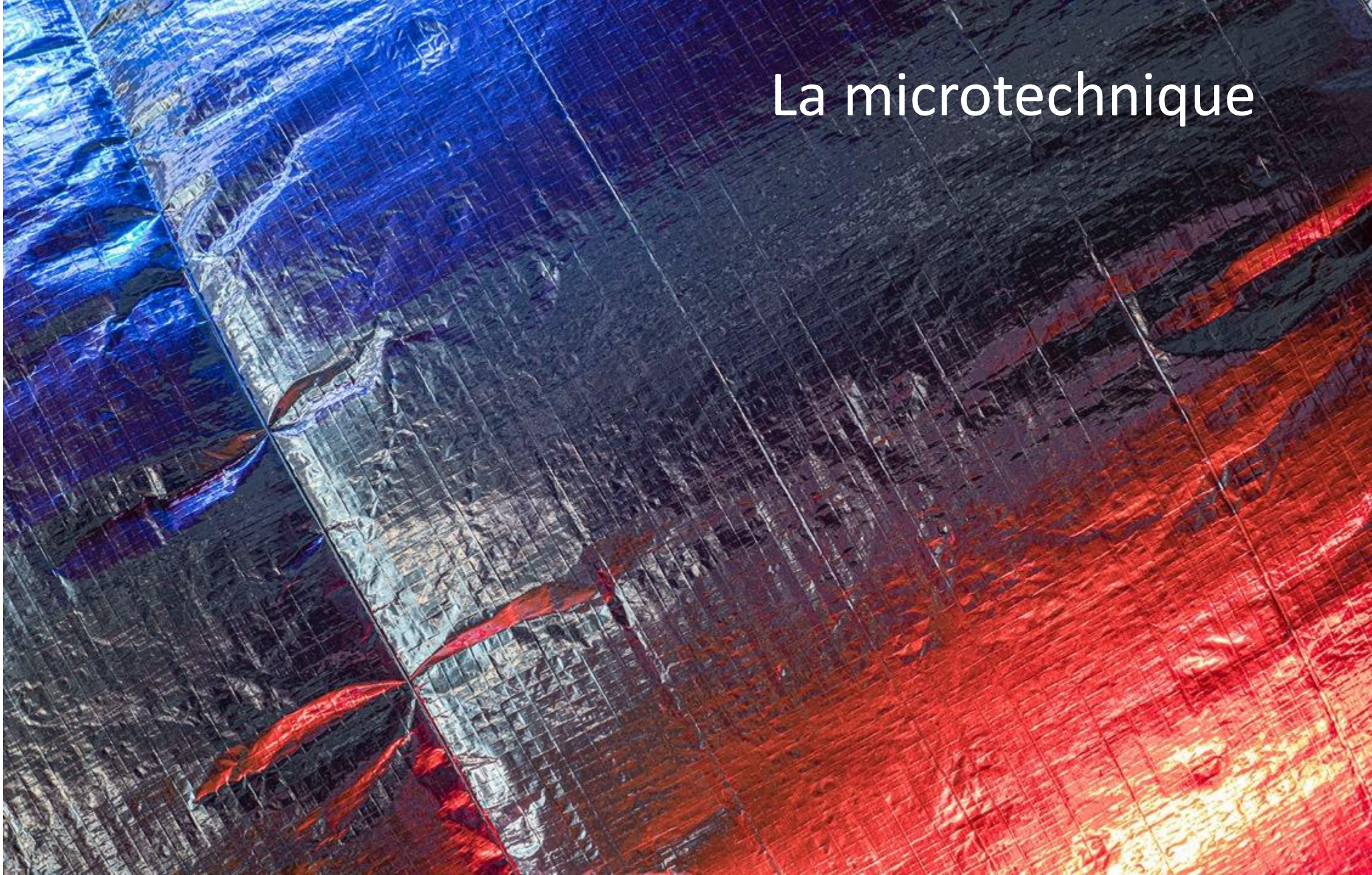
Filière Microtechnique

Plan de présentation

- La microtechnique
- Les métiers de la MT
- Les méthodes de travail
- La formation MT
- Conclusion

La microtechnique



Filière Microtechnique

Un carrefour de compétences

La microtechnique :
Travail de fourmi peut-être !!

Mais assurément :

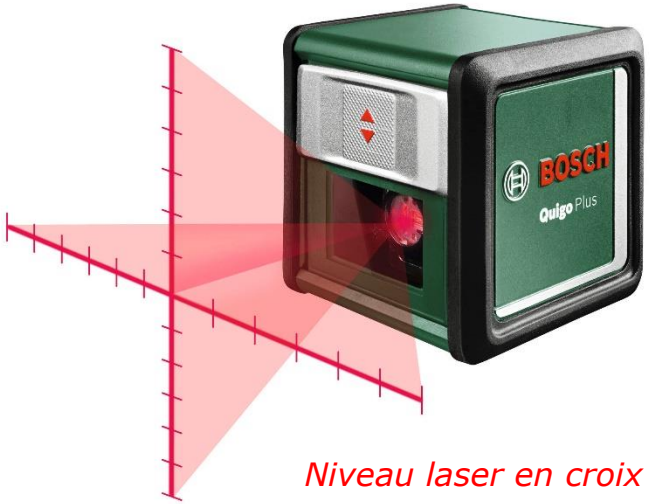
- Un domaine scientifique et des compétences pluridisciplinaires
- À la convergence entre technologies, innovations et découvertes
- L'art de créer, d'utiliser des éléments, des composants, des systèmes miniatures
- Fabriquer et produire en série

Filière Microtechnique

Les domaines

Sous un même toit :

- Mécanique
- Matériau
- Optique
- Electronique
- Informatique



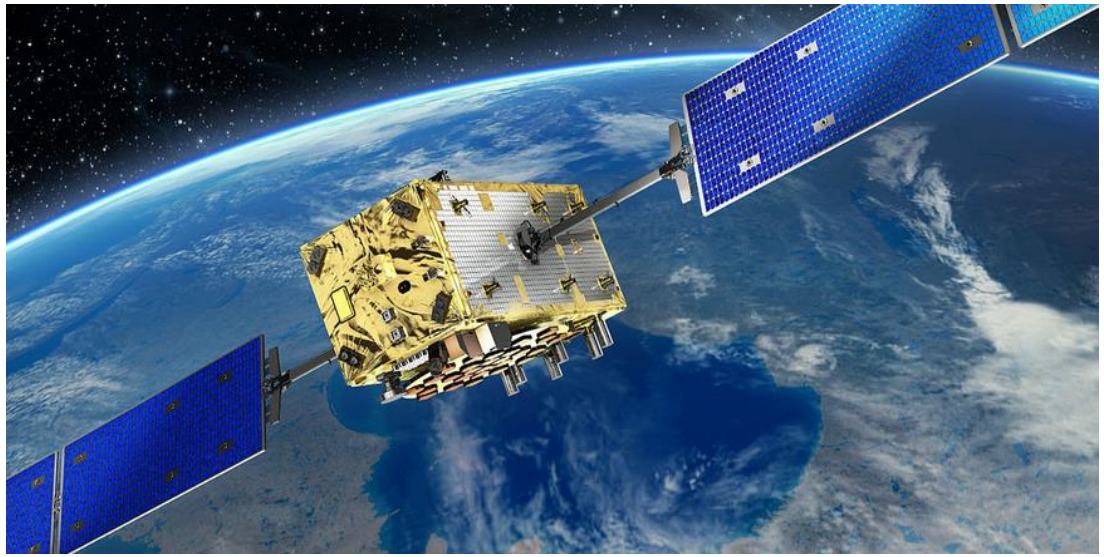
Niveau laser en croix

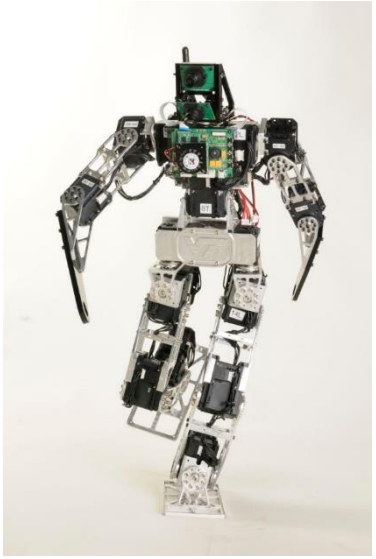
Montre grande complication

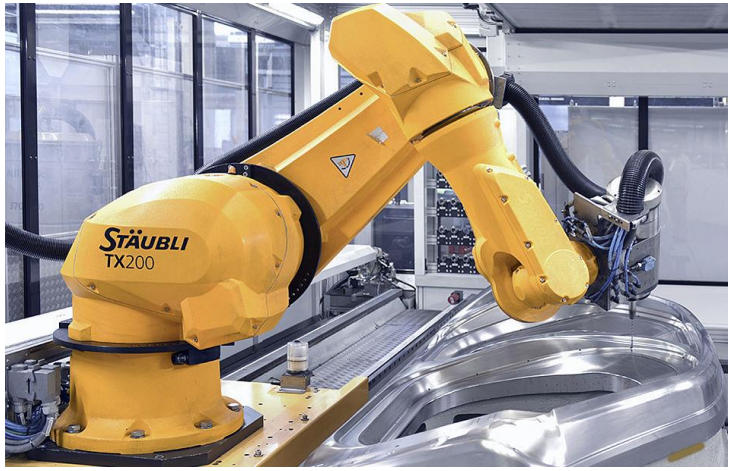
Galilée présente sa lunette astronomique
Venise, 21 Août 1609

Filière Microtechnique

Orientation mécatronique

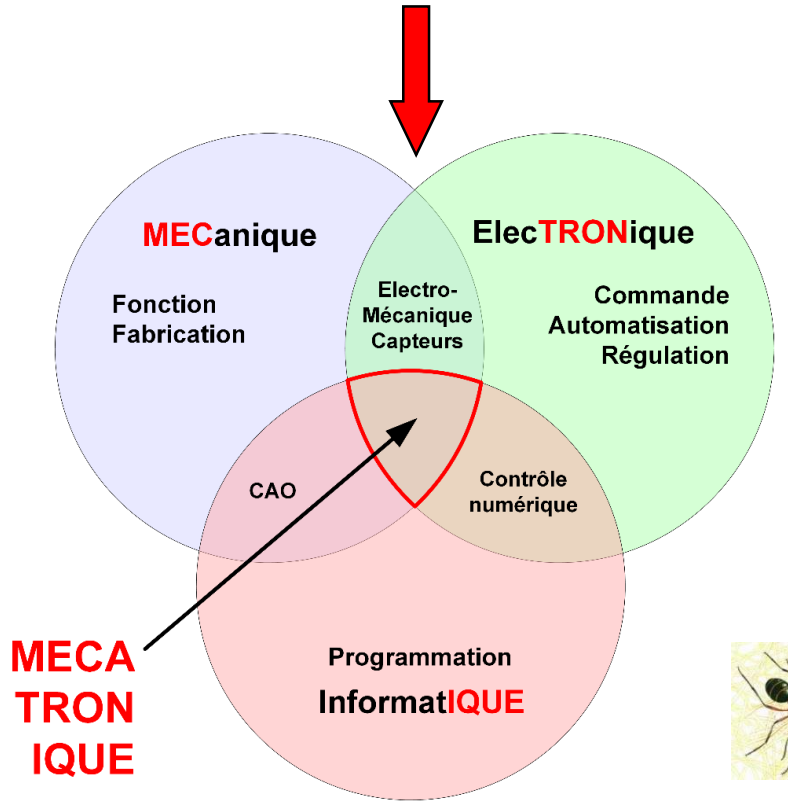






Domaine d'ingénierie interdisciplinaire de conception d'appareils automatiques pour le contrôle de

