

Master Mathématiques et Applications Parcours Mathématiques fondamentales de la mécanique et des systèmes quantiques

 ECTS
120 crédits Durée
2 ans Composante
UFR Sciences et
Techniques

Présentation

Le master est tourné vers les **Mathématiques fondamentales et appliquées** et s'adresse à un public universitaire (formation licence de Mathématiques). Les étudiants d'école d'ingénieur peuvent également s'inscrire pour compléter leur formation.

Présentation du Parcours Mathématiques fondamentales de la mécanique et des systèmes quantiques :

Les thématiques de ce master couvrent un spectre large des Mathématiques fondamentales et appliquées représentées, entre autres, dans les laboratoires CPT et IMATH de l'Université de Toulon. Le master est axé sur la mécanique comme une discipline mathématique, dans tous ses aspects :

- Mécanique classique
- Mécanique quantique (aspects et formalisme mathématique)
- Mécanique des solides déformables
- Mécanique statistique

Les domaines mathématiques concernés, qui couvrent un large spectre de l'analyse appliquée et de la physique mathématique, sont :

- l'analyse des EDP,
- l'analyse fonctionnelle,
- la géométrie et en particulier la géométrie différentielle
- l'analyse spectrale et l'algèbre des opérateurs
- le calcul de variations,
- le calcul scientifique et l'optimisation

- les probabilités et les processus stochastique

Objectifs

Cette formation a pour objectif de fournir à l'étudiant des connaissances sur les fondations mathématiques de la mécanique au sens large, et des outils et méthodes mathématiques de haut niveau, afin qu'il ait la capacité à modéliser mathématiquement un phénomène physique, l'analyser, et éventuellement le simuler par des calculs sur machine.

L'étudiant aura la possibilité de poursuivre une carrière académique afin d'obtenir un doctorat dans un des domaines de thématiques du parcours. Il pourra aussi élargir son parcours vers des compétences plus numériques, en lien avec le calcul scientifique, l'apprentissage machine et l'IA, par l'intermédiaire d'un TER/STAGE. Celui-ci pourra se dérouler au sein de l'Université de Toulon (par exemple dans les laboratoires CPT, Cosmer, IMATH ou LIS), ou dans des établissements à caractère industriel et dans les entreprises privées.

Savoir-faire et compétences

Les compétences acquises dans le cadre du parcours par l'étudiant seront :

- Concevoir et rédiger des démonstrations mathématiques rigoureuses.

- Maîtriser et mettre en œuvre des outils et méthodes mathématiques de haut niveau dans les domaines de la mécanique théorique.
- Expliquer clairement les théories de la mécanique et des systèmes quantiques et les résultats mathématiques qui les concernent.
- Comprendre et modéliser mathématiquement des problèmes de
- Éventuellement : analyser des données et mettre en œuvre des simulations numériques avec recours aussi à *machine learning* et à l'IA.

Dimension internationale

Notre master a eu une forte empreinte internationale ces dernières années avec des accords avec les Comores et l'Ukraine. Ces relations ayant touché à leur terme, nous envisageons dans l'avenir d'en ouvrir d'autres avec les partenaires internationaux avec qui nous avons des échanges pédagogiques et scientifiques.

Organisation

Stages

Stage : Obligatoire

- **En M1 : Stage en M1.**
- **En M2 : Stage d'une durée de 4 à 6 mois.**

Les stages sont une partie essentielle du Master. Nous l'évoquons dès la rentrée universitaire avec les étudiants et nous poussons les étudiants à s'adresser dès le début aux enseignants-chercheurs des laboratoires, mais aussi à regarder en dehors de l'université, dans les entreprises publiques et privées. Dans ce dernier cas, nous laissons une période plus longue pour la rédaction du rapport final. Nous nous engageons aussi, vis-à-vis des laboratoires et des entreprises publiques et privées, pour que le travail de stage soit adéquatement rémunéré.

