Université de Toulouse

Faculté sciences et ingénierie Université de Toulouse

PÉRIODE D'ACCRÉDITATION : 2022 / 2026

UNIVERSITE DE TOULOUSE

SYLLABUS MASTER

Mention Génie mécanique

M2 Génie Mécanique Calcul en Aéronautique

http://www.fsi.univ-tlse3.fr/
mecaero.univ-tlse3.fr

2026 / 2027

23 NOVEMBRE 2026

SOMMAIRE

PRÉSENTATION 3
PRÉSENTATION DE LA MENTION 3
Mention Génie mécanique 3
Compétences de la mention 3
PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M2 Génie Mécanique Calcul en Aéronautique 3
RUBRIQUE CONTACTS 4
CONTACTS PARCOURS 4
CONTACTS MENTION 4
CONTACTS DÉPARTEMENT : FSI.Méca 4
Tableau Synthétique des UE de la formation 5
LISTE DES UE 7
GLOSSAIRE 18
TERMES GÉNÉRAUX 18
TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES 18
TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS 19

PRÉSENTATION DE LA MENTION

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

PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE M2 GÉNIE MÉCANIQUE CALCUL EN AÉRONAUTIQUE

RUBRIQUE CONTACTS

CONTACTS PARCOURS

RESPONSABLE M2 GÉNIE MÉCANIQUE CALCUL EN AÉRONAUTIQUE

NAVARRO Pablo
Email : pablo.navarro@univ-tlse3.fr Téléphone : 05 61 17 11 62

RUBIO Walter
Email : walter.rubio@univ-tlse3.fr Téléphone : 05 61 17 11 42

SECRÉTAIRE PÉDAGOGIQUE

CHAGNON Amelie
Email : amelie.chagnon@utoulouse.fr

CONTACTS MENTION

RESPONSABLE DE MENTION GÉNIE MÉCANIQUE

RUBIO Walter
Email : walter.rubio@univ-tlse3.fr Téléphone : 05 61 17 11 42

CONTACTS DÉPARTEMENT: FSI.MÉCA

DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT

AUBERT Jean-Emmanuel
Email : jean-emmanuel.aubert@univ-tlse3.fr

SECRETARIAT DU DÉPARTEMENT

VARLET Julie
Email : julie.varlet@utoulouse.fr

TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES UE DE LA FORMATION

page	Code	Intitulé UE	semestre*	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	TD	TP	Stage*
Premier semestre									
14	KGKK9AVU	ANGLAIS (FSI.LVG-Langues)	I	3	O		24		
9	KGKK9ABU	SHS	I	3	O		30		
10	KGKK9ACU	STRUCTURE AVION	I	6	O	12	12	34	
11	KGKK9ADU	FATIGUE RUPTURE NIV 1	I	3	O	6	6	14	
12	KGKK9AEU	IMPACT	I	6	O	12	12	36	
13	KGKK9AFU	FATIGUE RUPTURE NIV 2 (Fatigue Rupture niv2)	I	3	O	6	6	18	
8	KGKK9AAU	MEF EXPERT	I	6	O	16	16	42	
Second semestre									
16	KGKKAABU	NON LINÉAIRE	II	6	O	12	12	36	
15	KGKKAAAU	COMPOSITES	II	6	O	12	18	30	
17	KGKKAACU	STAGE	II	18	O				4

* **AN** :enseignenents annuels, **I** : premier semestre, **II** : second semestre
Stage: en nombre de mois

LISTE DES UE

UE	MEF EXPERT	6 ECTS	1er semestre
KGKK9AAU	Cours : 16h , TD : 16h , TP : 42h	Enseignement en français	Travail personnel 76 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SUDRE Michel
Email : michel.sudre@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Faire le point sur les compétences acquises en éléments finis et les compléter .
-statique linéiare/non linéaire
-etude modale et reponses transitoire et dynamique
-flambage
-optimisation de paramètres
-optimisation topologique
Apporter une connaissance approfondie des cartes Nastran.
Revenir sur l'apprentissage des 2 logiciels vus en Licence et Master1 : Patran et Hypermesh.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Exercices d'application avec Nastran portant sur les études :
-statique linéiare/non linéaire sol101 et 106
-etude modale sol 103
-reponses transitoire et dynamique sol 108 109 111
-flambage sol 105
-optimisation de paramètres et optimisation topologique sol 200
Projet Hypermesh sur une voilure de drone en dynamique.