Systèmes Complexes



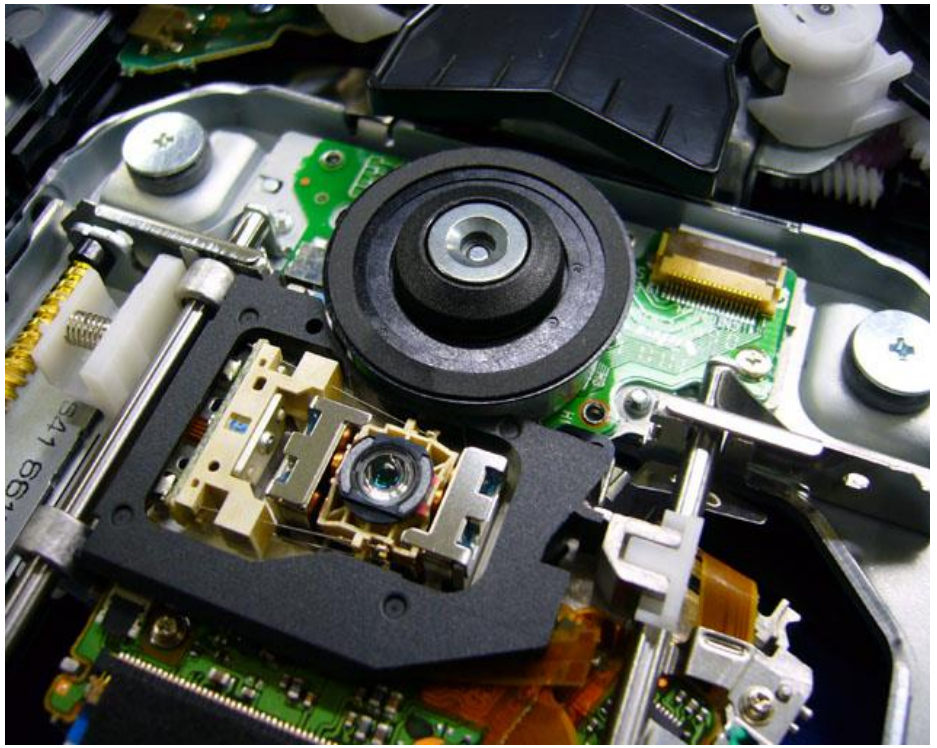
Filière Microtechnique

Merveille d'intégration

Assemblage de composants

- **Op**tique
- Micro**méca**nique
- Élec**tron**ique
- Informat**ique**

Système optomécatronique

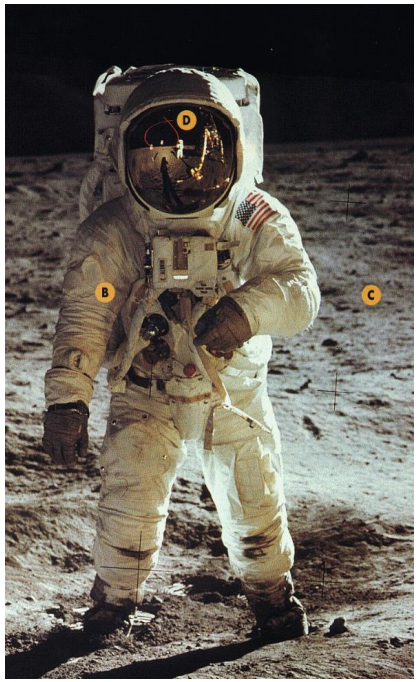


Lecteur CD/DVD

Reflex numérique

Filière Microtechnique

C'est micro, donc petit…. mais comment petit



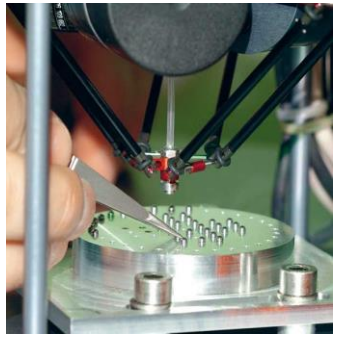
Un humain

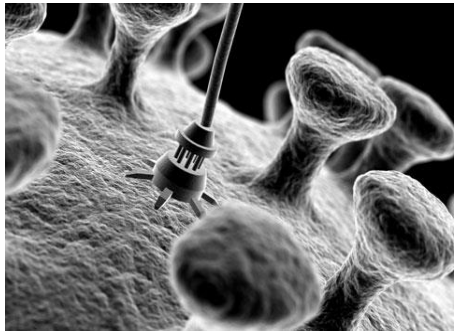
Une affaire de taille

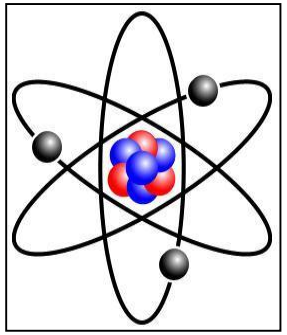
Une affaire de production

Systèmes électro-mécaniques miniatures

Nano Technologies







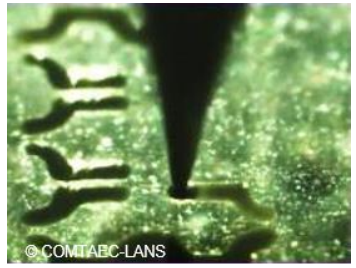
Filière Microtechnique

Matériaux innovants & nanotechnologies

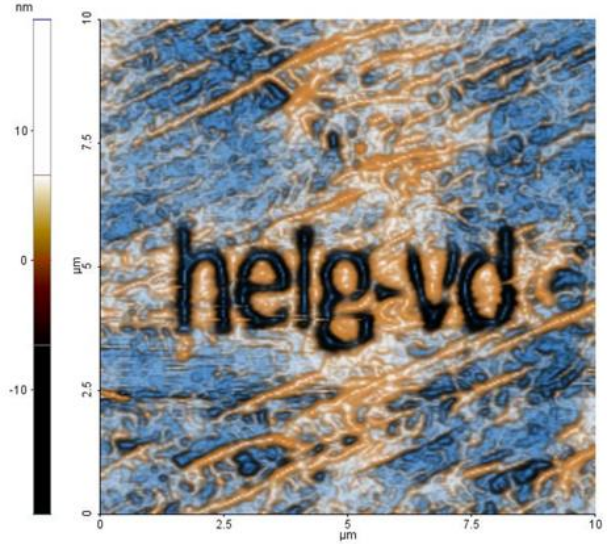
1. Matériau nano-composite autonettoyant (feuille de lotus)
2. Micro-impression d'encre pour l'électronique flexible
3. Nono-gravure (caractère hauteur 3 µm)
4. Electrode flexible médicale
5. Electronique flexible, LED transparente
6. Nano-gravure pour micro-fluidique

1

2



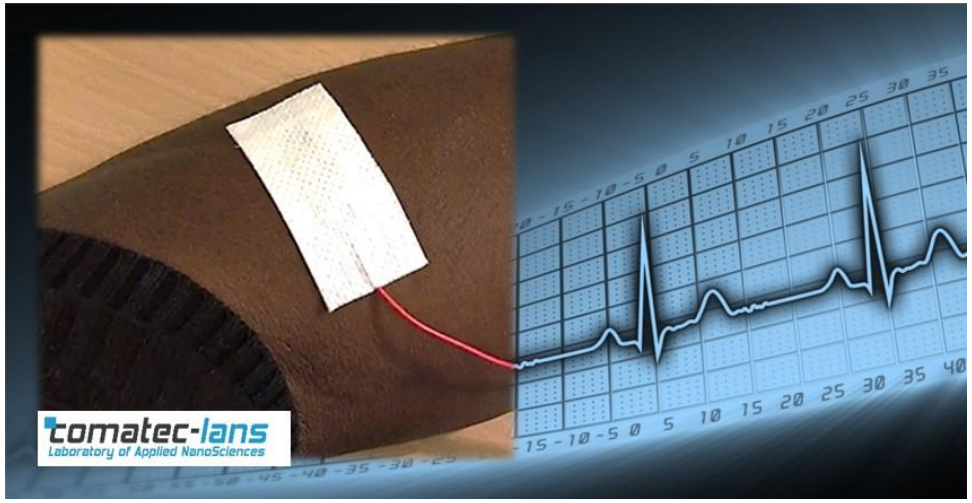
3

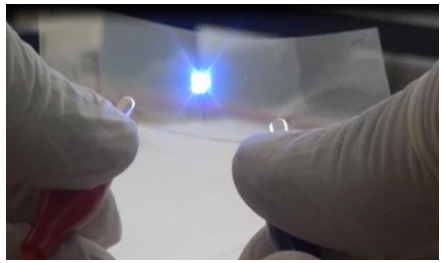


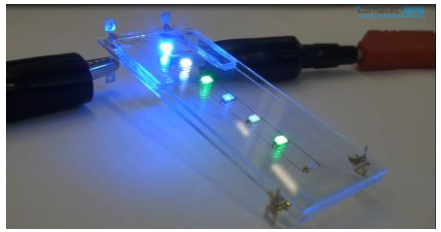
Développement de nouveau matériaux nanocomposites et design de prototypes d'application pour :

- ❑ le médical
- ❑ le photovoltaïque
- ❑ l'électronique flexible
- ❑ emballages et nouveaux produits
- ❑ instruments de mesure

4

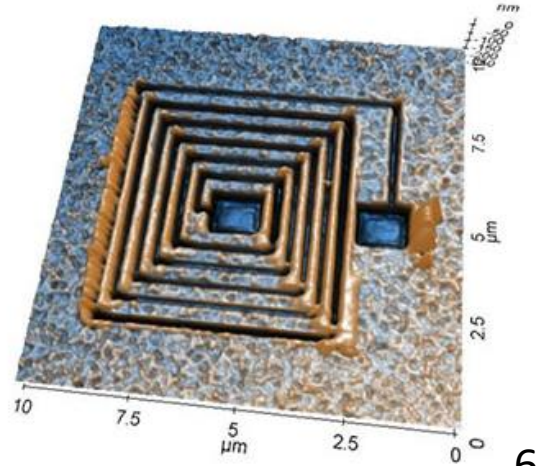






5

6



Les métiers de la microtechnique

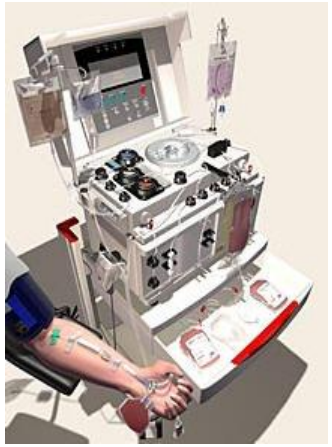
Recherche appliquée et développement

Filière Microtechnique

Métiers : recherche appliquée et développement

La µT au service du médical

Instruments chirurgicaux



Don du sang

Pompe d'infusion

Prothèse

Robot de chirurgie

Robot de rééducation

Relevé in-situ de la pression dans l'utérus pendant l'accouchement

Intégration de systèmes complexes

- Mécanique
- Electronique
- Commande & régulation
- µ-informatique
- Programmation

Filière Microtechnique

Métiers : recherche appliquée et développement

Pharma & Alimentaire

Electroménager

Horlogerie & Bijouterie

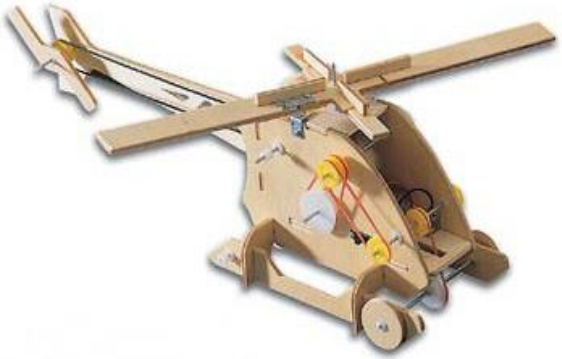
Instrumentation & Métrologie

Filière Microtechnique

Métiers : recherche appliquée et développement

Medias

Jouets



Assemblage sans colle ni soudure et réversible.

