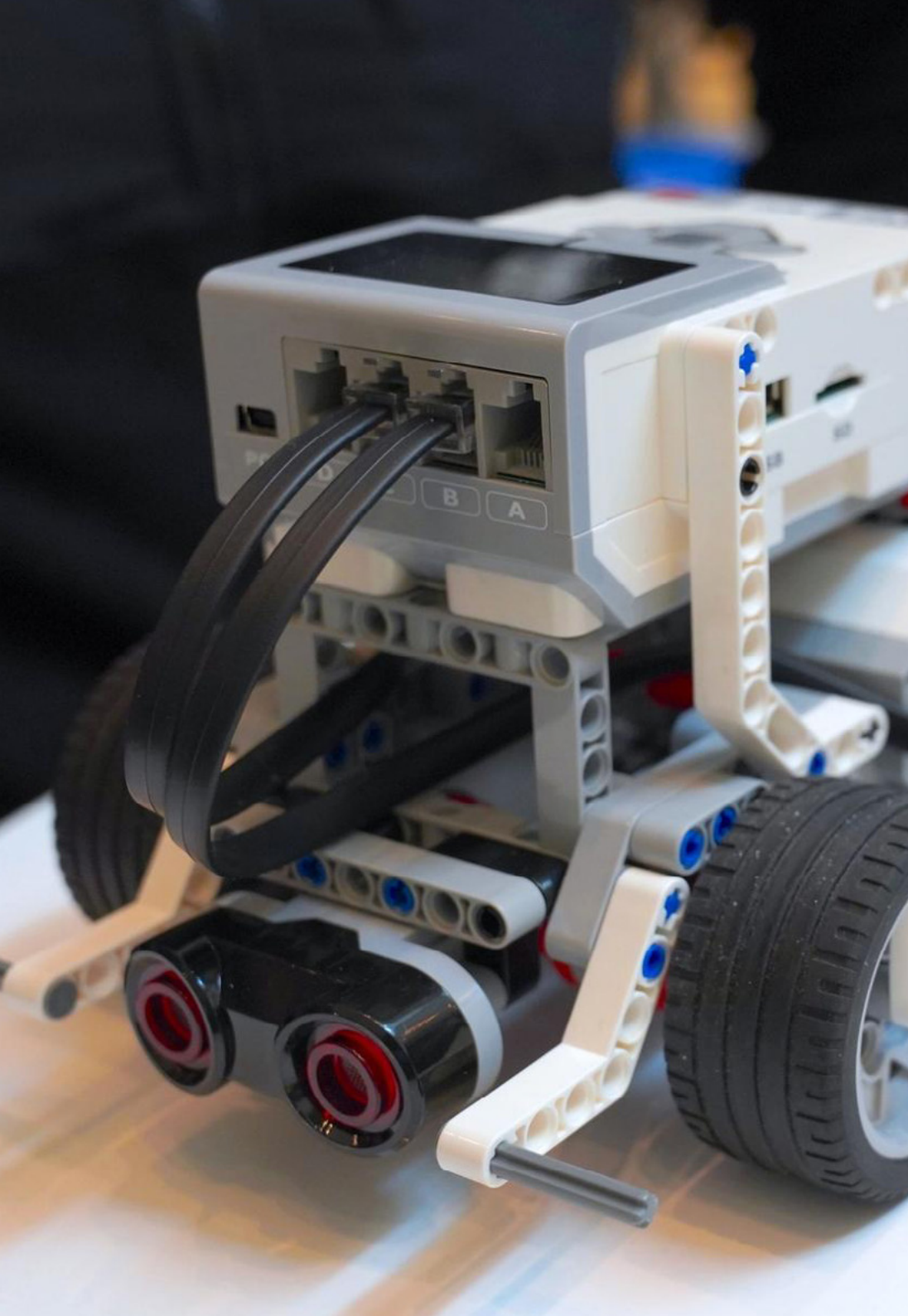
### **Module 7. Systèmes de Perception Visuelle des Robots avec Apprentissage Automatique**

- ♦ Maîtriser les techniques d'apprentissage automatique les plus utilisées dans le monde universitaire et dans l'industrie
- ♦ Approfondir les architectures des réseaux neuronaux afin de les appliquer efficacement à des problèmes réels
- ♦ Reuser des réseaux neuronaux existants en applications nouvelles usant de *Transfer Learning*
- ♦ Identifier de nouveaux domaines d'application des réseaux neuronaux génératifs
- ♦ Analyser l'utilisation des techniques d'apprentissage dans d'autres domaines de la Robotique tels que la localisation et la cartographie
- ♦ Développer les technologies actuelles en nuage pour développer une technologie basée sur les réseaux neuronaux
- ♦ Examiner le déploiement de systèmes de vision par apprentissage dans des systèmes réels et embarqués

### **Module 8. SLAM Visual Localisation et cartographie simultanées de robots à l'aide de techniques de Vision Artificielle**

- ♦ Concrétiser la structure de base d'un système de Localisation et de Cartographie Simultanées (SLAM)
- ♦ Identifier les capteurs de base utilisés dans la Localisation et de Cartographie Simultanées (SLAM visuel)
- ♦ Établir les limites et les capacités du SLAM visuel
- ♦ Compiler les notions de base de la géométrie projective et épipolaire pour comprendre les processus de projection d'images
- ♦ Identifier les principales technologies de SLAM visuel : filtrage gaussien, optimisation et détection des fermetures de boucle
- ♦ Décrire en détail le fonctionnement des principaux algorithmes SLAM visuels





- ◆ Analyser comment procéder au réglage et au paramétrage des algorithmes SLAM

### **Module 9. Application à la Robotique des Technologies de Réalité Virtuelle et Augmentée**

- ◆ Déterminer la différence entre les différents types de réalités
- ◆ Analyser les normes actuelles pour la modélisation des éléments virtuels
- ◆ Examinez les périphériques les plus utilisés dans les environnements immersifs
- ◆ Définir les modèles géométriques des robots
- ◆ Évaluer les moteurs physiques pour la modélisation dynamique et cinématique des robots
- ◆ Développer des projets de Réalité Virtuelle et de Réalité Augmentée

### **Module 10. Systèmes de Communication et d'Interaction avec les Robots**

- ◆ Analyser les stratégies actuelles de traitement du langage naturel : heuristiques, stochastiques, basées sur les réseaux neuronaux, apprentissage par renforcement
- ◆ Évaluer les avantages et les faiblesses du développement de systèmes d'interaction transversaux ou axés sur les situations
- ◆ Identifiez les problèmes environnementaux à résoudre pour obtenir une communication efficace avec le robot
- ◆ Établir les outils nécessaires pour gérer l'interaction et discerner le type d'initiative de dialogue à poursuivre
- ◆ Combiner des stratégies de reconnaissance des modèles pour déduire les intentions de l'interlocuteur et y répondre de la meilleure façon possible
- ◆ Déterminer l'expressivité optimale du robot en fonction de sa fonctionnalité et de son environnement et appliquer des techniques d'analyse émotionnelle pour adapter la réponse
- ◆ Proposer des stratégies hybrides pour l'interaction avec le robot : vocale, tactile et visuelle

# 03

## Compétences

Les contributions qu'un professionnel de l'informatique peut apporter au domaine de la robotique sont nombreuses. Toutefois, pour ce faire, ils doivent posséder les compétences et aptitudes techniques que ce Mastère Spécialisé leur fournira. Ainsi, à la fin de ce diplôme, vous aurez une large connaissance des algorithmes qui permettent la planification et le développement de robots, de systèmes de contrôle automatique, de conception électrique avancée et de vision artificielle. Ainsi, vous acquerez un apprentissage qui vous fournira les outils essentiels pour mettre en place vos propres projets.





“

*Toutes les connaissances sur l'Intelligence Artificielle, la Réalité Virtuelle et les robots mobiles sont à portée de main avec ce Mastère Spécialisé. Inscrivez-vous dès maintenant”*



## Compétences générales

---

- ♦ Maîtriser les outils de virtualisation les plus utilisés aujourd'hui
- ♦ Concevoir des environnements robotiques virtuels
- ♦ Examiner les techniques et les algorithmes qui sous-tendent tout algorithme d'Intelligence Artificielle
- ♦ Concevoir, développer, mettre en œuvre et valider des systèmes perceptifs pour la robotique

“

*Vous perfectionnerez les techniques de Vision Artificielle en Robotique grâce à ce programme universitaire”*







## Compétences spécifiques

---

- ◆ Identifier les systèmes d'interaction multimodale et leur intégration avec le reste des composants du robot
- ◆ Mettre en œuvre ses propres projets de Réalité Virtuelle et Augmentée
- ◆ Proposer des applications dans des systèmes réels
- ◆ Examiner, analyser et développer les méthodes existantes de planification de trajectoire par un robot mobile et un manipulateur
- ◆ Analyser et définir des stratégies pour la mise en œuvre et la maintenance des systèmes de perception
- ◆ Déterminer les stratégies d'intégration d'un système de dialogue dans le comportement de base du robot
- ◆ Analyser les compétences en matière de programmation et de configuration des dispositifs
- ◆ Examiner les stratégies de contrôle utilisées dans différents systèmes robotiques

# 04

## Direction de la formation

Les diplômes de TECH Euromed répondent aux exigences des étudiants et de chaque domaine. C'est pourquoi il inclut dans ses programmes une équipe d'enseignants spécialisés ayant une grande expérience dans ce domaine. Dans ce cas, le professionnel de l'informatique dispose d'un corps enseignant ayant participé à de nombreux projets internationaux et ayant une expérience dans le domaine académique. Tout cela profitera aux étudiants, car le personnel enseignant déversera toutes ses connaissances pendant les 12 mois que durera ce programme.





