

PÉRIODE D'ACCRÉDITATION : 2022 / 2026

UNIVERSITE DE TOULOUSE

---

# SYLLABUS MASTER

## Mention Génie mécanique

### M1 Génie Mécanique Calcul en Aéronautique

---

[http://www.fsi.univ-tlse3.fr/  
mecaero.univ-tlse3.fr](http://www.fsi.univ-tlse3.fr/mecaero.univ-tlse3.fr)

2025 / 2026

2 JUILLET 2026

# SOMMAIRE

---

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| SCHÉMA ARTICULATION LICENCE MASTER . . . . .                         | 3  |
| PRÉSENTATION . . . . .                                               | 4  |
| PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS . . . . .                  | 4  |
| Mention Génie mécanique . . . . .                                    | 4  |
| Compétences de la mention . . . . .                                  | 4  |
| Parcours . . . . .                                                   | 4  |
| PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M1 Génie Mécanique Calcul en Aéronautique | 4  |
| Aménagements des études : . . . . .                                  | 4  |
| RUBRIQUE CONTACTS . . . . .                                          | 5  |
| CONTACTS PARCOURS . . . . .                                          | 5  |
| CONTACTS MENTION . . . . .                                           | 5  |
| CONTACTS DÉPARTEMENT : FSI.Méca . . . . .                            | 5  |
| Tableau Synthétique des UE de la formation . . . . .                 | 6  |
| LISTE DES UE . . . . .                                               | 9  |
| GLOSSAIRE . . . . .                                                  | 30 |
| TERMES GÉNÉRAUX . . . . .                                            | 30 |
| TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES . . . . .                               | 30 |
| TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS . . . . .                          | 31 |

# SCHÉMA ARTICULATION LICENCE MASTER



\* Mention hors compatibilité.

Toutes les mentions de licence permettent la poursuite vers des parcours du Master MEEF qui sont portés par l'Institut National Supérieur du Professorat et de l'Éducation (INSPE) de l'Université Toulouse II - Jean-Jaurès.

Sources : Arrêté du 27 juin 2024 modifiant l'arrêté du 6 juillet 2017 fixant la liste des compatibilités des mentions du diplôme national de licence avec les mentions du diplôme national de master. <https://www.legifrance.gouv.fr/tda/tda/JORFTEXT000033367279/> et arrêté d'accréditation UT3.

# PRÉSENTATION

---

## PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS

### MENTION GÉNIE MÉCANIQUE

MASTER PROPOSE SUIVANT 4 PARCOURS :

- CONCEPTION EN AERONAUTIQUE
- CALCUL AERONAUTIQUE
- PRODUCTIQUE EN AERONAUTIQUE
- SCIENCES POUR LA MECANIQUE DES MATERIAUX ET DES STRUCTURES

### COMPÉTENCES DE LA MENTION

- Analyser des systèmes mécaniques ou de production pour formuler des solutions d'amélioration
- Intégrer les contraintes technologiques d'un système mécanique dans les logiciels du génie mécaniques à l'aide des environnements de développements (VBA, Python)
- Choisir, concevoir et/ou justifier un système mécanique ou de production répondant au cahier des charges
- Développer les systèmes mécaniques existants en intégrant les concepts et modèles du génie mécanique adaptés au secteur aéronautique
- Pré-dimensionner un système mécanique en aéronautique
- Contrôler l'atteinte des objectifs et produire des reporting et des tableaux de bord qui rendent compte de son activité
- Rechercher, analyser et synthétiser de l'information (veille technologique) et savoir l'exploiter en développant une argumentation avec esprit critique.
- Conduire dans son domaine une démarche innovante qui prenne en compte la complexité d'une situation en utilisant des informations qui peuvent être incomplètes ou contradictoires
- Conduire un projet pouvant mobiliser des compétences pluridisciplinaires dans un cadre collaboratif et en assumer les responsabilités

### PARCOURS

Parcours permettant de former des cadres à bac+5 dans les domaines du calcul de structures, des éléments finis, du dimensionnement en statique, dynamique et fatigue.

Compétences visées :

- Certifier les pièces mécaniques à l'aide de logiciels de calcul de structures (PATRAN, NASTRAN, RADIOS, ...)
- Déterminer, identifier, modéliser les divers propriétés physiques et comportements mécaniques des matériaux solides
- Développer et utiliser différents outils numériques et informatiques pour dimensionner les pièces mécaniques
- Connaître et maîtriser des aspects théoriques et techniques de la méthode des éléments finis pour analyser, comprendre et exploiter un résultat numérique

## PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M1 GÉNIE MÉCANIQUE CALCUL EN AÉRONAUTIQUE

### AMÉNAGEMENTS DES ÉTUDES :

Formation proposée en formation initiale ou alternance

# RUBRIQUE CONTACTS

---

## CONTACTS PARCOURS

### RESPONSABLE M1 GÉNIE MÉCANIQUE CALCUL EN AÉRONAUTIQUE

FEDE Pascal

Email : [pascal.fede@imft.fr](mailto:pascal.fede@imft.fr)