Alimentation solaire en option.

Sport

La µT c'est petit, précis, intelligent et on la trouve partout

Filière Microtechnique

Métiers : recherche appliquée et développement

Ra&D à la HEIG-VD

Robot de rééducation + Serious games

RA&D > INNOVATION & VALORISATION > **START-UP**

Lambda Health System

Filière Microtechnique

Métiers : production et assemblage

Centre d'usinage

Centre d'assemblage

Robot Delta d'assemblage

Robot de peinture

Filière Microtechnique

Métiers : les variantes …

- Ingénieur-e R&D
- Ingénieur-e de Production
- Ingénieur-e Assurance qualité

ecorobotix

Robot agricole de désherbage intelligent

- Ingénieur-e Technico-Commercial
- Entrepreneur-e
- **…**

Secteurs Industrie, Machines-Outils, Robotique, Instrumentation, Chimie, Santé, Sciences de la vie, Pharmacologie, Biotechnologies, Domotique, Design, Agro-alimentaire, Environnement, Télécommunications, Transports, Energies renouvelables, Formation, …

Les méthodes de conception de la microtechnique
Exemples

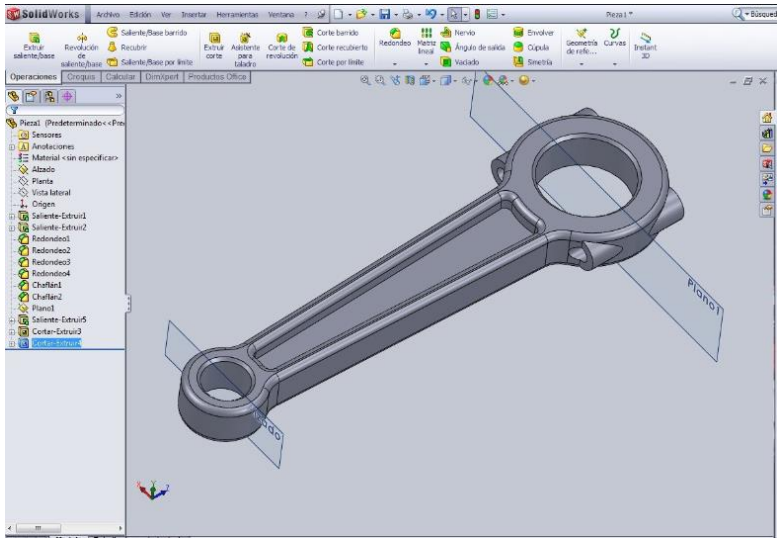
Filière Microtechnique

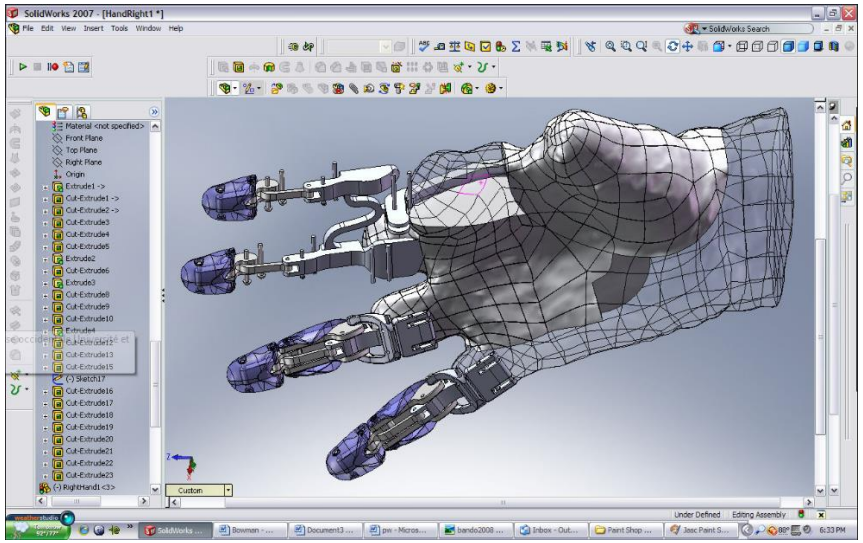
Les méthodes : concevoir

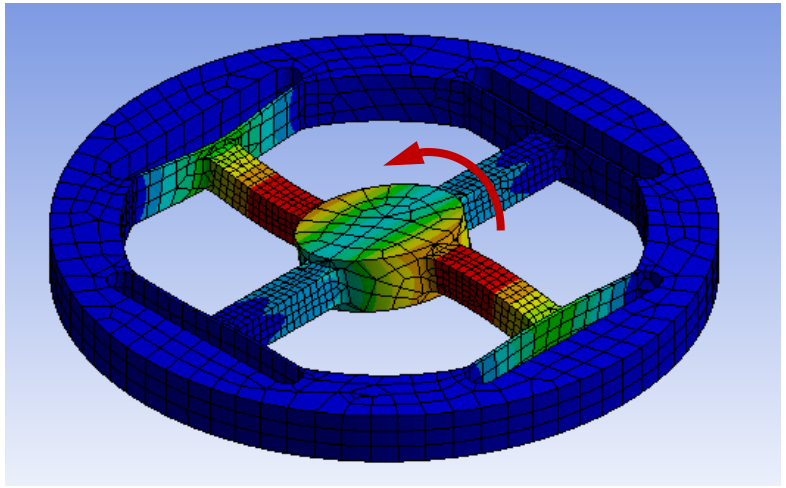
✓**CAO SolidWorks**

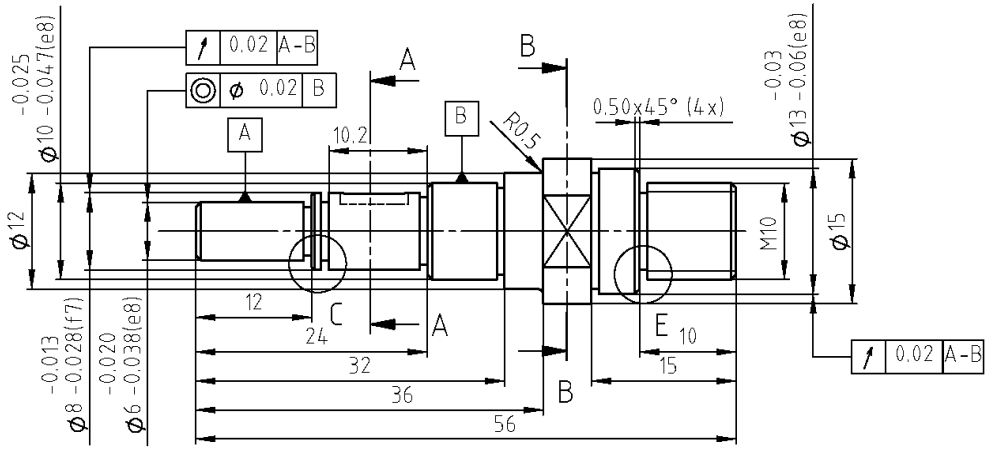
CAO de circuit électronique et de PCB

Modélisation – Simulation





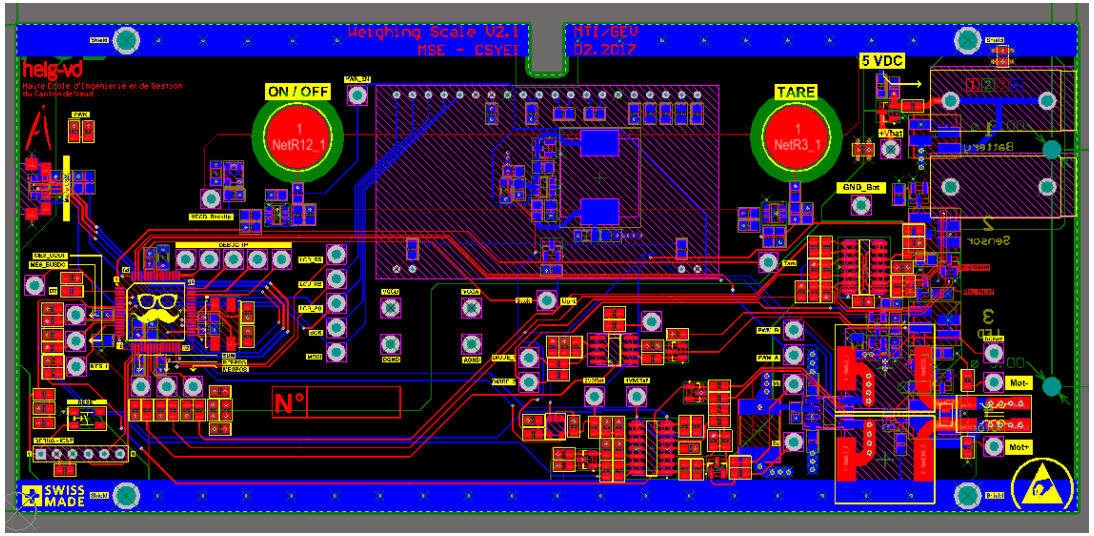


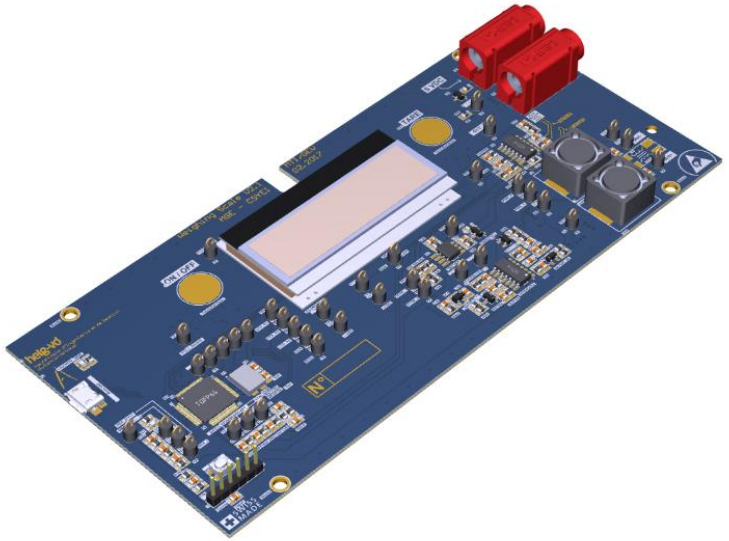