“

*Réussissez grâce à des experts ayant l'expérience de projets internationaux de Robotique"*



## Directeur invité international

Seshu Motamarri est un expert en **automatisation et en robotique** qui possède plus de **20 ans d'expérience** dans divers secteurs tels que le **commerce électronique, l'automobile, le pétrole et le gaz, l'alimentation et les produits pharmaceutiques**. Tout au long de sa carrière, il s'est spécialisé dans la **gestion de l'ingénierie** et de l'innovation et dans la mise en œuvre de nouvelles technologies, toujours à la recherche de solutions **évolutives et efficaces**. Il a également contribué de manière significative à l'introduction de produits et de solutions qui optimisent à la fois la sécurité et la productivité dans des **environnements industriels complexes**.

Il a également occupé des postes clés, notamment celui de **Directeur Senior de l'Automatisation et de la Robotique chez 3M**, où il dirige des équipes interfonctionnelles pour développer et mettre en œuvre des solutions d'automatisation avancées. Chez Amazon, son rôle de **Responsable Technique** l'a amené à gérer des projets qui ont amélioré de manière significative la chaîne d'approvisionnement mondiale, tels que le système d'ensachage semi-automatisé « SmartPac » et la solution robotique de **préparation de commandes et de rangement intelligents**. Ses compétences en matière de gestion de projet, de planification opérationnelle et de développement de produits lui ont permis d'obtenir d'excellents résultats dans le cadre de projets de grande envergure.

Au niveau international, il est reconnu pour ses réalisations dans le domaine des Technologies de l'Information. Il a reçu le prestigieux **Amazon Door Desk Award**, décerné par Jeff Bezos, ainsi que le prix d'**Excellence en Sécurité de Fabrication** (Excellence in Manufacturing Safety Award), qui reflète son approche pratique de l'ingénierie. En outre, il a été un « **Bar Raiser** » chez Amazon, participant à plus de **100 entretiens** en tant qu'évaluateur objectif dans le processus d'embauche.

En outre, il détient plusieurs brevets et publications dans le domaine de l'**ingénierie électrique** et de la sécurité fonctionnelle, ce qui renforce son impact sur le **développement de technologies avancées**. Ses projets ont été mis en œuvre à l'échelle mondiale, notamment dans des régions telles que l'Amérique du Nord, l'Europe, le Japon et l'Inde, où il a favorisé l'adoption de solutions durables dans les secteurs de l'industrie et du **commerce électronique**.



## M. Motamarri, Seshu

---

- Directeur Senior de la Technologie de Fabrication Globale, 3M, Arkansas, États-Unis
- Directeur de l'Automatisation et de la Robotique chez Tyson Foods
- Responsable du Développement du Matériel III chez Amazon
- Responsable de l'Automatisation chez Corning Incorporated
- Fondateur et membre de Quest Automation LLC
- Master en Sciences (MS), Ingénierie Électrique et Électronique, Université de Houston
- Licence en Ingénierie (B.E.), Ingénierie Électrique et Électronique à l'Université d'Andhra
- Certification en Machinerie, TÜV Rheinland Group



*Grâce à TECH Euromed,  
vous pourrez apprendre  
avec les meilleurs  
professionnels du monde*

## Direction



### Dr Ramón Fabresse, Felipe

- Ingénieur Software Senior à Acurable
- Ingénieur Software à NLP à Intel Corporation
- Ingénieur Software à CATEC en Indisys
- Chercheur en Robotique à l'Université de Séville
- Doctorat Cum Laude en Robotique, Systèmes Autonomes et Télérrobotique de l'Université de Séville
- Licence en Génie Informatique Supérieur à l'Université de Séville
- Master Robotique, Automatique et Télématicque de l'Université de Séville

## Professeurs

### M. Campos Ortiz, Roberto

- ♦ Ingénieur Software, Quasar Science Resources
- ♦ Ingénieur en Software à l'Agence Spatiale Européenne (ESA-ESAC) pour la mission Solar Orbiter
- ♦ Créateur de contenu et expert en Intelligence Artificielle dans le cours : Intelligence artificielle *la technologie du présent et de l'avenir* pour le Gouvernement Andaloux Groupe Euroformac
- ♦ Scientifique en Informatique Quantique, Zapata Computing Inc
- ♦ Diplôme en Ingénierie Informatique de l'Université Carlos III
- ♦ Master en Sciences et Technologies Informatique de l'Université Carlos III

### Dr Íñigo Blasco, Pablo

- ♦ Ingénieur en Software en PlainConcepts
- ♦ Fondateur de Intelligent Behavior Robots
- ♦ Ingénieur en Robotique au Centre Avancé des Technologies Aéros spatiales CATEC
- ♦ Développeur et Consultant à Syderis
- ♦ Doctorat en Ingénierie Informatique Industrielle à l'Université de Séville
- ♦ Licence en Génie Informatique à l'Université de Séville
- ♦ Master en Ingénierie et Technologie du Software



#### **Dr Alejo Teissière, David**

- ♦ Ingénieur en Télécommunications Spécialisé en Robotique
- ♦ Chercheur en Projets Européens SIAR, Nlx ATEX à l'Université Pablo de Olavide
- ♦ Développeur de Systèmes à Aertec
- ♦ Doctorat en Automatique, Robotique et Télématicque à l'Université de Séville
- ♦ Diplôme en Ingénierie des Télécommunications de l'Université de Séville
- ♦ Master en Automatique, Robotique et Télématicque à l'Université de Séville

#### **Dr Pérez, Francisco Javier**

- ♦ Responsable de l'Unité Perception et Logiciels à CATEC
- ♦ R&D Project Manager à CATEC
- ♦ R&D Project Engineer à CATEC
- ♦ Professeur Associé à l'Université de Cádiz
- ♦ Professeur Associé à l'Université Internationale de L'Andalousie
- ♦ Chercheur du Groupe Robotique et Perception de l'Université de Zurich
- ♦ Chercheur du Centre Australien de Robotique de Terrain à l'Université de Sydney
- ♦ Docteur Robotique et Systèmes Autonomes de l'Université de Séville
- ♦ Diplôme en Ingénierie des Télécommunications et Ingénierie des Réseaux et Ordinateurs de l'Université de Séville

#### **M. Rosado Junquera, Pablo J.**

- ♦ Ingénieur Spécialiste en Robotique et Automatisation
- ♦ Ingénieur en Automatisation et Contrôles R&D chez Becton Dickinson & Company
- ♦ Ingénieur en Systèmes de Contrôle Logistique de Amaze à Dematic
- ♦ Ingénieur en Automatisation et Contrôle à Aries Ingeniería y Sistemas
- ♦ Diplôme en Ingénierie Énergétique et des Matériaux à l'Université Rey Juan Carlos
- ♦ Master en Robotique et Automatisation de l'Université Polytechnique de Madrid
- ♦ Master en Génie Industriel de l'Université d'Alcalá

#### **Dr Jiménez Cano, Antonio Enrique**

- ♦ Ingénieur en Aeronautical Data Fusion Engineer
- ♦ Chercheur en Projets Européens (ARCAS, AEROARMS y AEROBI) à l'Université de Séville
- ♦ Chercheur en Systèmes de Navigation au CNRS-LAAS
- ♦ Développeur du Système LAAS MBZIRC2020
- ♦ Groupe de Robotique, Vision et Contrôle (GRVC) de l'Université de Séville
- ♦ Doctorat en Automatique, Électronique et Télécommunications à l'Université de Séville
- ♦ Diplômés en Ingénierie Automatique, Électronique et Télécommunications à l'Université de Séville
- ♦ Diplôme en Génie Technique Informatique des Systèmes de l'Université de Séville

**Dr Ramon Soria, Pablo**

- ♦ Ingénieur en Vision par Ordinateur à Meta
- ♦ Team Leader de Sciences Appliquées et Ingénieur de Software à Vertical Engineering Solutions
- ♦ CEO et Fondateur de Domocracy
- ♦ Chercheur à ACFR (Australia)
- ♦ Chercheur des Projets GRIFFIN y HYFLIERS à l'Université de Seville
- ♦ Docteur en Vision Informatique pour la Robotique de l'Université de Séville
- ♦ Diplôme en Ingénierie Automatique, Électronique et Télécommunications à l'Université de Séville

**Dr Caballero Benítez, Fernando**

- ♦ Chercheur du Projet Européen COMETS, AWARE, ARCAS et SIAR
- ♦ Licence en Ingénierie des Télécommunications à l'Université de Séville
- ♦ Doctorat en Ingénierie des Télécommunications à l'Université de Séville
- ♦ Professeur en Ingénierie des Systèmes et Automatique à l'Université de Séville
- ♦ Rédacteur Associé du Journal *Robotics and Automation Letters*



**Dr Lucas Cuesta, Juan Manuel**

- ◆ Ingénieur Logiciel Senior et Analyste à Indizen – Believe in Talent
- ◆ Ingénieur Logiciel Senior et Analyste à Krell Consulting et IMAGiNA Artificial Intelligence
- ◆ Ingénieur Logiciel à Intel Corporation
- ◆ Ingénieur Logiciel à Intel à Intelligent Dialogue Systems
- ◆ Docteur en Génie Électronique des Systèmes relatives aux environnements de l'Université Polytechnique de Madrid
- ◆ Diplôme en Ingénierie des Télécommunications de l'Université Polytechnique de Madrid
- ◆ Master en Génie Électronique des Systèmes relatives aux environnements de l'Université Polytechnique de Madrid

