

## Prototyping network

# PROTOTYPING

What for ?

What shall we prototype ?  
How ?



## WHAT FOR ?

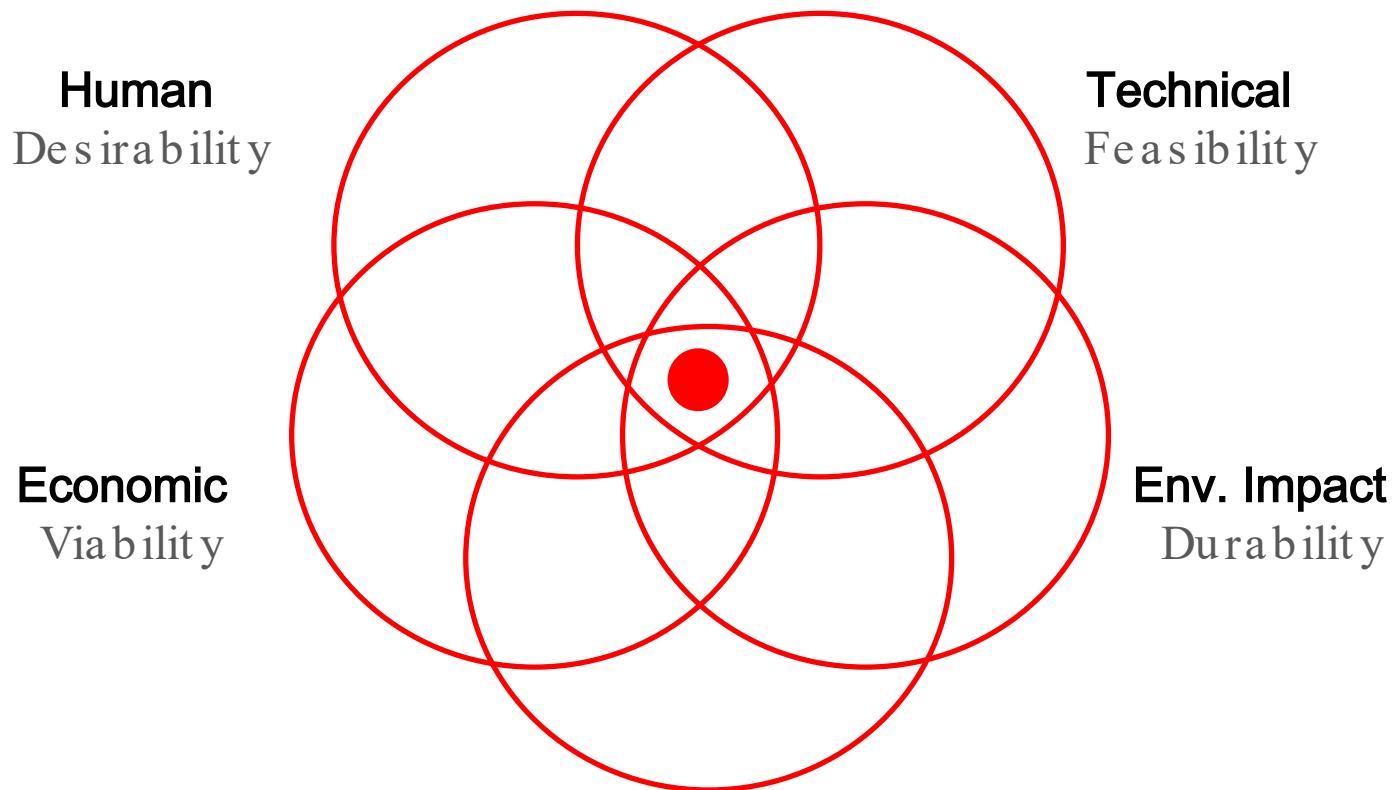
- To validate hypothesis
- To inspire and start discussions
- To gain understanding
- To get feedbacks
- To define a common project
- To test different solutions
- To reduce risks