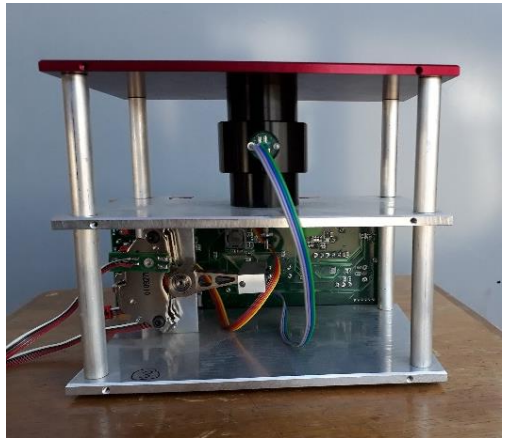
Filière Microtechnique

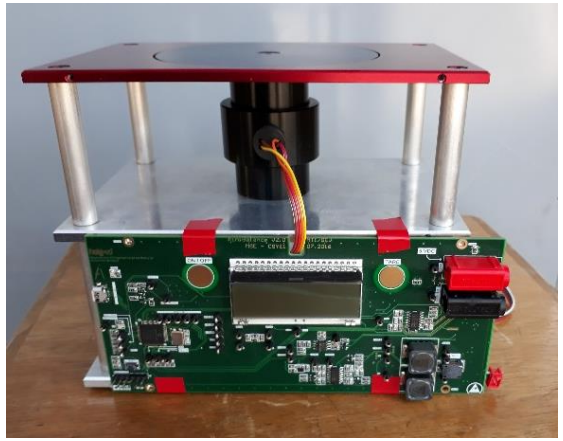
Les méthodes : concevoir

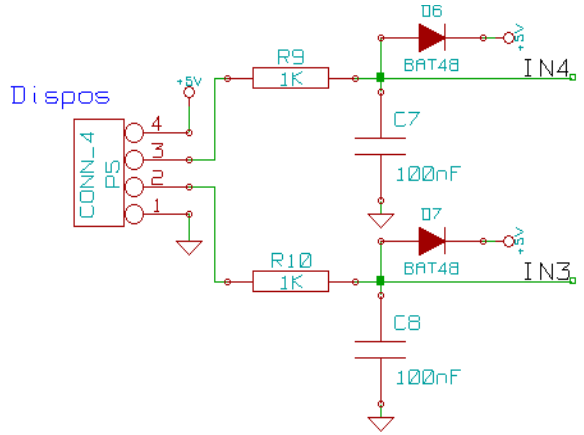
✓CAO SolidWorks
✓**CAO de circuit électronique et de PCB**
Modélisation – Simulation







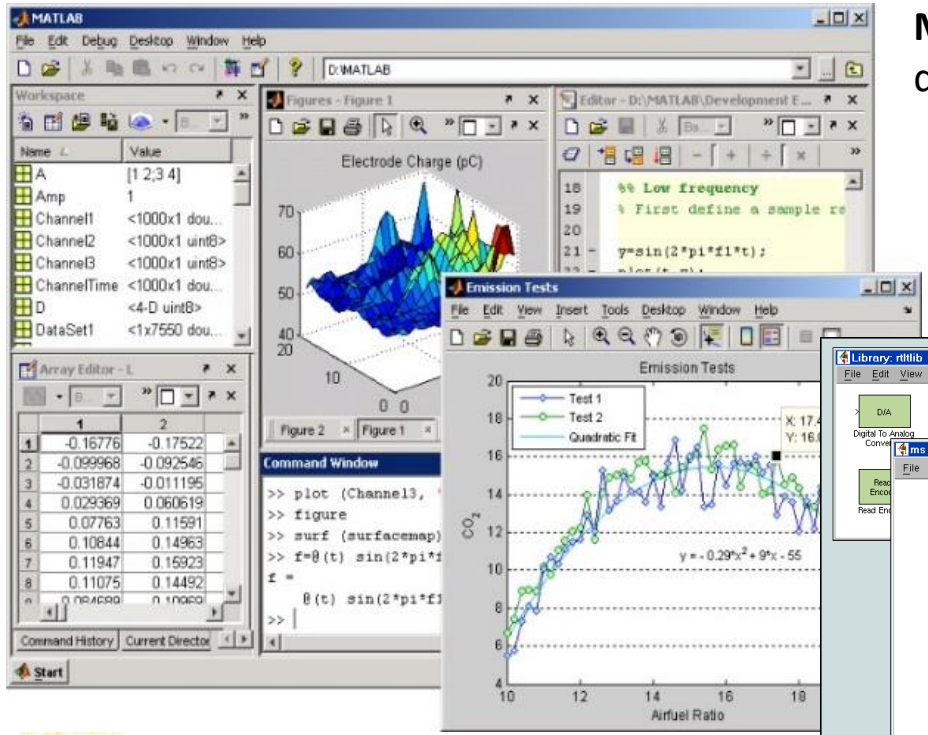




Filière Microtechnique

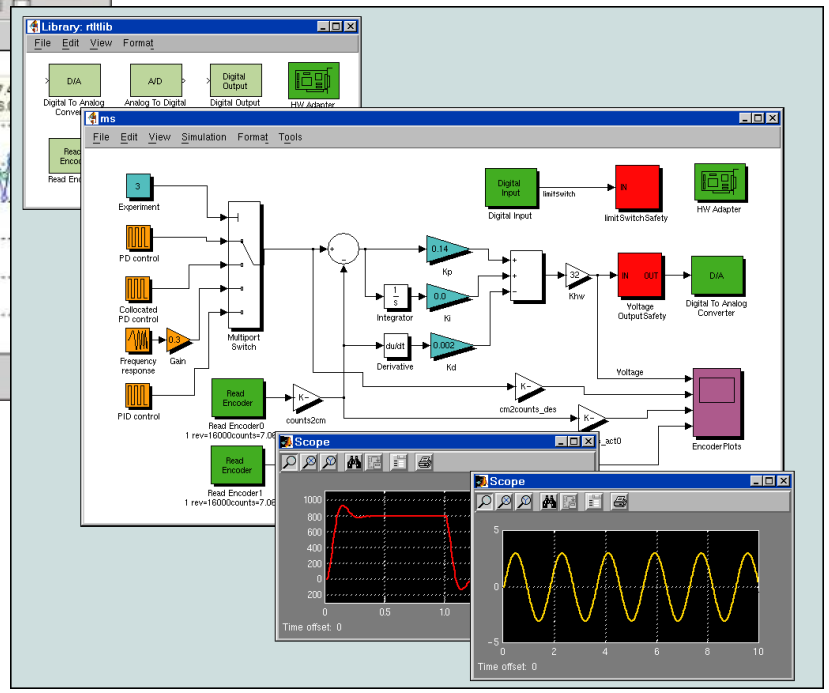
Les méthodes : dimensionner

✓CAO SolidWorks
✓CAO de circuit électronique et de PCB
✓**Modélisation – Simulation**

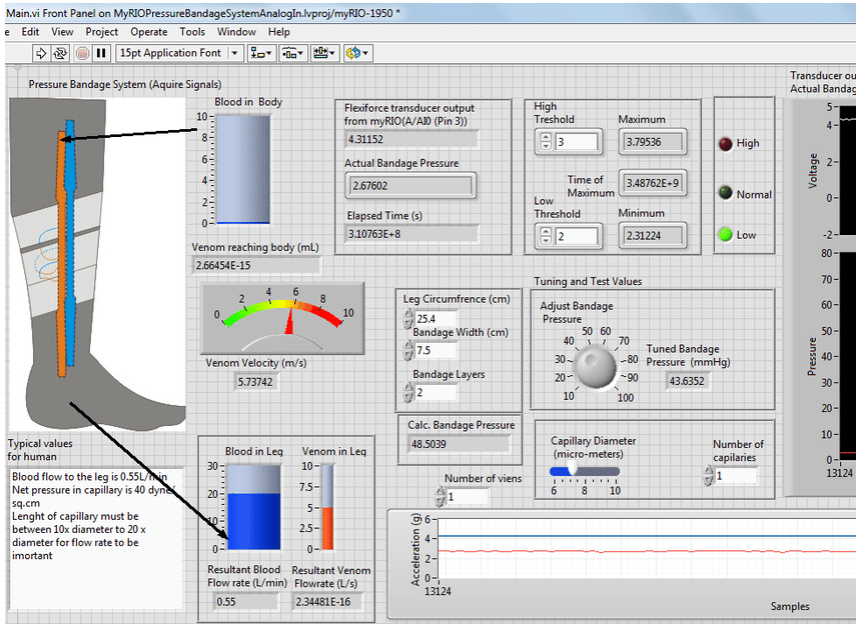


MatLab est un langage de programmation utilisé pour des calculs numériques.

Simulink est une plate-forme de simulation et de modélisation de systèmes dynamiques.



LabVIEW plate-forme de conception de systèmes de mesure et de contrôle, fondée sur un environnement de développement graphique



Filière Microtechnique

Les méthodes : réaliser

4ème semestre : projet multidisciplinaire

Le Team HEIG-VD gagne le prix de l'innovation du transport maritime lourd 2016

www.facebook.com/teamheigvd.hydrocontest

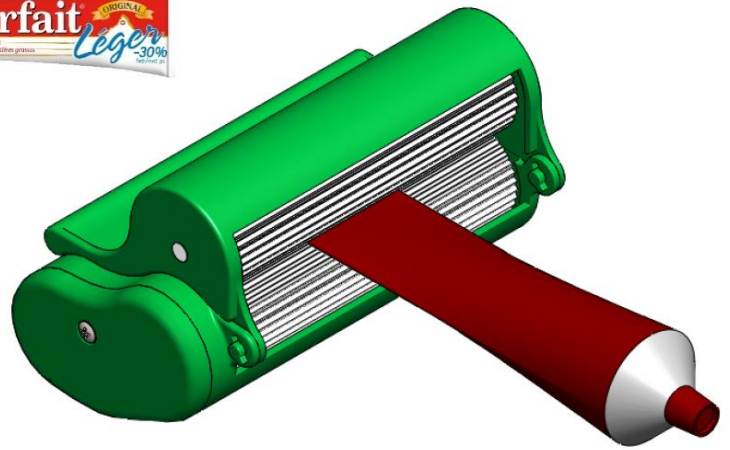
Projet HYDROCONTEST

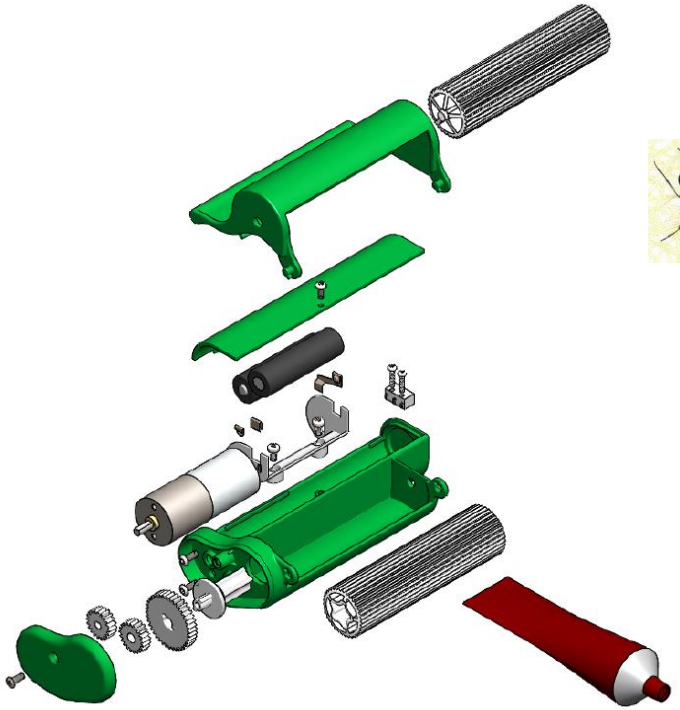
www.HYDROcontest.org

- Concours international d'étudiant des hautes écoles.
- Incubateur d'idées et d'innovations pour façonner les bateaux du futur.
- Transporter plus, plus vite, en consommant moins d'énergie.
- Le transport maritime est la 5ème source de pollution mondiale.