“

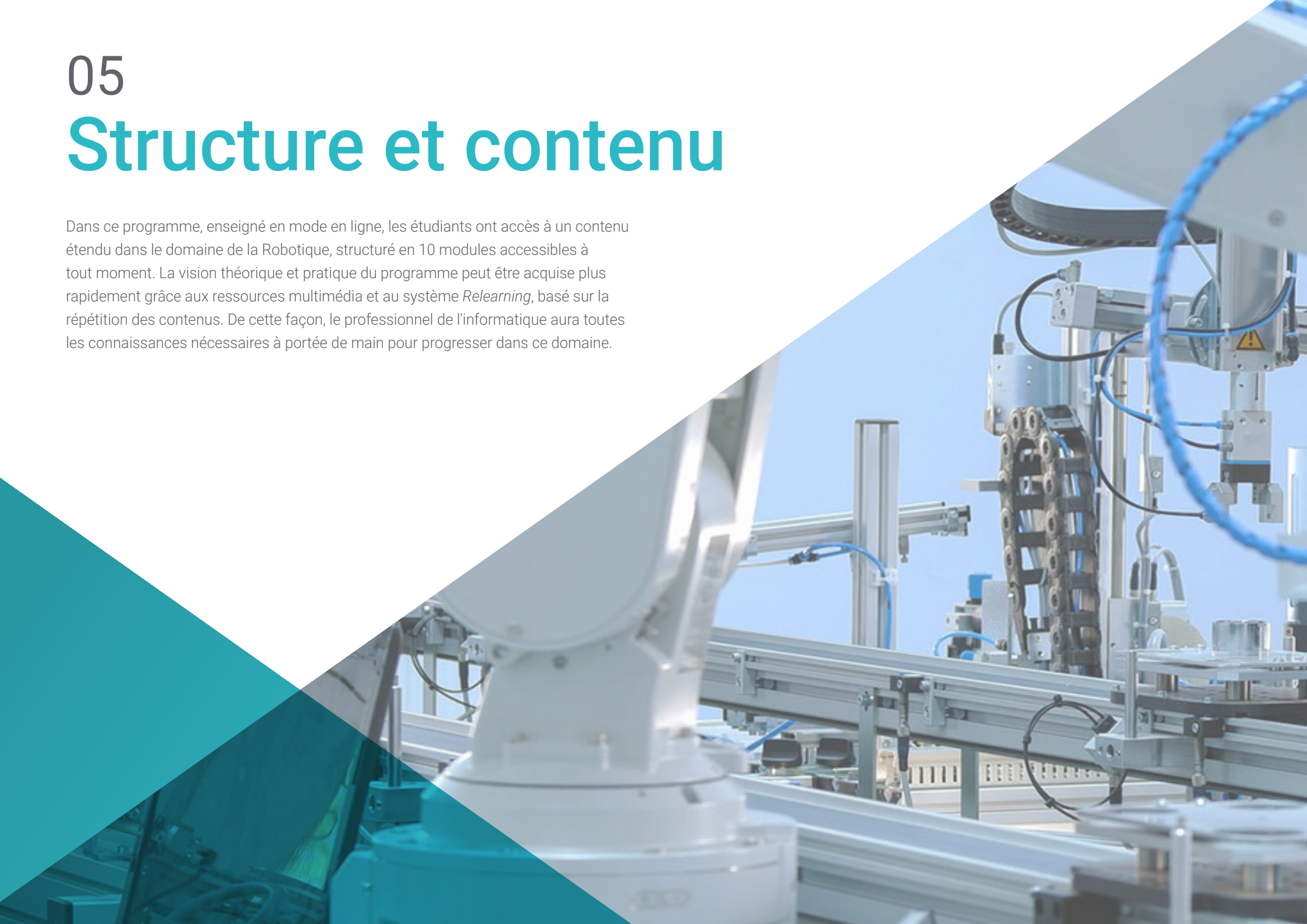
*Inscrivez-vous dès maintenant et ne manquez pas l'occasion d'en savoir plus sur l'application de la Robotique aux technologies de Réalité Virtuelle et Augmentée, avec des capteurs virtuels et des applications mobiles mixtes”*



# 05

## Structure et contenu

Dans ce programme, enseigné en mode en ligne, les étudiants ont accès à un contenu étendu dans le domaine de la Robotique, structuré en 10 modules accessibles à tout moment. La vision théorique et pratique du programme peut être acquise plus rapidement grâce aux ressources multimédia et au système *Relearning*, basé sur la répétition des contenus. De cette façon, le professionnel de l'informatique aura toutes les connaissances nécessaires à portée de main pour progresser dans ce domaine.



“

*Inscrivez-vous dès maintenant à un diplôme qui vous offrira les derniers développements en matière de Robotique et d'Industrie 4.0"*

## Module 1. Robotique. Conception et modélisation de robots

- 1.1. Robotique dans l'Industrie 4.0
  - 1.1.1. Robotique dans l'Industrie 4.0
  - 1.1.2. Champs d'application et cas d'utilisation
  - 1.1.3. Sous-domaines de spécialisation en robotique
- 1.2. Architectures hardware y software de robots
  - 1.2.1. Architectures hardware et temps réel
  - 1.2.2. Architectures hardware de robots
  - 1.2.3. Modèles de communication et technologies Middleware
  - 1.2.4. Intégration de Software avec le *Robot Operating System* (ROS)
- 1.3. Modélisation mathématique des robots
  - 1.3.1. Représentation mathématique des solides rigides
  - 1.3.2. Rotations et translations
  - 1.3.3. Représentation hiérarchique de l'état
  - 1.3.4. Représentation d'état distribuée en ROS (TF Library)
- 1.4. Cinématique et dynamique des robots
  - 1.4.1. Cinématique
  - 1.4.2. Dynamique
  - 1.4.3. Robots sous-actionnés
  - 1.4.4. Robots redondants
- 1.5. Modélisation et simulation de robots
  - 1.5.1. Technologies de modélisation des robots
  - 1.5.2. Modélisation de robots avec URDF
  - 1.5.3. Simulation de robots
  - 1.5.4. Modélisation avec le simulateur Gazebo
- 1.6. Robots manipulateurs
  - 1.6.1. Types de robots manipulateurs
  - 1.6.2. Cinématique
  - 1.6.3. Dynamique
  - 1.6.4. Simulation

- 1.7. Robots mobiles terrestres
  - 1.7.1. Types de robots mobiles terrestres
  - 1.7.2. Cinématique
  - 1.7.3. Dynamique
  - 1.7.4. Simulation
- 1.8. Robots mobiles aériens
  - 1.8.1. Types de robots mobiles aériens
  - 1.8.2. Cinématique
  - 1.8.3. Dynamique
  - 1.8.4. Simulation
- 1.9. Robots mobiles aquatiques
  - 1.9.1. Types de robots mobiles aquatiques
  - 1.9.2. Cinématique
  - 1.9.3. Dynamique
  - 1.9.4. Simulation
- 1.10. Robots bio-inspirés
  - 1.10.1. Humanoïdes
  - 1.10.2. Robots à quatre pattes ou plus
  - 1.10.3. Robots modulaires
  - 1.10.4. Robots à parties flexibles (*Soft-Robotics*)

## Module 2. Agents intelligents. Application de l'Intelligence Artificielle aux robots et *Softbots*

- 2.1. Les agents Intelligence et Intelligence Artificielle
  - 2.1.1. Robots Intelligents Intelligence artificielle
  - 2.1.2. Agents intelligents
    - 2.1.2.1. Agents hardware Robots
    - 2.1.2.2. Agents software *Softbots*
  - 2.1.3. Applications à la Robotique



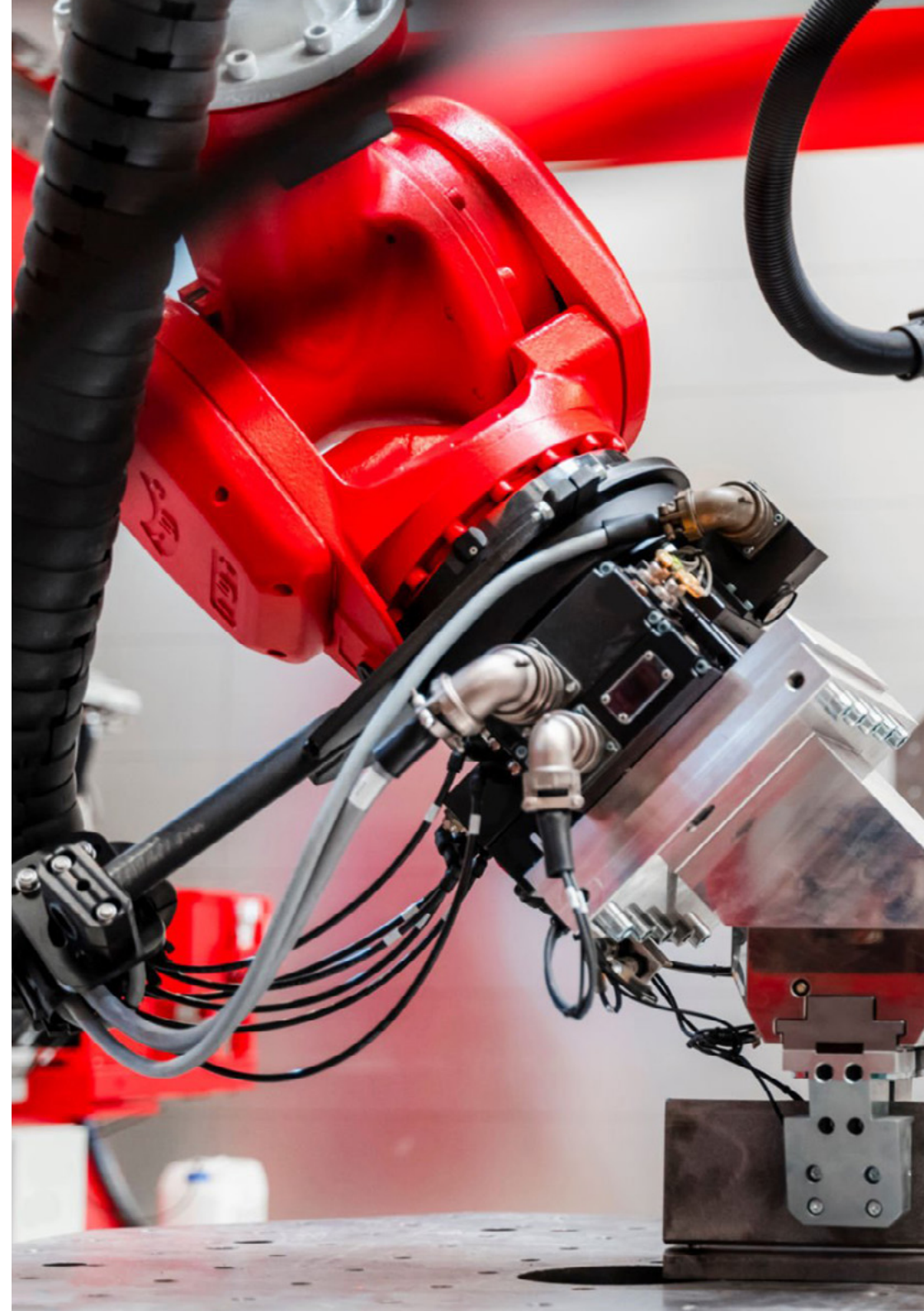
- 2.2. Connexion cerveau-algorithme
  - 2.2.1. Inspiration biologique de l'Intelligence Artificielle
  - 2.2.2. Raisonnement implémenté dans les algorithmes Typologie
  - 2.2.3. Explicabilité des résultats dans les algorithmes d'Intelligence Artificielle
  - 2.2.4. Évolution des algorithmes jusqu'au *Deep Learning*
- 2.3. Algorithmes de recherche dans l'espace des solutions
  - 2.3.1. Éléments de la recherche dans l'espace des solutions
  - 2.3.2. Algorithmes de recherche dans l'espace des solutions pour les problèmes d'Intelligence Artificielle
  - 2.3.3. Applications des algorithmes de recherche et d'optimisation
  - 2.3.4. Algorithmes de recherche appliqués à l'apprentissage automatique
- 2.4. Apprentissage Automatique
  - 2.4.1. Apprentissage automatique
  - 2.4.2. Algorithmes d'Apprentissage Supervisé
  - 2.4.3. Algorithmes d'Apprentissage Non Supervisé
  - 2.4.4. Algorithmes d'Apprentissage par Renforcement
- 2.5. Apprentissage Supervisé
  - 2.5.1. Méthodes d'Apprentissage Supervisé
  - 2.5.2. Arbres de décision pour la classification
  - 2.5.3. Machines à vecteurs de support
  - 2.5.4. Réseaux neuronaux artificiels
  - 2.5.5. Applications de l'apprentissage supervisé
- 2.6. Apprentissage non supervisé
  - 2.6.1. Apprentissage non supervisé
  - 2.6.2. Réseaux de Kohonen
  - 2.6.3. Cartes auto-organisatrices
  - 2.6.4. Algorithme K-means
- 2.7. Apprentissage par renforcement
  - 2.7.1. Apprentissage par renforcement
  - 2.7.2. Agents basés sur des processus de Markov
  - 2.7.3. Algorithmes d'Apprentissage par Renforcement

