

## 5e ANNEE MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES

### Présentation

---

### Description

---

### Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

### Infos pratiques

---

### Lieu(x)

 Toulouse

## DOMAINE MAJEURES (Tronc Commun)



ECTS  
15 crédits



Volume horaire  
149.75h

## Présentation

---

### Description

---

### Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

## Infos pratiques

---

### Lieu(x)

 Toulouse

# Apprentissage en grande dimension et apprentissage profond



ECTS



Volume horaire  
39.25h

## Présentation

---

### Description

Programme (contenu détaillé) :

Ce cours est dédié aux méthodes d'apprentissage profond pour le traitement de données complexes telles que des signaux, des images ou des données séquentielle (séries temporelles ou données textuelles).

\* Réseaux de neurones convolutionnels : couche convolutionnelle, pooling, dropout, architecture des réseaux convolutionnels (ResNet, Inception), transfert d'apprentissage, applications à la classification de signaux et d'images et à la détection d'objets.

\* Encoder-décoder, Auto-encoder variationnels, apprentissage auto-supervisé, apprentissage contrastif, tâches pretexte.

\* Réseaux récurrents (RNN, LSTM) pour l'analyse de données séquentielles.

\* Transformers pour le traitement du langage naturel.

- L'utilisation des algorithmes d'apprentissage profond (réseaux de neurones convolutionnels) pour la classification de données complexes (signaux, images) en grande dimension avec estimation de l'erreur de prédiction
- Les principaux algorithmes de classification de signaux ou d'images
- Les méthodes de réduction de dimension pour des données complexes
- Les réseaux de neurones récurrents pour l'étude de données séquentielles
- L'utilisation des réseaux convolutionnels pour la détection d'objets dans des images
- Les transformers et leur application au traitement du langage naturel.

L'étudiant.e devra être capable de :

- Ajuster des réseaux de neurones profonds pour la classification de signaux ou d'images.
- Utiliser des réseaux de neurones récurrents et des transformers pour le traitement du langage naturel.
- Mettre en œuvre et optimiser les algorithmes d'apprentissage profond sur des données réelles à l'aide de bibliothèques Python.
- Mener des expériences afin de comparer une série de modèles et en choisir le plus approprié pour une tâche donnée.
- Choisir et interpréter les métriques les plus courantes afin d'évaluer les différentes architectures de réseaux de neurones.

## Objectifs

---

A la fin de ce module, l'étudiant.e devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

## Pré-requis nécessaires

---

## Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

## Infos pratiques

---

### Lieu(x)

 Toulouse

# Métamodélisation



ECTS



Volume horaire  
32.5h

## Présentation

### Description

Programme (contenu détaillé) :

- \* Introduction : analyse de grands codes de calculs, métamodélisation. Exemples.
- \* Modélisation par processus gaussiens (PG) et krigeage. a) Vision probabiliste et fonctionnelle (RKHS) du problème d'approximation. b) Simulation de PG. c) Personnalisation de noyaux de covariance. PG informé par la physique.
- \* Planification d'expériences numériques. a) Plans initiaux : focus sur les plans remplissant l'espace. b) Méthodes adaptatives. Exemple de l'optimisation bayésienne.
- \* Quantification d'incertitudes. a) Propagation d'incertitudes. b) Analyse de sensibilité globale : focus sur la décomposition ANOVA (décomposition de Sobol-Hoeffding)
- \* Étude de cas.

### Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant.e devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- \* La métamodélisation pour optimiser / quantifier les incertitudes d'un grand code de calcul, avec un budget de calcul limité

- \* Les processus gaussiens
- \* La personnalisation de noyaux de covariances pour intégrer des informations métier
- \* La planification d'expériences numériques
- \* L'analyse de sensibilité globale

L'étudiant.e devra être capable :

- Au plan théorique, de faire des calculs pour :
- \* noyaux de covariance et processus gaussiens
  - \* décomposition ANOVA, indices de Sobol

En pratique, de mettre en œuvre la démarche complète d'analyse d'un code de calcul :

- \* planification d'expériences,
- \* construction / évaluation d'un métamodèle,
- \* application à l'optimisation / quantification d'incertitude