LANDON Yann

Email : [yann.landon@univ-tlse3.fr](mailto:yann.landon@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 0561557701

RUBIO Walter

Email : [walter.rubio@univ-tlse3.fr](mailto:walter.rubio@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 05 61 17 11 42

### SECRÉTAIRE PÉDAGOGIQUE

BELHADJOURI Isabelle

Email : [isabelle.belhadjouri@univ-tlse3.fr](mailto:isabelle.belhadjouri@univ-tlse3.fr)

Téléphone : +33 561556915

## CONTACTS MENTION

### RESPONSABLE DE MENTION GÉNIE MÉCANIQUE

RUBIO Walter

Email : [walter.rubio@univ-tlse3.fr](mailto:walter.rubio@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 05 61 17 11 42

## CONTACTS DÉPARTEMENT: FSI.MÉCA

### DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT

BERGEON Alain

Email : [abergeon@imft.fr](mailto:abergeon@imft.fr)

### SECRETARIAT DU DÉPARTEMENT

BOUTEILLIER Catherine

Email : [catherine.bouteillier@univ-tlse3.fr](mailto:catherine.bouteillier@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 0561556992

Université Paul Sabatier

118 route de Narbonne

31062 TOULOUSE cedex 9

# TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES UE DE LA FORMATION

| page                    | Code     | Intitulé UE                             | semestre* | ECTS | Obligatoire<br>Facultatif | Cours | TD | TP | TP DE | Projet |
|-------------------------|----------|-----------------------------------------|-----------|------|---------------------------|-------|----|----|-------|--------|
| <b>Premier semestre</b> |          |                                         |           |      |                           |       |    |    |       |        |
| 10                      | KGKK7ABU | MODÉLISATION DES SYSTÈMES D'INFORMATION | I         | 3    | O                         | 10    |    | 20 |       |        |
| 11                      | KGKK7ACU | AÉRONAUTIQUE                            | I         | 3    | O                         | 14    | 12 | 3  |       |        |
| 12                      | KGKK7ADU | MECANIQUE                               | I         | 3    | O                         | 2     | 12 | 9  |       |        |
| 13                      | KGKK7AEU | CONCEPTION                              | I         | 3    | O                         |       |    |    |       |        |
|                         | KGKX7AE1 | conception                              |           |      |                           | 3     |    | 24 |       |        |
| 14                      | KGKX7AE2 | analyse de mécanismes                   |           |      |                           |       |    |    | 6     |        |
| 15                      | KGKK7AFU | GESTION DE PROJET                       | I         | 3    | O                         | 6     | 6  | 9  |       |        |
| 16                      | KGKK7AGU | QUALITE                                 | I         | 3    | O                         |       | 24 |    |       |        |
| 17                      | KGKK7AHU | FABRICATION ADDITIVE COMPOSITES         | I         | 3    | O                         |       |    |    |       |        |
|                         | KGKX7AH1 | fabrication additive                    |           |      |                           | 4     | 6  | 12 |       |        |
| 18                      | KGKX7AH2 | composites                              |           |      |                           |       |    |    | 7     |        |
| 19                      | KGKK7AIU | DYNAMIQUE DES STRUCTURES                | I         | 3    | O                         | 12    | 17 | 3  |       |        |
| 20                      | KGKK7AJU | MEF                                     | I         | 3    | O                         | 8     | 10 | 12 |       |        |
| 21                      | KGKK7AVU | ANGLAIS                                 | I         | 3    | O                         |       | 24 |    |       |        |
| <b>Second semestre</b>  |          |                                         |           |      |                           |       |    |    |       |        |
| 22                      | KGKK8AAU | TER                                     | II        | 3    | O                         |       |    |    |       | 50     |
| 23                      | KGKK8ABU | THERMIQUE THERMO-ELASTICITE             | II        | 3    | O                         | 6     | 6  | 8  |       |        |
| 24                      | KGKK8ACU | OUTILS METIER                           | II        | 6    | O                         | 8     | 24 | 42 |       |        |
| 25                      | KGKK8ADU | FATIGUE RUPTURE                         | II        | 3    | O                         | 14    | 14 |    |       |        |
| 26                      | KGKK8AEU | STRUCTURES MINCES                       | II        | 6    | O                         | 30    | 30 | 10 |       |        |
| 27                      | KGKK8AFU | MEF                                     | II        | 3    | O                         | 6     |    | 26 |       |        |
| 28                      | KGKK8AGU | OPTIMISATION TOPOLOGIQUE                | II        | 3    | O                         | 4     | 8  | 12 |       |        |
| 29                      | KGKK8AHU | OUTILS NUMERIQUES                       | II        | 3    | O                         | 10    |    | 20 |       |        |

