



Conception  
Mise en œuvre  
Maintenance

## Mastère Spécialisé ILEMs

Ingénierie des systèmes autonomes de  
**L**ocalisation

**E**t

**M**ulti

**s**enseurs

Sécurité, Internet des objets, Aéronautique, Renseignement

Groupe ENSTA





# Le Mastère Spécialisé **Ingénierie** des systèmes autonomes de **Localisation Et Multi-senseurs**

Les écoles du Groupe ENSTA, associées à de prestigieux partenaires industriels, ont uni leurs compétences pour proposer une formation de référence en matière d'ingénierie des systèmes multi-capteurs, appliqués aux secteurs de la défense et de l'aéronautique.

Le Mastère Spécialisé ILEMs est le cursus de référence pour les systèmes autonomes et les technologies d'excellence multi-capteurs constitutives de l'ensemble des programmes de défense.

Le Mastère Spécialisé est professionnalisant. Il est proposé en formation initiale, en formation par l'alternance sous condition et convient également à des ingénieurs en poste désirant se spécialiser dans un domaine technologique de pointe.

- Les cours sont entièrement dispensés par des professionnels des différentes entreprises partenaires du mastère.
- Un tuteur en entreprise est défini pour chaque étudiant durant l'année universitaire.
- Le cursus comprend plus de cours en début d'année (cours complétés avec de l'apprentissage par projets issus

de l'expérience des entreprises partenaires du mastère) ; ces cours sont suivis de 6 mois de stage en entreprise

- Le recrutement concerne donc des personnes ayant déjà obtenu un diplôme d'ingénieur (M), sauf exceptions (polytechniciens, officiers, expérience professionnelle significative) et débouchent sur un niveau BAC+6, délivré par l'ENSTA.

**Les entreprises du domaine s'appuient sur l'expertise majeure des écoles d'ingénieurs de Techniques Avancées pour former leurs collaborateurs et développer leurs capacités d'innovation.**



**Partenaires**



**THALES**



**iXblue**



## OBJECTIFS DE LA FORMATION

Le mastère axe la formation des étudiants sur deux axes complémentaires pour assurer la conception, la mise en œuvre et la maintenance des systèmes multi-capteurs.

Ces deux axes sont :

- **La maîtrise des technologies du domaine**
  - > Choix des capteurs
  - > Centrales inertielles
  - > Radar
  - > Optronique
  - > Internet des objets
  - > Filtrage intelligent
  - > Géolocalisation
  - > Guidage et navigation
  - > Cybersécurité.
- **Leur mise en œuvre dans le cadre de projets complexes**
  - > Chaînes fonctionnelles guidage et localisation
  - > Navigation
  - > Traitement du signal, d'images
  - > Réseaux des communications pour la Défense
  - > Architecture des systèmes, réseaux de capteurs, fusion de données
  - > Gestion de projet associée.

## PERSPECTIVES PROFESSIONNELLES

Ce mastère unique en France oriente vers les systèmes où la localisation et la navigation sont des composantes primordiales.

Ce mastère installe les étudiants dans les activités d'ingénierie suivante :

- > Conception de véhicules autonomes, drones...
- > Systèmes de détection, de navigation
- > Systèmes de guerre électronique
- > Systèmes sécurisés et de renseignement.

Ces champs d'activité s'appliquent aux domaines de l'aéronautique, du spatial et du terrestre.

Les titulaires du Mastère Spécialisé interagissent au sein d'une équipe projet, qu'ils managent éventuellement. Ils sont capables de concevoir tout ou partie du dispositif du domaine.

À partir d'un ensemble d'exigences client, ils proposent une architecture système et dimensionnent les éléments de cette architecture. Ils sont en mesure de piloter la réalisation et la maintenance de ce type de dispositif.

Au cours de leur carrière, ils accèdent à des postes de chef de projet dans le domaine et d'expert technique.





## Programme de la formation

La formation est centrée sur la conception, la mise en œuvre et la maintenance de dispositifs technologiques dans les domaines suivants :

- > Guerre électronique (radar/communication) et optronique (contre-mesure, leurre)
- > Géolocalisation
- > Cybersécurité
- > Centrale inertielle
- > Fonction navigation complexe
- > Chaîne fonctionnelle de guidage
- > Utilisation des senseurs, fusion d'information, choix des senseurs
- > Renseignement.

