

24-25
novembre
2021

**Bachelor
Microtechnique**

Bienvenue en Microtechnique

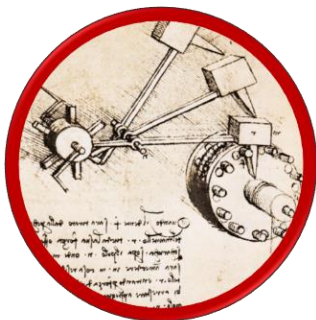


Prof. Christophe Moser
Directeur de section



Dr. Sebastian Gautsch
Adjoint

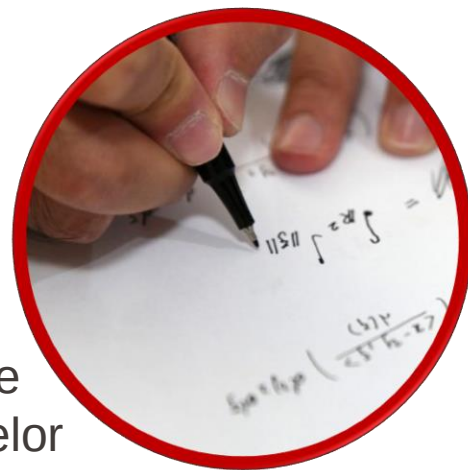
Qu'est-ce que la Microtechnique ?



La réponse
historique



La réponse
de Google

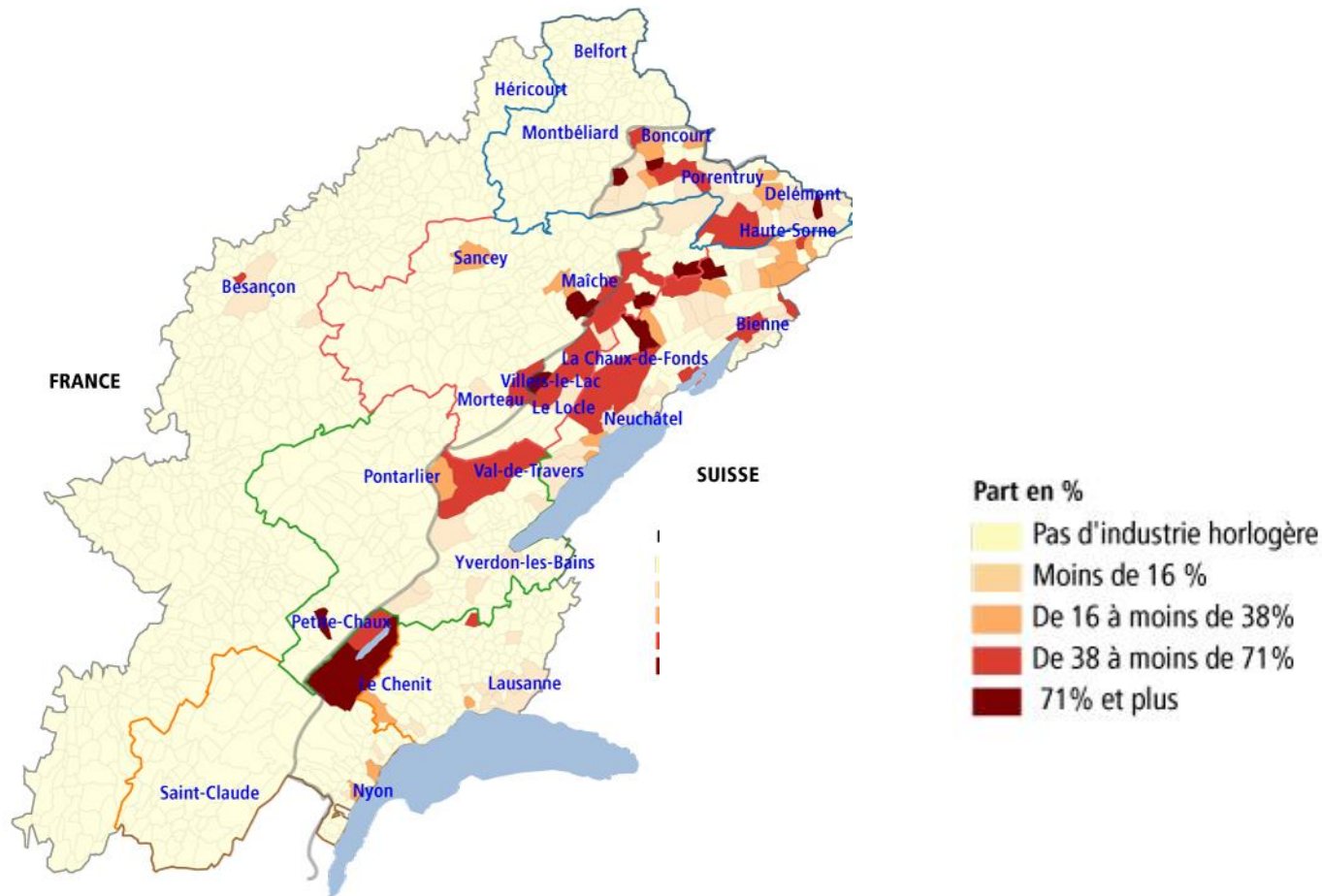


La réponse grâce à votre
formation bachelor

Codes QR



Industrie horlogère dans l'emploi industriel (2017)



Histoire de la Microtechnique

Les Automates Jaquet-Droz
(*La Chaux-de-Fonds* - 1768 and 1774)



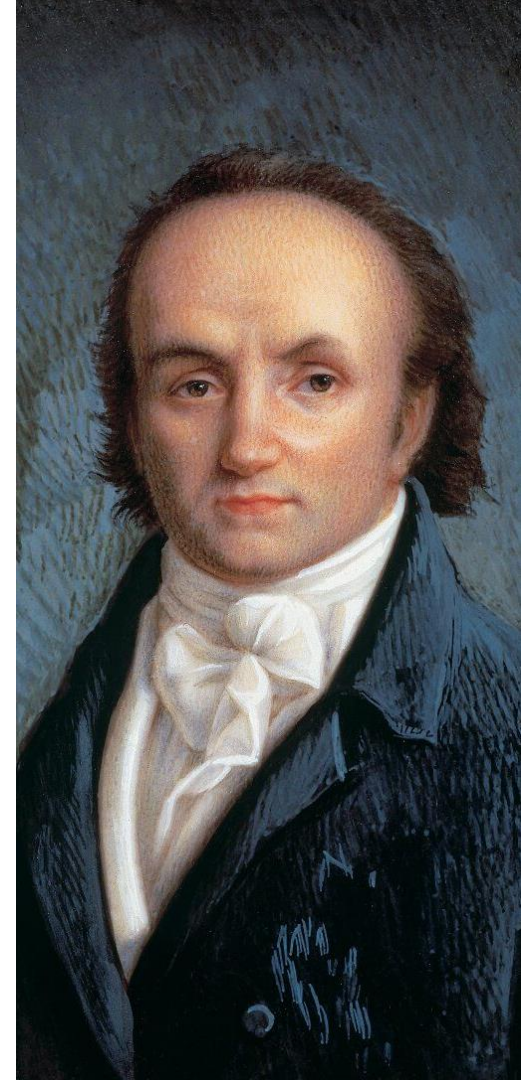
«Ce sont de lointains ancêtres
des robots modernes»