---

\* **AN** :enseignements annuels, **I** : premier semestre, **II** : second semestre



---

## LISTE DES UE

---

| UE       | MODÉLISATION DES SYSTÈMES D'INFORMATION | 3 ECTS                      | 1 <sup>er</sup> semestre  |
|----------|-----------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| KGKK7ABU | Cours : 10h , TP : 20h                  | Enseignement<br>en français | Travail personnel<br>45 h |

[\[ Retour liste des UE \]](#)

#### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BUGARIN Florian

Email : [florian.bugarin@univ-tlse3.fr](mailto:florian.bugarin@univ-tlse3.fr)

REDONNET Jean-Max

Email : [jean-max.redonnet@univ-tlse3.fr](mailto:jean-max.redonnet@univ-tlse3.fr)

| UE       | AÉRONAUTIQUE                     | 3 ECTS                   | 1 <sup>er</sup> semestre  |
|----------|----------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| KGKK7ACU | Cours : 14h , TD : 12h , TP : 3h | Enseignement en français | Travail personnel<br>46 h |

[\[ Retour liste des UE \]](#)

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

FEDE Pascal

Email : [pascal.fede@imft.fr](mailto:pascal.fede@imft.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Donner des bases de culture aéronautique au niveau de l'aérodynamique et de la mécanique du vol. Ces éléments permettent de fournir les conditions aux limites permettant le dimensionnement des appareils et de leurs composants. Le cours se décompose en deux parties. Une première où nous étudions l'interaction de l'avion avec son environnement. Dans la deuxième partie est consacrée à la mécanique du vol. Nous étudions alors la trajectoire d'un avion en décrivant les différentes phases de vol.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Aérodynamique
  - + l'histoire de l'aviation
  - + définition de profils, des voilures et leur paramétrage
  - + modèle d'atmosphère standard
  - + la couche limite et la répartition des pressions autour d'une aile
  - + efforts aérodynamiques : portance, traînée et le moment de tangage
  - + les systèmes hyper- et hypo-sustentateurs ;
- Mécanique du vol et calcul des charges
  - + les phases de vol et l'équilibre de l'avion : le rôle de l'empennage, le centrage avant et arrière
  - + le vol horizontal en définissant la traction et la poussée nécessaire, la vitesse de décrochage et le vol en palier
  - + les phases de vol en montée et descente
  - + les virages dans le plan horizontal et dans le plan vertical (ressource).

| UE       | MECANIQUE                       | 3 ECTS                   | 1 <sup>er</sup> semestre  |
|----------|---------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| KGKK7ADU | Cours : 2h , TD : 12h , TP : 9h | Enseignement en français | Travail personnel<br>52 h |

[\[ Retour liste des UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BONNEAU Nicolas

Email : [nicolas.bonneau@univ-tlse3.fr](mailto:nicolas.bonneau@univ-tlse3.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L objectif de ce cours est de consolider les compétences en vue d'étudier la dynamique des systèmes mécaniques constitués de corps rigides.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Paramétrages des mécanismes et des liaisons
- Principe fondamental de la dynamique, sous forme torsielle
- Théorèmes généraux sous forme vectorielle
- Modélisation du contact , loi de Coulomb, adhérence<-> glissement
- Théorème de l'énergie cinétique
- Principe des puissances virtuelles -> équations de Lagrange

### PRÉ-REQUIS

Mécanique du solide de Licence

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Mécanique du solide, P. AGATI, DUNOD
- Mécanique générale, J.C. BONE, DUNOD

| UE       | CONCEPTION            | 3 ECTS                   | 1 <sup>er</sup> semestre  |
|----------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|
| Sous UE  | conception            |                          |                           |
| KGKX7AE1 | Cours : 3h , TP : 24h | Enseignement en français | Travail personnel<br>42 h |

[\[ Retour liste des UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MOUSSEIGNE Michel

Email : [michel.mousseigne@univ-tlse3.fr](mailto:michel.mousseigne@univ-tlse3.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Définir l'approche méthodologique de la conception qui inclut l'analyse de l'existant, l'élaboration de divers concepts du système, le choix et l'élaboration d'une ou plusieurs solutions techniques

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Transmission de puissance, actionneurs, notions de recherches bibliographiques et brevets, méthodologie de conception, intégrations de sous systèmes standards.

