

# MASTER FORMATION D'INGÉNIEUR ISAE-SUPAERO (MSC)

## TYPE DE DIPLÔME

Diplôme d'ingénieur

**NIVEAU D'ÉTUDE VISÉ :** BAC +4

## ACCESSIBLE EN :

VAE

**DOMAINE D'ÉTUDE :** Ingénierie aéronautique et spatiale

*Domaine : Sciences, Ingénierie et Technologies*

## Présentation

Entrepreneur, innovant, passionné, ouvert sur le monde : le profil de haut niveau de l'ingénieur ISAE-SUPAERO répond aux besoins des entreprises.

## Objectifs

Présentation :

La formation ISAE-SUPAERO forme des ingénieurs pluridisciplinaires de haut niveau scientifique et technique, polyvalents et capables de concevoir des architectures de systèmes complexes et de contrôler la réalisation et l'intégration des constituants de ces systèmes dans un environnement international. Adossée aux secteurs de l'aéronautique et du spatial, la formation ISAE-SUPAERO s'inscrit dans un environnement de technologies de pointe qui irriguent de nombreux domaines industriels. Santé, télécommunications, sécurité, transports utilisent ses avancées technologiques et c'est bien au-delà du secteur aérospatial que les ingénieurs ISAE-SUPAERO orientent leur carrière. Formation de spécialisation de l'École Polytechnique, l'ISAE-SUPAERO donne à ses élèves ingénieurs tous les atouts pour devenir des acteurs majeurs du secteur aéronautique, spatial et d'autres secteurs industriels de pointe.

La formation répond aux fortes exigences du domaine aérospatial, à son obligation d'excellence et de compétitivité.

Exigence scientifique tout d'abord. La formation est centrée sur des connaissances pointues dans différentes disciplines - mécanique générale, dynamique des fluides, mathématiques appliquées, physique... - conduisant à la maîtrise de la conception de systèmes complexes intégrés tels que des avions, hélicoptères, drones, satellites, lanceurs et systèmes embarqués. Cet environnement nécessite la prise en compte de nombreuses interactions et une approche transversale ou «système» largement intégrée dans la formation des étudiants.

L'innovation qui constitue un facteur clé de réussite est fortement stimulée dans les parcours et situations pédagogiques favorisant ouverture, curiosité, entrepreneuriat. Le haut niveau de responsabilité auquel sont appelés les femmes et les hommes ingénieurs ISAE-SUPAERO impose des exigences en termes de management, prise de décision, conduite de projet. Le contexte mondial de l'industrie, particulièrement marqué dans le secteur aérospatial, oriente la formation, de façon incontournable, vers une forte ouverture internationale;

La recherche est placée au cœur de la formation. Les départements de recherche mènent des travaux en aérodynamique, énergétique et propulsion, mécanique des structures et matériaux, réseaux de communication, optoélectronique, exploration spatiale, commande et contrôle, génie industriel, ergonomie et facteurs humains. Leur activité est aussi tournée vers l'enseignement et la formation à la recherche. Les équipements techniques (banc turboréacteur, soufflerie micro-drones, plateformes robotique et d'ingénierie des systèmes embarqués, etc.) sont utilisés aussi bien pour la recherche que la formation et les projets étudiants. Environ 15% des diplômés poursuivent leurs études en thèse.

## ÉTABLISSEMENT(S)

ISAE - SUPAERO

## LIEU(X) D'ENSEIGNEMENT

Toulouse

# Parcours

3ème année

Semestre 5

D - Domaine Modélisation des Systèmes complexeS et Simulation - MSXS - S5

TC - Tronc commun (MSXS)

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Modélisation multiphysique & multi-échelle
  - Calcul Haute Performance
  - Optimisation multidisciplinaire, problèmes inverses & propagation d'incertitudes

Mathématiques déterministes

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Méthodes numériques de l'ingénieur - EDP Avancées

Mathématiques aléatoires

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Statistique avancée

D - Domaine Systèmes Autonomes : robots, drones et missiles - (SA) - S5

Parcours robotique

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Parcours Robotique

Parcours drone

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Parcours drone

D - Domaine Conception et Opération des Systèmes spatiaux (COS) - S5

TC - Tronc commun (COS)

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Méthodes d'optimisation appliquées au domaine spatial
  - Environnement spatial et sûreté de fonctionnement des systèmes spatiaux
  - Systèmes spatiaux et environnement économique et règlementaire