*Le dessinateur
(2000 pièces)*



Histoire de la Microtechnique

Abraham-Louis Breguet
(1747-1823, Neuchâtel)



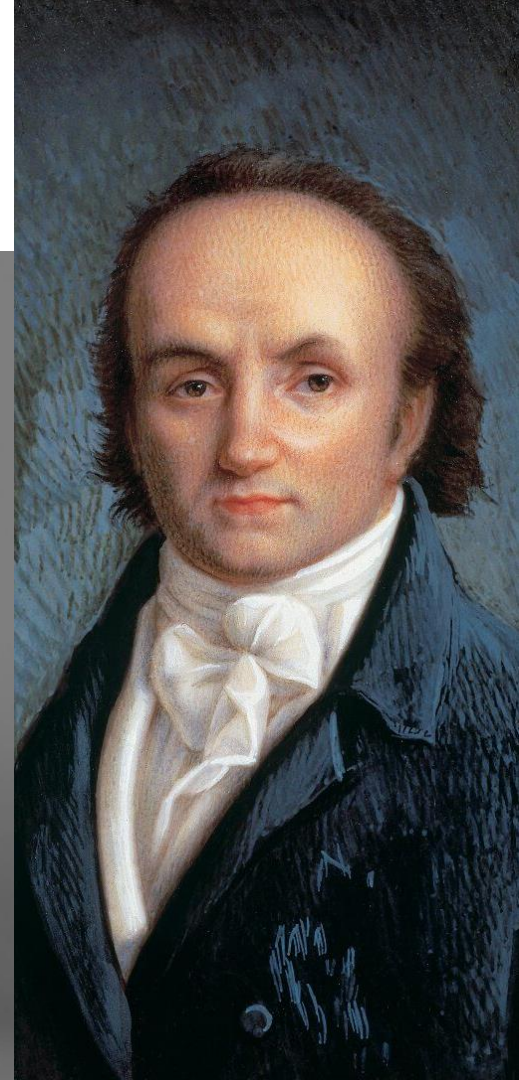
Histoire de la Microtechnique

Abraham-Louis Breguet
(1747-1823, Neuchâtel)

«Ce chef-d'oeuvre de l'art horloger connut un destin si énigmatique et voilé de mystère qu'il devint un réel objet de fascination»



Grande Complication n° 1160



Histoire de la Microtechnique

2009 – Spiral en Silicium

Institut de Microtechnique, Patek-Philippe, *Neuchâtel*

Généralisation des techniques de
Microfabrication et du Silicium au monde de
l'Horlogerie

Spot Magn Det WD | 1 mm
5.6 27x SE 14.4 IMT-SAMLAB

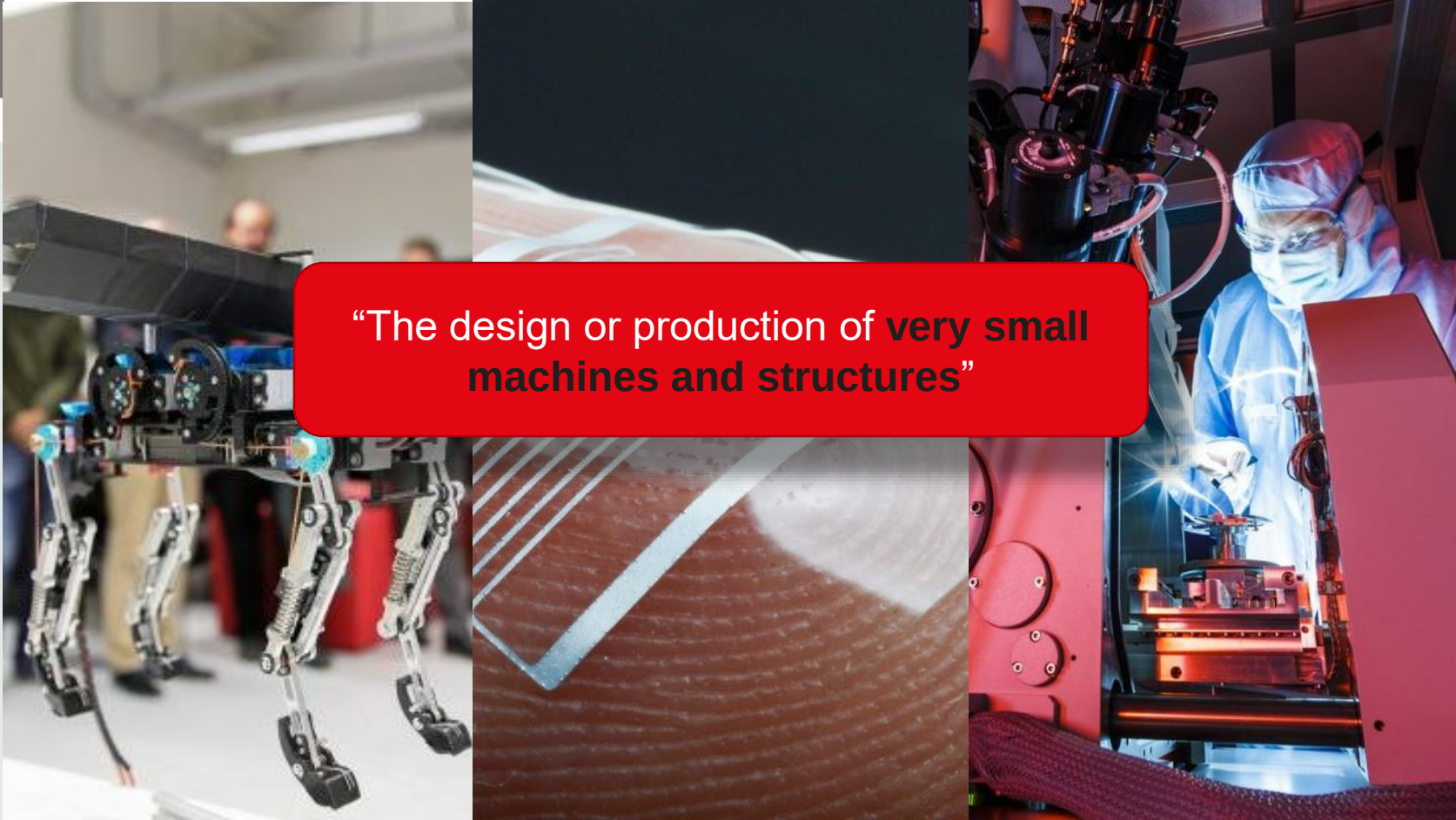


PATEK PHILIPPE
GENEVE



La réponse de Google search «Microtechnique»

“The design or production of very small machines and structures”