### Pré-requis nécessaires

Vecteurs gaussiens (Compléments de probabilités, PO 3MIC)

### Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

# Infos pratiques

---

## Lieu(x)

 Toulouse

## Projet RI



ECTS



Volume horaire  
78h

## Présentation

### Description

L'étudiant travaillera sur un problème de mathématiques appliquées et mettra en oeuvre les quatre grandes compétences de l'ingénieur(e) mathématicien(ne):

- Reformuler un besoin utilisateur pour en produire un problème qu'on peut traiter mathématiquement
- Analyser et concevoir une solution implémentable numériquement au problème mathématique posé
- Implémenter la solution numérique pour en faire un démonstrateur
- Exploiter la solution technique et numérique pour produire un outil d'aide à la décision (une étude ou un code de calcul) répondant au besoin utilisateur

### Objectifs

L'étudiant.e devra être capable de :

- Interagir avec un spécialiste ou un ingénieur d'une autre discipline
- Organiser le travail collaboratif en petit groupe
- Définir le cadre et le cahier des charges d'un problème original de modélisation mathématique
- Conduire les recherches bibliographiques nécessaires à sa résolution
- Développer le modèle déterministe et / ou stochastique adapté à sa résolution

- Mettre en œuvre sa résolution numérique
- Rendre compte par écrit et à l'oral des résultats obtenus

Liste des compétences :

- 1\_3 Mettre en place un raisonnement scientifique rigoureux et développer la capacité d'abstraction
- 1\_6 Avoir la capacité de trouver l'information pertinente, de l'évaluer et de l'exploiter
- 2\_2 Mettre en œuvre et valider des modèles mathématiques avancés et des solutions numériques adaptées
- 3\_2 Résoudre, de manière analytique ou systémique, un problème posé (décomposer, hiérarchiser, mobiliser des ressources...)
- 3\_3 Être capable d'utiliser des outils numériques génériques (ENT, programmation, travail collaboratif...)
- 4\_1 Maîtriser la communication écrite et orale en entreprise (rapports; compte rendus, synthèse, présentations orales....) en plusieurs langues

### Pré-requis nécessaires

Mathématiques Appliquées L3/M1-M2

### Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes :

examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit,  
évaluation par les pairs...

## Infos pratiques

---

### Lieu(x)

 Toulouse

## DOMAINE MINEURES (Electifs)

 ECTS  
9 crédits

 Volume horaire

## Présentation

---

### Description

---

### Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

## Infos pratiques

---

### Lieu(x)

 Toulouse

## DOMAINE HUMANITES

 ECTS  
6 crédits

 Volume horaire  
64.5h

## Présentation

---

### Description

---

### Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

## Infos pratiques

---

### Lieu(x)

 Toulouse

## Psychologie sociale et éthique



ECTS



Volume horaire  
17.5h

### Présentation

---

### Description

Le regard psychosocial : notions clefs de la psychologie sociale dont la dynamique de groupe, les processus de décision, la gestion de conflits, l'influence sociale, les stéréotypes, les conditions de soumission à l'autorité, les minorités actives, les risques psycho-sociaux (RPS) et qualité de vie au travail (QVT). En somme, ces notions seront travaillées avec des exemples concrets et avec des mises en situation professionnelle et interculturelle dans une démarche éthique de l'ingénierie du XXIème siècle et des enjeux socio-écologiques.

### Objectifs

Analyser des situations de groupe avec des concepts issus de la psychologie sociale

Comprendre les relations interpersonnelles en situation professionnelle et interculturelle

Approfondir la réflexion sur les enjeux socio-écologiques dans son parcours professionnel

Identifier les dimensions éthiques de ces situations et savoir argumenter sa position

Aiguiser l'esprit critique, le décentrement et la réflexivité sur soi : la méta-cognition

### Pré-requis nécessaires

Aucun

### Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

### Infos pratiques

---

#### Lieu(x)

Toulouse

## Management d'équipe



ECTS



Volume horaire  
17.5h

### Présentation

---

### Description

Tous les thèmes autour du Management d'équipe : recrutement, motivation au travail, rémunération globale, appréciation des salariés, modalités d'encadrement (leadership), gestion des conflits, relations professionnelles (dialogue social), flexibilité des Ressources Humaines et contrats de travail, formation, gestion des emplois et des compétences, gestion des carrières.