Parcours systèmes de transport spatial

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Conception et opérations des systèmes de transport spatial
  - Aérodynamique hypersonique
  - Propulsion spatiale chimique et électrique

Parcours systèmes orbitaux

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Conception, architecture et opérations des systèmes orbitaux
  - Missions et performances pour les applications spatiales

D - Domaine Energie, Transport et Environnement (ETE) - S5

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Energie et climat
  - Economie et écologie
  - Energies et réseaux
  - Transports et intermodalité
  - Etude de cas en optimisation

F - Filière Structure et Matériaux (SM) - S5

Parcours Mécanique numérique (MN)

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Modélisation numérique du comportement des matériaux composites
  - Optimisation de structures et multidisciplinaire
  - Vulnérabilité des structures en dynamique transitoire non linéaire

Parcours Matériaux et procédés (MP)

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Durabilité des matériaux

- Procédés de fabrication avancés
- Matériaux spéciaux et thermiques

Parcours Structures aéronautiques et spatiales (SAS)

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Dimensionnement des structures d'aéronefs
  - Structure des satellites
  - Projet de conception

F - Filière Sciences de la Décision (SD) - S5

Sciences des Données et Décision (SDD)

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Algorithms in Machine Learning
  - Outils du Big Data
  - Economie Numérique et Utilisation des Données
  - Hackathon
  - Seminars

Parcours - Génie Industriel (GI)

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Supply Chain Management
  - Production
  - Modélisation et simulation des systèmes de production
  - Qualité et système d'information

Parcours - Ingénierie Financière (IF)

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Finance
  - Mathématiques financières
  - Finance et marchés

F - Filière Informatique, Télécommunication et Réseaux (ITR) - S5

TC - Tronc commun (ITR)

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Architecture informatique et réseaux
  - Sécurité des systèmes informatiques et réseaux

Parcours - informatique

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Systèmes temps réel
  - Ingénierie Dirigée par les Modèles
  - Systèmes distribués
  - Séminaires

Parcours - télécommunications et réseaux

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Communications numériques
  - Systèmes spatiaux
  - Techniques d'apprentissage (Machine Learning) pour les systèmes communicants
  - Réseaux et services par satellites
  - Constellations et services mobiles

F - Filière Observation de la Terre et Sciences de l'Univers - (OTSU) - S5

TC - Tronc commun (OTSU)

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Physique de la mesure et instrumentation associée
  - Analyse et traitement des mesures
  - Missions scientifiques
  - Bases de données et apprentissage profond

Parcours Sciences de l'Univers

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Astrophysique
  - Mécanique céleste avancée
  - Gravitation

Parcours Sciences de la Terre et Environnement

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Ingénierie de l'observation
  - Fondamentaux des Sciences de la Terre - Applications environnementales

Tronc commun - Autres modules - S5

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Projet de recherche
  - Projet de recherche
  - Projet de recherche
  - projet de recherche
  - Projet de recherche
  - Substitution Master 2 mention Physique Fondamentale et Applications, parcours physique Fondamentale
  - Qualification tests (DO-160)
  - Certification Procedures
  - Maintenance Procedures
  - Post TC activités

D - Domaine Neuro-IA

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Neuroergonomie
  - Expérimentation, Mesures et Interface Cerveau Machine
  - Méthode et outil de l'IA pour la Neuroergonomie

TC - Tronc commun ingénierie et entreprise - S5

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Projet ingénierie et entreprise

SFE

Stage de fin d'études - S6

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Stage de fin d'études

Semestre auditeur

Semestre auditeur - projet

1ère année

Semestre 1

Tronc commun scientifique S1

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Informatique
  - Mathématiques appliquées
  - Mécanique et thermodynamique des fluides
  - Mécanique générale
  - Mécanique des solides déformables
  - Physique
  - Signaux et systèmes

Autre enseignement S1

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Ingénierie et entreprise

Tronc commun Humanités S1

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Arts & Cultures
  - Pratiques corporelles

Autres enseignements - S1

Semestre 2

Tronc commun humanités S2

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Arts & Cultures
  - Pratiques corporelles

Autres enseignements S2

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)

- Initiation à la comptabilité
- Gestion de projet
- Pratique expérimentale
- Projets innovation et créativité
- Stage ouvrier
- Cycle de conférences
- Projet de recherche