Bachelor en Microtechnique

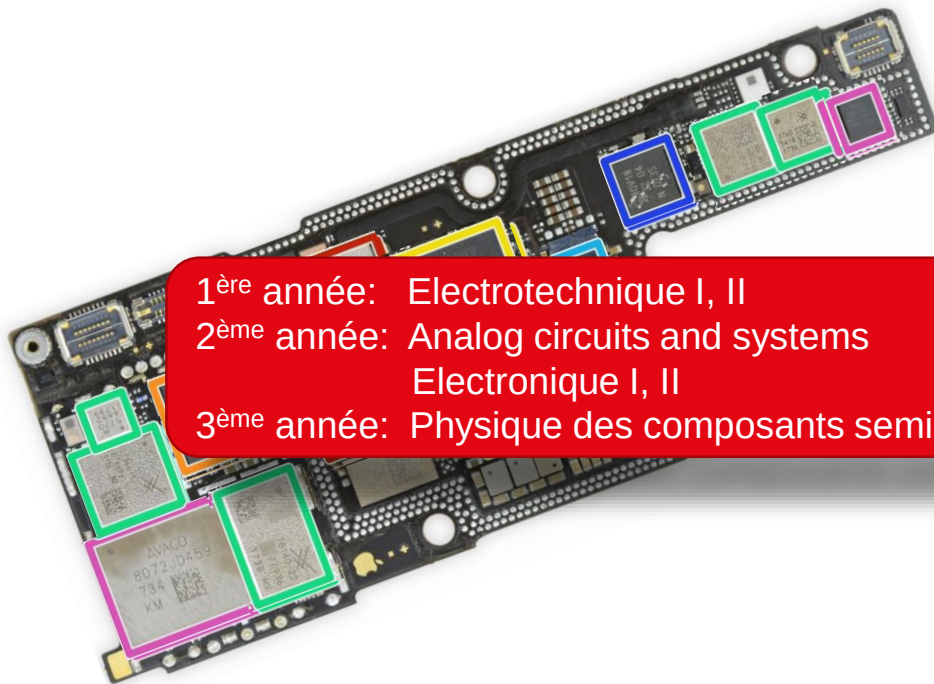
« Etude de cas »



La vie intérieure d'un smartphone



Electronique ...



1^{ère} année: Electrotechnique I, II

2^{ème} année: Analog circuits and systems
 Electronique I, II

3^{ème} année: Physique des composants semiconducteurs

- Module Wi-Fi / Bluetooth USI 170821 339S00397 Apple/Murata
- Émetteur-récepteur LTE gigabit [WTR5975](#) Qualcomm
- Modem LTE X16 Snapdragon [MDM9655](#) Qualcomm et PMIC PMD9655. Cependant Apple a une double source pour le modem. En effet, TechInsights a déniché un Intel [XMM7480](#) (PMB9948) dans un modèle A19091. Même si le [modem](#) est disponible, Apple ne prend pas en charge les Gigabit avec la pièce
- Amplificateur de puissance 78140-22 Skyworks, amplificateur de puissance SKY77366-17, S770 6662, 3760 5418 1736
- Contrôleur de la recharge sans fil BCM59355 Broadcom
- Module du contrôleur NFC [80V18](#) PN80V NXP
- Broadcom AFEM-8072, module d'amplificateur de puissance MMB



Electronique ...

2^{ème} année bachelor : EE-203 Electronique I, II



Matériaux et fabrication...

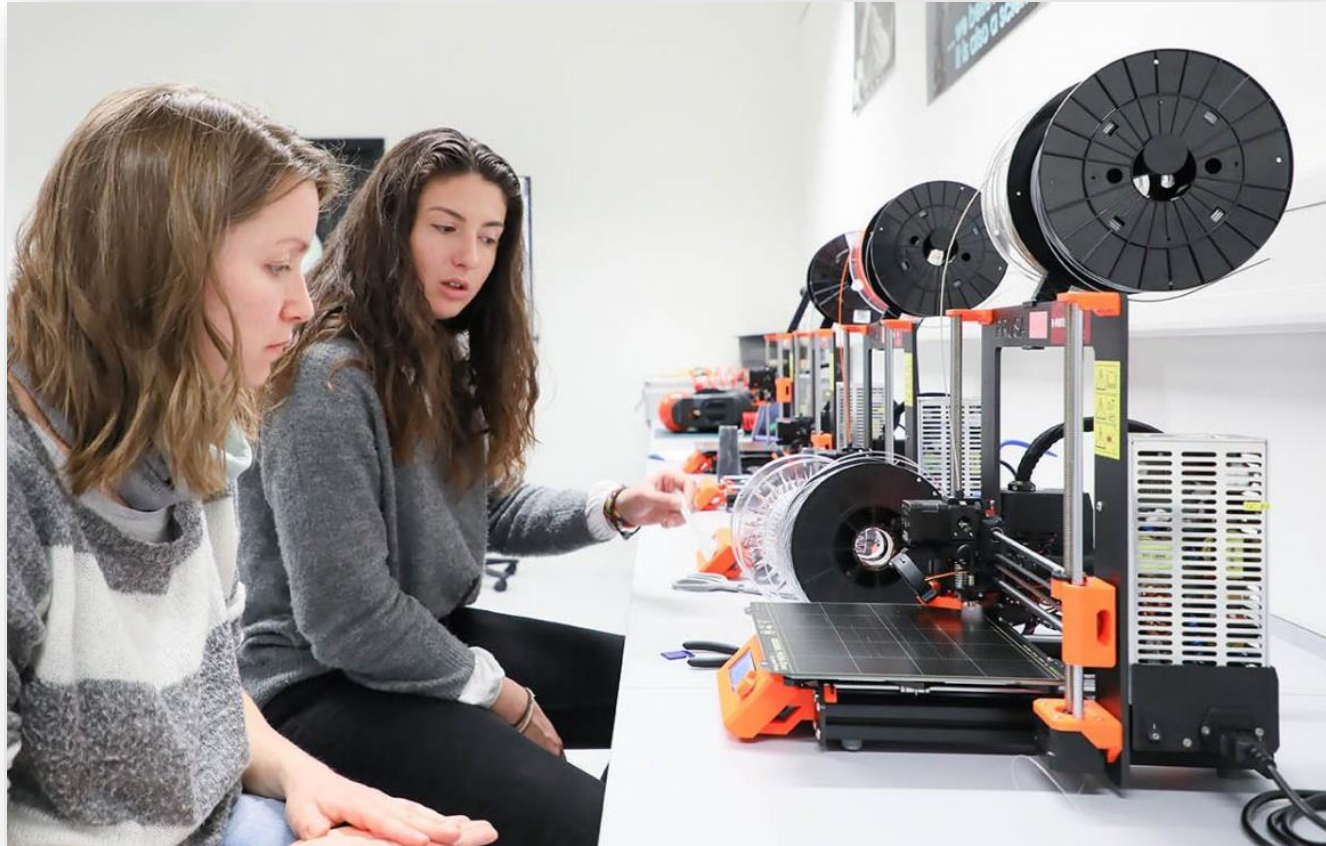


1^{ère} année: Materials, from chemistry to properties
Construction mécanique I, II
2^{ème} année: Mise en œuvre des Matériaux I, II
3^{ème} année: Manufacturing technologies

