



MASTER ROBOTIQUE MOBILE

MOBILE ROBOTICS MSc

Cette formation en 2 ans porte sur la conception et la réalisation de systèmes robotiques mobiles tant sur les aspects matériels que logiciels. Une spécialisation dédiée aux véhicules autonomes marins et sous-marins (voiliers, bateaux, sous-marins) complète la formation.

OBJECTIFS

Concevoir et réaliser des robots mobiles tant sur les aspects matériels que logiciels.

DES CONDITIONS DE FORMATION OPTIMALES

L'ENSTA Bretagne est situé à Brest sur un campus moderne de 7 hectares doté d'un centre de recherche et de tous les équipements et installations nécessaires à une formation de pointe : amphithéâtres, outils informatiques et logiciels spécifiques, bassin d'essais, salle projets, imprimantes 3D, installations sportives, restaurant, médiathèque...

DE NOMBREUX PARTENAIRES

30 % des cours sont dispensés par des partenaires industriels et institutionnels permettant d'être au cœur des enjeux des systèmes complexes de robotique mobile.

UNE FORMATION PRATIQUE PONCTUÉE DE PROJETS ET DE STAGES

- Dès la première année [M1], les étudiants sont amenés à appliquer leurs connaissances théoriques dans le cadre d'un projet portant sur l'étude et la réalisation de robots. Ces derniers peuvent être des sous-marins autonomes (AUV), des navires de surface à moteur ou à voile, des drones, des robots à changement de milieu...
- Pour le projet de deuxième année [M2], les étudiants sont impliqués dans un projet qui conjugue le développement de prototype et/ou les méthodes de traitement à la réalisation d'une preuve de concept sur le lac de Guerlédan. Deux séances sur le terrain sont organisées : la première en octobre et la seconde en mars.

This 2-year program focuses on the design and production of mobile robotic systems, both in terms of hardware and software. A specialisation dedicated to autonomous marine and underwater vehicles (sailing boats, ships, submarines) completes the training.

AIMS

Designing and building mobile robots, both in terms of hardware and software.

OPTIMAL TRAINING CONDITIONS

ENSTA Bretagne is located in Brest on a modern 7-hectare campus with a research centre and all the equipment and facilities necessary for cutting-edge training: lecture theatres, computer tools and specific software, a test basin, a project room, 3D printers, sports facilities, a restaurant, a media library, etc.

NUMEROUS PARTNERS

30% of the courses are taught by industrial and institutional partners, allowing students to be at the heart of the challenges of complex mobile robotics systems.

PRACTICAL TRAINING THROUGH PROJECTS AND INTERNSHIPS

- From the first year [M1], students are required to apply their theoretical knowledge in the context of a project involving the study and realisation of robots. These robots can be autonomous submarines (AUVs), motorised or sail-powered surface vessels, drones, environment change robots, etc.
- For the second year project [M2], students are involved in a project that combines the development of a prototype and/or processing methods with the realisation of a proof of concept on the Guerlédan lake. Two field sessions are organised: the first in October and the second in March.

COMPÉTENCES ACQUISES

Au terme de ce Master, les étudiants seront capables d'appréhender la conception technique de systèmes autonomes, et notamment :

- de développer des méthodes visant l'autonomie du système
- de concevoir les parties matérielles électroniques et mécaniques, et de maîtriser leur interaction
- de définir les capteurs adéquats et de traiter les informations fournies par ces capteurs
- de maîtriser les éléments clé d'une mission robotique : localisation des robots, communication avec et entre les robots, cartographie de l'environnement
- d'intégrer tous ces éléments dans un système robotique

L'activité projet de cette formation sera focalisée sur l'adaptation de ces techniques robotiques au domaine maritime.

La formation propose un bon équilibre entre théorie et pratique. Elle intègre une sensibilisation aux méthodes de conception du monde professionnel [démarche « Ingénierie Système »] pour accélérer l'intégration professionnelle des diplômés.

Cette formation offre également la possibilité aux étudiants qui le souhaitent de poursuivre en thèse.

PROGRAMME

- conception des systèmes embarqués
- robotique mobile (architecture matérielle et logicielle de robots, méthodes et traitements pour le positionnement des robots mobiles...)
- perception de l'environnement par les robots

La formation est accréditée par le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche.

SKILLS ACQUIRED

At the end of this MSc degree, students will be able to understand the technical design of autonomous systems, and in particular :

- develop methods aiming at the autonomy of the system
- design the electronic and mechanical hardware parts, and master their interaction
- define the appropriate sensors and process the information provided by these sensors
- master the key elements of a robotic mission: localisation of robots, communication with and between robots, mapping of the environment
- integrate all these elements into a robotic system

The project activity of this course will focus on the adaptation of these robotic techniques to the maritime domain.

The course offers a good balance between theory and practice. It integrates an awareness of the design methods of the professional world («System Engineering» approach) to accelerate the professional integration of the graduates.

This training also offers the possibility for students who wish to do a thesis.

PROGRAM

- design of embedded systems
- mobile robotics (hardware and software architecture of robots, methods and processing for positioning mobile robots, etc.)
- perception of the environment by robots

This program is accredited by the Ministry of Higher Education and Research.