5ème semestre : projet microméca

Concevoir un Presse-tube électrique

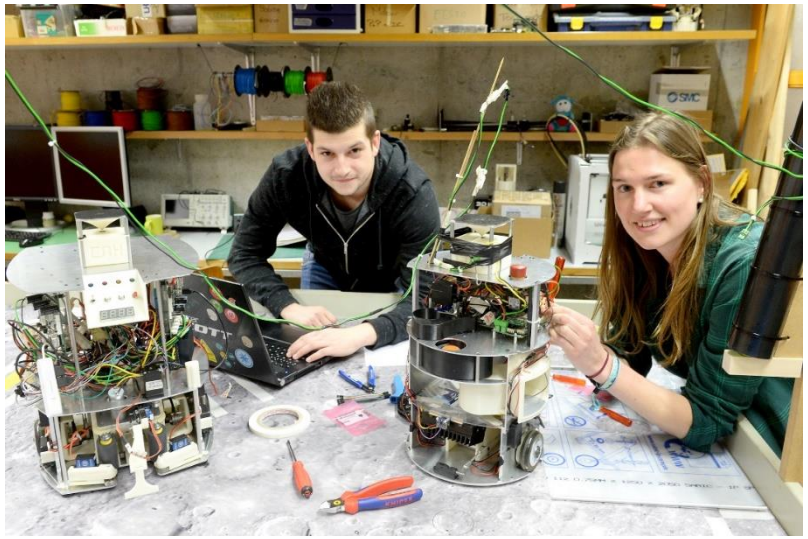




Filière Microtechnique

Les méthodes : réaliser

6ème semestre : cours à choix

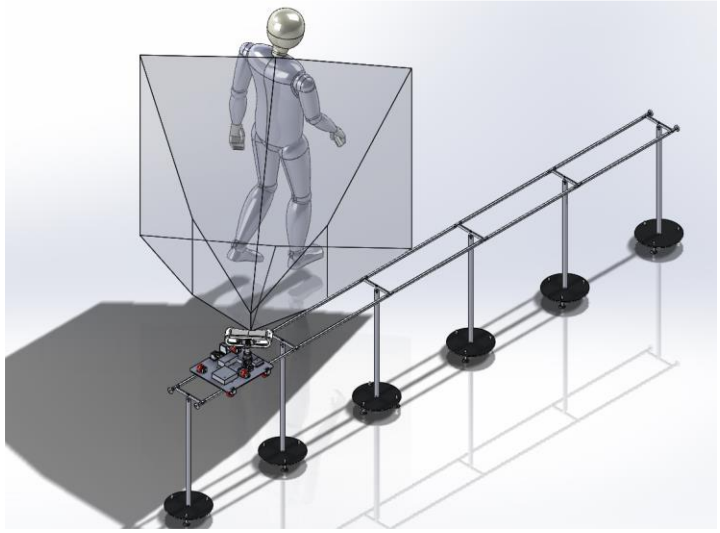


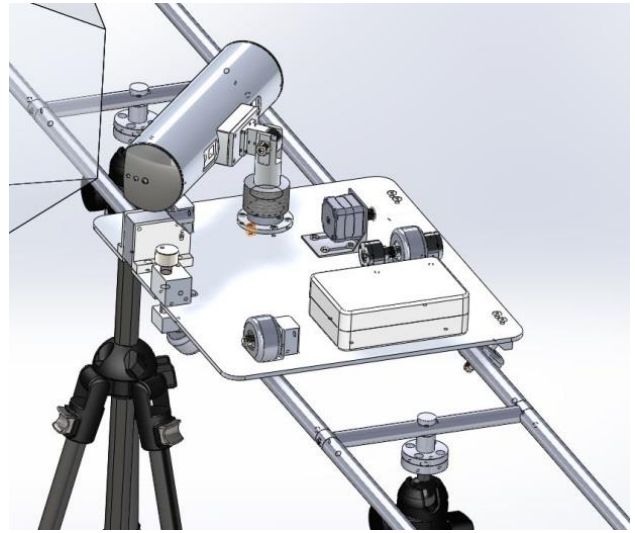
SwissEurobot

www.swissrobot.ch

- Concours de robotique international organisé chaque année en Europe.
- SwissEurobot est le concours Suisse qui sélectionnera 3 équipes représentant la Suisse.

6ème semestre Fin d'étude : travail de Bachelor

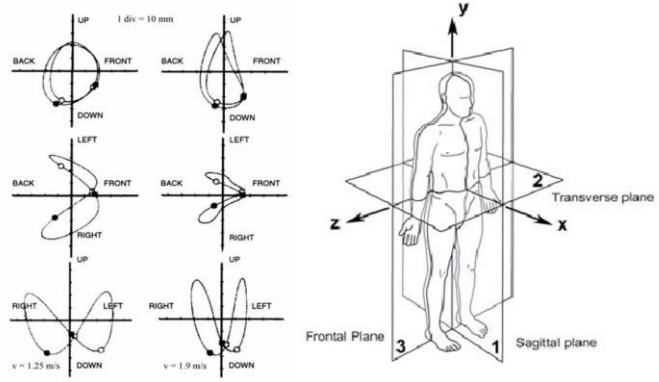




Biomécanique

- Dispositif de mesure des mouvements humains

Etude des mouvements du bassin

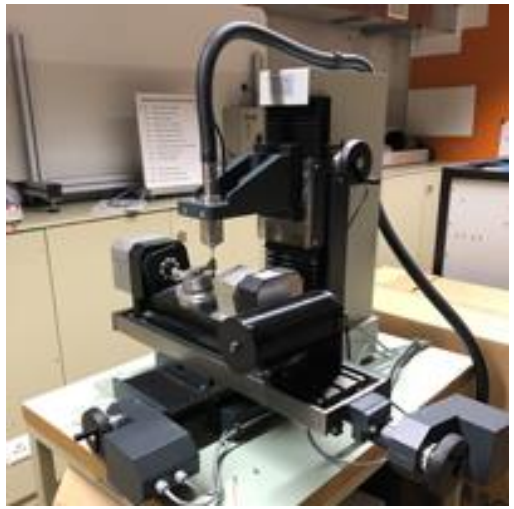


Filière Microtechnique

Les méthodes : réaliser **avec le FabLab**

A disposition en libre-service :

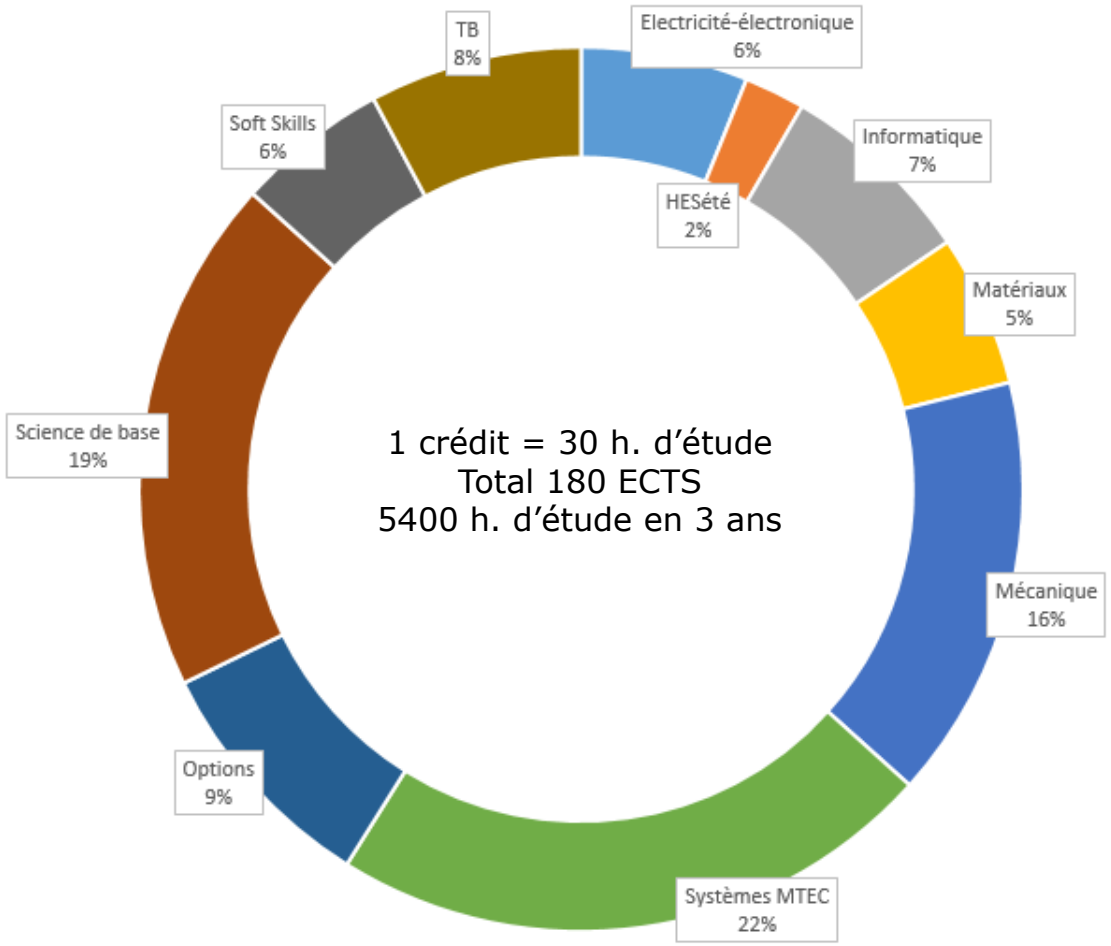
- outillages
- imprimantes 3D
- découpeuse laser
- consommables



La formation et les compétences microtechniques

Filière Microtechnique

Plan de formation Bachelor



Répartition des matières enseignées : % ECTS

http://www.heig-vd.ch/formations/bachelor/microtechniques/mecatronique

Sciences de base
- Mathématique
- Physique

Mécanique
- Statique
- Dynamique
- Eléments de construction
- CAO, conception µ-méca
- Résistance des matériaux

Electricité-Electronique
- Electricité
- Electronique

Systèmes microtechniques
- Régulation
- Signaux et systèmes
- Techniques de mesure
- Optique
- Commande de machine
- Systèmes électromécaniques
- Robotique
- Capteurs

