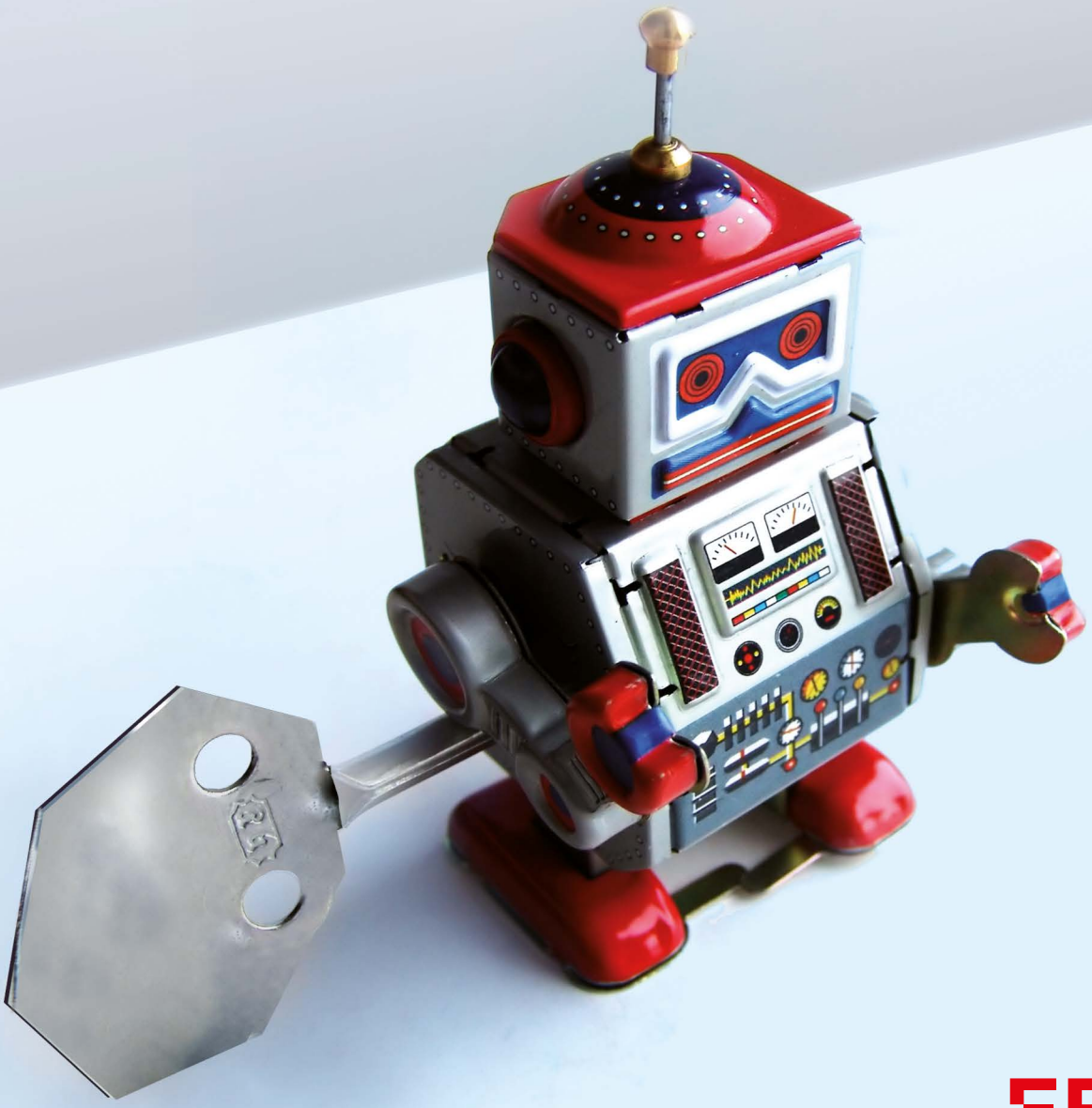