### PRÉ-REQUIS

Niveau L2/L3 : Cours conception, TP analyse de mécanismes, mécanique générale

### SPÉCIFICITÉS

Les TD se déroulent sous forme de projets industriels ou d'appui à la recherche

### COMPÉTENCES VISÉES

Méthodologie de conception mécanique, culture technologique, calculs de pré-dimensionnement

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Références fournies par les enseignants en cours

### MOTS-CLÉS

Conception mécanique, méthodologie, bibliographie, calculs de pré-dimensionnement

|                 |                       |                             |                                |
|-----------------|-----------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| <b>UE</b>       | <b>CONCEPTION</b>     | <b>3 ECTS</b>               | <b>1<sup>er</sup> semestre</b> |
| <b>Sous UE</b>  | analyse de mécanismes |                             |                                |
| <b>KGKX7AE2</b> | TP DE : 6h            | Enseignement<br>en français | Travail personnel<br>42 h      |

[\[ Retour liste des UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SEGONDS Stéphane

Email : [stephane.segonds@univ-tlse3.fr](mailto:stephane.segonds@univ-tlse3.fr)

| <b>UE</b>       | <b>GESTION DE PROJET</b>       | <b>3 ECTS</b>               | <b>1<sup>er</sup> semestre</b> |
|-----------------|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| <b>KGKK7AFU</b> | Cours : 6h , TD : 6h , TP : 9h | Enseignement<br>en français | Travail personnel<br>54 h      |

[\[ Retour liste des UE \]](#)

#### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CHAPEAUBLANC Nicolas

Email : [nicolas.chapeaublanc@univ-tlse3.fr](mailto:nicolas.chapeaublanc@univ-tlse3.fr)

| UE       | QUALITE  | 3 ECTS                      | 1 <sup>er</sup> semestre  |
|----------|----------|-----------------------------|---------------------------|
| KGKK7AGU | TD : 24h | Enseignement<br>en français | Travail personnel<br>51 h |

[\[ Retour liste des UE \]](#)

#### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

RUBIO Walter

Email : [walter.rubio@univ-tlse3.fr](mailto:walter.rubio@univ-tlse3.fr)

|                 |                                        |                          |                                |
|-----------------|----------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| <b>UE</b>       | <b>FABRICATION ADDITIVE COMPOSITES</b> | <b>3 ECTS</b>            | <b>1<sup>er</sup> semestre</b> |
| <b>Sous UE</b>  | fabrication additive                   |                          |                                |
| <b>KGKX7AH1</b> | Cours : 4h , TD : 6h , TP : 12h        | Enseignement en français | Travail personnel<br>46 h      |

[\[ Retour liste des UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SUBRA Yvain

Email : [yvain.subra@univ-tlse3.fr](mailto:yvain.subra@univ-tlse3.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Connaître les principales technologies de fabrication additive.

Comprendre les possibilités ouvertes par ces techniques et les contraintes imposées par leur spécificités.

Savoir faire un choix éclairé de méthode de fabrication en fonction du cahier des charges.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Principaux moyens de fabrication additive industriels.

Principes physiques mis en jeux et les contraintes qui en découlent pour la conception et la mise en production des pièces.

Des travaux pratiques permettront de mettre en oeuvre un procédé de fabrication additive et de l'optimiser sur une étude de cas.

### PRÉ-REQUIS

Bases sur les matériaux et méthodes de fabrications.

### SPÉCIFICITÉS

Les travaux pratiques se déroulent à la Maison de la Formation Jacqueline Auriol.

La matière Fabrication Additive est couplée avec Matériaux Composites lors de l'examen final.

### COMPÉTENCES VISÉES

Connaissance des principaux procédés.

### MOTS-CLÉS

Fabrication additive, Impression 3D, DED, CLAD, stéréolithographie, Dépôt de fil fondu, stratoconception, slicer, prototypage rapide.

|                 |                                        |                          |                                |
|-----------------|----------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| <b>UE</b>       | <b>FABRICATION ADDITIVE COMPOSITES</b> | <b>3 ECTS</b>            | <b>1<sup>er</sup> semestre</b> |
| <b>Sous UE</b>  | composites                             |                          |                                |
| <b>KGKX7AH2</b> | TP DE : 7h                             | Enseignement en français | Travail personnel<br>46 h      |

[\[ Retour liste des UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MOUSSEIGNE Michel

Email : [michel.mousseigne@univ-tlse3.fr](mailto:michel.mousseigne@univ-tlse3.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Appréhender les matériaux mis en jeu et les différents process de fabrication de pièces composites.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Etude des matériaux, des process. Réalisation de moules et de pièces composites de structure.

### PRÉ-REQUIS

non

### SPÉCIFICITÉS

Les tp permettent de se familiariser avec les différents matériaux utilisés lors de l'élaboration de pièces composites (agents démoulants, drains, tissus secs, résine, pré-imprégnés etc...).

Une étude de cas permettra à l'étudiant de réfléchir au process et au positionnement le plus judicieux des fibres fournies.