Informatique
- Informatique 1&2

Matériaux
- Matériaux 1&2

HESété
- Chimie
- Ergonomie, Qualité, sécurité
- Labview & MatLab

Soft Skills
- Langues
- Expression et communication
- Gestion d'entreprise

Options
- Mécatronique
- Modélisation EF
- Automatisation
- Ecologie industrielle
- Marketing
- Economie d'entreprise
- … à choix

S1 au S5, moyenne ~55h/semaines (cours encadrés et travail individuel, respectivement 40-60%). S6 ~41h/semaines

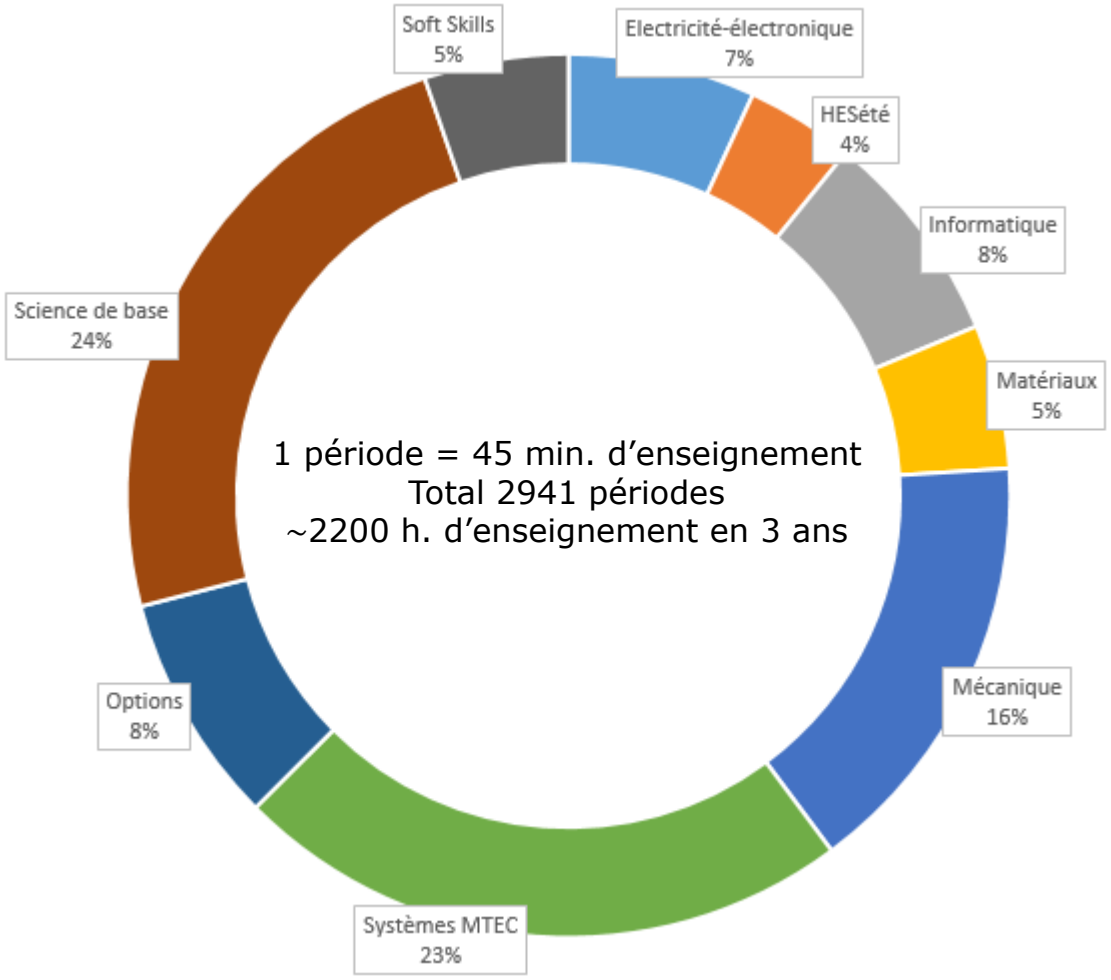
Au total 105 semaines d'étude réparties en 6 semestres de 16 semaines, une HES été de 3 semaines et un travail de Bachelor (TB) de 6 semaines, hors examen

La microtechnique

Plan de formation Bachelor

Répartition des matières enseignées : % h. de cours

http://www.heig-vd.ch/formations/bachelor/microtechniques/mecatronique



Sciences de base
- Mathématique
- Physique

Mécanique
- Statique
- Dynamique
- Eléments de construction
- CAO, conception µ-méca
- Résistance des matériaux

Electricité-Electronique
- Electricité
- Electronique

Systèmes microtechniques
- Régulation
- Signaux et systèmes
- Techniques de mesure
- Optique
- Commande de machine
- Systèmes électromécaniques
- Robotique
- Capteurs

Informatique
- Informatique 1&2

Matériaux
- Matériaux 1&2

HESété
- Chimie
- Ergonomie, Qualité, sécurité
- Labview & MatLab

Soft Skills
- Langues
- Expression et communication
- Gestion d'entreprise

Options
- Mécatronique
- Modélisation EF
- Automatisation
- Ecologie industrielle
- Marketing
- Economie d'entreprise
- … à choix

S1 au S5, moyenne ~55h/semaines (cours encadrés et travail individuel, respectivement 40-60%). S6 ~41h/semaines

Au total 105 semaines d'étude réparties en 6 semestres de 16 semaines, une HES été de 3 semaines et un travail de Bachelor (TB) de 6 semaines, hors examen

La microtechnique

Plan de formation Bachelor

Répartition hebdomadaire des périodes de cours

http://www.heig-vd.ch/formations/bachelor/microtechniques/mecatronique

Formation à plein temps

Pér.	Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5	Semestre 6	Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5	Semestre 6	Semestre 7	Semestre 8
1	Math1* 12p/8.5c	Math2* 10p/6.5c	Math3* 6p/5c	MatxMi2* 5p/4c	Optiq* 6p/6c	XMI #p vs. choix 16c (8c fond.)	Math1* 12p/8.5c	Math2* 10p/6.5c	Math3* 6p/5c	TechMes 4p/4c	MatxMi1 5p/4c	MatxMi2* 5p/4c	Capt* 4p/4c	Xoption #p vs. choix 16c (8c fond.)
2										SignSys* 4p/4c			RoboSysAut* 7p/6c	
3														
4														
5														
6				ProFabMi 2p/2c							CAO3Mi 3p/3c	ProFabMi 2p/2c		
7			Phy2* 5p/5c	MotCommand 4p/3c	Capt* 4p/4c				Phy2* 5p/5c	InfoMi2* 5p/4c	RésMatMi* 4p/3c	MotCommand 4p/3c		
8														
9														
10														
11		Phy1* 8p/6c			RoboSysAut* 7p/6c			Phy1* 8p/6c						
12			MatxMi1 5p/4c	Régul* 5p/5c					InfoMI1* 5p/5c	CAO2Mi 3p/3c	ElConstrMi* 3p/3c	Régul* 5p/5c	Microméca 4p/5c	
13	IntroPhys* 4p/3c						IntroPhys* 4p/3c							
14														
15														
16														
17	Statiq1* 2p/2c		CAO3Mi 3p/3c	TechMes 4p/4c		TBachelor 10p (120h) +5p (60h) hors horaire +6 semaines hors semestre (240h) 14c	Statiq1* 2p/2c		CAO1 4p/3c	MicroInfo 5p/4c	Optiq* 6p/6c	ProjMulti 2p/3c	SysElMéca* 5p/5c	TBachelor 6p (72h) +8.7 semaines hors semestre (348h) 14c
18					Microméca 4p/5c							GestEntr 2p/2c		
19	CAO1 4p/3c	ElContr1 2p/2c	RésMatMi* 4p/3c	SignSys* 4p/4c	SysElMéca* 5p/5c		TCLMi* 7p/6c	ElContr1 2p/2c	Dynamiq* 5p/4c		Ang1/All1 3p/2c	Ang2/All2* 3p/3c	ExpCom 2p/3c	
20		CAO2Mi 3p/3c						ElectroMi* 6p/5c						
21	InfoMI1* 5p/5c		ElConstrMi* 3p/3c		GestEntr 2p/2c									
22		InfoMi2* 5p/4c		MicroInfo 5p/4c	ExpCom 2p/3c									
23			Dynamiq* 5p/4c											
24	TCLMi* 7p/6c			ProjMulti 2p/3c										
25		ElectroMi* 6p/5c	Ang1/All1 3p/2c	Ang2/All2* 3p/3c										
26														
27														
28														
29														
30														
31														
32														
33														
34														
35														
Total	34	34	34	34	30	26	25	26	25	21	24	23	22	22

Formation en emploi ou à temps partiel

Filière Microtechnique

Horaire hebdomadaire type 1er semestre

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
08:30 09:15	Math1-TIN-C-C3 ETR G01	Math1-TIN-C-C5 ETR G01	Statiq1-C-C1 CST J05		IntroPhy-F-C1 CIM G05
09:15 10:00					
10:25 11:10	TCLMi-B-C2 ESI G02	IntroPhy-F-C2 CIM G05	Info1Mi-B-L1 ABE EZN J05		Math1-TIN-C-C4 ETR G01
11:15 12:00				Math1-TIN-C-C6 ETR G01	
12:00 12:45					
13:15 14:00	CAO1-D-P1 CMO ACL H06c	Math1-TIN-C-C1 ETR G01	Math1-TIN-C-C2 ETR G01		
14:00 14:45				TCLMi-B-C3 ESI G04	
14:55 15:40		TCLMi-B-C1 ESI G02	Info1Mi-B-C1 EZN G02		
15:45 16:30				Info1Mi-B-C2 EZN G04	
16:35 17:20	TCLMi-B-L1 ESI B03				
17:20 18:05					

S1 : 34 Périodes encadrées = 25h30 de cours
+ travail personnel ≈ 30h

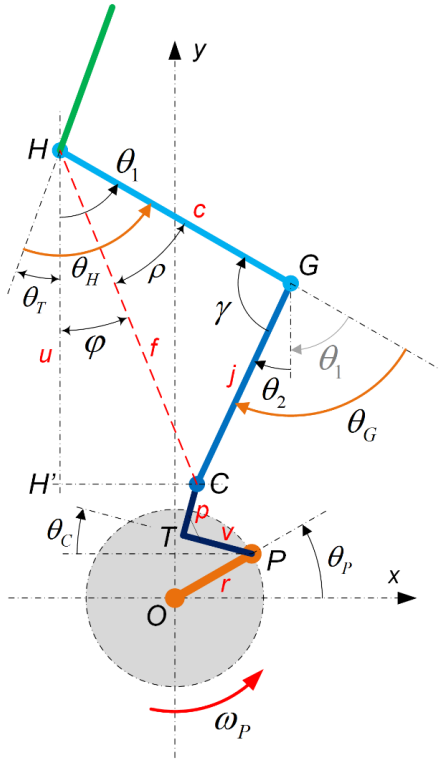
Filière Microtechnique

Développement de Compétences

- **Théoriques**
  - Excellent bagage en mathématique et en physique appliquée
  - Savoir faire méthodologique
  - Connaissances théoriques élargies de résolution de problème
  - Poser et résoudre des problèmes correctement

- **Pratiques**
  - Maitrise d'équipements technologiques
  - Savoir faire expérimental
  - Recherche appliquée par projet
  - Rédaction de rapport