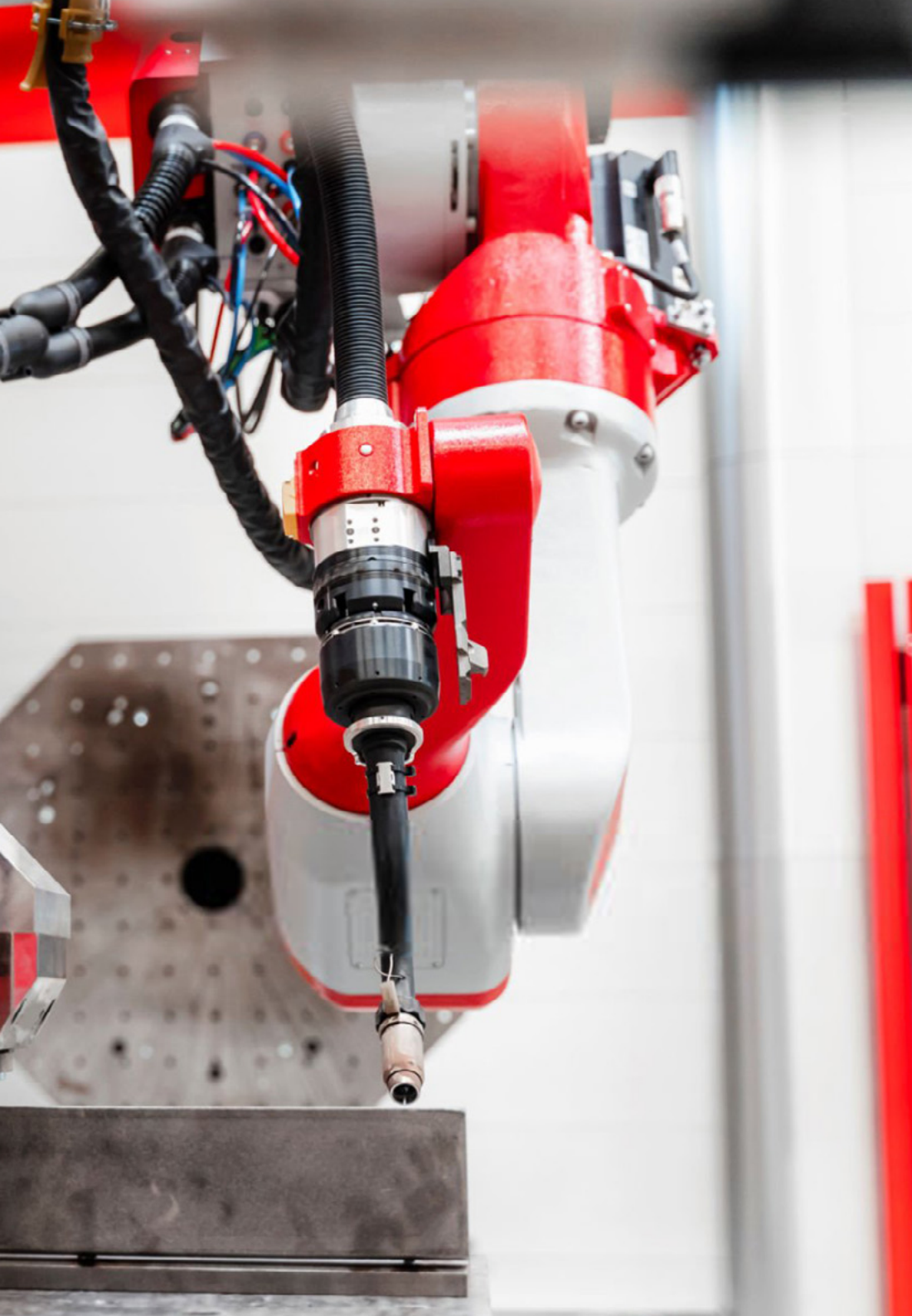
- 2.6.4. Apprentissage par renforcement appliqué à la robotique
- 2.8. Réseaux Neuronaux Artificielle et *Deep Learning*
  - 2.8.1. Réseaux neuronaux artificiels. Typologie
  - 2.8.2. Applications des réseaux neuronaux
  - 2.8.3. Transformation de *Machine Learning* en *Deep Learning*
  - 2.8.4. Applications de *Deep Learning*
- 2.9. Inférence probabiliste
  - 2.9.1. Inférence probabiliste
  - 2.9.2. Types d'inférence et définition de la méthode
  - 2.9.3. L'inférence bayésienne comme étude de cas
  - 2.9.4. Techniques d'inférence non paramétrique
  - 2.9.5. Filtres Gaussiens
- 2.10. De la théorie à la pratique : développement d'un agent intelligent robotique
  - 2.10.1. Inclusion de modules d'apprentissage supervisé dans un agent robotique
  - 2.10.2. Inclusion de modules d'apprentissage par renforcement dans un agent robotique
  - 2.10.3. Architecture d'un agent robotique contrôlé par l'IA
  - 2.10.4. Outils professionnels pour la mise en œuvre d'agents intelligents
  - 2.10.5. Phases de la mise en œuvre des algorithmes d'IA dans les agents robotiques

### Module 3. La Robotique dans l'automatisation des processus industriels

- 3.1. Conception de systèmes automatisés
  - 3.1.1. Architectures hardware
  - 3.1.2. Contrôleurs logiques programmables
  - 3.1.3. Réseaux de communication industriels
- 3.2. Conception électrique avancée I : automatisation
  - 3.2.1. Conception de tableaux électriques et symbologie
  - 3.2.2. Circuits de puissance et de contrôle Harmoniques
  - 3.2.3. Éléments de protection et de mise à la terre
- 3.3. Conception électrique avancée II : déterminisme et sécurité
  - 3.3.1. Sécurité des machines et redondance
  - 3.3.2. Relais et déclencheurs de sécurité
  - 3.3.3. PLC de sécurité

- 3.3.4. Réseaux sécurisés
- 3.4. Performances électriques
  - 3.4.1. Moteurs et servomoteurs
  - 3.4.2. Convertisseurs de fréquence et régulateurs
  - 3.4.3. Robotique industrielle à commande électrique
- 3.5. Actionnement hydraulique et pneumatique
  - 3.5.1. Conception hydraulique et symbologie
  - 3.5.2. Conception pneumatique et symbologie
  - 3.5.3. Environnements ATEX dans l'automatisation
- 3.6. Transducteurs en robotique et automatisation
  - 3.6.1. Mesure de la position et la vitesse
  - 3.6.2. Mesure de la force et la température
  - 3.6.3. Mesure de la présence
  - 3.6.4. Capteurs de vision
- 3.7. Programmation et configuration des contrôleurs logiques programmables (PLC)
  - 3.7.1. Programmation PLC : LD
  - 3.7.2. Programmation PLC : ST
  - 3.7.3. Programmation PLC : FBD et CFC
  - 3.7.4. Programmation PLC : SFC
- 3.8. Programmation et configuration des équipements dans les installations industrielles
  - 3.8.1. Programmation des entraînements et des contrôleurs
  - 3.8.2. Programmation de l'IHM
  - 3.8.3. Programmation des robots manipulateurs
- 3.9. Programmation et configuration d'équipements informatiques industriels
  - 3.9.1. Programmation de systèmes de vision
  - 3.9.2. Programmation de SCADA/software
  - 3.9.3. Configuration du réseau
- 3.10. Implémentation des automatismes
  - 3.10.1. Conception d'une machine à états
  - 3.10.2. Implémentation de la machine à états PLC
  - 3.10.3. Implémentaci3n de de syst3mes de contr3le analogiques PID en PLC
  - 3.10.4. Maintenance de l'automatisation et de l'hygi3ne des codes