### COMPÉTENCES VISÉES

Connaissances spécifiques aux matériaux composites

Process de fabrication

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Références fournies en cours

### MOTS-CLÉS

Fibres composites, résines, structures composites, moules, infusion, RTM, moulage au contact, fabrication sous vide.

|                 |                                  |                          |                                |
|-----------------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| <b>UE</b>       | <b>DYNAMIQUE DES STRUCTURES</b>  | <b>3 ECTS</b>            | <b>1<sup>er</sup> semestre</b> |
| <b>KGKK7AIU</b> | Cours : 12h , TD : 17h , TP : 3h | Enseignement en français | Travail personnel<br>43 h      |

[\[ Retour liste des UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BONNEAU Nicolas

Email : [nicolas.bonneau@univ-tlse3.fr](mailto:nicolas.bonneau@univ-tlse3.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

#### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif est de présenter :

- la notion de modes et fréquences propres pour les systèmes discrets linéaires.
- les méthodes utilisées pour la prédiction du comportement dynamique des structures.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

#### DESCRIPTION SYNTHETIQUE DES ENSEIGNEMENTS ´

§1 Oscillateur linéaire à 1 DDL amorti ou non, en vibrations libres et forcées

§2 Oscillateur linéaire à N DDLs amorti ou non, en vibrations libres et forcées

§3 Dynamique des poutres

§4 Méthode de Rayleigh-Ritz pour un petit nombre de DDL.

§5 Méthode des Eléments Finis.

### COMPÉTENCES VISÉES

Compétences de base en dynamique des structures exigées pour les métiers d'ingénieur "stress" et "design" en construction aéronautique.

### MOTS-CLÉS

oscillateur, fréquence, étude modale, réponse fréquentielle, dynamique des poutres.

| UE       | MEF                              | 3 ECTS                      | 1 <sup>er</sup> semestre  |
|----------|----------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| KGKK7AJU | Cours : 8h , TD : 10h , TP : 12h | Enseignement<br>en français | Travail personnel<br>45 h |

[\[ Retour liste des UE \]](#)

#### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

NAVARRO Pablo

Email : [pablo.navarro@univ-tlse3.fr](mailto:pablo.navarro@univ-tlse3.fr)

| UE       | ANGLAIS  | 3 ECTS                   | 1 <sup>er</sup> semestre  |
|----------|----------|--------------------------|---------------------------|
| KGKK7AVU | TD : 24h | Enseignement en français | Travail personnel<br>51 h |

[\[ Retour liste des UE \]](#)

## ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CHAPLIER Claire

Email : [claire.chaplier@univ-tlse3.fr](mailto:claire.chaplier@univ-tlse3.fr)

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

### Niveau C1/C2 du CECRL (Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues )

L'objectif de cette UE est de permettre aux étudiants de développer les compétences indispensables à la réussite dans leur future vie professionnelle en contextes culturels variés.

Il s'agira d'acquérir l'autonomie linguistique nécessaire et de perfectionner les outils de langue spécialisée permettant l'intégration professionnelle et la communication d'une expertise scientifique dans le contexte international.

## DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Les étudiants développeront :

- les compétences liées à la compréhension de publications scientifiques ou professionnelles rédigées en anglais ainsi que les compétences nécessaires à la compréhension de communications scientifiques orales.
- les outils d'expression permettant de maîtriser une présentation orale et/ou écrite et d'aborder une discussion critique dans le domaine scientifique, (ex. rhétorique, éléments linguistiques, prononciation...) .
- la maîtrise des éléments d'argumentation critique à l'oral et/ou à l'écrit d'une publication scientifique
- une réflexion plus large sur leur place, leur intégration et leur rayonnement en tant que scientifiques dans la société, abordant des questions d'actualité, d'éthique, d'intégrité... .

## PRÉ-REQUIS

**Niveau B2 du CECRL.**

## COMPÉTENCES VISÉES

S'exprimer avec aisance à l'oral, devant un public, en usant de registres adaptés aux différents contextes et aux différents interlocuteurs.

Se servir aisément d'une langue vivante autre que le français : compréhension et expression écrites et orales :

- Comprendre un article scientifique ou professionnel rédigé en anglais sur un sujet relatif à leur domaine.
- Produire un écrit scientifique ou technique dans un anglais adapté, de qualité et respectant les normes et usages de la communauté scientifique anglophone.
- Interagir à l'oral en anglais : réussir ses échanges formels et informels lors des colloques, réunions ou entretiens professionnels.

## MOTS-CLÉS

Projet - Anglais scientifique - Rédaction - Publication - Communications - esprit critique scientifique - interculturel

| UE       | TER          | 3 ECTS                   | 2 <sup>nd</sup> semestre  |
|----------|--------------|--------------------------|---------------------------|
| KGKK8AAU | Projet : 50h | Enseignement en français | Travail personnel<br>75 h |

[\[ Retour liste des UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MOUSSEIGNE Michel

Email : [michel.mousseigne@univ-tlse3.fr](mailto:michel.mousseigne@univ-tlse3.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Développer l'autonomie et les compétences propres dans la réalisation d'un projet industriel ou de recherche durant tout le semestre

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Durant tout le semestre l'étudiant travaillera en autonomie sur un sujet industriel ou de recherche proposé par l'équipe enseignante et les partenaires extérieurs. Le travail sera la plupart du temps réalisé en groupe de 2 ou plusieurs étudiants. Un jury composé d'enseignants et d'industriels évaluera les solutions imaginées et réalisées par les différents groupes.