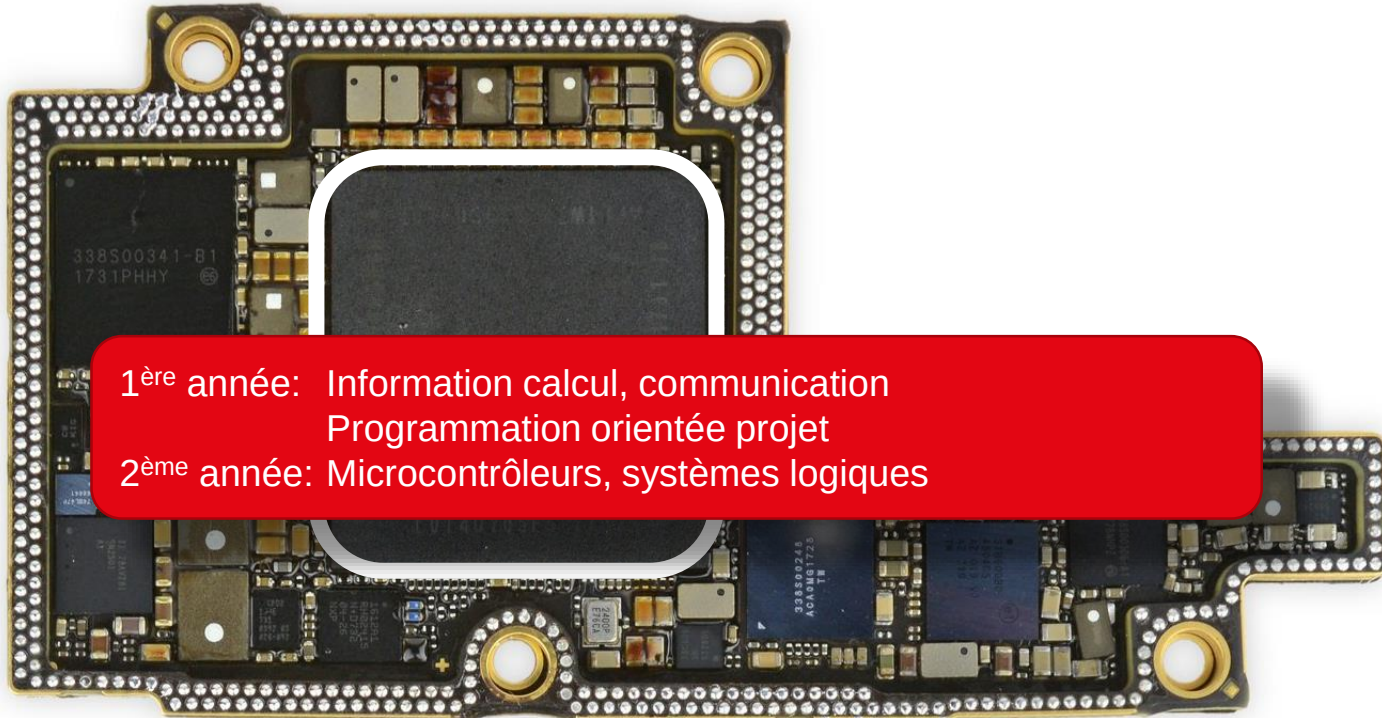


Matériaux et fabrication...

2^{ème} année bachelor Microtechnique: Mise en œuvre des Matériaux I, II



Microprocesseurs ...



1^{ère} année: Information calcul, communication
Programmation orientée projet

2^{ème} année: Microcontrôleurs, systèmes logiques



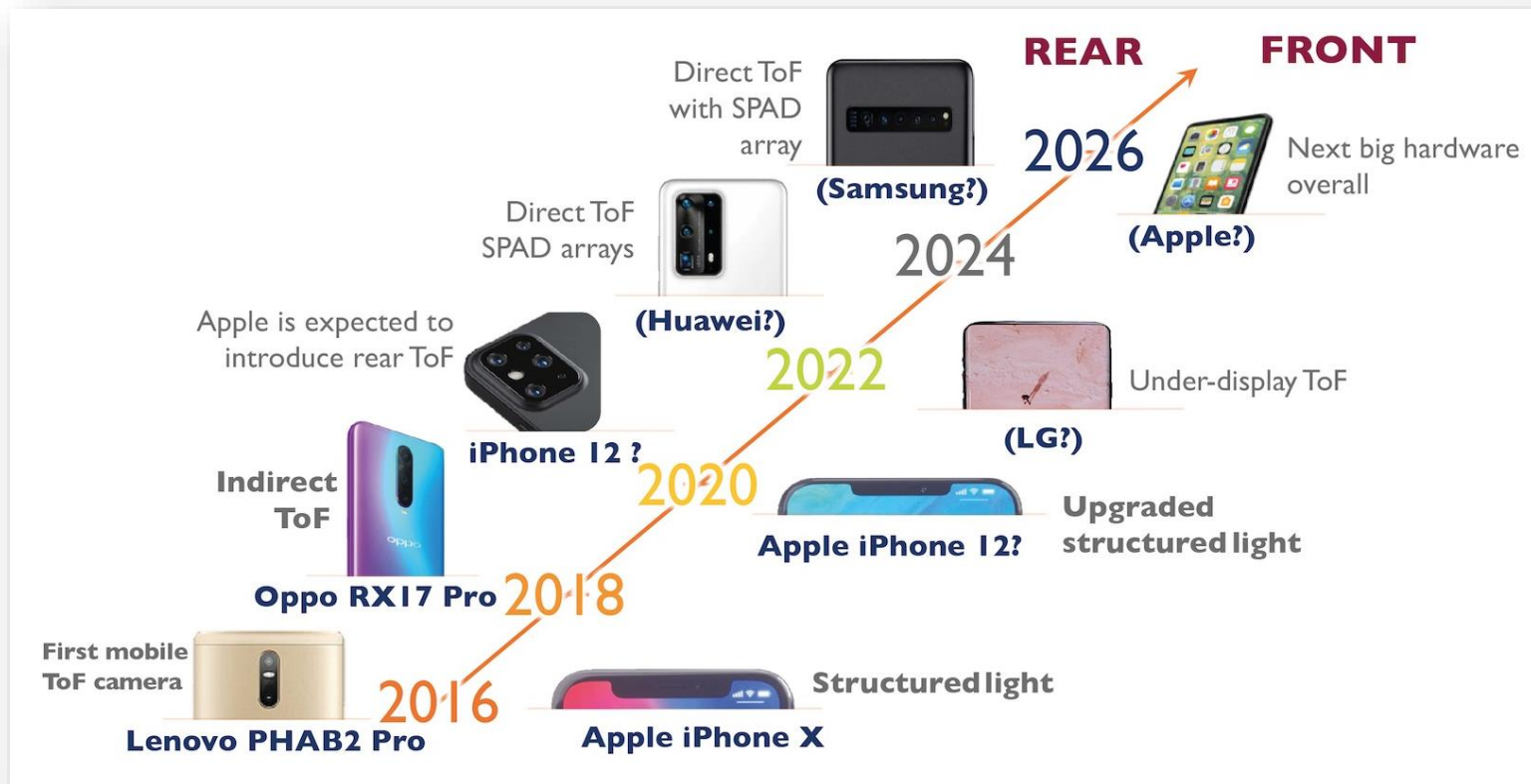
Caméras et détecteurs optiques

2^{ème} année: Physique générale, électromagnétisme
3^{ème} année: Ingénierie optique