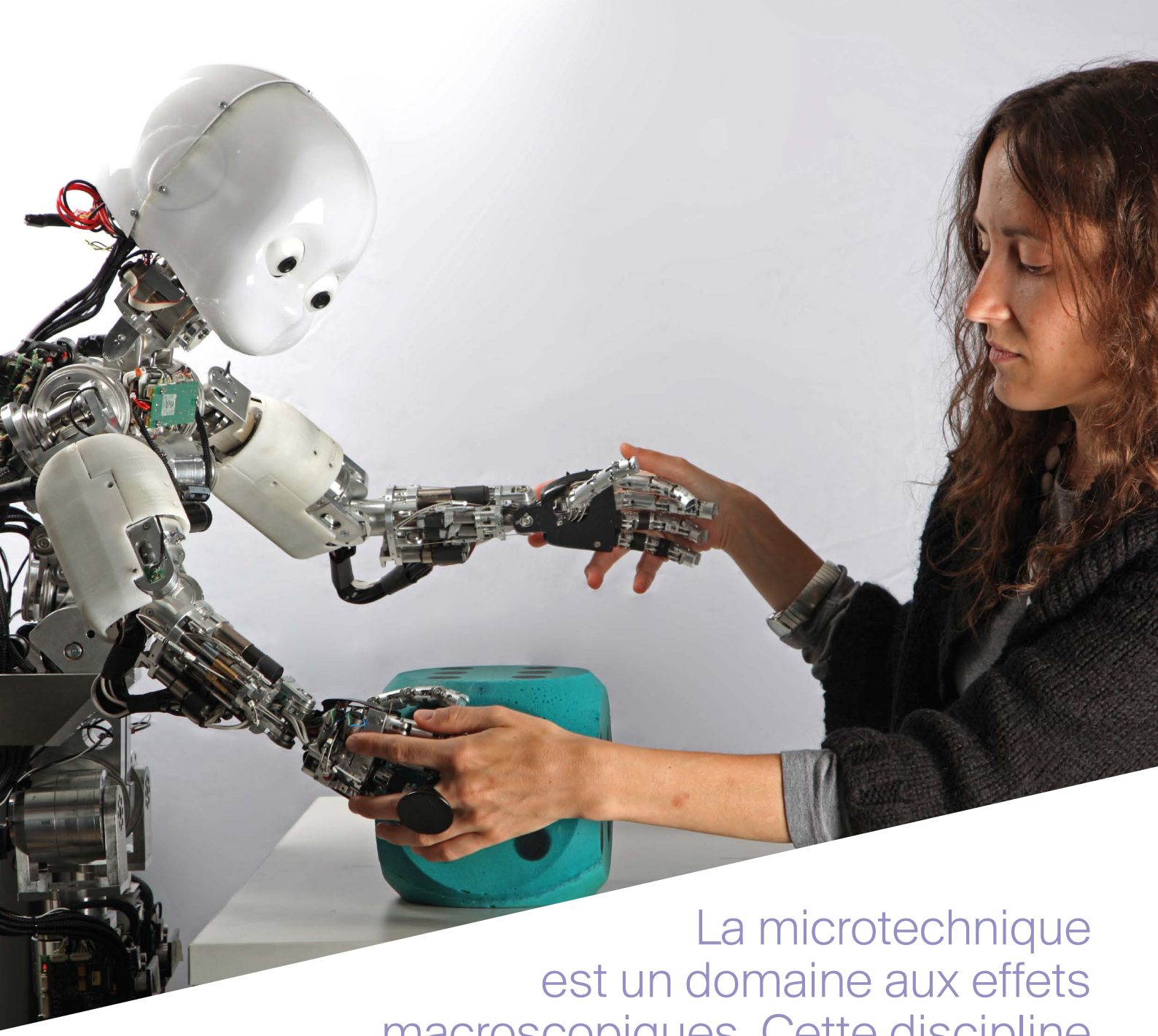
MICROTECHNIQUE