## SYNOPTIQUE DE LA FORMATION

Modules	Désignation	Volume horaire
MT1	Cadre opérationnel	6
MT2	Ingénierie système et Management de projet	33
MT3	Internet des objets	27
MT4	Traitement du signal et traitement d'images	45
MT5	Bases de données géographiques	12
MT6	Fusion de données et gestion multi-capteurs	30
MT7	Compatibilité électromagnétique et sécurité	27
MT8	Contraintes physiques d'installation	6
MT9	Signature électronique et furtivité	27
MT10	Réseaux sans fil pour la Défense et la localisation	45
MT11	Python scientifique	30
MT12	Intelligence artificielle	30
MM1	Radar	36
MM2	Optronique	30
MM3	Guerre électronique	24
MM4	Géolocalisation et Navigation	84
MM5	Cybersécurité	33
MM6	Véhicules autonomes (terre, air, mer)	40
		535

Le cursus du mastère est construit autour d'une progression allant des constituants (les capteurs, les senseurs et leurs technologies associées) vers leur intégration dans des systèmes complexes assurant le traitement, la gestion, la fusion et la communication des données recueillies.

Pour cela, les cours sont donc structurés autour de deux modules :

- Les modules métiers assurant la maîtrise du fonctionnement des dispositifs à capteurs, la connaissance des éléments constitutifs, leur fonctionnement et leur dimensionnement.

- Les modules transverses enseignant les techniques permettant le traitement et l'exploitation des données issues des capteurs, ainsi que l'intégration des capteurs dans des environnements complexes par le biais des activités collaboratives et interdisciplinaires de l'ingénierie système.

**Le stage en entreprise, d'une durée de 6 mois, permet à l'étudiant de valider les acquis des premiers mois de la formation. Il est sanctionné par la rédaction d'une thèse professionnelle et une soutenance devant un jury.**



## TÉMOIGNAGES

**Raphaël**

C'est l'année la plus enrichissante de ma formation. Les cours sont dispensés par des ingénieurs de grands groupes français et nous sommes considérés comme leurs futurs collaborateurs. Il y a un peu plus de 4 mois de cours riches par le contenu et nous apprenons à travailler concrètement sur des projets. Cela permet de se constituer un carnet d'adresses dans un milieu passionnant.

**Éva**

J'ai choisi le mastère ILEMs, car il me permettait d'avoir une spécialisation complémentaire de ma formation d'ingénieur et un diplôme d'une grande école en lien étroit avec une industrie de haute technologie. L'enseignement a dépassé mes attentes initiales car il permet à la fois d'aborder une panoplie de techniques de pointe non enseignées dans les écoles, mais aussi d'avoir une vision globale de systèmes autonomes et complexes mis en œuvre dans les milieux de la Défense.





## Informations utiles

### + CONDITIONS D'ADMISSION

Ce Mastère Spécialisé est ouvert aux candidats titulaires d'un diplôme de niveau Bac+5 ingénieur, Master 2 ou équivalent et éventuellement à un diplôme de niveau Bac+4 avec une expérience professionnelle significative dans le domaine.

### + ADMISSION

Le dossier de candidature et les dates de dépôt et de jury sont disponibles sur le site [www.ensta-paris.fr](http://www.ensta-paris.fr).

### + COÛT DE LA FORMATION

Consultez le site [www.ensta-paris.fr](http://www.ensta-paris.fr).

### + LIEU DE FORMATION

#### ■ ENSTA Paris

828, boulevard des Maréchaux  
91120 Palaiseau

#### ■ ENSTA Bretagne

2, rue François Berry  
29806 Brest Cedex 09

### + CONTACTS

#### > Pour tout renseignement d'ordre administratif :

Bureau de la scolarité  
Tél. : +33 (0)1 81 87 19 10  
Fax : +33(0)1 81 87 19 08  
Courriel : [admissions@ensta-paris.fr](mailto:admissions@ensta-paris.fr)

#### > Pour tout renseignement sur le programme d'enseignement :

##### ■ ENSTA Paris

Responsable scientifique  
**Benoît Geller**  
Courriel : [benoit.geller@ensta-paris.fr](mailto:benoit.geller@ensta-paris.fr)

##### ■ ENSTA Bretagne

Responsable scientifique adjoint  
**Ali Khenchaf**  
Courriel : [ali.khenchaf@ensta-bretagne.fr](mailto:ali.khenchaf@ensta-bretagne.fr)

Écoles Nationales Supérieures de **Techniques Avancées**

[www.ensta-paris.fr](http://www.ensta-paris.fr)

[www.ensta-bretagne.fr](http://www.ensta-bretagne.fr)