Admission

Conditions d'admission

Les conditions d'admission sont spécifiques selon votre profil, le diplôme et le niveau dans le diplôme. Consultez le site de l'université pour en savoir + : <https://www.univ-tln.fr>

- En M1 : Candidature sur le portail [Monmaster.gouv.fr](https://monmaster.gouv.fr)
- En M2 :
- **Etudiants inscrits à l'Université de Toulon :** vous validez votre M1 : vous pourrez vous réinscrire en ligne au niveau M2 de la même mention et même parcours après obtention de vos résultats définitifs (1^{re} et 2^e sessions).
- **Etudiants venant d'une autre université ou d'un M1 d'une autre mention ou d'un autre parcours :** vous n'avez pas d'accès direct au niveau M2 : vous devez [E-candidat](#) renseigner un dossier de candidature sur la plateforme [E-candidat](#)

Modalités d'inscription

Les inscriptions administratives sont exclusivement en ligne, ouvertes sur 2 périodes : en juillet puis de fin août au 30 sept. Selon votre profil, les modalités d'inscription sont différentes. Consultez notre site web Rubrique Inscription : www.univ-tln.fr

Droits de scolarité

Retrouvez les montants des droits d'inscriptions sur notre site web : <https://www.univ-tln.fr/Inscription-Montants-des-droits-d-inscriptions.html>

Et après

Poursuite d'études

Après le M2 un doctorat dans tous les domaines des mathématiques et des sciences appliquées qui utilisent les mathématiques est possible.

Débouchés professionnels

- Chercheurs, ingénieurs d'étude et ingénieur de recherche dans les établissements publics à caractère industriel et commercial (EPIC) ou à caractère scientifique et technologique (EPST),
- Ingénieur / Ingénieure d'études en recherche fondamentale, ou appliquée dans des entreprises privées
- Chargé / Chargée de recherche, Ingénieur / Ingénieure numérique de la recherche scientifique.

Infos pratiques

Contacts

UFR Sciences et Techniques

☎ 04 94 14 28 70

✉ ufrst@univ-tln.fr

📍 Campus de La Garde - Bât. U

🌐 <https://www.univ-tln.fr>

Autres contacts

Responsables pédagogiques :

- Reza Pakzad, Professeur des Universités, responsable du M1: [✉ pakzad@univ-tln.fr](mailto:pakzad@univ-tln.fr)
- Sandro Vaienti, Professeur des Universités, responsable du M2 et du Master: [✉ vaienti@univ-tln.fr](mailto:vaienti@univ-tln.fr)

Secrétariat pédagogique

Mireille Bignon

Tél. 04 94 14 25 19

Email : [✉ mireille.bignon@univ-tln.fr](mailto:mireille.bignon@univ-tln.fr)

Campus

🏠 Campus La Garde

En savoir plus

Site du master Mathématiques et applications

🔗 <https://sites.univ-tln.fr/master-math/fr/presentation-du-master-mathematiques/>

Référentiel RNCP

Référentiel RNCP: [🔗39416](#)

Certificateur: Université de Toulon

Date d'enregistrement: 19 juillet 2024

Programme

Organisation

Retrouvez ci-dessous le détail des contenus des enseignements par année, parcours et régime d'études :

(Vous pouvez aussi le retrouver, ainsi que les intitulés des stages et projets de recherche des années précédentes, [sur le site dédié du master](#))

La première année de Master (M1) est constituée d'un large panel des mathématiques fondamentales : géométrie, analyse fonctionnelle et distributions, fondations mathématiques de la mécanique classique, probabilité, calcul scientifique, théorie des représentations, fondation mathématique de la mécanique quantique, introduction aux EDP, fondation mathématique de la mécanique des solides, méthodes d'optimisation. Au deuxième semestre il est prévu un TER d'initiation à la recherche.