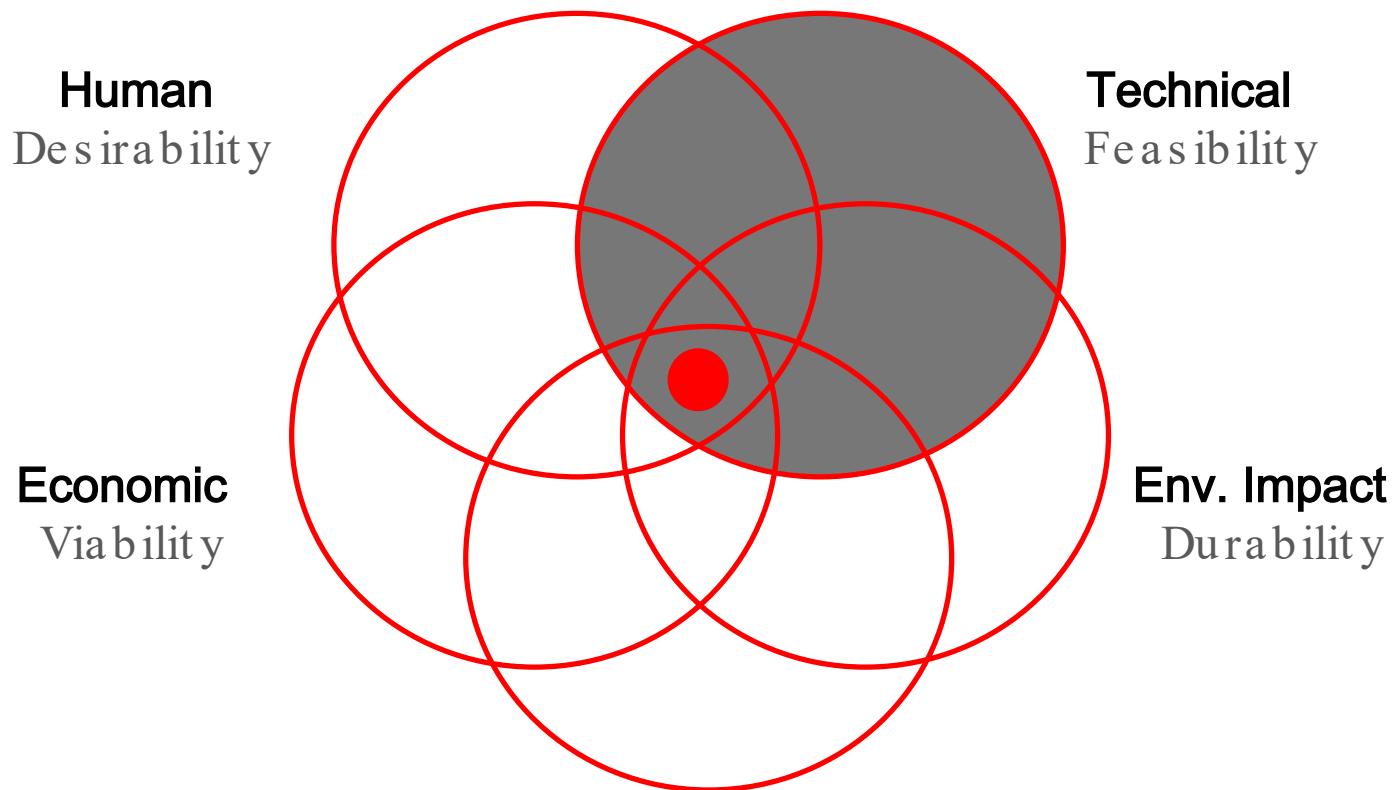
## WHAT FOR ?

- To validate hypothesis
  - To inspire and start discussions
  - To gain understanding
  - To get feedbacks
  - To define a common project
  - To test different solutions
  - To reduce risks
- 
- To make idea tangibles.
  - To communicate, and gather feedbacks.
  - To test functions.