## COURS ELECTIFS

### Cours électifs

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Vers la simulation numérique intensive
  - Approches alternatives en Mécanique des Fluides
  - Acoustique et ondes de choc
  - Aérodynamique des Automobiles
  - Ecoulements géophysiques
  - Ecoulements diphasiques à interface
  - Propulsion éolienne
  - La transition énergétique : quel rôle pour l'ingénieur ?
  - Phénomènes aléatoires en dynamique des fluides
  - Deep learning en dynamique des fluides
  - Histoires des structures aérospatiales et de leurs mathématiques
  - Systèmes dynamiques: comment ça fonctionne ?
  - Modélisation des systèmes mécaniques et éléments de guidage et de transmission
  - Eco-conception et énergie renouvelable
  - Comment concevoir robuste et fiable
  - Explorer la mécanique de structures (par l'expérience et la simulation)
  - Performances des Avions
  - Mathématiques et Espace
  - Introduction à l'Intelligence Artificielle par la programmation des jeux
  - Langages Fonctionnels et Logiques
  - Introduction à la théorie des graphes déterministe et aléatoire
  - Approfondissement en mathématiques
  - Systèmes embarqués de commande - contrôle
  - Chaînes de Markov
  - Théorie de l'information
  - Optimisation numérique avancée
  - Relativité générale et cosmologie
  - Physique stellaire et planétologie
  - Ingénierie quantique: calculateurs quantiques, téléportation et molécules-machines
  - Physique des lasers
  - Physique des particules
  - La miniaturisation, jusqu'où ? Des nanotechnologies aux nano-objets
  - Bioingénierie : sciences de l'ingénieur pour le médical
  - Conception des circuits numériques complexes
  - Métiers du conseil : Méthodologie, méthode agile
  - Montage d'un projet de création d'entreprise
  - « Initiation au droit » et « Droit du travail »
  - « Initiation au droit » et « Private Equity »
  - « Les modalités de financement » et « Droit du travail »
  - « Les modalités de financement et « Private Equity »
  - « Droit de la propriété industrielle » et « droit fiscal »
  - « Droit de la propriété industrielle » et « Marketing BtoB »
  - « Initiation au marketing » et « droit fiscal »
  - « Initiation au marketing » et « Marketing BtoB »

### Modules facultatifs

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - LV3 Anglais renforcé
  - Soutien informatique 2A
  - LV3 Allemand
  - LV3 Arabe
  - LV3 Chinois
  - LV3 Espagnol
  - LV3 Français langue étrangère
  - LV3 Italien
  - LV3 Japonais

- LV3 Portugais
- LV3 Russe
- LV3 Debating - anglais
- LV3 Langue des signes française
- Concevoir et produire
- Initiation au logiciel CATIA
- Préparation GMAT

## 2ème année

### Semestre 3

#### Tronc commun scientifique S3

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Mécanique générale
  - Mécanique et thermodynamique des fluides
  - Mathématiques appliquées
  - Signaux et systèmes
  - Mécanique des solides déformables
  - Informatique
  - Physique

#### Tronc commun Humanités S3

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Arts & cultures
  - Pratiques corporelles
  - Introduction aux enjeux environnementaux

#### Tronc commun I&E S3

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Conception fonctionnelle

### Semestre 4

#### Tronc commun ingénierie et entreprise S4

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Conception avant-projet
  - Gestion de projet
  - Initiation à l'économie

#### Tronc commun Humanités S4

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Art & cultures
  - Science Project English
  - Pratiques corporelles
  - Intercultural Workshop

#### Autres modules S4

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Cycle de conférences
  - Projet innovation, recherche, entrepreneuriat

#### COURS ELECTIFS S4

##### COURS ELECTIFS

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Transition énergétique : quel rôle pour l'ingénieur?
  - Vers la simulation numérique intensive
  - Phénomènes aléatoires en dynamique des fluides
  - Ecoulements géophysiques
  - Ecoulements diphasiques à interface
  - Génie éolien
  - Approche pratique-intégrée expérimental-simulation en aérodynamique
  - Propulsion éolienne
  - Réaliser une pièce en fabrication additive : Pourquoi et Comment ?
  - Matériaux aéronautiques et spatiaux
  - Matériaux Innovants
  - Aéroélasticité (ou l'avion souple)
  - Optimisation de la tenue mécanique d'une structure par éléments finis
  - Biomécanique

