BACHELOR

GÉNIE MÉCANIQUE

EPFL

Depuis longtemps, l'être humain crée des engins permettant de démultiplier sa force et son habileté, en utilisant les lois physiques ou en captant l'énergie présente dans la nature. Du dérailleur d'une bicyclette au turboréacteur d'un avion, de la ferme éolienne à la prothèse d'un genou, le domaine du génie mécanique est infiniment vaste et en perpétuelle évolution.

Le domaine

Le génie mécanique est issu du besoin immémorial des êtres humains de maîtriser leur milieu, de leur envie de comprendre comment celui-ci fonctionne et de leur volonté d'utiliser à leur profit les lois qui régissent la nature.

Le génie mécanique joue un rôle essentiel dans tous les domaines aux enjeux importants, dont on ne citera que trois exemples :

L'utilisation responsable des ressources naturelles : les ingénieures et ingénieurs en mécanique imaginent et conçoivent les installations de transformation de l'énergie solaire, éolienne, thermique et hydraulique.

Les transports : du vélo à la fusée en passant par le train, la voiture et l'avion, voilà bien des domaines où l'inventivité des ingénieures et ingénieurs en mécanique a toujours pu s'exprimer de manière spectaculaire, tout en recherchant des réponses optimales par rapport aux préoccupations sociétales.

La production de biens : ces spécialistes de la mécanique sont un maillon important dans tous les processus de fabrication industriels, contribuant en outre à les repenser pour obtenir de meilleurs rendements et un fonctionnement plus respectueux de l'environnement.

Paul Stadler : « Ce qui est beau avec la mécanique, c'est qu'elle ne se focalise pas sur un seul sujet, mais qu'il y a une grande palette de domaines qui s'ouvre à nous plus tard en fonction des études. »

Voir la vidéo :

La formation

Le Bachelor est un ensemble coordonné et structuré de cours, d'exercices, de travaux pratiques et de projets destiné à fournir une base solide dans la formation en ingénierie. Il se décompose en un cycle propédeutique d'un an, suivi d'un cycle plus spécifique de deux ans. L'année propédeutique est principalement dédiée à l'acquisition des bases polytechniques, comme l'analyse ou la physique, et est complétée par des cours spécifiques à l'ingénierie et au génie mécanique. Les deuxième et troisième années de Bachelor complètent la formation polytechnique. Elles traitent de manière approfondie toutes les bases du génie mécanique, de la conception mécanique à l'automatique, en passant par la mécanique des solides et des structures, la mécanique des fluides et la thermodynamique.

Le projet de fin de Bachelor

Pendant le dernier semestre de Bachelor, les étudiantes et étudiants ont l'occasion de travailler en équipe sur une thématique d'ingénierie ambitieuse dans le cadre du Projet d'ingénierie simultanée. Ce dernier est subdivisé en sous-projets gérés et encadrés par de petites équipes. Les étudiantes et étudiants sont alors confrontés pour la première fois à la réalisation d'un projet d'ingénierie d'envergure intégrant plusieurs aspects du génie mécanique. Ce projet leur permet de finalement mettre en pratique les compétences acquises durant les cinq premiers semestres d'études sur des problèmes concrets et d'avoir un avant-goût de ce qui les attend dans la vie professionnelle.

Deirdré Lenoir : « J'ai suivi les différentes conférences lors des journées d'information et j'ai finalement choisi la mécanique, car c'était la filière la plus générale. »

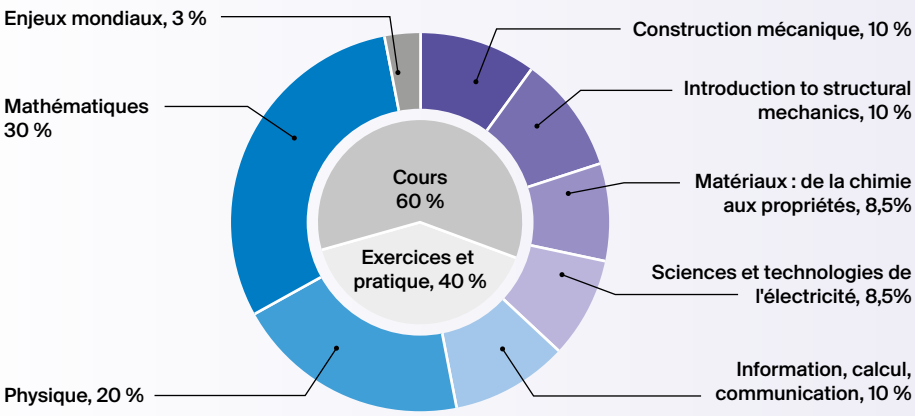
Voir la vidéo :