- **Relationnelles**
  - Multiples travaux réalisés en équipe
  - Capacité de présenter des résultats
  - Gestion de projet
  - Résistance au stress



$$r\,cos\theta_P - v\,cos\theta_C + p\,sin\theta_C + j\,sin\theta_2 - c\,sin\theta_1 = H_x$$
$$r\,sin\theta_P + v\,sin\theta_C + p\,cos\theta_C + j\,cos\theta_2 + c\,cos\theta_1 = H_y$$

Filière Microtechnique

Pourquoi étudier la µT à la HEIG-VD

… pour contribuer à la résolution des enjeux technologiques de la société

- ✓ Transition écologique
- ✓ Transition énergétique
- ✓ Systèmes intelligents
- ✓ Internet des objets
- ✓ Industrie 4.0

➢ HEIG-VD

- Leader dans l'enseignement professionnel supérieur
- Une pédagogie basée sur la pratique
- Des laboratoires avec des équipements de pointe
- Un enseignement en lien avec le tissu économique
- Actif dans la recherche appliquée avec l'industrie
- Des ateliers et un Fablab à disposition

- Une solide formation d'ingénieur avec un titre reconnu
- Une formation avec de multiples débouchés
- L'assurance de trouver un emploi rapidement

- Un campus vivant et animés www.baleinev.ch
- Une association des étudiants entreprenante
- De multiples services aux étudiants
  Bibliothèque, Sports, Centre de langue, Career Center
  Aumônerie, Consultation juridique et psychologique,
  Intégration, Discrimination, Egalité des chances

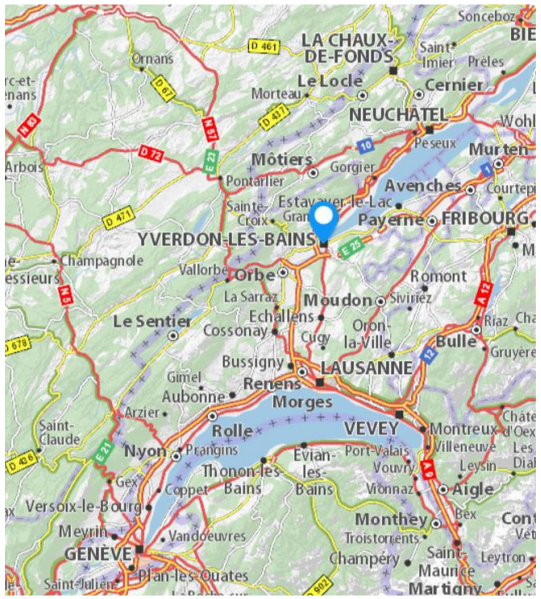
- ✓ Mécanique
- ✓ Electronique
- ✓ Microinformatique
- ✓ Systèmes programmables
- ✓ Traitement du signal
- ✓ Régulation
- ✓ Techniques de mesure
- ✓ Modélisation & Simulation

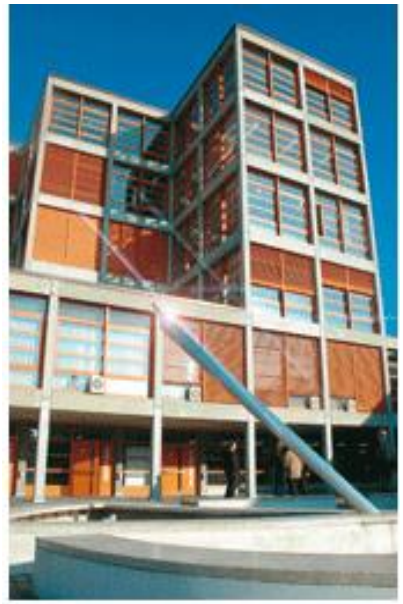
Soirée internationale
https://age.heig-vd.ch/

Filière Microtechnique

Pourquoi étudier la MT à la HEIG-VD … et venir à Yverdon-les-Bains

- **Yverdon les Bains**
  - Au cœur de la Suisse romande, 2ème ville du canton de VD
  - Ville de loisirs, de sports, de culture
  - Centre technologique avec Y-Parc
  - Des possibilités de logement pour les étudiants (la résidence Stähli)
  - Une belle HES





Filière Microtechnique

Après des études Bachelor

- ✓ **Master of Science HES-SO in Engineering, MSE**
- ✓ **Master à l'étranger**
- ✓ **Passerelle EPF**

ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE

- ✓ **L'industrie**
- ✓ **Les services**
- ✓ …

Orientation :

- ✓ Technologies Industrielles

Options :

- ✓ Mécatronique
- ✓ Biomédical
- ✓ Systèmes embarqués
- ✓ Micro- et nanotechnologies
- ✓ Production et manufacturing

Pièces horlogères

Microfabrication de composants piezo-électriques de type SAW (Surface Acoustic Waves).

Cursus de 3 semestres, 90 ECTS

- ✓ Renforcement théorique
- ✓ Approfondissements professionnels
- ✓ Travail de Master : projet Ra&D

Filière Microtechnique

Conclusion

Geluck, Le Chat

Serrures: objets µT

5 Mots clefs de l'ingénieur µT

- Miniaturisation
- Intégration
- Polyvalence
- Multidisciplinarité
- Innovation

Faire plus petit, toujours plus petit, si petit que l'on ne puisse plus faire plus petit …

Filière Microtechnique

Renseignements

La filière Microtechnique	https://heig-vd.ch/formations/bachelor/filieres/microtechniques
Condition d'admission	https://heig-vd.ch/formations/bachelor/admission/conditions-admission
Inscription en ligne	https://heig-vd.ch/formations/bachelor/admission/inscriptions
Rentrée académique	20 septembre 2021
Cours de mise à niveau	août 2021

Contact

carl.schmitt@heig-vd.ch Tél. 024 / 557 63 29
Secrétariat Tél. 024 / 557 63 30

Filière Microtechnique

Questions et réponses

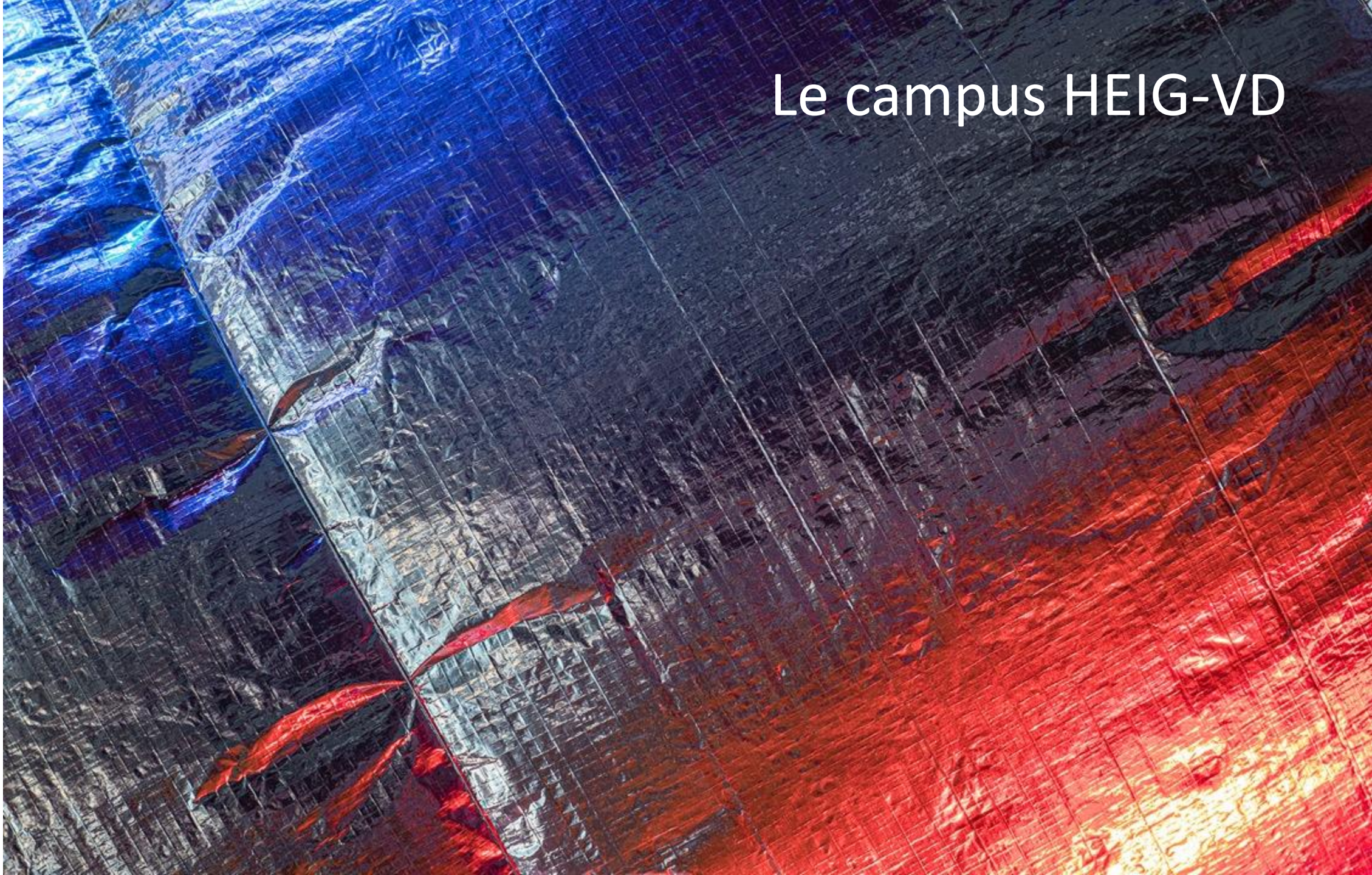
Merci pour votre attention

Combien de fourmis dans la présentation

25

Questions - Réponses

Le campus HEIG-VD



La formation supérieure

Les hautes écoles

4 catégories de hautes écoles en Suisse :

EPF - Ecoles polytechniques fédérales
HEU - Hautes écoles universitaires
HES – Hautes écoles spécialisées
HEP – Hautes écoles pédagogiques