3.10.5. Simulation d'automatismes et d'installations

## Module 4. Systèmes de contrôle automatique en Robotique

- 4.1. Analyse et conception de systèmes non linéaires
  - 4.1.1. Analyse et modelage de systèmes non linéaires
  - 4.1.2. Contrôle par rétroaction
  - 4.1.3. Linéarisation par rétroaction
- 4.2. Conception de techniques de contrôle pour les systèmes non linéaires avancés
  - 4.2.1. Commande par mode glissant (*Sliding Mode control*)
  - 4.2.2. Contrôle basé sur Lyapunov et Backstepping
  - 4.2.3. Contrôle basé sur la passivité
- 4.3. Architectures de contrôle
  - 4.3.1. Le paradigme de la robotique
  - 4.3.2. Architectures de contrôle
  - 4.3.3. Applications et exemples d'architectures de contrôle
- 4.4. Contrôle de mouvement pour les bras robotiques
  - 4.4.1. Modélisation cinématique et dynamique
  - 4.4.2. Contrôle dans l'espace articulaire
  - 4.4.3. Contrôle dans l'espace opérationnel
- 4.5. Contrôle de la force sur les actionneurs
  - 4.5.1. Contrôle de la force
  - 4.5.2. Contrôle de l'impédance
  - 4.5.3. Contrôle hybride
- 4.6. Robots mobiles terrestres
  - 4.6.1. Équations de mouvement
  - 4.6.2. Techniques de commande pour les robots terrestres
  - 4.6.3. Manipulateurs mobiles
- 4.7. Robots mobiles aériens
  - 4.7.1. Équations de mouvement
  - 4.7.2. Techniques de commande pour les robots aériens
  - 4.7.3. Manipulation aérienne
- 4.8. Contrôle basé sur des techniques d'apprentissage automatique
  - 4.8.1. Contrôle par Apprentissage Supervisé



- 4.8.2. Contrôle par Apprentissage Renforcé
- 4.8.3. Contrôle par Apprentissage Non Supervisé
- 4.9. Contrôle basé sur la vision
  - 4.9.1. *Visual Servoing* basé sur la position
  - 4.9.2. *Visual Servoing* basé sur l'image
  - 4.9.3. *Visual Servoing* hybride
- 4.10. Contrôle prédictif
  - 4.10.1. Modélisation et estimation de l'état
  - 4.10.2. MPC appliquée aux robots mobiles
  - 4.10.3. MPC appliqué aux UAV

## Module 5. Algorithmes de planification de robots

- 5.1. Algorithmes de planification Classique
  - 5.1.1. Planification discrète : espace des états
  - 5.1.2. Problèmes de planification en robotique Modèles de systèmes robotiques
  - 5.1.3. Classification des planificateurs
- 5.2. Le problème de la planification de la trajectoire des robots mobiles
  - 5.2.1. Modes de représentation de l'environnement : les graphes
  - 5.2.2. Algorithmes de recherche dans les graphes
  - 5.2.3. Introduction des coûts dans les graphes
  - 5.2.4. Algorithmes de recherche de réseaux lourds
  - 5.2.5. Algorithmes avec une approche sous tous les angles
- 5.3. Planification dans les systèmes robotiques de haute dimension
  - 5.3.1. Problèmes de robotique à haute dimension : Manipulateurs
  - 5.3.2. Modèle cinématique direct/inverse
  - 5.3.3. Algorithmes de planification de l'échantillonnage PRM et RRT
  - 5.3.4. Planification sous contraintes dynamiques
- 5.4. Planification optimale de l'échantillonnage
  - 5.4.1. Problèmes des planificateurs basés sur l'échantillonnage
  - 5.4.2. RRT Concept d'optimalité probabiliste
  - 5.4.3. Étape de reconnexion : contraintes dynamiques
  - 5.4.4. CForest Parallélisation de la planification
- 5.5. Implémentation réelle d'un système de planification des mouvements
  - 5.5.1. Problème de planification globale Environnements dynamiques
  - 5.5.2. Cycle d'action, sensorisation Acquisition d'informations à partir de l'environnement
  - 5.5.3. Planification locale et globale
- 5.6. Coordination des systèmes multi-robots I : système centralisé
  - 5.6.1. Problème de coordination multi-robots
  - 5.6.2. Détection et résolution des collisions : modification de la trajectoire à l'aide d'algorithmes génétiques
  - 5.6.3. Autres algorithmes bio-inspirés : essaimage de particules et feux d'artifice
  - 5.6.4. Algorithme d'évitement des collisions par choix de manœuvre
- 5.7. Coordination dans les systèmes multi-robots II : approches distribuées I
  - 5.7.1. Utilisation de fonctions objectifs complexes
  - 5.7.2. Front de Pareto
  - 5.7.3. Algorithmes évolutionnaires multi-objectifs
- 5.8. Coordination dans les systèmes multi-robots III : approches distribuées II
  - 5.8.1. Systèmes de planification de l'ordre 1
  - 5.8.2. Algorithme ORCA
  - 5.8.3. Ajout de contraintes cinématiques et dynamiques dans ORCA
- 5.9. Théorie de la planification des décisions
  - 5.9.1. Théorie de la décision
  - 5.9.2. Systèmes de décision séquentielle
  - 5.9.3. Capteurs et espaces d'information
  - 5.9.4. Planification de l'incertitude dans la détection et l'actionnement
- 5.10. Systèmes de planification d'apprentissage par renforcement

- 5.10.1. Obtention de la récompense attendue d'un système
- 5.10.2. Techniques d'apprentissage par récompense modérée
- 5.10.3. Apprentissage par renforcement inverse

## Module 6. Techniques de Vision Artificielle en Robotique : Traitement et analyse d'images

- 6.1. Vision par ordinateur
  - 6.1.1. Vision par ordinateur
  - 6.1.2. Éléments d'un système de vision par ordinateur
  - 6.1.3. Outils mathématiques
- 6.2. Capteurs optiques pour la robotique
  - 6.2.1. Capteurs optiques passifs
  - 6.2.2. Capteurs optiques actifs
  - 6.2.3. Capteurs non optiques
- 6.3. Acquisition d'images
  - 6.3.1. Représentation de l'image
  - 6.3.2. Espace de couleurs
  - 6.3.3. Processus de numérisation
- 6.4. Géométrie de l'image
  - 6.4.1. Modèles d'objectifs
  - 6.4.2. Modèles de caméra
  - 6.4.3. Étalonnage de la caméra
- 6.5. Outils mathématiques
  - 6.5.1. Histogramme d'une image
  - 6.5.2. Convolution
  - 6.5.3. Transformée de Fourier
- 6.6. Prétraitement des images
  - 6.6.1. Analyse du bruit
  - 6.6.2. Lissage de l'image
  - 6.6.3. Amélioration de l'image
- 6.7. Segmentation des images
  - 6.7.1. Techniques basées sur les contours
  - 6.7.3. Techniques basées sur l'histogramme
  - 6.7.4. Opérations morphologiques

- 6.8. Détection des caractéristiques de l'image
  - 6.8.1. Détection des points d'intérêt
  - 6.8.2. Descripteurs de caractéristiques
  - 6.8.3. Correspondances entre les caractéristiques
- 6.9. Systèmes de vision 3D
  - 6.9.1. Perception 3D
  - 6.9.2. Correspondance des caractéristiques entre les images
  - 6.9.3. Géométrie à vues multiples
- 6.10. Localisation basée sur la vision par ordinateur
  - 6.10.1. Le problème de la localisation des robots
  - 6.10.2. Odométrie visuelle
  - 6.10.3. Fusion sensorielle

## Module 7. Systèmes de Perception Visuelle des Robots avec Apprentissage Automatique

- 7.1. Méthodes d'apprentissage Non Supervisé appliquées à la Vision Artificielle
  - 7.1.1. *Clustering*
  - 7.1.2. *PCA*
  - 7.1.3. *Nearest Neighbors*
  - 7.1.4. *Similarity and Matrix Decomposition*
- 7.2. Méthodes d'apprentissage Supervisé appliquées à la Vision Artificielle
  - 7.2.1. Concept "*Bag of Words*"
  - 7.2.2. Machine à support vectoriel
  - 7.2.3. *Latent Dirichlet Allocation*
  - 7.2.4. Réseaux neuronaux
- 7.3. Réseaux neuronaux profonds : structures, *Backbones* et *Transfer Learning*
  - 7.3.1. Couches génératrices de *Features*
    - 7.3.3.1. VGG
    - 7.3.3.2. Densenet

- 7.3.3.3. ResNet
    - 7.3.3.4. Inception
    - 7.3.3.5. GoogLeNet
  - 7.3.2. *Transfer Learning*
  - 7.3.3. Les données Préparation à la formation
- 7.4. Vision Artificielle avec apprentissage profond I : détection et segmentation
  - 7.4.1. YOLO et SSD Différences et similitudes
  - 7.4.2. Unet
  - 7.4.3. Autres structures
- 7.5. Vision Artificielle avec apprentissage profond II : *General Adversarial Networks*
  - 7.5.1. Super-résolution d'images à l'aide du GAN
  - 7.5.2. Création d'images réalistes
  - 7.5.3. *Scene Understanding*
- 7.6. Techniques d'apprentissage pour la localisation et la cartographie en Robotique mobile
  - 7.6.1. Détection de fermeture de boucle
  - 7.6.2. *Magic Leap. Super Point et Super Glue*
  - 7.6.3. *Depth from Monocular*
- 7.7. Inférence bayésienne et modélisation 3D
  - 7.7.1. Modèles bayésiens et apprentissage "classique"
  - 7.7.2. Surfaces implicites avec processus gaussiens (GPIS)
  - 7.7.3. Segmentation 3D à l'aide de GPIS
  - 7.7.4. Réseaux neuronaux pour la modélisation de surfaces en 3D
- 7.8. Applications *End-to-End* des Réseaux Neuronaux Profonds
  - 7.8.1. Systèmes *End-to-end*. Exemple d'identification des personnes
  - 7.8.2. Manipulation d'objets à l'aide de capteurs visuels
  - 7.8.3. Génération et planification de mouvements à l'aide de capteurs visuels
- 7.9. Technologies en nuage pour accélérer le développement d'algorithmes de *Deep Learning*
  - 7.9.1. Utilisation de GPU pour le *Deep Learning*
  - 7.9.2. Développement agile avec Google Colab