MOTS-CLÉS

NASTRAN PATRAN HYPERMESH

UE	SHS	3 ECTS	1er semestre
KGKK9ABU	TD : 30h	Enseignement en français	Travail personnel 45 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SEGONDS Stéphane
Email : stephane.segonds@univ-tlse3.fr

UE	STRUCTURE AVION	6 ECTS	1er semestre
KGKK9ACU	Cours : 12h , TD : 12h , TP : 34h	Enseignement en français	Travail personnel 92 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

SUDRE Michel
Email : michel.sudre@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

A partir de Bureaux d'Etudes ciblés portant sur des éléments de structure d'avion (cadre, longeron, nervure ,caisson, gouverne) retour sur les notions de RdM mise en application du cours de Structures minces de M1.
Préparation au travail collaboratif à travers un projet d'envergure, en groupes élargis de 5 à 6 étudiants (conception et calcul) sous la responsabilité d'un chef de projet. Une soutenance orale et un document écrit sont exigés.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

BEs :
-1- Prédimensionnement à l'emplanture de l'Extrados d'un caisson de voilure de gros porteur.
-2- Poutre à âme mince
-3- Calcul d'une gouverne
-4- Etude d'une structure travaillante de voilure au voisinage de l'emplanture
Projet : Poutre à âme mince raidie.
Etude d'un existant avec dépouillement d'essais, modélisation numérique et étude analytique.
Optimisation de l'existant avec conception d'une maquette.

MOTS-CLÉS

longeron, nervure ,caisson, gouverne, post-flambage

UE	FATIGUE RUPTURE NIV 1	3 ECTS	1er semestre
KGKK9ADU	Cours : 6h , TD : 6h , TP : 14h	Enseignement en français	Travail personnel 49 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MARGUET Steven
Email : steven.marguet@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce module a pour objectif d'approfondir les notions abordées en Master 1 : en particulier en mécanique linéaire élastique de la rupture et tolérence aux dommages.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Une vision énergétique de la mécanique linéaire élastique de la rupture est présentée en complément de la vision par facteurs d'intensité de contraintes déjà vue. Les lois de propagation de fissures sont abordées (loi de Paris, Nasrgo, fissures courtes) et permettent d'introduire le concept de tolérance aux dommages pour les structures aéronautiques métalliques. L'utilisation de ces différentes modélisations dans le contexte aéronautique est illustrée à travers des exemples concrets.

PRÉ-REQUIS

Module Fatigue-rupture de M1 Génie Mécanique

MOTS-CLÉS

taux de restitution d'énergie, facteur d'intensité de contrainte, loi de Paris, Nasgro, fissures courtes, tolérance aux dommages (matériaux métalliques)

UE	IMPACT	6 ECTS	1er semestre
KGKK9AEU	Cours : 12h , TD : 12h , TP : 36h	Enseignement en français	Travail personnel 90 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

FERRERO Jean-François
Email : jean-francois.ferrero@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce cours est une introduction à la problématique des structures soumises à l'impact. Les phénomènes physiques impliqués dans le processus de ruine sont abordés : loi de comportement, endommagement, plasticité, vitesse de déformation, rupture. L'enseignement réserve une part importante aux techniques de modélisation associées et aborde les problématiques qui en découlent : schéma d'intégration explicite, stabilité des schémas, pas de temps critique, hourglass, pénalité, contact...

MOTS-CLÉS

méthode des éléments finis, schéma explicite, pas de temps critique, phénomènes non linéaires, convergence

UE	FATIGUE RUPTURE NIV 2 (Fatigue Rupture niv2)	3 ECTS	1er semestre
KGKK9AFU	Cours : 6h , TD : 6h , TP : 18h	Enseignement en français	Travail personnel 45 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

GOGU Christian
Email : christian.gogu@univ-tlse3.fr

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Les méthodes numériques pour la résolution de problèmes de mécanique linéaire élastique de la rupture et la propagation de fissures sont abordées. Les approches classiques (intégrale J, CTOD, XFEM) sont présentées avant la prise en main d'outils spécifiques sur ordinateur. La démarche de vérification du cahier des charges d'une pièce aéronautique vis-à-vis de sa tenue en fatigue et la stratégie de tolérance aux dommages est mise en pratique.