## WHAT SHALL WE PROTOTYPE ?



## WHAT SHALL WE PROTOTYPE ?



# Discovery Learning Program

## - Student projects support



# Discovery learning program

## – What type of project do we support

Coordinated EPFL

Not coordinated

### Credited

### Not credited

Several laboratories and students  
 Each laboratory in charge of the pedagogical content and its evaluation  
 Central coordination to ensure project outcome

*Ex. Hydrocontest*

Under the lead of one EPFL senior representative  
 Ad-hoc project

*Ex. Hackaton, summer school, continuing education, promotion des sciences et promotion des études, etc.*

Individual project  
 Part of the curricula  
 Supervised by one professor in charge of evaluation

*Ex. Master project / Skil / TPs*

Individual or in groups  
 One or several EPFL student  
 Through EPFL support programs or student associations

*Ex. Xgrants / Enable / Student association / Act for change lab*

# Prototyping support – What type of ?

## Identified domains



Design

Ideation

Models

Electronics

Mechanics

Chemistry

Biology

Mx structures

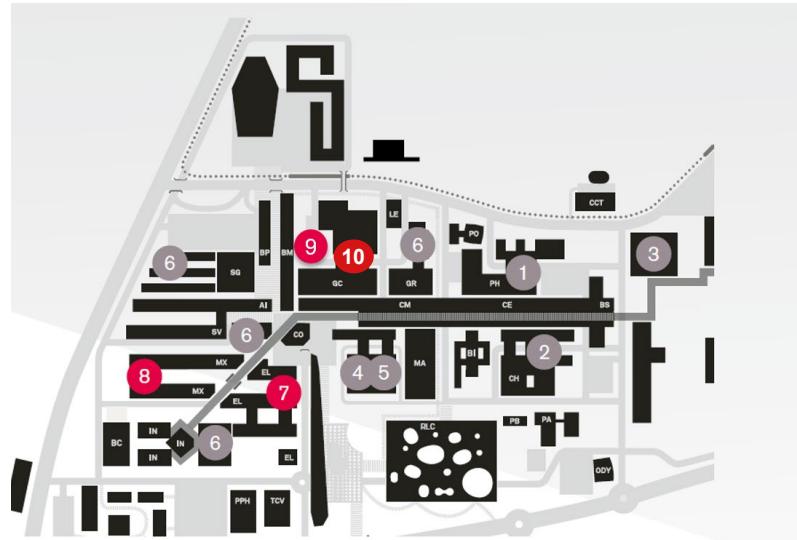
Comp think.



EPFL

# Discovery learning laboratory - Network

- 1 DLL Physique
- 2 DLL moléculaire génie chimie et chimie physique
- 3 DLL moléculaire chimie
- 4 DLL ingénierie électronique, photonique, automatique
- 5 DLL matériaux et bioingénierie
- 6 DLL informatique
- 7 DLL prototypage mécanique et électronique
- 8 DLL prototypage matériaux et structures
- 9 SKIL
- 10 Design (field)



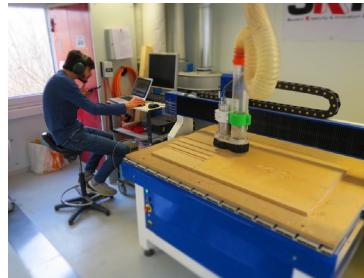
EPFL



EPFL

# Discovery learning laboratory - Network

- 1 DLL Physique
- 2 DLL moléculaire génie chimie et chimie physique
- 3 DLL moléculaire chimie
- 4 DLL ingénierie électronique, photonique, automatique
- 5 DLL matériaux et bioingénierie
- 6 DLL informatique
- 7 DLL prototypage mécanique et électronique
- 8 DLL prototypage matériaux et structures
- 9 SKIL
- 10 Design (field)



EPFL



# Professional workshops - Network

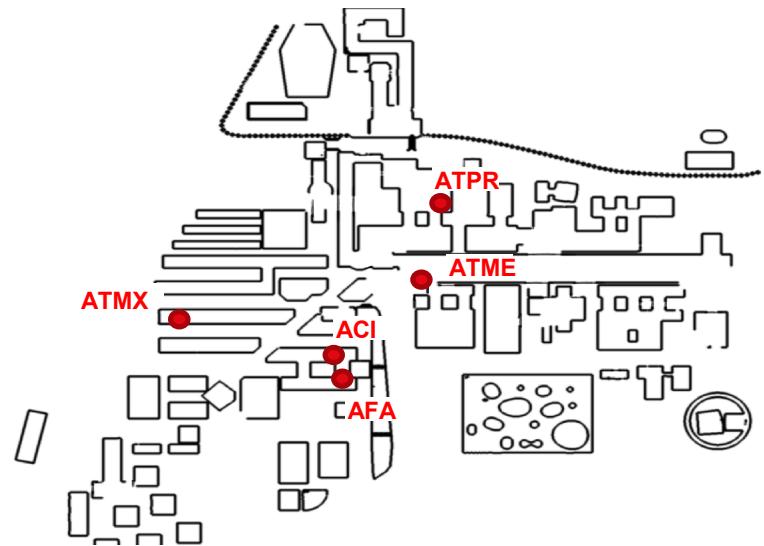
ATPR : atelier de production de robotique