- 7.9.3. GPU distants, Google Cloud et AWS
- 7.10. Déploiement de réseaux neuronaux dans des applications réelles
  - 7.10.1. Systèmes embarqués
  - 7.10.2. Déploiement de Réseaux Neuronaux Utilisation
  - 7.10.3. Optimisation des réseaux lors du déploiement, exemple avec TensorRT

## Module 8. SLAM Visuel Localisation et cartographie simultanées de robots à l'aide de techniques de Vision Artificielle

- 8.1. Localisation et cartographie simultanées (SLAM)
  - 8.1.1. Localisation et cartographie simultanées SLAM
  - 8.1.2. Applications de la SLAM
  - 8.1.3. Fonctions du SLAM
- 8.2. Géométrie projective
  - 8.2.1. Modèle *Pin-Hole*
  - 8.2.2. Estimation des paramètres intrinsèques d'une caméra
  - 8.2.3. Homographie, principes de base et estimation
  - 8.2.4. Matrice fondamentale, principes et estimation
- 8.3. Filtres Gaussiens
  - 8.3.1. Filtre de Kalman
  - 8.3.2. Filtre d'information
  - 8.3.3. Accord et paramétrage du filtre Gaussien
- 8.4. EKF-SLAM stéréo
  - 8.4.1. Géométrie de la caméra stéréo
  - 8.4.2. Extraction et recherche de caractéristiques
  - 8.4.3. Filtrage de Kalman pour le SLAM stéréo
  - 8.4.4. Réglage des paramètres de l'EKF-SLAM stéréo
- 8.5. EKF-SLAM monoculaire
  - 8.5.1. Paramétrage de *Landmarks* dans EKF-SLAM
  - 8.5.2. Filtrage de Kalman pour le SLAM monoculaire



- 8.5.3. Réglage des paramètres l'EKF-SLAM monoculaire
- 8.6. Détection de fermeture de boucle
  - 8.6.1. Algorithme de force brute
  - 8.6.2. FABMAP
  - 8.6.3. Abstraction à l'aide de GIST et HOG
  - 8.6.4. Détection par apprentissage profond
- 8.7. Graph-SLAM
  - 8.7.1. Graph-SLAM
  - 8.7.2. RGBD-SLAM
  - 8.7.3. ORB-SLAM
- 8.8. Direct Visual SLAM
  - 8.8.1. Analyse de l'algorithme Direct Visual SLAM
  - 8.8.2. LSD-SLAM
  - 8.8.3. SVO
- 8.9. Visual Inertial SLAM
  - 8.9.1. Intégration des mesures inertielles
  - 8.9.2. Faible couplage : SOFT-SLAM
  - 8.9.3. Couplage élevé : Vins-Mono
- 8.10. Autres technologies SLAM
  - 8.10.1. Applications en dehors du SLAM visuel
  - 8.10.2. Lidar-SLAM
  - 8.10.2. Range-only SLAM

## Module 9. Application à la Robotique des Technologies de Réalité Virtuelle et Augmentée

- 9.1. Technologies immersives en Robotique
  - 9.1.1. Réalité Virtuelle en Robotique
  - 9.1.2. Réalité Augmentée en Robotique
  - 9.1.3. Réalité Mixte en Robotique
  - 9.1.4. Différence entre les réalités
- 9.2. Construction d'environnements virtuels
  - 9.2.1. Matériaux et textures

- 9.2.2. Éclairage
- 9.2.3. Son et odeur virtuels
- 9.3. Modélisation de robots dans des environnements virtuels
  - 9.3.1. Modélisation géométrique
  - 9.3.2. Modélisation physique
  - 9.3.3. Normalisation des modèles
- 9.4. Modélisation de la Dynamique et de la Cinématique des Robots : Moteurs Physiques Virtuels
  - 9.4.1. Moteurs physiques Typologie
  - 9.4.2. Configuration d'un moteur physique
  - 9.4.3. Moteurs physiques dans l'industrie
- 9.5. Plateformes, périphériques et outils les plus couramment utilisés en Réalité Virtuelle
  - 9.5.1. Visionneuses de réalité virtuelle
  - 9.5.2. Périphériques d'interaction
  - 9.5.3. Capteurs virtuels
- 9.6. Systèmes de réalité augmentée
  - 9.6.1. Insertion d'éléments virtuels dans la réalité
  - 9.6.2. Types de marqueurs visuels
  - 9.6.3. Technologies de la réalité augmentée
- 9.7. Metaverse : Environnements Virtuels d'Agents Intelligents et de Personnes
  - 9.7.1. Création d'avatars
  - 9.7.2. Agents intelligents dans les environnements virtuels
  - 9.7.3. Création d'environnements VR/AR multi-utilisateurs
- 9.8. Création de projets de réalité virtuelle pour la robotique
  - 9.8.1. Phases de développement d'un projet de réalité virtuelle
  - 9.8.2. Déploiement de systèmes de réalité virtuelle
  - 9.8.3. Ressources en matière de réalité virtuelle
- 9.9. Création de projets de Réalité Augmentée pour la Robotique
  - 9.9.1. Phases de développement d'un projet de Réalité Augmentée
  - 9.9.2. Déploiement de projet de réalité Augmentée
  - 9.9.3. Ressources en réalité augmentée

- 9.10. Téléopération de robots avec des dispositifs mobiles
  - 9.10.1. Réalité mixte mobile
  - 9.10.2. Systèmes immersifs utilisant des capteurs de dispositifs mobiles
  - 9.10.3. Exemples de projets mobiles

## Module 10. Systèmes de Communication et d'Interaction avec les Robots

- 10.1. Reconnaissance de la parole : systèmes stochastiques
  - 10.1.1. Modélisation acoustique de la parole
  - 10.1.2. Modèles cachés de Markov
  - 10.1.3. Modélisation linguistique de la parole : N-Grammes, grammaires BNF
- 10.2. Reconnaissance de la parole : *Deep Learning*
  - 10.2.1. Réseaux neuronaux profonds
  - 10.2.2. Réseaux neuronaux récurrent
  - 10.2.3. Cellules LSTM
- 10.3. Reconnaissance de la Parole : Prosodie et effets environnementaux
  - 10.3.1. Bruit ambiant
  - 10.3.2. Reconnaissance de plusieurs locuteurs
  - 10.3.3. Pathologies de la parole
- 10.4. Compréhension du Langage Naturel : Systèmes Heuristiques et Probabilistes
  - 10.4.1. Analyse syntactico-sémantique : règles linguistiques
  - 10.4.2. Compréhension basée sur des règles heuristiques
  - 10.4.3. Systèmes probabilistes : régression logistique et SVM
  - 10.4.4. Compréhension basée sur les réseaux neuronaux
- 10.5. Gestion du dialogue : stratégies heuristiques/probabilistes
  - 10.5.1. Intention de l'interlocuteur
  - 10.5.2. Dialogue basé sur un modèle
  - 10.5.3. Gestion du dialogue stochastique : réseaux bayésiens
- 10.6. Gestion du dialogue : Stratégies avancées
  - 10.6.1. Systèmes d'apprentissage par renforcement
  - 10.6.2. Systèmes basés sur les réseaux neuronaux
  - 10.6.3. De la parole à l'intention dans un seul réseau
- 10.7. Génération de Réponses et Synthèse Vocale
  - 10.7.1. Génération de réponses : De l'idée au texte cohérent
  - 10.7.2. Synthèse vocale par concaténation

- 10.7.3. Synthèse stochastique de la parole
- 10.8. Adaptation et contextualisation du dialogue
  - 10.8.1. Initiative de dialogue
  - 10.8.2. Adaptation à l'interlocuteur
  - 10.8.3. Adaptation au contexte du dialogue
- 10.9. Robots et interactions sociales : reconnaissance, synthèse et expression des émotions
  - 10.9.1. Paradigmes de la voix artificielle : voix robotique et voix naturelle
  - 10.9.2. Reconnaissance des émotions et analyse des sentiments
  - 10.9.3. Synthèse vocale émotionnelle
- 10.10. Robots et Interactions Sociales : Interfaces Multimodales Avancées
  - 10.10.1. Combinaison d'interfaces vocales et tactiles
  - 10.10.2. Reconnaissance et traduction de la langue des signes
  - 10.10.3. Avatars visuels : traduction de la parole en langue des signes



*Consultez tout le contenu de ce Mastère Spécialisé dès le premier jour et avancez dès que possible dans un domaine technologique offrant un large éventail de possibilités professionnelles"*

06

# Méthodologie d'étude

TECH Euromed University est la première au monde à combiner la méthodologie des **case studies** avec **Relearning**, un système d'apprentissage 100% en ligne basé sur la répétition guidée.

Cette stratégie d'enseignement innovante est conçue pour offrir aux professionnels la possibilité d'actualiser leurs connaissances et de développer leurs compétences de manière intensive et rigoureuse. Un modèle d'apprentissage qui place l'étudiant au centre du processus académique et lui donne le rôle principal, en s'adaptant à ses besoins et en laissant de côté les méthodologies plus conventionnelles.