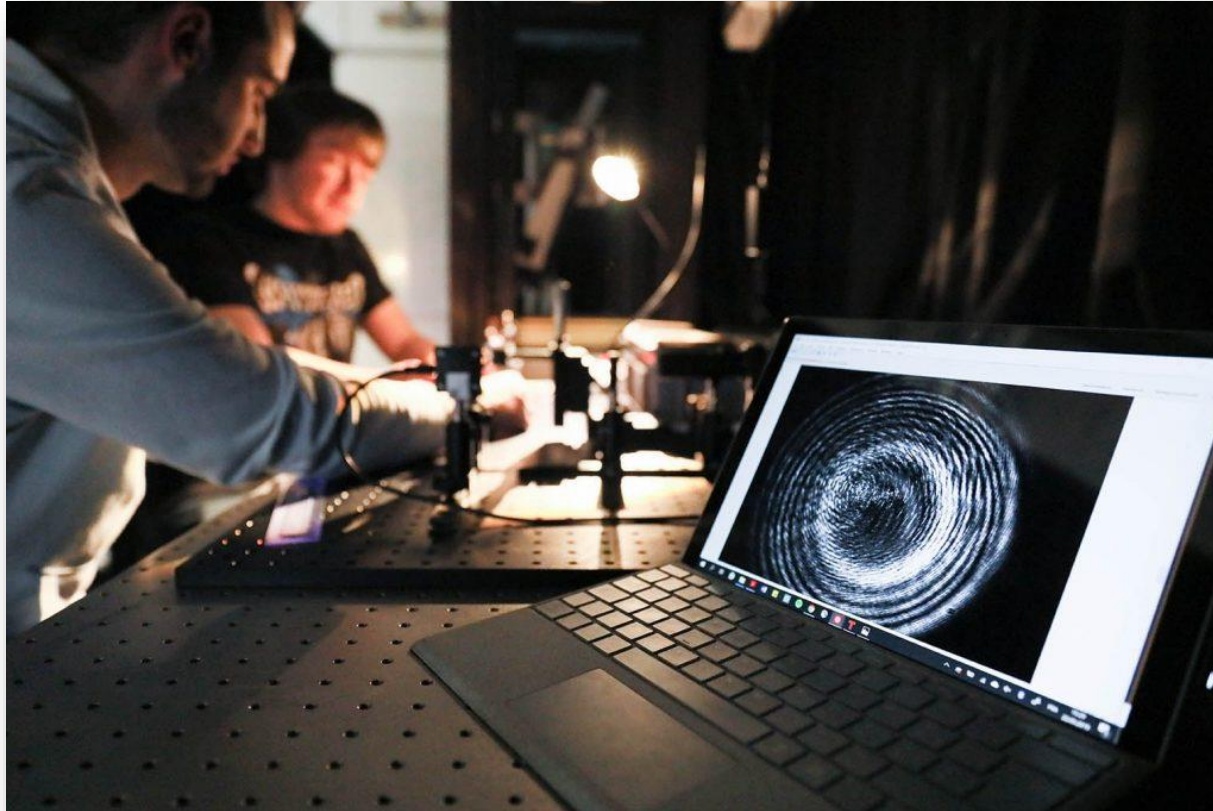
On arrête pas le progrès...

Imagerie LIDAR et single-photon avalanche diodes (SPADs)

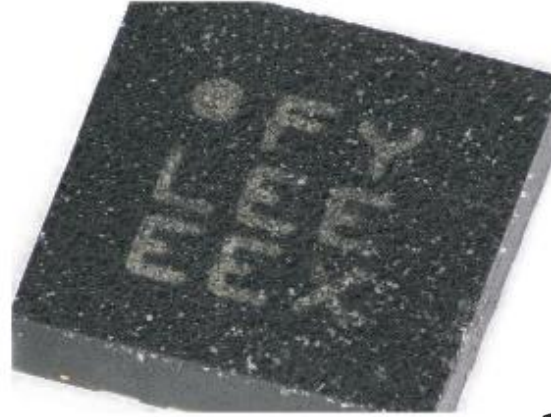
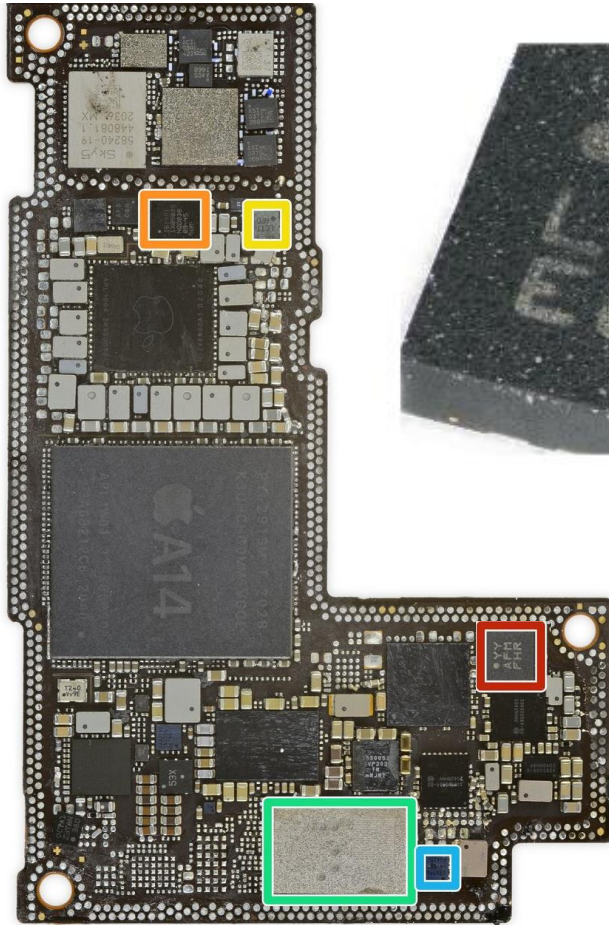


Caméras et détecteurs optiques ...