- Initiation aux techniques d'Essais en vol
- Commandes de vol
- Facteurs Humains
- Automatique avancée
- Vols Habités
- Météo et océanographie spatiale
- Guidage et pilotage des Drones
- Maintenance des systèmes aéronautiques
- Approfondissement en mathématiques
- Cryptographie
- Chaînes de Markov
- Applications Web de nouvelle génération
- Modélisation 3D
- Méthodes de Monte-Carlo
- Introduction au Big Data
- Dans la peau d'un ingénieur en optimisation
- Optimisation numérique avancée
- Architecture avionique
- Architecture des systèmes
- Algorithmes évolutionnaires
- La miniaturisation, jusqu'où ? Des nanotechnologies aux nano-objets
- Effets de l'environnement radiatif sur l'avionique, les lanceurs et les systèmes sol
- Conception des circuits numériques complexes
- Ingénierie quantique : calculateurs quantiques, téléportation et molécules-machines
- Communications optiques spatiales
- Miniaturisation de charges utiles pour nanosatellites
- Energie électrique pour les véhicules autonomes
- Planétologie - Télescopes et surveillance de l'espace - Physique stellaire
- Gouvernance et organisation des entreprises
- Montage d'un projet de création d'entreprise
- Métiers du conseil : Méthodologie, méthode agile
- Economie circulaire
- Management de la diversité
- Invover durablement par le Design thinking
- Semaine mobilité - ESTACA, ENSMA, Ecole de l'air
- Séminaire Espace

#### Modules facultatifs

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - LV3 Anglais renforcé
  - Soutien informatique 2A
  - LV3 Allemand
  - LV3 Arabe
  - LV3 Chinois
  - LV3 Espagnol
  - LV3 Français langue étrangère
  - LV3 Italien
  - LV3 Japonais
  - LV3 Portugais
  - LV3 Russe
  - LV3 Debating - anglais
  - LV3 Langue des signes française
  - Concevoir et produire
  - Initiation au logiciel CATIA
  - Préparation GMAT

arc

#### Autres modules S4

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)
  - Projet innovation et recherche : Etude et réalisation
  - Cycle de conférences

Césure

Semestre 1

Projet personnel  
Stage

SUBST S4 décalée  
SAND  
Semestre 2

Projet personnel  
Stage  
SUBST S4 décalée  
SAND

CD3A

DD

DD1

DD2

DD3A

Prolongation de scolarité 1

Prolongation de scolarité 2

- Liste d'éléments pédagogiques (Obligatoire)

- TOEFL ITP
- TOEFL IBT
- TOEIC
- IELTS
- FCE
- CAE
- Eléments diplômants
- CPE

## Condition d'accès

---- Étudiants en classes préparatoires aux grandes écoles ----

- Accès via le Concours Commun Mines-Ponts

- Admission en 1ère année de la formation ingénieur

En savoir plus : <https://www.isae-supaero.fr/fr/formations/formation-ingenieur-isae-supaero/admissions-107/formation-ingenieur-isae-supaero-admission-via-le-concours-commun-mines-ponts/>

---- Étudiants titulaires d'une licence 3 ou d'un master 1 scientifique ----

- Processus de recrutement commun aux écoles du Concours Commun Mines-Ponts et ParisTech

- Épreuves écrites et entretiens de sélection

- Admission en 1ère et 2ème années de la formation ingénieur

En savoir plus : <https://www.isae-supaero.fr/fr/formations/formation-ingenieur-isae-supaero/admissions-107/formation-ingenieur-isae-supaero-admission-par-voie-universitaire/>

---- Élèves polytechniciens civils et Ingénieurs de l'armement ----

- Admission en 2ème et 3ème année de la formation ingénieur

- Entretien et dossiers / admission de droit

En savoir plus : <https://www.isae-supaero.fr/fr/formations/formation-ingenieur-isae-supaero/admissions-107/presentation-de-la-formation-ingenieur-destinee-aux-polytechniciens/>

---- Officiers et IETA ----

- Admission en 2ème année de la formation ingénieur

- Épreuves / admission de droit

---- Etudiants d'une université étrangère ayant signé un accord de partenariat avec l'Institut ----

- Substitution ou double-diplôme :

- admission en 2ème ou 3ème année de la formation ingénieur pour une substitution ou un double-diplôme pour les étudiants des universités partenaires de l'ISAE-SUPAERO. Candidature auprès de votre université.

---- Etudiants d'une université étrangère hors accords de partenariat ----

- Admission sur concours :

Admission commune avec l'Ecole Polytechnique : admission en 2ème année.

Les 6 premiers mois : apprentissage intensif du français

- Admission directe :

Titulaires d'un diplôme Bachelor et ayant un niveau B1 en français.

## Contact