“

*TECH Euromed University vous prépare  
à relever de nouveaux défis dans des  
environnements incertains et à réussir  
votre carrière”*



## L'étudiant: la priorité de tous les programmes de TECH Euromed University

Dans la méthodologie d'étude de TECH Euromed University, l'étudiant est le protagoniste absolu.

Les outils pédagogiques de chaque programme ont été sélectionnés en tenant compte des exigences de temps, de disponibilité et de rigueur académique que demandent les étudiants d'aujourd'hui et les emplois les plus compétitifs du marché.

Avec le modèle éducatif asynchrone de TECH Euromed University, c'est l'étudiant qui choisit le temps qu'il consacre à l'étude, la manière dont il décide d'établir ses routines et tout cela dans le confort de l'appareil électronique de son choix. L'étudiant n'a pas besoin d'assister à des cours en direct, auxquels il ne peut souvent pas assister. Les activités d'apprentissage se dérouleront à votre convenance. Vous pouvez toujours décider quand et où étudier.

“

*À TECH Euromed University, vous n'aurez PAS de cours en direct (auxquelles vous ne pourrez jamais assister)”*



## Les programmes d'études les plus complets au niveau international

TECH Euromed University se caractérise par l'offre des itinéraires académiques les plus complets dans l'environnement universitaire. Cette exhaustivité est obtenue grâce à la création de programmes d'études qui couvrent non seulement les connaissances essentielles, mais aussi les dernières innovations dans chaque domaine.

Grâce à une mise à jour constante, ces programmes permettent aux étudiants de suivre les évolutions du marché et d'acquérir les compétences les plus appréciées par les employeurs. Ainsi, les diplômés de TECH Euromed University reçoivent une préparation complète qui leur donne un avantage concurrentiel significatif pour progresser dans leur carrière.

De plus, ils peuvent le faire à partir de n'importe quel appareil, PC, tablette ou smartphone.

“

*Le modèle de TECH Euromed University est asynchrone, de sorte que vous pouvez étudier sur votre PC, votre tablette ou votre smartphone où vous voulez, quand vous voulez et aussi longtemps que vous le voulez”*

## Case studies ou Méthode des cas

La méthode des cas est le système d'apprentissage le plus utilisé par les meilleures écoles de commerce du monde. Développée en 1912 pour que les étudiants en Droit n'apprennent pas seulement le droit sur la base d'un contenu théorique, sa fonction était également de leur présenter des situations réelles et complexes. De cette manière, ils pouvaient prendre des décisions en connaissance de cause et porter des jugements de valeur sur la manière de les résoudre. Elle a été établie comme méthode d'enseignement standard à Harvard en 1924.

Avec ce modèle d'enseignement, ce sont les étudiants eux-mêmes qui construisent leurs compétences professionnelles grâce à des stratégies telles que *Learning by doing* ou le *Design Thinking*, utilisées par d'autres institutions renommées telles que Yale ou Stanford.

Cette méthode orientée vers l'action sera appliquée tout au long du parcours académique de l'étudiant avec TECH Euromed University. Vous serez ainsi confronté à de multiples situations de la vie réelle et devrez intégrer des connaissances, faire des recherches, argumenter et défendre vos idées et vos décisions. Il s'agissait de répondre à la question de savoir comment ils agiraient lorsqu'ils seraient confrontés à des événements spécifiques complexes dans le cadre de leur travail quotidien.





## Méthode Relearning

À TECH Euromed University, les *case studies* sont complétées par la meilleure méthode d'enseignement 100% en ligne: le *Relearning*.

Cette méthode s'écarte des techniques d'enseignement traditionnelles pour placer l'apprenant au centre de l'équation, en lui fournissant le meilleur contenu sous différents formats. De cette façon, il est en mesure de revoir et de répéter les concepts clés de chaque matière et d'apprendre à les appliquer dans un environnement réel.

Dans le même ordre d'idées, et selon de multiples recherches scientifiques, la répétition est le meilleur moyen d'apprendre. C'est pourquoi TECH Euromed University propose entre 8 et 16 répétitions de chaque concept clé au sein d'une même leçon, présentées d'une manière différente, afin de garantir que les connaissances sont pleinement intégrées au cours du processus d'étude.

*Le Relearning vous permettra d'apprendre plus facilement et de manière plus productive tout en développant un esprit critique, en défendant des arguments et en contrastant des opinions: une équation directe vers le succès.*



## Un Campus Virtuel 100% en ligne avec les meilleures ressources didactiques

Pour appliquer efficacement sa méthodologie, TECH Euromed University se concentre à fournir aux diplômés du matériel pédagogique sous différents formats: textes, vidéos interactives, illustrations et cartes de connaissances, entre autres. Tous ces supports sont conçus par des enseignants qualifiés qui axent leur travail sur la combinaison de cas réels avec la résolution de situations complexes par la simulation, l'étude de contextes appliqués à chaque carrière professionnelle et l'apprentissage basé sur la répétition, par le biais d'audios, de présentations, d'animations, d'images, etc.

Les dernières données scientifiques dans le domaine des Neurosciences soulignent l'importance de prendre en compte le lieu et le contexte d'accès au contenu avant d'entamer un nouveau processus d'apprentissage. La possibilité d'ajuster ces variables de manière personnalisée aide les gens à se souvenir et à stocker les connaissances dans l'hippocampe pour une rétention à long terme. Il s'agit d'un modèle intitulé *Neurocognitive context-dependent e-learning* qui est sciemment appliqué dans le cadre de ce diplôme d'université.

D'autre part, toujours dans le but de favoriser au maximum les contacts entre mentors et mentorés, un large éventail de possibilités de communication est offert, en temps réel et en différé (messagerie interne, forums de discussion, service téléphonique, contact par courrier électronique avec le secrétariat technique, chat et vidéoconférence).

De même, ce Campus Virtuel très complet permettra aux étudiants TECH Euromed University d'organiser leurs horaires d'études en fonction de leurs disponibilités personnelles ou de leurs obligations professionnelles. De cette manière, ils auront un contrôle global des contenus académiques et de leurs outils didactiques, mis en fonction de leur mise à jour professionnelle accélérée.



*Le mode d'étude en ligne de ce programme vous permettra d'organiser votre temps et votre rythme d'apprentissage, en l'adaptant à votre emploi du temps"*

### L'efficacité de la méthode est justifiée par quatre acquis fondamentaux:

1. Les étudiants qui suivent cette méthode parviennent non seulement à assimiler les concepts, mais aussi à développer leur capacité mentale au moyen d'exercices pour évaluer des situations réelles et appliquer leurs connaissances.
2. L'apprentissage est solidement traduit en compétences pratiques ce qui permet à l'étudiant de mieux s'intégrer dans le monde réel.
3. L'assimilation des idées et des concepts est rendue plus facile et plus efficace, grâce à l'utilisation de situations issues de la réalité.
4. Le sentiment d'efficacité de l'effort investi devient un stimulus très important pour les étudiants, qui se traduit par un plus grand intérêt pour l'apprentissage et une augmentation du temps passé à travailler sur le cours.

## La méthodologie universitaire la mieux évaluée par ses étudiants

Les résultats de ce modèle académique innovant sont visibles dans les niveaux de satisfaction générale des diplômés de TECH Euromed University.

L'évaluation par les étudiants de la qualité de l'enseignement, de la qualité du matériel, de la structure du cours et des objectifs est excellente. Il n'est pas surprenant que l'institution soit devenue l'université la mieux évaluée par ses étudiants selon l'indice global score, obtenant une note de 4,9 sur 5.

*Accédez aux contenus de l'étude depuis n'importe quel appareil disposant d'une connexion Internet (ordinateur, tablette, smartphone) grâce au fait que TECH Euromed University est à la pointe de la technologie et de l'enseignement.*

*Vous pourrez apprendre grâce aux avantages offerts par les environnements d'apprentissage simulés et à l'approche de l'apprentissage par observation: le Learning from an expert.*





Ainsi, le meilleur matériel pédagogique, minutieusement préparé, sera disponible dans le cadre de ce programme:



#### Matériel didactique

Tous les contenus didactiques sont créés par les spécialistes qui enseignent les cours. Ils ont été conçus en exclusivité pour le programme afin que le développement didactique soit vraiment spécifique et concret.

Ces contenus sont ensuite appliqués au format audiovisuel afin de mettre en place notre mode de travail en ligne, avec les dernières techniques qui nous permettent de vous offrir une grande qualité dans chacune des pièces que nous mettrons à votre service.



#### Pratique des aptitudes et des compétences

Vous effectuerez des activités visant à développer des compétences et des aptitudes spécifiques dans chaque domaine. Pratiques et dynamiques permettant d'acquérir et de développer les compétences et les capacités qu'un spécialiste doit acquérir dans le cadre de la mondialisation dans laquelle nous vivons.



#### Résumés interactifs

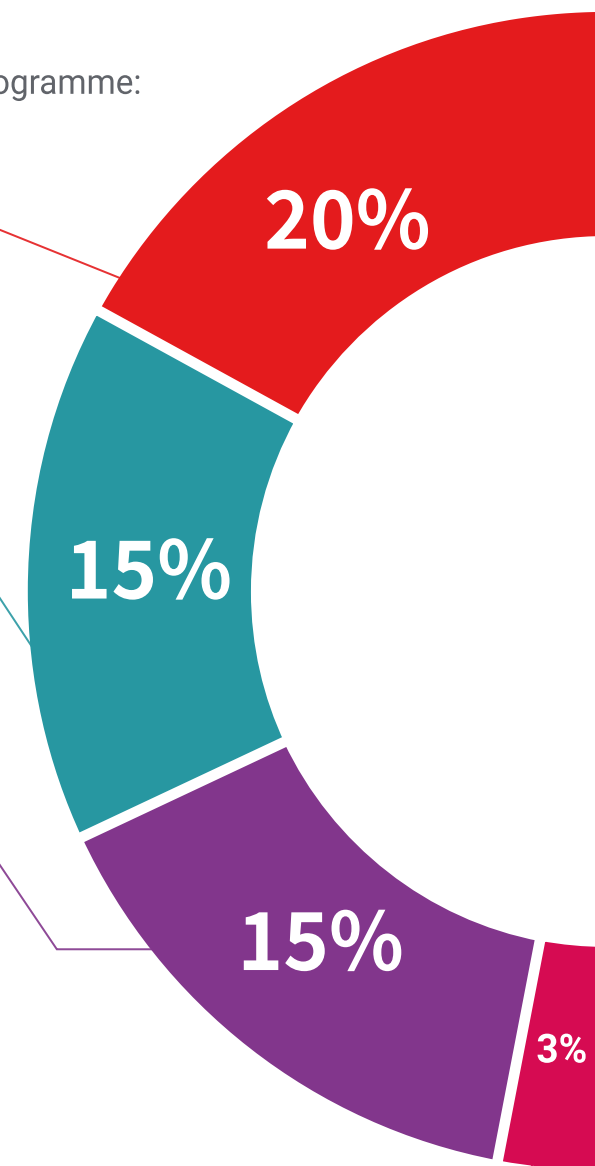
Nous présentons les contenus de manière attrayante et dynamique dans des dossiers multimédias qui incluent de l'audio, des vidéos, des images, des diagrammes et des cartes conceptuelles afin de consolider les connaissances.