La HES-SO regroupe toutes les HES de suisse occidentale dont la HEIG-VD

La formation supérieure

Les HES en suisse

- **7 HES publiques**
- **1 HES privée**

1 HES pour toute la **Suisse occidentale** : la **HES-SO**

Plus de 20’000 étudiant-e-s

La HEIG-VD

Le plus grand campus de la HES-SO

La HEIG-VD

3 campus

Cheseaux

St. Roch

Y-PARC

La HEIG-VD

En chiffre

2000
étudiant-e-s
1’500 en études Bachelor

180
Professeurs

550
Maîtres d’enseignement
Collaborateurs scientifique et technique

59
Nationalités représentées

La HEIG-VD

9 Filières de formation Bachelor – 7 Départements

- Economie d'entreprise
- Energie et techniques environnementales
- Génie électrique
- Microtechniques
- Systèmes industriels
- Ingénierie et gestion industrielles
- Informatique et systèmes de communication
- Géomatique
- Ingénierie des médias

heig-vd Département HEG

Haute Ecole de Gestion

heig-vd Département TIN

Technologies Industrielles

heig-vd Département TIC

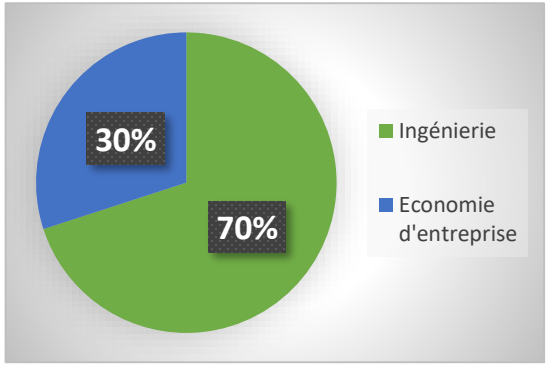
Technologies de l'Information et de la Communication

heig-vd Département EC+G

Environnement Construit & Géoinformation

heig-vd Département comem+

COMmunication Engineering Management



heig-vd CENTRE Formation de Base

Centre Formation de Base

heig-vd Département FC

Formation Continue

La HEIG-VD

9 Instituts de recherche – 5 Pôles de compétences

IIDE Institut Interdisciplinaire du Développement de l'Entreprise

COMATEC
Conception mécanique et technologies des matériaux

ReDS Reconfigurable & embedded Digital Systems

HEALTH ENGINEERING ECONOMICS

Institut d'Automatisation Industrielle

iICT Institute for Information and Communication Technologies

insit
Institut d'ingénierie du territoire

mecatronYx Applied Research Center Yverdon-les-Bains

AddiPole Advanced manufacturing center

IESE Institut d'énergie et systèmes électriques

IGT
Institut de génie thermique

MEI Media Engineering Institute

Pôle Energies HEIG-VD

Y-Security
Sécurité informatique

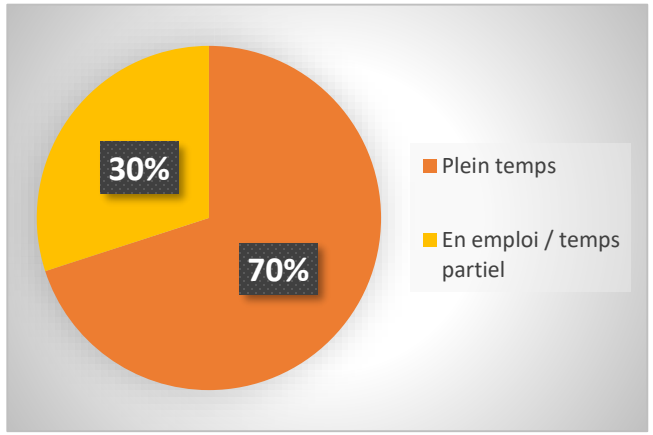
La HEIG-VD

3 Modes de formation

à plein temps

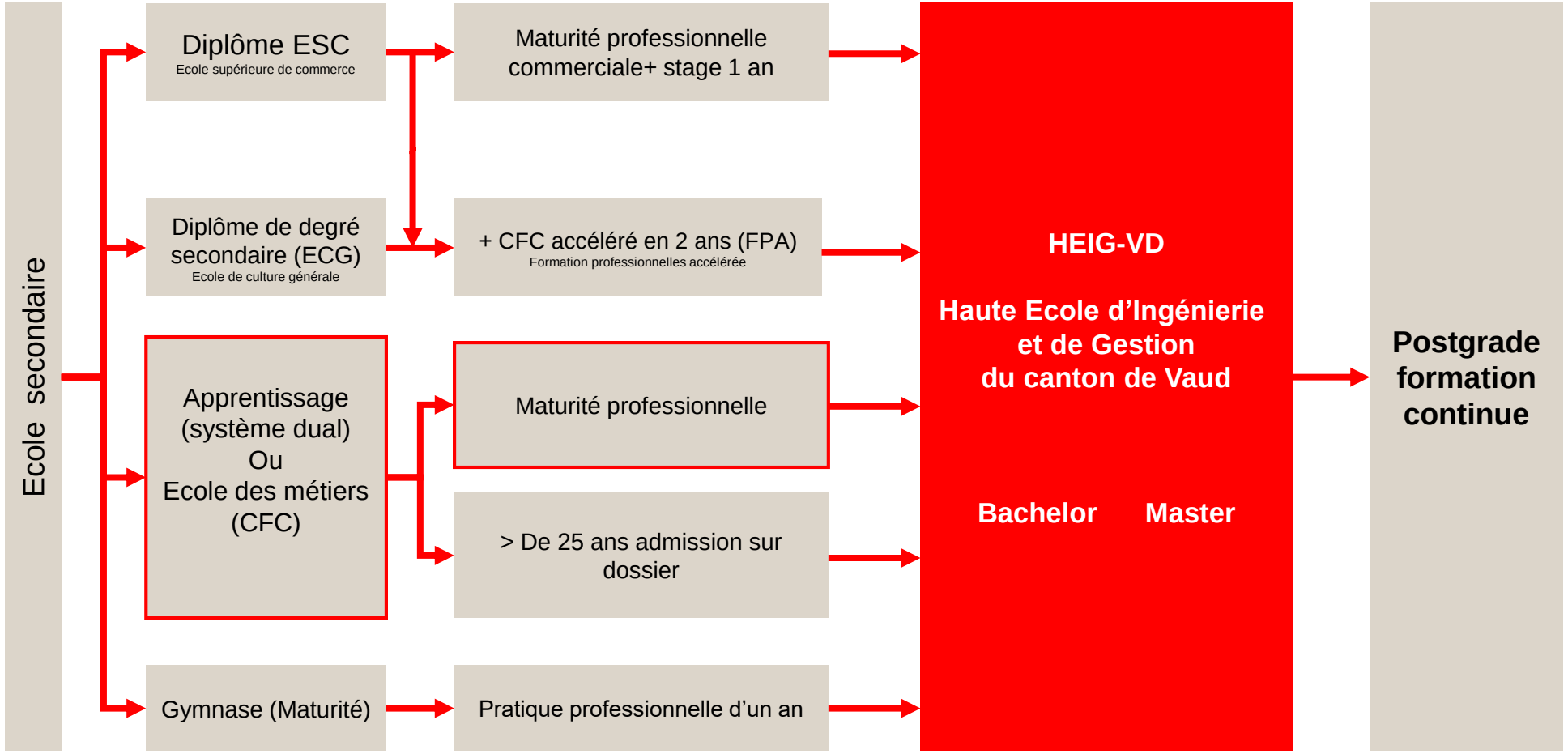
à temps partiel

en cours d'emploi

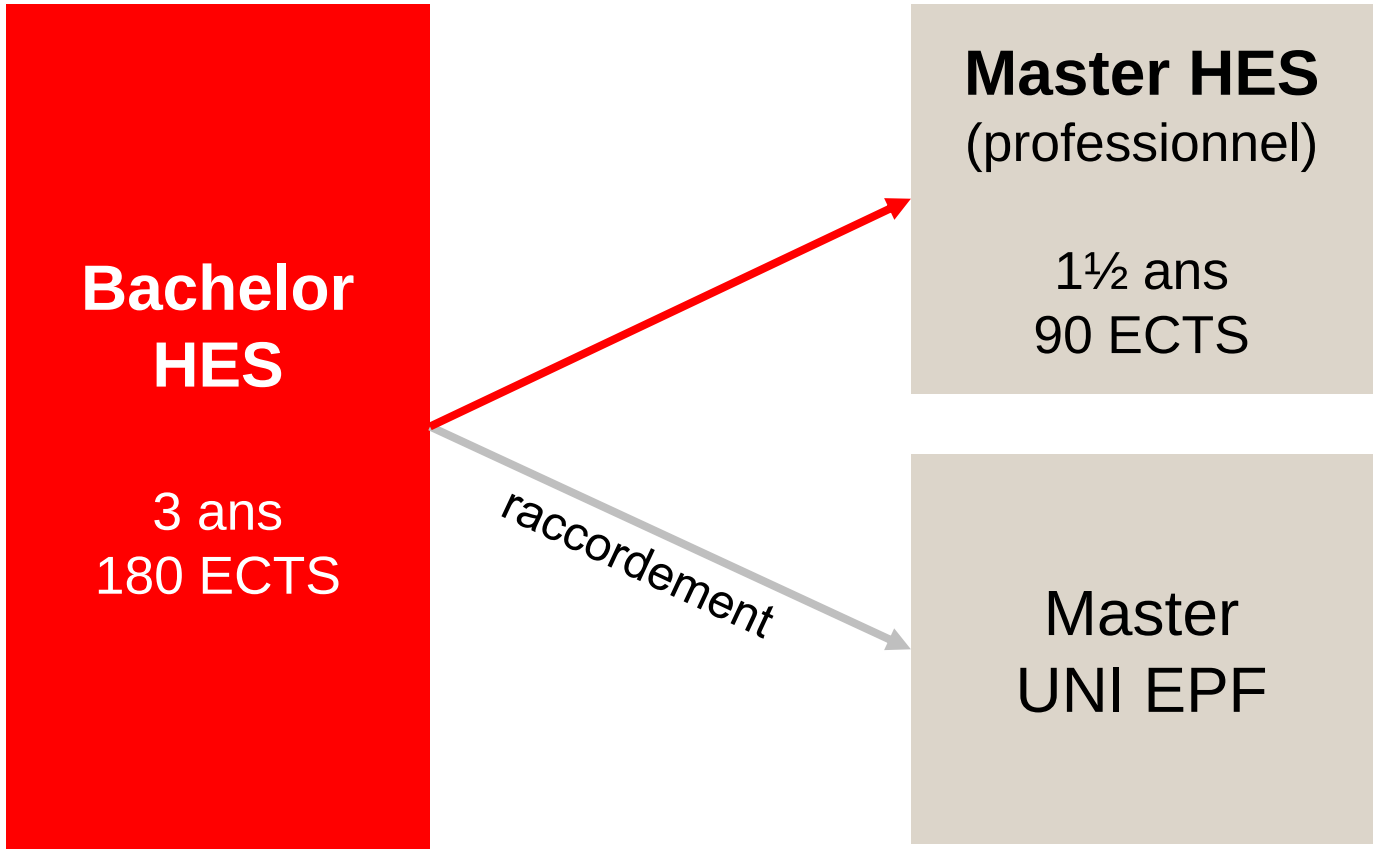


Conditions d'admission

Filières d'ingénieur-e-s



Master HES


Bachelor HES
3 ans
180 ECTS
raccordement
Master HES
(professionnel)
1½ ans
90 ECTS
Master
UNI EPF

Association générale des étudiant-e-s

AGE

Association Générale
des Étudiants HEIG-VD

Contacts
Sorties
International
Soutien
Conférences
Rencontres
Sport
Fun
Echanges
Fêtes
Visites
Conseils
Evénements
Culture

/age.heig.vd

@age_heigvd

A côté des études

A côté des études

Les sports

- Aikido

- Badminton

- Basket

- Course à pied

- Circuit training

- Cross training

- Football

- Musculation

Les sports

- Rugby

- Ski

- Squash

- Tai chi chuan

- Tennis

- Tennis de table

- Voile

- Volley

Contacts

Renseignements auprès du secrétariat académique :

024 557 64 08

info@heig-vd.ch

HE VD
IG
Hes·so
Au plaisir de vous
accueillir bientôt

HE VD
IG

HAUTE ÉCOLE
D'INGÉNIERIE
ET DE GESTION
DU CANTON
DE VAUD