### PRÉ-REQUIS

Cours du M1

### SPÉCIFICITÉS

La particularité de cette UE consiste pour l'étudiant à mettre en oeuvre toutes les ressources nécessaires (recherche, calcul, CAO, Prototypage etc....) pour mener à terme le projet proposé, cela en autonomie.

### COMPÉTENCES VISÉES

Autonomie, gestion de projet, communication, recherche de solutions, réalisation de solutions, bibliographie

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

site de l'INPI, bibliographie, BU.

### MOTS-CLÉS

Gestion de projet, recherche de solutions, moyens de calcul, moyens de production.

| UE       | THERMIQUE THERMO-ELASTICITE    | 3 ECTS                   | 2 <sup>nd</sup> semestre  |
|----------|--------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| KGKK8ABU | Cours : 6h , TD : 6h , TP : 8h | Enseignement en français | Travail personnel<br>55 h |

[\[ Retour liste des UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SUDRE Michel

Email : [michel.sudre@univ-tlse3.fr](mailto:michel.sudre@univ-tlse3.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Préciser les notions de base sur les transferts thermiques de manière à aborder ensuite la modélisation de structures sous chargement thermique.

Apprendre à utiliser NASTRAN :

- pour déterminer des cartes de température (étude thermique),
- pour prévoir le comportement de la structure (étude thermo-élastique)

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Le cours se décompose en deux parties :

- Transferts thermiques : Introduction phénoménologique et définitions des différents modes de transfert de la chaleur : conduction, convection et rayonnement.

Méthodes de résolution analytique, graphique, numérique (utilisation de NASTRAN).

- Thermoélasticité :

Prise en compte et résolution analytique des chargements thermiques pour les poutres.

Résolution numérique dans des cas de structures complexes sous charges thermiques avec le logiciel NASTRAN.

### MOTS-CLÉS

Echange thermique - cas de Charge thermique - NASTRAN

| UE       | OUTILS METIER                    | 6 ECTS                   | 2 <sup>nd</sup> semestre  |
|----------|----------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| KGKK8ACU | Cours : 8h , TD : 24h , TP : 42h | Enseignement en français | Travail personnel<br>76 h |

[\[ Retour liste des UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

NAVARRO Pablo

Email : [pablo.navarro@univ-tlse3.fr](mailto:pablo.navarro@univ-tlse3.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif est de fournir à l'étudiant des compétences dans l'utilisation du tableur Excel et en programmation VBA et Phyton en lien avec les cours de Structures Minces et d'Eléments Finis.

Le futur ingénieur en calcul devra être capable, avec une grande réactivité, de concevoir des outils « métier » dédiés au calcul des structures aéronautiques.

### MOTS-CLÉS

Excel , VBA et Phyton

| UE       | FATIGUE RUPTURE        | 3 ECTS                   | 2 <sup>nd</sup> semestre  |
|----------|------------------------|--------------------------|---------------------------|
| KGKK8ADU | Cours : 14h , TD : 14h | Enseignement en français | Travail personnel<br>47 h |

[\[ Retour liste des UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MARGUET Steven

Email : [steven.marguet@univ-tlse3.fr](mailto:steven.marguet@univ-tlse3.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce module a pour but la connaissance de différents modes de ruine des structures et les critères correspondants utilisés en bureau d'études pour leur dimensionnement.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Dans un premier temps les différents critères de rupture plastique sont passés en revue (contrainte principale max., Von Mises, Tresca). Le comportement du matériau hors du domaine élastique est ensuite abordé à travers les comportements plastiques parfaits, écrouissage et fluage. L'étude des dislocations au niveau de la microstructure permet de faire le lien avec le phénomène fatigue mécanique. Celui-ci est étudié au travers des courbes de Wohler et du critère de Goodman pour des contraintes moyennes non nulles. Enfin une introduction à la mécanique linéaire élastique de la rupture permet d'aborder les notions de facteurs d'intensité de contrainte, tenacité etc.

### MOTS-CLÉS

plasticité, écrouissage, fluage, mécanique linéaire élastique de la rupture, courbes de Wohler, critère de Goodman

| UE       | STRUCTURES MINCES                 | 6 ECTS                   | 2 <sup>nd</sup> semestre  |
|----------|-----------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| KGKK8AEU | Cours : 30h , TD : 30h , TP : 10h | Enseignement en français | Travail personnel<br>80 h |

[\[ Retour liste des UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

NAVARRO Pablo

Email : [pablo.navarro@univ-tlse3.fr](mailto:pablo.navarro@univ-tlse3.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif est de présenter les méthodes analytiques et numériques utilisées pour la prédiction du comportement statique des structures aéronautiques (métalliques et composites).

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

§1 Rappel Statique et Elasticité.