### Objectifs

L'étudiant devra être capable de :

- Repérer et comprendre des informations liées aux ressources humaines au sein d'une entreprise
- Analyser une situation de management d'équipe en référence à un cadre théorique
- Formuler et argumenter des solutions managériales

### Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

### Infos pratiques

---

### Lieu(x)

Toulouse

## APS



ECTS



Volume horaire  
21.5h

## Présentation

---

### Description

Le projet pédagogique des cours d'APS s'articule autour d'objectifs généraux qui doivent permettre à l'étudiant de :

entretenir sa santé par une pratique physique régulière  
développer sa culture sportive  
développer et mobiliser ses ressources pour enrichir sa motricité  
intégrer et manager une équipe projet

### Objectifs

Agir, réagir et interagir dans un stage de pleine nature :

Être capable de respecter et de s'intégrer dans un environnement différent  
Être capable de s'engager avec cohérence dans le projet d'activités  
Être capable de prendre part activement au collectif

### Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes :

examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

## Infos pratiques

---

### Lieu(x)

Toulouse

## PPI



ECTS



Volume horaire

8h

## Présentation

### Description

Le Parcours Professionnel Individualisé (PPI) a pour vocation d'accompagner les élèves-ingénieurs tout au long de leur scolarité à l'INSA Toulouse pour leur permettre de construire leur projet professionnel, de développer leurs compétences et d'accroître leur employabilité dans une perspective humaine durable et globale.

77 ateliers sur 10 sujets liés à l'insertion professionnelle.

30 intervenants de divers horizons, animant des ateliers sur les thématiques suivantes :

>> Comment développer sa confiance en soi pour être plus efficace dans la recherche

d'un stage/emploi ?

>> Comment mettre toutes les chances de son côté pour réussir un entretien de

recrutement ?

>> Booster un dossier de candidature (CV + LM)

>> Le doctorat et la recherche

>> Rémunération, négociation et contrat

>> Processus de recrutement et outils de recherche

>> Réflexion autour du projet professionnel

>> Carrière internationale, comment bien préparer son projet ?

>> Être légitime pour postuler en tant que chef de projet

>> Comment utiliser efficacement son réseau pour trouver un emploi ?

## Objectifs

Définir sa stratégie pour trouver un emploi

Objectif pédagogique : L'étudiant doit pouvoir définir sa stratégie pour trouver un emploi

en accord avec son projet. À travers plusieurs ateliers, les étudiants pourront trouver les

outils/connaissances pour réaliser leur projet dans les

meilleures conditions possibles.

---

## Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

## Infos pratiques

---

### Lieu(x)

 Toulouse

## Stage 4A

# Présentation

 Toulouse

## Description

le stage doit durer entre 8 et 16 semaines  
il peut s'effectuer en France ou à l'étranger, en  
entreprise ou en laboratoire  
Les missions de l'étudiant doivent être en relation avec  
les enseignements dispensés

## Objectifs

Les objectifs du stage 4A sont :

- d'acquérir une première expérience en milieu professionnel (entreprise ou laboratoire) sur un rôle ingénieur.
- de mettre en pratique les enseignements reçus
- de produire un travail scientifique

## Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

## Infos pratiques

### Lieu(x)

## Stage 5A – PFE

Toulouse

# Présentation

---

## Description

Stage de 16 à 26 semaines dans une entreprise

---

## Objectifs

Le but de ce stage est de se positionner en tant qu'ingénieur en activité et de valider les compétences acquises pendant le cursus scolaire. Pour cela, l'étudiant développera une thématique particulière pendant la durée du stage, qui fera l'objet d'un mémoire.

La problématique sera définie d'un commun accord avec l'entreprise et le tuteur INSA.

---

## Évaluation

L'évaluation des acquis d'apprentissage est réalisée en continu tout le long du semestre. En fonction des enseignements, elle peut prendre différentes formes : examen écrit, oral, compte-rendu, rapport écrit, évaluation par les pairs...

---

## Infos pratiques

---

### Lieu(x)