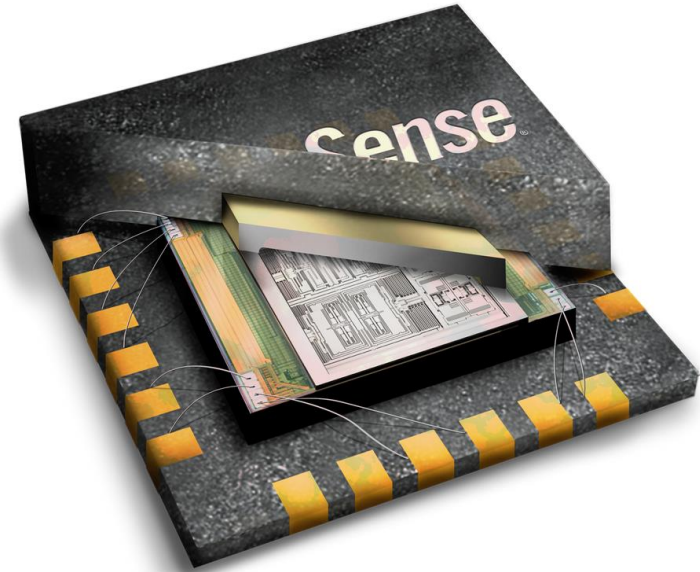
3^{ème} année: Ingénierie optique



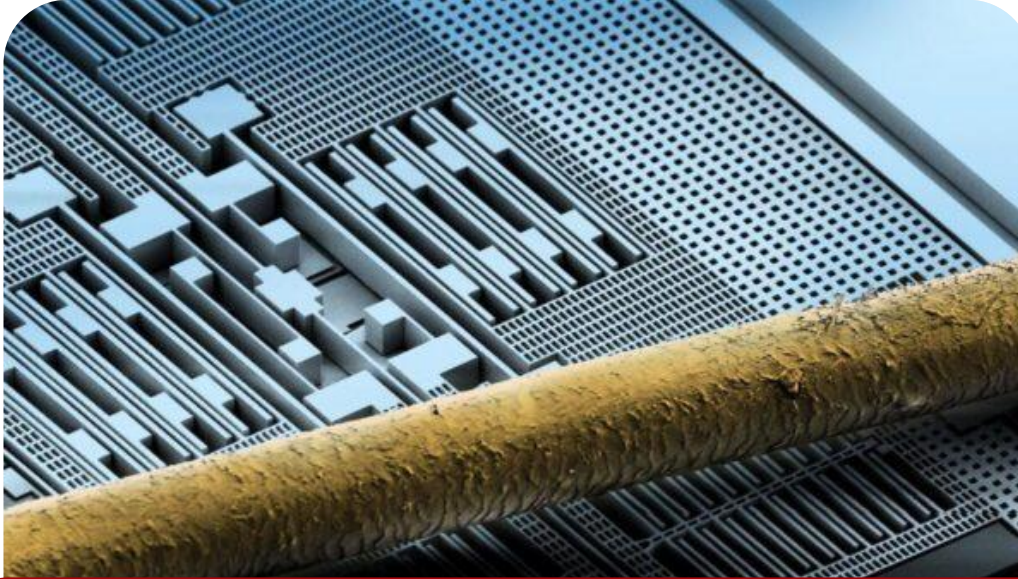
Capteur de mouvements - Microsystèmes



Accéléromètres: X, Y, Z
Gyroscope: Roll, Pitch, Yaw
Magnétomètre: X, Y, Z
GPS



Microsystèmes



1^{ère} année: Physique générale, mécanique
2^{ème} année: Conceptions de mécanismes I, II
3^{ème} année: Actionneurs et systèmes électromagnétiques
Capteurs
Microfabrication technologies



Pourquoi si petit ???

Taille et masse



IMU sur Saturn V (1960)

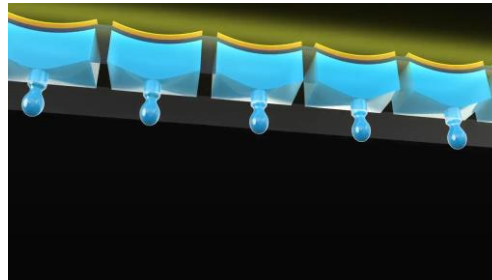


IMU de Xsens (2019)

Rapidité



40'000 gouttelettes par seconds



Consommation d'énergie



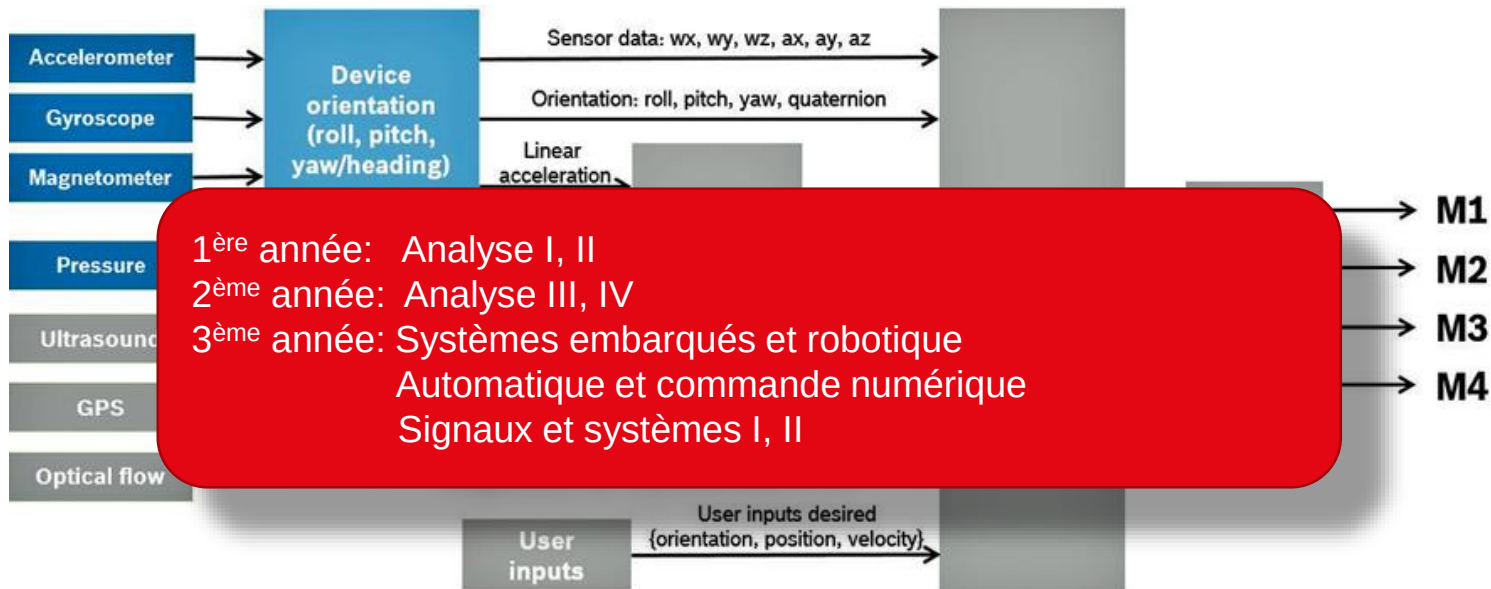
Drone stabilisé, caméra stabilisée, ...



SHOT ON
MAVIC 2 PRO



Analyse, Signaux, Commande, ...



La réponse grâce à votre formation Bachelor en Microtechnique



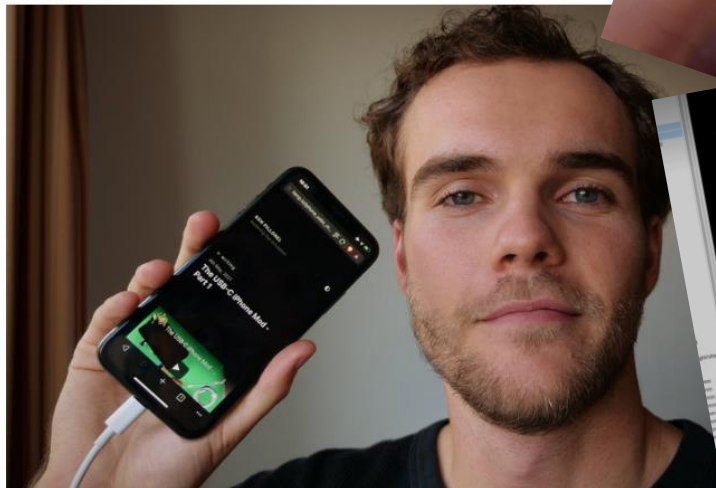
Pour boucler la boucle...