ATMX : atelier des matériaux

ATME : atelier de mécanique

ACI : atelier des circuits imprimés

AFA: atelier de fabrication additive





EPFL

# Professional workshops - Network

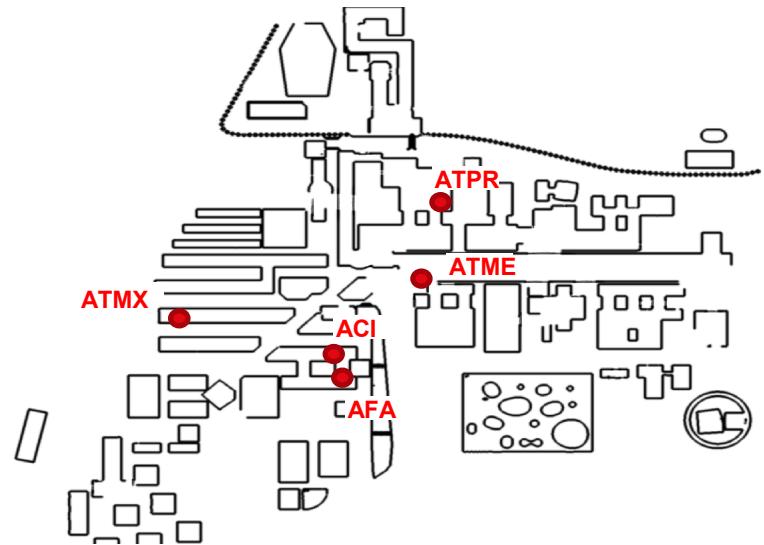
ATPR : atelier de production de robotique

ATMX : atelier des matériaux

ATME : atelier de mécanique

ACI : atelier des circuits imprimés

AFA: atelier de fabrication additive



EPFL

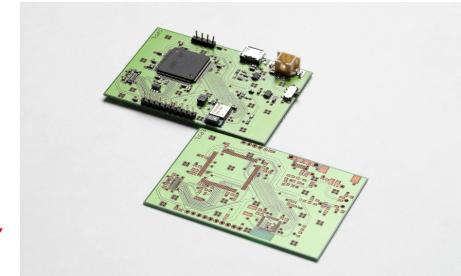
# A real prototype – Example



Mold for seat  
– Makerspace



3D printed smaller elements  
- Prof. workshop  
- Makerspace



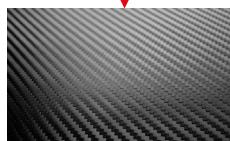
Embedded electronics  
- Professional workshop