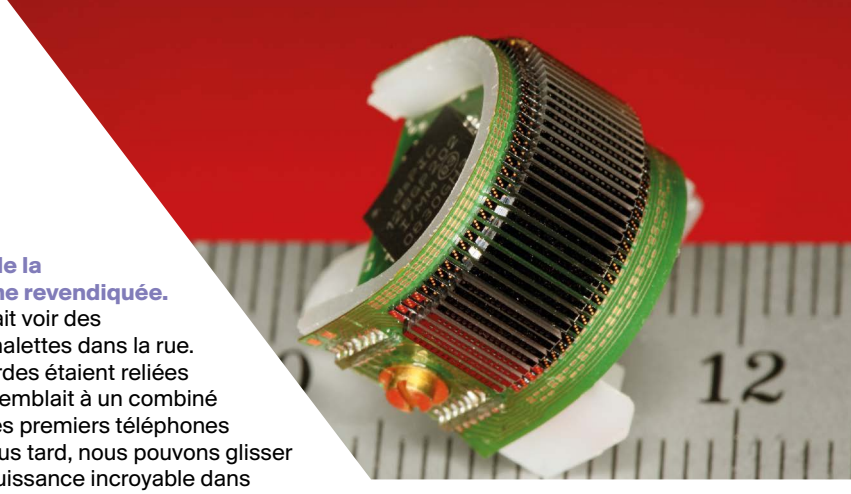
BACHELOR



EPFL



La microtechnique est un domaine aux effets macroscopiques. Cette discipline symbole d'innovation, aux confluents de la mécanique, de l'électronique, de la science des matériaux et de l'informatique, est devenue essentielle à nombre de secteurs industriels. Des techniques de production à l'ingénierie biomédicale, en passant par la robotique, la formation en microtechnique est l'assurance d'amorcer une carrière variée et pluridisciplinaire.



Petit, toujours plus petit

La microtechnique porte bien son nom, évoquant l'exploit de la miniaturisation. Loin d'être usurpée, sa réputation est même revendiquée.

Au début des années 1990, on pouvait voir des personnages portant d'étranges malettes dans la rue. Ces malettes apparemment lourdes étaient reliées par un fil torsadé à ce qui ressemblait à un combiné téléphonique. Il s'agissait des premiers téléphones « portables ». Si, 20 ans plus tard, nous pouvons glisser un smartphone d'une puissance incroyable dans notre poche, c'est en partie grâce aux exploits de la microtechnique.

L'horlogerie en est un autre exemple : son essor n'a été réellement possible que grâce à la miniaturisation des composants, puis à leur adaptation à une production industrielle. Ce qui était vrai hier l'est encore aujourd'hui : les prouesses de l'horlogerie contemporaine sont encore rendues possibles grâce à la microtechnique et expliquent que le secteur horloger, hautement créatif, continue d'être un pilier important de l'économie suisse.

Voir la vidéo :

Nina Buffi :
« J'étais venue visiter l'EPFL et j'ai été fascinée par des petits robots. Durant mes études, j'ai découvert toute la richesse de la microtechnique et je me suis finalement dirigée vers les microsystèmes. »

En bonne santé

On aurait tort de limiter les apports de la microtechnique aux secteurs de la télécommunication et de l'horlogerie. En effet, cette discipline a investi de nombreux autres domaines, comme par exemple la médecine.

La miniaturisation poursuit de nombreux objectifs. Elle permet notamment de réduire la taille d'appareils au point qu'ils soient facilement transportables et ergonomiques. La miniaturisation vise également à rendre des technologies moins gourmandes en énergie. En effet, plus un dispositif est petit, plus il a de chances de consommer peu.

Ces deux avantages de la microtechnique sont par exemple réunis dans des lentilles très particulières, qui ressemblent à celles portées quotidiennement par plusieurs millions de personnes pour améliorer leur vue, mais qui sont dotées d'un micro-capteur de pression oculaire. Celui-ci permet un contrôle continu de la pression oculaire, qui facilite la détection précoce du glaucome, une maladie qui, sans traitement, peut conduire à la cécité. Non seulement cette lentille capte, mais en plus elle traduit et transmet.

Le capteur, l'antenne et le microprocesseur sont trois merveilles de miniaturisation microtechnique, et même nanotechnique.

Chef d'orchestre

Grâce aux origines hybrides de la microtechnique, les spécialistes de cette discipline sont habitués à aller au-delà de ses frontières.

Les étudiantes et étudiants en microtechnique ne sont pas seulement appelés à se pencher sur la physique, la chimie, les mathématiques ou l'informatique, même si ces disciplines propédeutiques leur sont indispensables. Le cursus est en effet placé sous le signe de la variété : science des matériaux, électrotechnique, systèmes commandés, électronique, photonique ou encore production, autant de matières qui permettent aux étudiantes et étudiants de faire appel à des connaissances issues de disciplines connexes.