La deuxième année de Master (M2) propose des cours plus avancés : algèbre d'opérateurs et théorie quantique, analyse spectrale et dynamique quantique, théorie de l'élasticité, processus stochastiques et mécanique statistique, et des cours avancés sur des thèmes de recherche des laboratoires impliqués dans le Master, CPT et IMATH. Au deuxième semestre les étudiants en M2 devront réaliser un stage en laboratoire de recherche ou en entreprise.

Cette formation est soutenue par **deux laboratoires de recherche** :

- CPT : <https://www.cpt.univ-mrs.fr/>
- IMATH : <https://imath.univ-tln.fr/>

M1 Mathématiques et Applications parcours Mathématiques Fondamentales de la Mécanique et des Systèmes Quantiques

Semestre 7 M1 MATHS

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
UE71 Eléments d'analyse géométrique	UE				7 crédits
Eléments d'analyse géométrique	EC				7 crédits
UE72 Analyse fonctionnelle et distributions	UE				7 crédits
Analyse fonctionnelle et distributions	EC				7 crédits
UE73 Fondations mathématiques de mécanique classique	UE				3 crédits
Fondations mathématiques de mécanique classique	EC				3 crédits
UE74 Probabilités et applications	UE				7 crédits
Probabilités et applications	EC				7 crédits
UE75 Introduction au calcul scientifique	UE				3 crédits
Introduction au calcul	EC				3 crédits
UE76 Langue/TICE	UE				3 crédits
Anglais	EC				2 crédits
TICE	EC				1 crédits

Semestre 8 M1 MATHS

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
UE81 Théorie des représentations	UE				6 crédits
Théorie des représentations	EC				6 crédits
UE82 Fondations mathématiques de mécanique quantique	UE				6 crédits
Fondations mathématiques de mécanique quantique	EC				6 crédits
UE83 Introduction aux edp	UE				6 crédits
Introduction aux edp	EC				6 crédits
UE84 Fondations mathématiques de mécanique des solides	UE				2 crédits
Fondations mathématiques de mécanique des solides	EC				2 crédits
UE85 Méthodes d'optimisation	UE				2 crédits
Méthodes d'optimisation	EC				2 crédits
UE86 Langue/TER	UE				8 crédits
TER ou stage	Choix				
TER	EC				6 crédits
Stage (initiation à la recherche)	EC				6 crédits
Anglais	EC				2 crédits
Stage facultatif M1	Stage				

M2 Mathématiques et Applications parcours Mathématiques Fondamentales de la Mécanique et des Systèmes Quantiques

Semestre 9 Master 2 MATHS

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
UE91 Algèbre d'opérateurs et théorie quantique	UE				7 crédits
Algèbre d'opérateurs et théorie quantique	EC				7 crédits
UE92 Analyse spectrale et dynamique quantique	UE				7 crédits
Analyse spectrale et dynamique quantique	EC				7 crédits
UE93 Théorie de l'élasticité / Analyse des edp	UE				7 crédits
Théorie de l'élasticité / Analyse des edp	EC				7 crédits
UE94 Processus stochastiques / Mécanique statistique	UE				7 crédits
Processus stochastiques / Mécanique statistique	EC				7 crédits
UE95 Langue	UE				2 crédits
Anglais scientifique	EC				2 crédits

Semestre 10 Master 2 MATHS

	Nature	CM	TD	TP	Crédits
--	--------	----	----	----	---------

UE01 Cours avancés : thèmes de recherche Laboratoire CPT	UE	5 crédits
MX1 Cours avancés CPT	EC	5 crédits
UE02 Cours avancés : thèmes de recherche Laboratoire IMATH	UE	5 crédits
MX2 Cours avancés IMATH	EC	5 crédits
UE03 TER ou Stage	Choix	19 crédits
TER	EC	19 crédits
Stage	EC	19 crédits
UE04 Développements récents	UE	1 crédits
MX4 Développements récents	UE	1 crédits
Stage facultatif M2	Stage	