Material part  
- Professional workshop

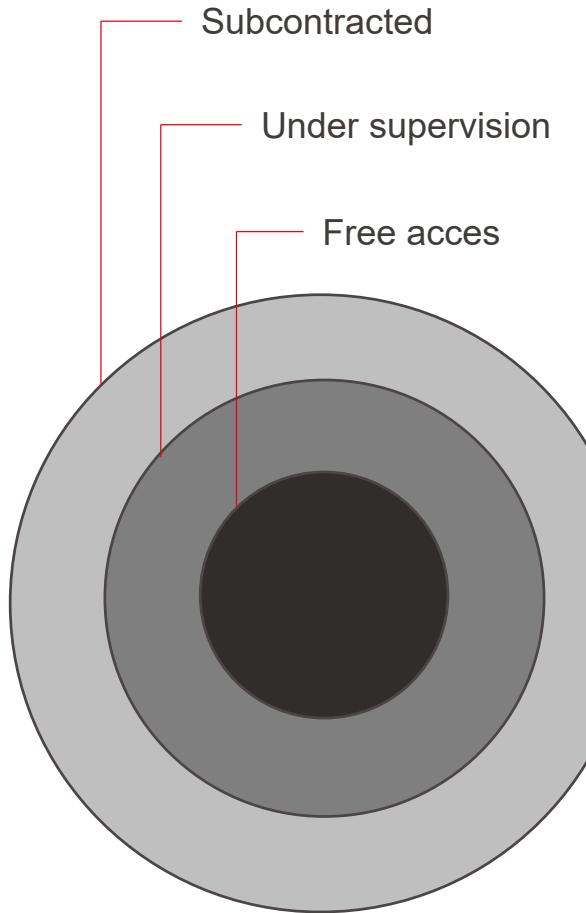


Mechanical part  
- Professional workshop



Coach composite materials



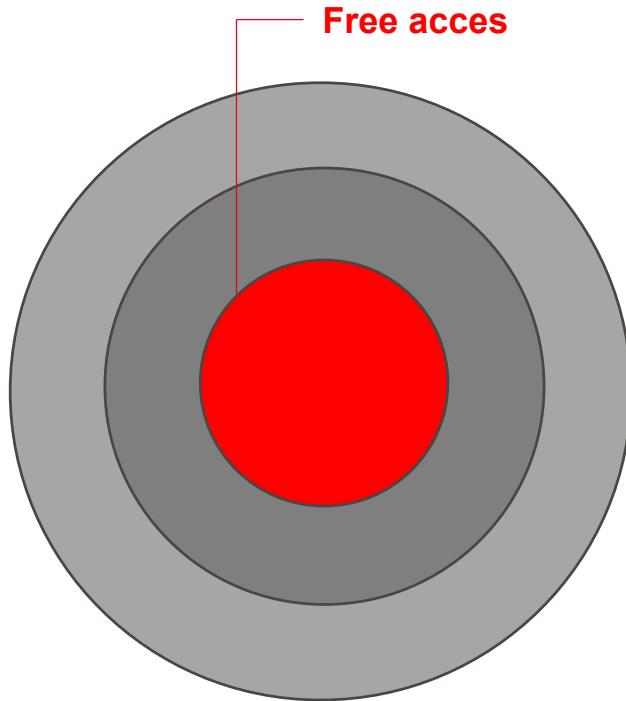


# 3 circles

## How does it work?

# 3 circles

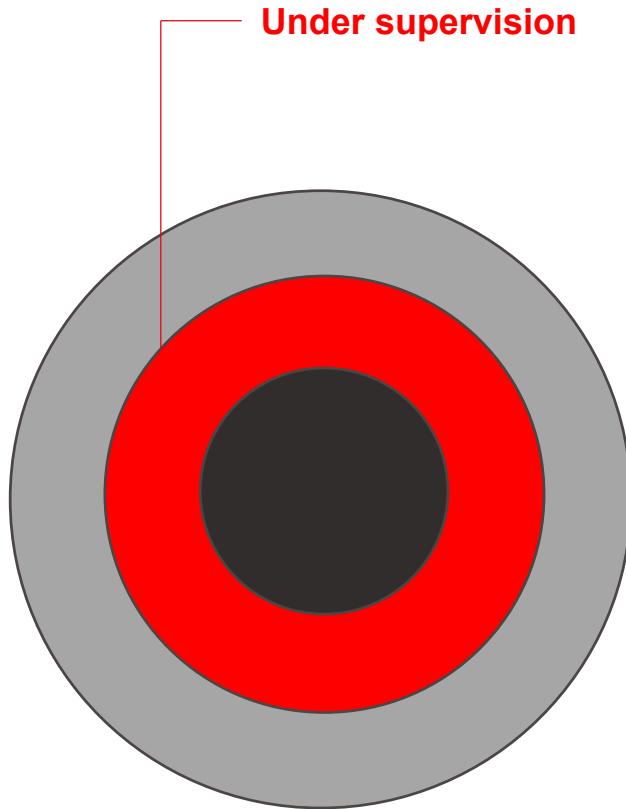
## How does it work?