Vu il y a 2 semaines

CONNECTIVITÉ

Modifier un iPhone, l'exploit technique d'un étudiant de l'EPFL

Ken Pillonel, qui achève un master en robotique à l'EPFL, a réussi à modifier un iPhone pour y installer un port USB-C à la place du connecteur Lightning propriétaire. Il raconte sa prouesse...



Ken Pillonel, qui achève un master en robotique à l'EPFL, est parvenu à modifier un iPhone X. C'est a priori une p...



Plan d'étude Bachelor Microtechnique

Propedeutical

Fundamentals	Programming	Electronics	Mechanics	Materials	Optics	Micro-Nano / Advanced Manufacturing	SHS
Algèbre linéaire							
Analyse I, II							
Physique générale : mécanique							
Physique générale : thermodynamique	Information ,calcul et communication Boulic						
Design of Experiments Subramanian	Programmation orientée projet Boulic	Electrotechnique I, II Perriard, Germano, Zoia	Construction mécanique I, II Soubielle, Lacour	Materials, from chemistry to properties E, Klok, Lermann			

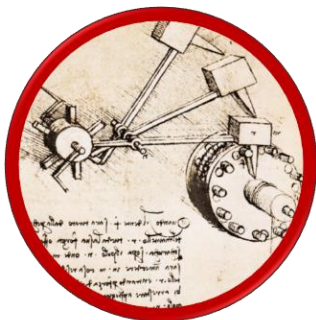
2nd year

Analyse III, IV Licht, Antolin	Microcontrôleurs Schmid	Electronique I, II Koukab, Lacour, Meinen, ...	Mise en œuvre des matériaux I, II Klok, Logé, Bourban			4 ECTS
Analyse numérique Picasso	Systèmes logiques Schmid	Analog circuits and systems Enz	Conception de mécanismes I, II Briand, Shea, Henein			
Physique générale: Electromagnétisme Boero			Stage d'usinage ETML			

3rd year

Physique des composants semiconducteurs Besse		Actionneurs et systèmes électromagnétiques I, II Perriard, Köchli, Hodder			Ingénierie optique Martin, Achouri	Manufacturing technologies Bellouard, Subramanian	4 ECTS
Signaux et systèmes I, II Unser	Automatique et commande numérique Karimi, Salzmann					Manufacturing DLLs Gijs, Bellouard, Brugger, Sayah	
		Capteurs Renaud / Boero				Microfabrication technologies Gijs / Brugger	
	Systèmes embarqués et robotique Mondada						

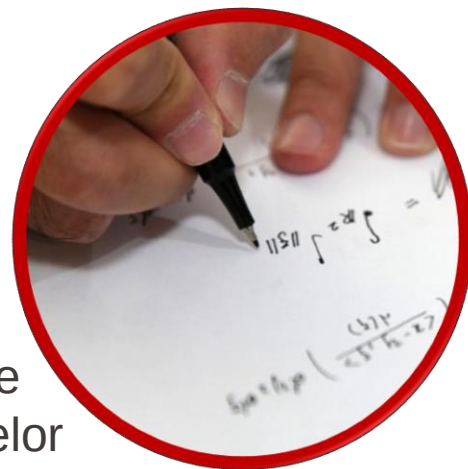
Qu'est-ce que la Microtechnique ?



La réponse
historique



La réponse
de Google



La réponse grâce à votre
formation bachelor

La réponse de nos étudiants



Lucie Reynaud
Etudiante Bachelor 2^{ème} année



Quentin Delfosse
Etudiant Master 1^{ère} année

La réponse de nos alumni



Léonard Badet
Head of Group Technology – Bobst
Master Microtechnique terminé en 2017



La réponse de nos étudiants



Zaid Alhaj Kaddour
Etudiant Bachelor 3^{ème} année



Jonathan Wei
Etudiant Master 1^{ère} année

La réponse de nos alumni



SAFE DRONES
FOR INACCESSIBLE
PLACES

Xiaolin Briod
General Manager – Flyability
Master Microtechnique terminé en 2009

Bachelor en poche, et ensuite ?