C'est sans doute parce qu'elle combine tant de savoirs et de spécialités que la microtechnique prédispose ces spécialistes à la gestion de projet et offre une carrière professionnelle ou académique des plus variées. Ainsi, les chercheuses et chercheurs en microtechnique peuvent abreuver leur créativité à la source de toutes les disciplines connexes.

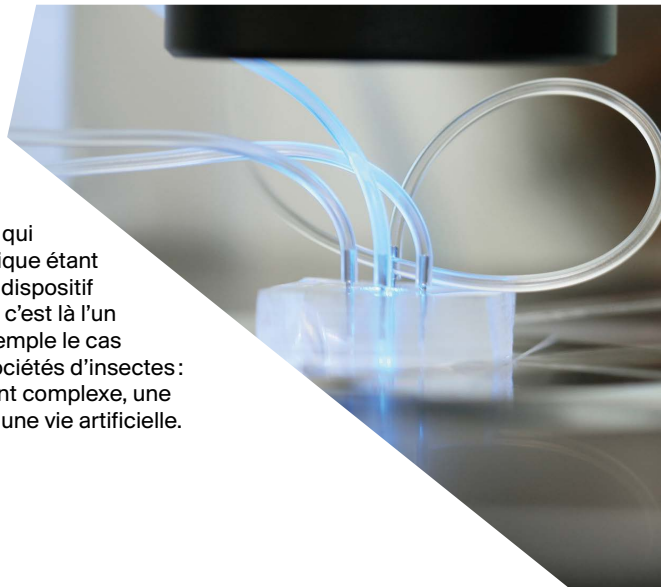
Sabine Hauert :
« Mes robots volants sont directement inspirés de la mouche. Ils peuvent naviguer de façon autonome sans que l'on ait besoin de les commander. »

Voir la vidéo :

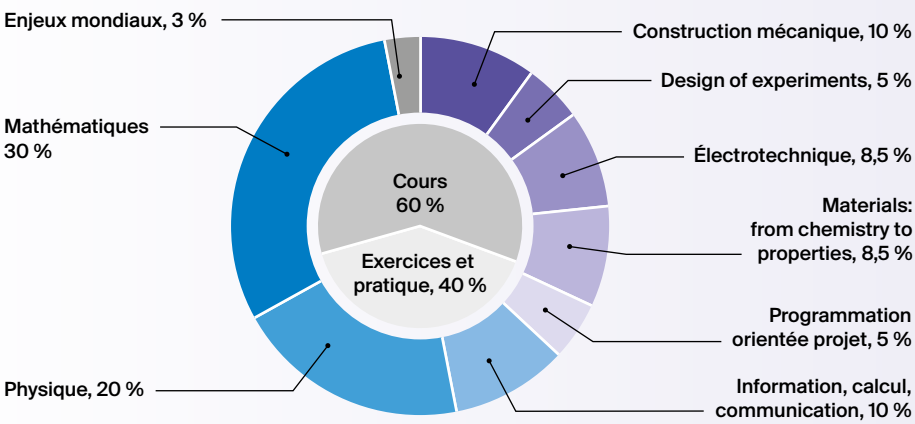
Un regard vers l'avenir

La microtechnique n'est pas une science vieillissante quand bien même elle existe depuis des décennies. Bien au contraire.