ANNÉE 1 / SEMESTRE 1, MASTER 1

SEMESTER 1 - 1ST YEAR

UE 1.1	CRÉNEAUX (55 MINUTES) LESSONS (55 MINUTES)	ANGLAIS ENGLISH	ECTS
Découverte de la robotique / <i>Introduction to Robotics</i>	30	X	12
Kalman / <i>Kalman Filtering</i>	36	X	
Langage C++/ <i>C++ Language</i>	36		
UE 1.2	CRÉNEAUX (55 MINUTES) LESSONS (55 MINUTES)	ANGLAIS ENGLISH	ECTS
Atelier / <i>Design Construction</i>	45		12
Inertiel / <i>Inertial units</i>	38	X	
Optimisation linéaire / <i>Linear Optimization</i>	8		
Projet / <i>Project</i>	57		
UE 1.3	CRÉNEAUX (55 MINUTES) LESSONS (55 MINUTES)	ANGLAIS ENGLISH	ECTS
DD Boat / <i>Experiments</i>	32		6
LV1 : anglais ou Etat de l'art en robotique / <i>LL1 English or State of the art in robotics</i>	28		

ANNÉE 1 / SEMESTRE 2

SEMESTER 2 - 1ST YEAR

UE 2.1	CRÉNEAUX (55 MINUTES) LESSONS (55 MINUTES)	ANGLAIS ENGLISH	ECTS
GNU - Linux Embarqué / <i>GNU - Embedded Linux</i>	30	X	10
Intervalles / <i>Interval Computation</i>	30		
ROS / <i>SWR</i>	30	X	
Traitement Numérique des Images / <i>Digital image processing</i>	30		
UE 2.2	CRÉNEAUX (55 MINUTES) LESSONS (55 MINUTES)	ANGLAIS ENGLISH	ECTS
Guidage / <i>Guiding of mobile robots</i>	32	X	8
Simulation / <i>Simulation</i>	32	X	
Robotique pratique : Swarm / <i>Practical Robotics: Swarm</i>	32	X	
UE 2.3	CRÉNEAUX (55 MINUTES) LESSONS (55 MINUTES)	ANGLAIS ENGLISH	ECTS
LV1 anglais ou Etat de l'art en robotique / <i>LL1 English or State of the art in robotics</i>	14		12
Projets - Guerledan / <i>Guerledan Projects</i>	88		

The classes marked with an X in this document are suitable for English speakers (course material and/or teaching in English). The candidate's level of language should enable him or her to follow classes taught in French and English. A minimum level of B1 is recommended in both languages.

ANNÉE 2 / SEMESTRE 3, MASTER 2

SEMESTER 3 - 2ND YEAR

UE 3.1	CRÉNEAUX (55 MINUTES) LESSONS (55 MINUTES)	ANGLAIS ENGLISH	ECTS
Deep learning / <i>Deep leaning</i>	30		10
Embedded machine learning / <i>Embedded machine learning</i>	18		
Initiation à la recherche / <i>Initiation to Research</i>	36		
Machine learning / <i>Machine learning</i>	72	X	

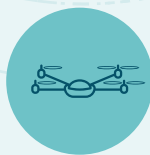
UE 3.2	CRÉNEAUX (55 MINUTES) LESSONS (55 MINUTES)	ANGLAIS ENGLISH	ECTS
Asservissement Visuel / <i>Visual Servoing</i>	38		10
Commande de robots marins / <i>Guiding of mobile robots</i>	30		
Ingénierie système / <i>Systems Engineering</i>	60		

UE 3.3 - ROBOTIQUE & INDUSTRIE	CRÉNEAUX (55 MINUTES) LESSONS (55 MINUTES)	ANGLAIS ENGLISH	ECTS
Architecture robotique / <i>Robotic Architecture</i>	60	X	10
Daurade / <i>Industry</i>	60	X	
Vision 3D / <i>3D vision</i>	30		

ANNÉE 2 / SEMESTRE 4, MASTER 2

SEMESTER 4 - 2ND YEAR

UE 4.1 GUERLÉDAN	CRÉNEAUX (55 MINUTES) LESSONS (55 MINUTES)	ANGLAIS ENGLISH	ECTS
Guerledan _ Application Système / <i>Guerledan Project</i>	132		5
UE 4.2 - PROJET DE FIN D'ÉTUDE	CRÉNEAUX (55 MINUTES) LESSONS (55 MINUTES)	ANGLAIS ENGLISH	ECTS
Projet de fin d'études / <i>End of year project</i>			25



NIVEAU D'ENTRÉE : BAC+3

Titulaires d'un niveau licence ou équivalent, d'une VAE (Validation des Acquis de l'Expérience)

MODALITÉS D'ADMISSION

Consultez notre site web www.ensta-bretagne.fr

NIVEAU DE LANGUES

Le niveau en français de chaque candidat doit lui permettre de suivre des cours en langue française. Un niveau B1 min est recommandé

CALENDRIER ET FRAIS D'INSCRIPTION

Consultez notre site web www.ensta-bretagne.fr

CONTACT

admission@ensta-bretagne.fr
Tel. : +33 [0]2 98 34 87 01 / 89 74

ENTRY LEVEL

To enroll for one of our MSc programs, you must hold a BSc degree or equivalent.

APPLICATION PROCEDURE

Check our website www.ensta-bretagne.fr/en

LANGUAGE LEVEL

The candidate's level of language should enable him or her to follow classes taught in French and English. A minimum level of B1 is recommended in both languages.

DEADLINE & TUITION FEES

Check our website www.ensta-bretagne.fr/en

CONTACT

ri@ensta-bretagne.fr
Tel. : +33 [0]2 98 34 87 01 / 89 74



www.ensta-bretagne.fr

2 rue François Verny • 29 806 Brest cedex 9 • France