Six voies pour la suite

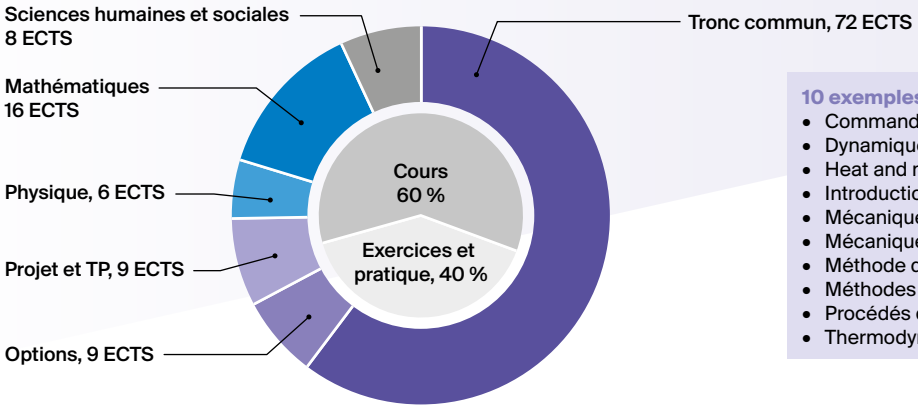
Au dernier semestre de Bachelor, les étudiantes et étudiants peuvent choisir leurs premiers cours à option et ainsi s'orienter vers l'une des filières proposées au Master. Il est notamment possible d'approfondir ses connaissances en aéro-hydrodynamique (écoulements de l'air et de l'eau, fluides complexes et interaction fluide-structure), en automatique et mécatronique (disciplines scientifiques et techniques exploitant la rétroaction pour la conduite des systèmes dynamiques), en conception et production (méthodes et technologies permettant de passer de l'idée d'un produit à sa production), en énergie (utilisation rationnelle de l'énergie destinée à une société sobre et efficace), en mécanique des solides et des structures (assemblages de solides déformables dans le but d'optimiser leurs performances), ou encore en biomécanique (étude de la physiologie sur la base de la mécanique et application, par exemple pour des implants orthopédiques). L'offre de formation est complétée par des accords de double diplôme, notamment en ingénierie aérospatiale avec l'ISAE-SUPAERO à Toulouse et en ingénierie automobile avec la TUM à Munich.

Plan d'études

Bachelor 1re année



Bachelor 2e et 3e années

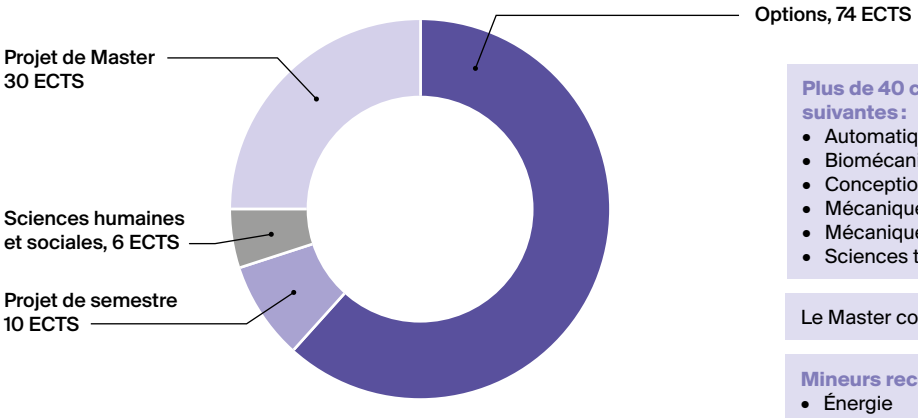


10 exemples de cours :

- Commande numérique des systèmes dynamiques
- Dynamique des systèmes mécaniques
- Heat and mass transfer
- Introduction aux turbomachines
- Mécanique des fluides compressibles
- Mécanique vibratoire
- Méthode des éléments finis
- Méthodes expérimentales en biomécanique
- Procédés de production
- Thermodynamics and energetics

Master

(120 crédits ECTS)



Plus de 40 cours à option répartis dans les 6 spécialisations suivantes :

- Automatique et systèmes
- Biomécanique
- Conception et production
- Mécanique des fluides
- Mécanique des solides et des structures
- Sciences thermiques

Le Master comprend un stage obligatoire en industrie.

Mineurs recommandés (30 ECTS) dans le cadre des options :

- Énergie
- Ingénierie pour la durabilité
- Management de la technologie et entrepreunariat
- Science et ingénierie computationnelles
- Science et génie des matériaux
- Technologies biomédicales
- Technologies spatiales

Perspectives professionnelles

En vertu de la présence quasi-systématique de composants mécaniques dans les objets de notre quotidien, la formation en génie mécanique offre des débouchés très variés. En tête des domaines de prédilection, on trouve ceux de la construction (automobile, navale, aéronautique ou aérospatiale), de l'industrie des machines, de la conversion et de la gestion de l'énergie. Bon nombre de diplômées et diplômés rejoignent le monde de la grande industrie et sont amenés à se spécialiser soit dans la conception de nouveaux produits, soit dans leur production, voire dans le marketing, leur rôle consistant alors à identifier ou développer des marchés et à conseiller la clientèle. D'autres ont la possibilité de cumuler l'ensemble de ces rôles, soit en décidant de rejoindre une entité plus petite, soit en créant une structure propre, les domaines d'innovation qui ont recours à la mécanique ne manquant pas. Par ailleurs, la formation en génie mécanique est universellement reconnue et permet facilement d'envisager une carrière à l'international.

Faculté des sciences et techniques de l'ingénieur (STI)
Section de génie mécanique
E-mail : sgm@epfl.ch
Téléphone : +41 21 693 29 47
Web : go.epfl.ch/bachelor-genie-mecanique

© 07.2023, École polytechnique fédérale de Lausanne - Conception et réalisation : monokini.ch avec didier-oberson.ch Textes : EPFL & P-Y Frei