ROBOTICS

MASTER

Robotique industrielle

Robotique mobile

Robotique médicale



EPFL

Intelligence artificielle

Machine learning

MICROENGINEERING

MASTER

Micro/Nano

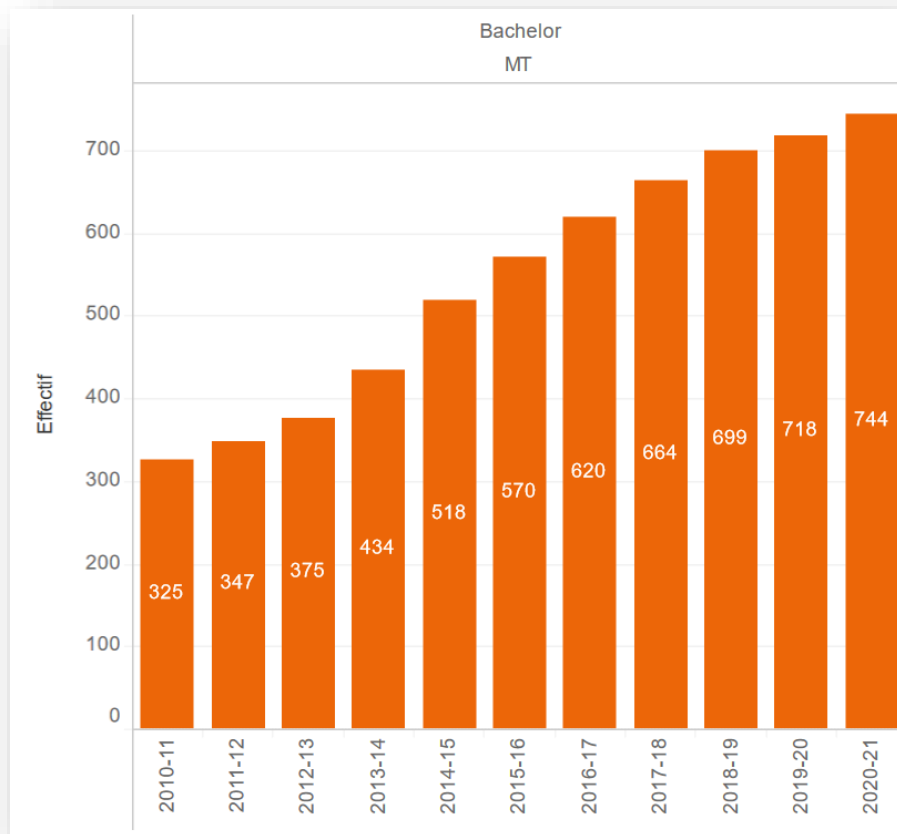
Smart sensors

Advanced manufacturing

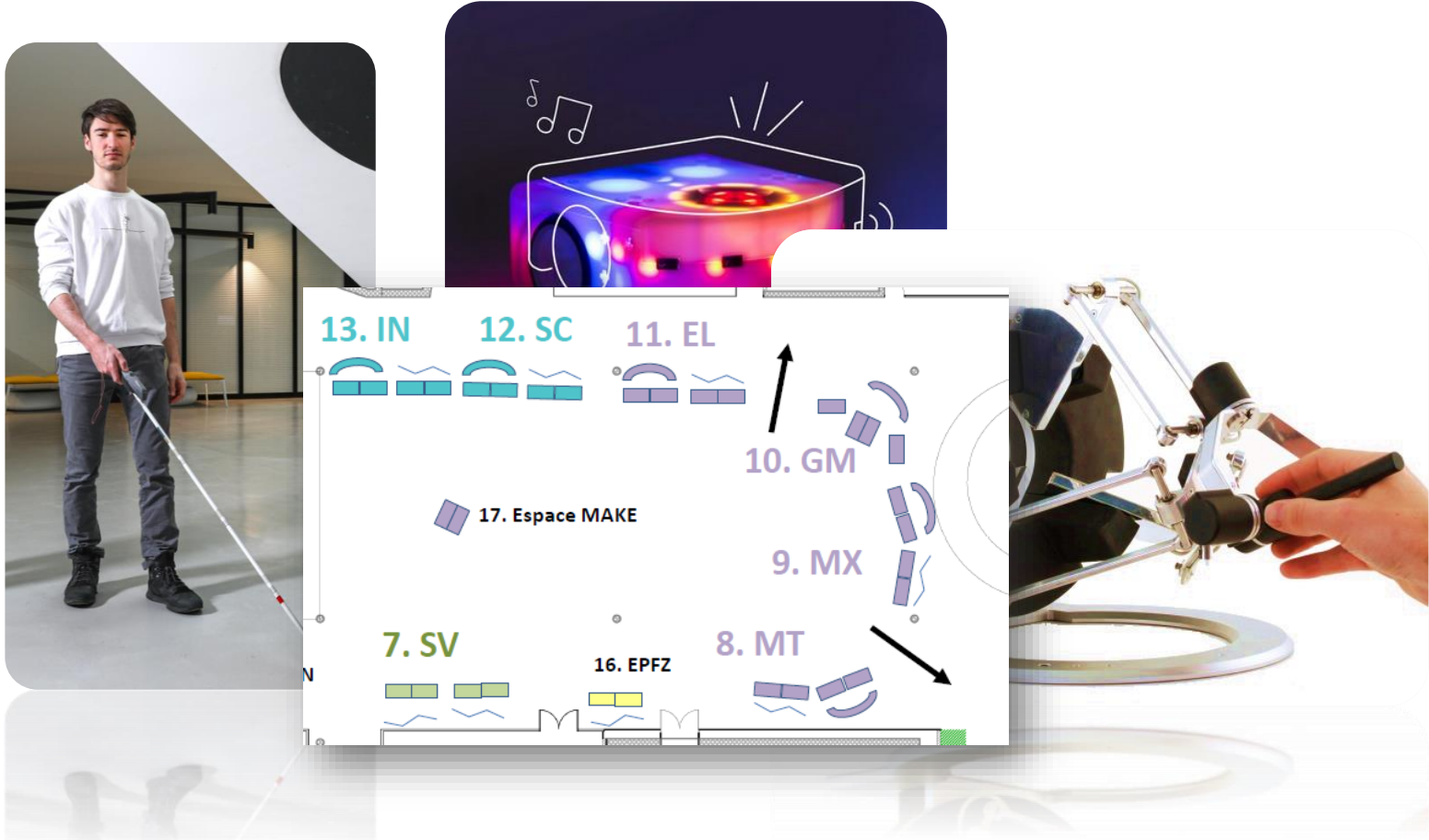


EPFL

Evolution des effectifs d'étudiants



Visitez nos démos et interagissez avec nos étudiants³⁶



Votre Journée de stage – 3 années en 1 jour

Propedeutical

Fundamentals

Algèbre linéaire

Analyse I, II

Extrait de cours

Physique générale : thermodynamique

Design of Experiments
Subramanian

Programming

Information, calcul et communication
Boulic

Programmation orientée projet

Electronics

Electrotechnique I, II
Perriard, Germano

Mechanics

Construction mécanique I, II

Materials

Materials, from chemistry to properties

Optics

Visite de labo
«Discovery learning»

Micro-Nano / Advanced Manufacturing

SHS

2nd year

Analyse III, IV
Licht, Antolin

Analyse de signaux d'un capteur

Inscrivez-vous au guichet info, il reste quelques places

Henein
«créatif, ingénierie»

ECTS

3rd year

Physique des composants semiconducteurs
Besse

Exosquelette TWIICE

Actionneurs et systèmes électromagnétiques
Perriard, Köchli, Hodder

Solaire insolaire

Ingénierie optique
Martin, Achouri

Manufacturing technologies
Bellouard, Subramanian

4 ECTS

Signaux et systèmes I, II
Unser

et commande numérique
Trimi, Salzmann

Reverse-Engineering capteur humidité

Manufacturing DLLs
Gijs, Bellouard, Brugger, Sayah

Microfabrication technologies
Gijs / Brugger

Capteurs
Renaud / Boero

Systèmes embarqués et robotique
Mondada

Capteurs MEMS

Nous ferons de vous des ingénieursresponsables



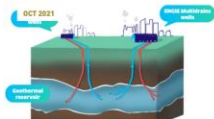
Changer le monde grâce à la technologie ...

1313 Solutions



Power-to-X modular chemical plants
Fournir des applications Power-to-X et Gas-to-Liquid pour produire des e-carburants et des e-produits durables.

■ Énergie



Multi-drains geothermal wells
Puits géothermique Multi-Drain pour la décarbonisation des réseaux de chauffage urbain

■ Énergie



Storair
Stockage de l'air comprimé et de l'énergie thermique à un prix abordable, deux fois moins cher que le lithium-ion.



City Car E-Bike
Un vélo électrique avec des capacités de chargement pour passer du trafic automobile au cyclisme tout au long de l'année.

■ Mobilité ■ Frost



Electrifed Shared Mobility 60
Un logiciel pour permettre aux opérateurs d'exploiter avec succès un service de micro-mobilité partagée

■ Mobilité



OCtoPus
Une nouvelle génération de serveurs innovants, performants et respectueux de l'environnement



WasyCarbon
Une plateforme pour les acteurs de l'alimentation pour réduire les émissions de CO2 / augmenter le stockage du carbone dans...

■ Alimentation/Agr



FIS V Zero.
Un mortier d'injection sans peroxyde pour les ancrages dans la maçonnerie, le béton fissuré et non fissuré.

■ Bâtiements ■ Industrie/Marchandises



Propetair Toilet System
Des toilettes à faible consommation d'eau et d'énergie conçues pour une utilisation en dehors du domicile.

Nouvelle labellisation 24 résultats par page



3Tils
Un lubrifiant qui remplace les huiles minérales actuellement utilisées dans l'industrie du formage des métaux.

■ Industrie/Marchandises



Disson
Une technologie de collecte et d'analyse des données pour faciliter l'inspection des biens sous-marins.

■ Alimentation/Agr ■ Infrastructures



ACC Gold Water Shield Cement
Ciment aux propriétés imperméabilisantes durables protégeant de l'humidité et des infiltrations.

Bertrand Piccard
« Grâce aux technologies,
la lutte contre le
réchauffement
n'est plus une
contrainte »



Merci pour votre écoute et bonne suite de votre Journée d'Information