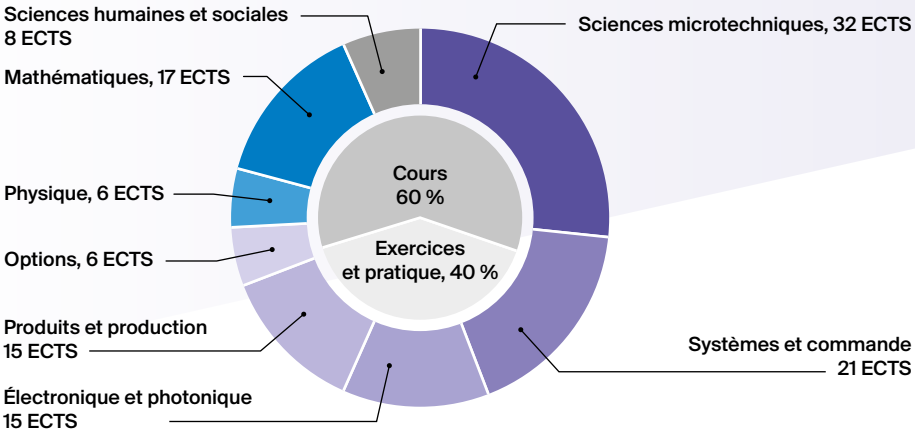
La microtechnique se dissimule dans tous les nouveaux gadgets de haute technologie. Toutefois, les produits de grande consommation sont loin d'être son seul terrain d'expression. Elle est aussi là où on ne l'attend pas, comme par exemple dans des mini-capteurs capables d'encapsuler des bactéries qui deviennent fluorescentes au contact de l'arsenic. Les sources d'eau potable en Afrique étant fréquemment polluées à l'arsenic, il devient intéressant de mettre au point un petit dispositif facile à utiliser et peu onéreux. Se mettre au service des êtres humains et les aider, c'est là l'un des buts de la microtechnique, qui emprunte des chemins fascinants. C'est par exemple le cas d'une robotique prospective qui s'inspire de l'intelligence collective de certaines sociétés d'insectes : des dizaines de micro-robots produisent lors de leurs interactions un comportement complexe, une « intelligence » émergente supérieure à la somme de leurs capacités individuelles : une vie artificielle.



Plan d'études
Bachelor 1re année



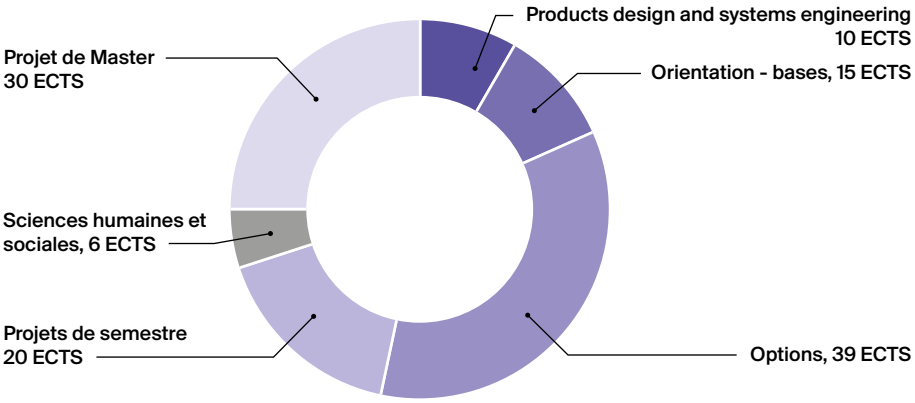
Bachelor 2e et 3e années



10 exemples de cours :
- Automatique et commande numérique
- Capteurs
- Conception de mécanismes
- Électronique
- Ingénierie optique
- Manufacturing technologies
- Microfabrication practicals
- Signaux et systèmes
- Systèmes embarqués et robotique
- Wireless sensor practicals

Le Bachelor comprend un stage d'usinage obligatoire.

Master
(120 crédits ECTS)



Le Master comprend un stage obligatoire en entreprise.

Plus de 70 cours à option répartis dans 3 orientations :
- Optics and photonics
- Micro and nanosystems
- Production and advanced manufacturing

Mineurs recommandés (30 ECTS) dans le cadre des options :
- Imaging
- Photonics
- Technologies biomédicales

Le Bachelor en Microtechnique donne également accès aux programmes Master en Robotique (120 ECTS) et Neuro-X (120 ECTS).

Perspectives professionnelles

Les débouchés professionnels en microtechnique sont à la mesure de la diversité des savoirs de cette discipline. L'industrie est friande d'ingénieures et ingénieurs en microtechnique, notamment dans les domaines de l'électronique, de l'automobile, du spatial, des télécommunications, des technologies médicales, de la biotechnologie et de la chimie. Ces spécialistes peuvent, dans tous ces cadres, occuper des postes liés au développement, au *consulting* ou à la gestion de projet. La recherche académique représente une autre possibilité, aussi bien dans le domaine fondamental que dans le domaine appliqué.

Faculté des sciences et techniques de l'ingénieur (STI)
Section de microtechnique
E-mail : smt@epfl.ch
Téléphone : +41 21 693 10 58
Web : go.epfl.ch/bachelor-microtechnique

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