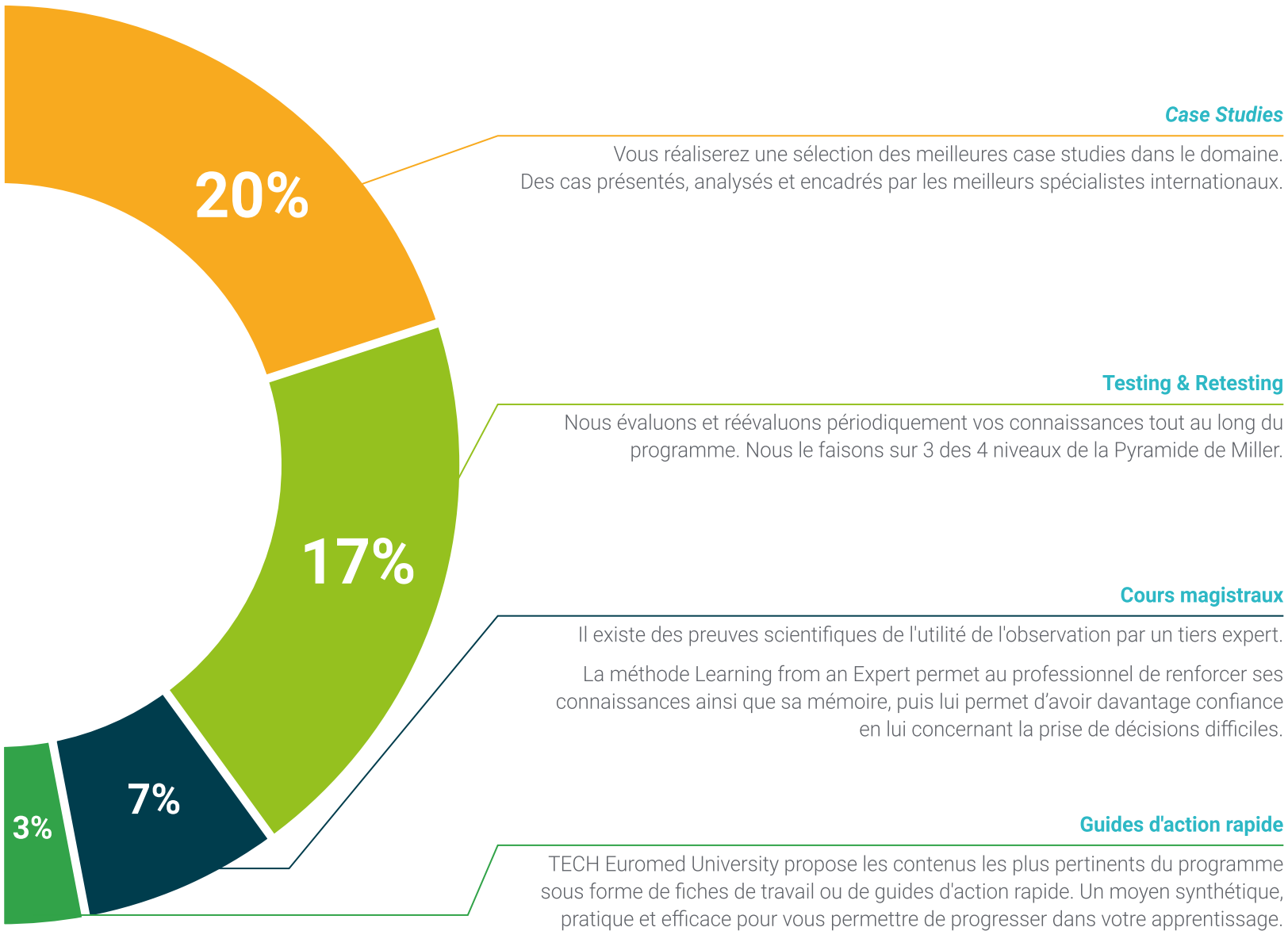
Ce système éducatif unique de présentation de contenu multimédia a été récompensé par Microsoft en tant que «European Success Story».



#### Lectures complémentaires

Articles récents, documents de consensus, guides internationaux, etc... Dans notre bibliothèque virtuelle, vous aurez accès à tout ce dont vous avez besoin pour compléter votre formation.





# 07 Diplôme

Le Mastère Spécialisé en Robotique garantit, outre la formation la plus rigoureuse et la plus actualisée, l'accès à un diplôme de Mastère Spécialisé délivré par TECH Global University, et un autre par Euromed University of Fes.





“

*Complétez ce programme et recevez  
votre diplôme sans avoir à vous soucier  
des déplacements ou des démarches  
administratives inutiles”*

Le programme du **Mastère Spécialisé en Robotique** est le programme le plus complet sur la scène académique actuelle. Après avoir obtenu leur diplôme, les étudiants recevront un diplôme d'université délivré par TECH Global University et un autre par Université Euromed de Fès.

Ces diplômes de formation continue et d'actualisation professionnelle de TECH Global University et d'Université Euromed de Fès garantissent l'acquisition de compétences dans le domaine de la connaissance, en accordant une grande valeur curriculaire à l'étudiant qui réussit les évaluations et accrédite le programme après l'avoir suivi dans son intégralité.

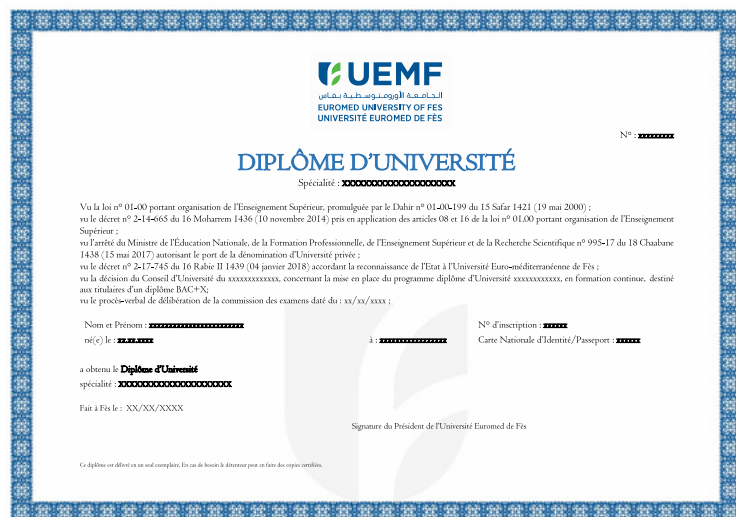
Ce double certificat, de la part de deux institutions universitaires de premier plan, représente une double récompense pour une formation complète et de qualité, assurant à l'étudiant l'obtention d'une certification reconnue au niveau national et international. Ce mérite académique vous positionnera comme un professionnel hautement qualifié, prêt à relever les défis et à répondre aux exigences de votre secteur professionnel.

Diplôme : **Mastère Spécialisé en Robotique**

Modalité : **en ligne**

Durée : **12 mois**

Accréditation : **60 ECTS**



Types de matière		Credits ECTS
Obligatoire (OB)		60
Optionnelle (OP)		0
Stages Extérieurs (ST)		0
Mémoire du Mastère (MDM)		0
Total		60

Distribution Générale du Programme d'Études			
Cours	Matière	ECTS	Type
1 <sup>re</sup>	Robotique, Conception et modélisation de robots	6	OB
1 <sup>re</sup>	Agents intelligents. Application de l'Intelligence Artificielle aux robots et Softbots	6	OB
1 <sup>re</sup>	La Robotique dans l'automatisation des processus industriels	6	OB
1 <sup>re</sup>	Systèmes de contrôle automatique en Robotique	6	OB
1 <sup>re</sup>	Algorithmes de planification de robots	6	OB
1 <sup>re</sup>	Techniques de Vision Artificielle en Robotique : Traitement et analyse d'images	6	OB
1 <sup>re</sup>	Systèmes de Perception Visuelle des Robots avec Apprentissage Automatique	6	OB
1 <sup>re</sup>	SLAM Visuel Localisation et cartographie simultanées de robots à l'aide de techniques de Vision Artificielle	6	OB
1 <sup>re</sup>	Application à la Robotique des Technologies de Réalité Virtuelle et Augmentée	6	OB
1 <sup>re</sup>	Systèmes de Communication et d'Interaction avec les Robots	6	OB

\*Si l'étudiant souhaite que son diplôme version papier possède l'Apostille de La Haye, TECH Euromed University fera les démarches nécessaires pour son obtention moyennant un coût supplémentaire.



## Mastère Spécialisé Robotique

- » Modalité: en ligne
- » Durée: 12 mois
- » Qualification: TECH Euromed University
- » Accréditation: 60 ECTS
- » Horaire: à votre rythme
- » Examens: en ligne



# Mastère Spécialisé Robotique