MOTS-CLÉS

méthodes numériques pour la mécanique linéaire élastique de la rupture (intégrale J, CTOD, XFEM etc.)

UE	ANGLAIS (FSI.LVG-Langues)	3 ECTS	1er semestre
KGKK9AVU	TD : 24h	Enseignement en français	Travail personnel 51 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CHAPLIER Claire
Email : 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'aquérir 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.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

howjsay.com, granddictionnaire.com, linguee.fr, iate.europa.eu.

MOTS-CLÉS

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

UE	COMPOSITES	6 ECTS	2nd semestre
KGKKAAAU	Cours : 12h , TD : 18h , TP : 30h	Enseignement en français	Travail personnel 90 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

FERRERO Jean-François
Email : jean-francois.ferrero@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce cours aborde le dimensionnement de structures composites au moyen de méthodes industrielles analytiques et numériques.
Sont abordés : les plaques stratifiées, le flambement, la tolérance au dommage et tout ce qui concerne la mise en œuvre et la conception de ces structures : reprise de plis, intégration de raidisseurs, process de fabrication...
En supplément à ce cours axé mécanique, les aspects certifications sont également abordés

MOTS-CLÉS

structure composite, stratifié, pli, critère, modes de ruine, flambement, dimensionnement, fabrication

UE	NON LINÉAIRE	6 ECTS	2nd semestre
KGKKAABU	Cours : 12h , TD : 12h , TP : 36h	Enseignement en français	Travail personnel 90 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MARGUET Steven
Email : steven.marguet@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

La simulation en mécanique des structures est très répandue dans l'industrie. Cette UE a pour vocation de présentation les démarches et les outils pour mener des simulations de phénomènes non-linéaires associés aux propriétés des matériaux, à la réponse dynamique d'un système mécanique à un chargement, et aux types de déformations ou de contraintes attendues.

DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

- Physique de la mécanique non linéaire : grands déplacements /grandes déformations, hystérésis, problème de contact, endommagement, fatigue
- Lois de comportements en mécanique non linéaire
- Méthode des Eléments Finis et non linéarités
- Traitement numérique de la non linéarité : force suiveuse, méthode de Newton-Raphson, méthode de continuation par longueur d'arc

L'enseignement sera basé sur de nombreux exemples appliquées, avec un apprentissage des codes Nastran/Patran et Ubaqus. Des bureaux d'études suivis et des projets permettront aux étudiants d'acquérir les compétences pour une mise en œuvre rapide dans un contexte industriel.

PRÉ-REQUIS

Cours de Mécanique des Structures du L3 et M1.

COMPÉTENCES VISÉES

- Proposer, développer et valider une modélisation physique
- Proposer, développer, analyser et valider une modélisation et une simulation numérique
- Exploiter des outils numériques et pour gérer un projet scientifique ou technique
- Acquérir, valoriser et transférer des connaissances

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Introduction à la mécanique non linéaire - Calcul des structures par éléments finis : Calcul des structures par éléments finis (Sciences Sup) (French Edition) DUNOD Edition, Jean-Charles Craveur , Philippe Jetteur.

MOTS-CLÉS

Mécanique des structures non linéaires, MEF, Abaqus

UE	STAGE	18 ECTS	2nd semestre
KGKKAACU	Stage : 4 mois minimum	Enseignement en français	Travail personnel 450 h

[Retour liste des UE]

ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

RUBIO Walter
Email : walter.rubio@univ-tlse3.fr

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Le stage a pour principaux objectifs de finaliser la formation scientifique et technique par la mise en pratique des compétences acquises, de se confronter à des problématiques proches de celles que rencontre un jeune ingénieur diplômé, d'approfondir sa connaissance et sa capacité d'analyse, de s'accoutumer au travail en équipe. Il se termine par la rédaction d'un rapport et une présentation orale à laquelle assistent ses tuteurs universitaire et industriel.

MOTS-CLÉS

Mise en pratique, capacité d'anlyse, travail en équipe

GLOSSAIRE

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.


Université
de Toulouse