§2 Rappel du cours de Résistance des Matériaux

§3 Application aux Structures Minces. Etudes de longerons, de caissons, de panneaux.

§4 Matériaux composites.

### PRÉ-REQUIS

Statique Elasticité Résistance des Matériaux

### COMPÉTENCES VISÉES

Compétences de base en dimensionnement statique des structures exigées pour les métiers d'ingénieur "stress" et "design" en construction aéronautique.

### MOTS-CLÉS

poutre, plaque, statique, flambage

| UE       | MEF                   | 3 ECTS                   | 2 <sup>nd</sup> semestre  |
|----------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|
| KGKK8AFU | Cours : 6h , TP : 26h | Enseignement en français | Travail personnel<br>43 h |

[\[ Retour liste des UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

NAVARRO Pablo

Email : [pablo.navarro@univ-tlse3.fr](mailto:pablo.navarro@univ-tlse3.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif est de consolider les connaissances en MEF en statique et dynamique.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Le cours est mis en application sur le logiciel NASTRAN.

en complément du cours de Dynamique du S7 :

- étude modale (sol 103)
- réponse transitoire (sol 109)
- réponse harmonique (sol 108 et sol 111)

mais aussi :

- condensation
- notion de super-élément.

### COMPÉTENCES VISÉES

Compétences en modélisation des structures exigées pour les métiers d'ingénieur "stress" et "design" en construction aéronautique.

### MOTS-CLÉS

Dynamique Condensation NASTRAN

| UE       | OPTIMISATION TOPOLOGIQUE        | 3 ECTS                   | 2 <sup>nd</sup> semestre  |
|----------|---------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| KGKK8AGU | Cours : 4h , TD : 8h , TP : 12h | Enseignement en français | Travail personnel<br>51 h |

[\[ Retour liste des UE \]](#)

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BUGARIN Florian

Email : [florian.bugarin@univ-tlse3.fr](mailto:florian.bugarin@univ-tlse3.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de ce cours est d'introduire les principes de base, théoriques comme pratiques, de l'optimisation paramétrique et de l'optimisation topologie, ainsi que d'amener les étudiants vers une compréhension des enjeux, devenus aujourd'hui majeurs, de ces approches dans le monde industriel.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Ce cours s'intéresse aux aspects théoriques, numériques et algorithmiques de l'optimisation paramétrique et topologique. Le contenu précis du cours dépendra des réactions des étudiants, mais les thèmes suivants seront abordés :

- Introduction aux principes théoriques de l'optimisation paramétrique et topologique (définition du problème et algorithmes de résolution)
- L'utilisation d'algorithmes basiques d'optimisation topologique.
- Conception d'une pièce " industrielle " à partir d'un résultat d'optimisation topologique

La réalisation d'une pièce optimisée via un procédé de fabrication additive ainsi que la vérification de sa tenue aux différentes contraintes mécaniques constitueront le volet applicatif de ce cours.

| UE       | OUTILS NUMERIQUES      | 3 ECTS                      | 2 <sup>nd</sup> semestre  |
|----------|------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| KGKK8AHU | Cours : 10h , TP : 20h | Enseignement<br>en français | Travail personnel<br>45 h |

[\[ Retour liste des UE \]](#)

#### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

FEDE Pascal

Email : [pascal.fede@imft.fr](mailto:pascal.fede@imft.fr)

## TERMES GÉNÉRAUX

### SYLLABUS

Dans l'enseignement supérieur, un syllabus est la présentation générale d'un cours ou d'une formation. Il inclut : objectifs, programme de formation, description des UE, prérequis, modalités d'évaluation, informations pratiques, etc.

### DÉPARTEMENT

Les départements d'enseignement sont des structures d'animation pédagogique internes aux composantes (ou facultés) qui regroupent les enseignantes et enseignants intervenant dans une ou plusieurs mentions.

### UE : UNITÉ D'ENSEIGNEMENT

Un semestre est découpé en unités d'enseignement qui peuvent être obligatoires, à choix ou facultatives. Une UE représente un ensemble cohérent d'enseignements auquel sont associés des ECTS.

### UE OBLIGATOIRE / UE FACULTATIVE

L'UE obligatoire fait référence à un enseignement qui doit être validé dans le cadre du contrat pédagogique. L'UE facultative vient en supplément des 60 ECTS de l'année. Elle est valorisée dans le supplément au diplôme. L'accumulation de crédits affectés à des UE facultatives ne contribue pas à la validation de semestres ni à la délivrance d'un diplôme.

### ECTS : EUROPEAN CREDITS TRANSFER SYSTEM

Les ECTS constituent l'unité de mesure commune des formations universitaires de licence et de master dans l'espace européen. Chaque UE obtenue est ainsi affectée d'un certain nombre d'ECTS (en général 30 par semestre d'enseignement, 60 par an). Le nombre d'ECTS varie en fonction de la charge globale de travail (CM, TD, TP, etc.) y compris le travail personnel. Le système des ECTS vise à faciliter la mobilité et la reconnaissance des diplômes en Europe.

## TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES

Les diplômes sont déclinés en domaines, mentions et parcours.

### DOMAINE

Le domaine correspond à un ensemble de formations relevant d'un champ disciplinaire ou professionnel commun. La plupart des formations de l'UT3 relèvent du domaine « Sciences, Technologies, Santé ».

### MENTION

La mention correspond à un champ disciplinaire. Il s'agit du niveau principal de référence pour la définition des diplômes nationaux. La mention comprend, en général, plusieurs parcours.

### PARCOURS

Le parcours constitue une spécialisation particulière d'un champ disciplinaire choisie par l'étudiant·e au cours de son cursus.

## LICENCE CLASSIQUE

La licence classique est structurée en six semestres et permet de valider 180 crédits ECTS. Les UE peuvent être obligatoires, à choix ou facultatives. Le nombre d'ECTS d'une UE est fixé sur la base de 30 ECTS pour l'ensemble des UE obligatoires et à choix d'un semestre.

## LICENCE FLEXIBLE

À la rentrée 2022, l'université Toulouse III - Paul Sabatier met en place une licence flexible. Le principe est d'offrir une progression "à la carte" grâce au choix d'unités d'enseignement (UE). Il s'agit donc d'un parcours de formation personnalisable et flexible dans la durée. La progression de l'étudiant·e dépend de son niveau de départ et de son rythme personnel. L'inscription à une UE ne peut être faite qu'à condition d'avoir validé les UE pré-requises. Le choix de l'itinéraire de la licence flexible se fait en concertation étroite avec une direction des études (DE) et dépend de la formation antérieure, des orientations scientifiques et du projet professionnel de l'étudiant·e. L'obtention du diplôme est soumise à la validation de 180 crédits ECTS.

## DIRECTION DES ÉTUDES ET ENSEIGNANT·E RÉFÉRENT·E

La direction des études (DE) est constituée d'enseignantes et d'enseignants référents, d'une directrice ou d'un directeur des études et d'un secrétariat pédagogique. Elle organise le projet de formation de l'étudiant·e en proposant une individualisation de son parcours pouvant conduire à des aménagements. Elle est le lien entre l'étudiant·e, l'équipe pédagogique et l'administration.

## TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS

### CM : COURS MAGISTRAL(AUX)

Cours dispensé en général devant un grand nombre d'étudiantes et d'étudiants (par exemple, une promotion entière), dans de grandes salles ou des amphithéâtres. Ce qui caractérise également le cours magistral est qu'il est le fait d'une enseignante ou d'un enseignant qui en définit les structures et les modalités. Même si ses contenus font l'objet de concertations avec l'équipe pédagogique, chaque cours magistral porte donc la marque de la personne qui le crée et le dispense.

### TD : TRAVAUX DIRIGÉS

Ce sont des séances de travail en groupes restreints (de 25 à 40 étudiantes et étudiants selon les composantes), animées par des enseignantes et enseignants. Les TD illustrent les cours magistraux et permettent d'approfondir les éléments apportés par ces derniers.

### TP : TRAVAUX PRATIQUES

Méthode d'enseignement permettant de mettre en pratique les connaissances théoriques acquises durant les CM et les TD. Généralement, cette mise en pratique se réalise au travers d'expérimentations et les groupes de TP sont constitués de 16 à 20 étudiantes et étudiants. Certains travaux pratiques peuvent être partiellement encadrés ou peuvent ne pas être encadrés du tout. A contrario, certains TP, du fait de leur dangerosité, sont très encadrés (jusqu'à une enseignante ou un enseignant pour quatre étudiantes et étudiants).

### PROJET OU BUREAU D'ÉTUDE

Le projet est une mise en pratique en autonomie ou en semi-autonomie des connaissances acquises. Il permet de vérifier l'acquisition de compétences.

### TERRAIN

Le terrain est une mise en pratique encadrée des connaissances acquises en dehors de l'université.

## STAGE

Le stage est une mise en pratique encadrée des connaissances acquises dans une entreprise ou un laboratoire de recherche. Il fait l'objet d'une législation très précise impliquant, en particulier, la nécessité d'une convention pour chaque stagiaire entre la structure d'accueil et l'université.

## SESSIONS D'ÉVALUATION

Il existe deux sessions d'évaluation : la session initiale et la seconde session (anciennement appelée "session de rattrapage", constituant une seconde chance). La session initiale peut être constituée d'examens partiels et terminaux ou de l'ensemble des épreuves de contrôle continu et d'un examen terminal. Les modalités de la seconde session peuvent être légèrement différentes selon les formations.

## SILLON

Un sillon est un bloc de trois créneaux de deux heures d'enseignement. Chaque UE est généralement affectée à un sillon. Sauf cas particuliers, les UE positionnées dans un même sillon ont donc des emplois du temps incompatibles.