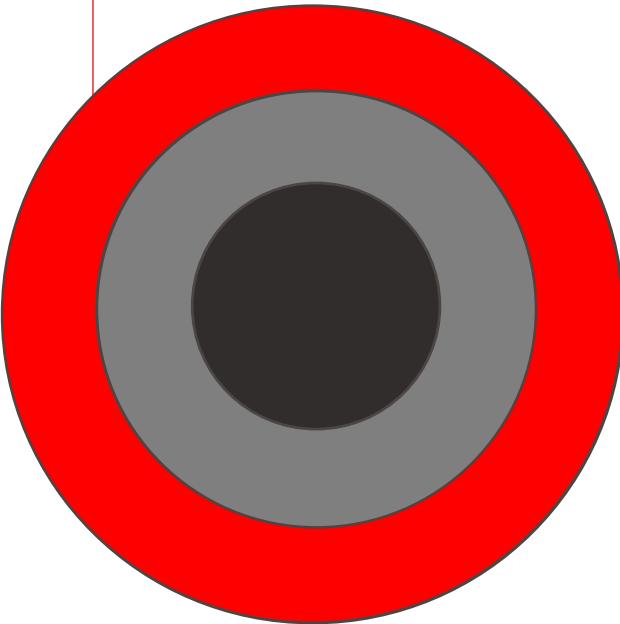
- Free acces with basic safety training
  - Ideation, assembling parts, basic tools
  - Accessible usually 24/24, 7/7

# 3 circles

## How does it work?



- Under supervision
  - Training required / coach supervising
    - Example: laser cutting, Drill
  - Possible access only during defined time slots



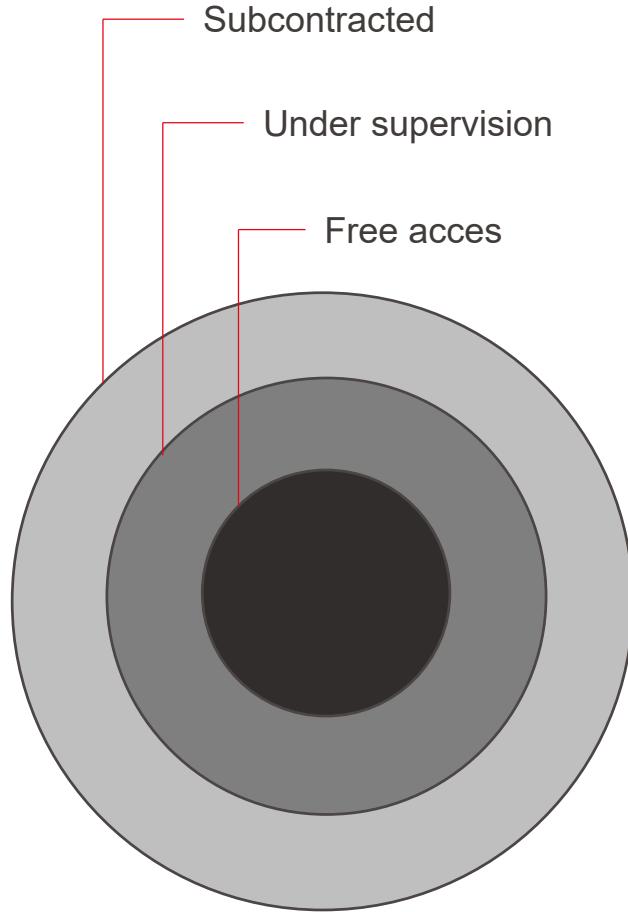
Subcontracted

# 3 circles

## How does it work?

- Subcontracted

- Access reserved to trained professionnals only
  - Example: CNC 5 axes, 3d printers of professionnal standards



# 3 circles

## How does it work?

Depending on the workshop and its position in the circle, the access and the conditions differ.

- Different expertise
- Level of documentation is not the same
  - You can come to the SKIL with a simple question, you need to have a clear idea of what you want before going to a professional workshop.



## 1. DLL Physique

## 2. DLL Moléculaire

Génie chimique, chimie physique

## 3. DLL Moléculaire

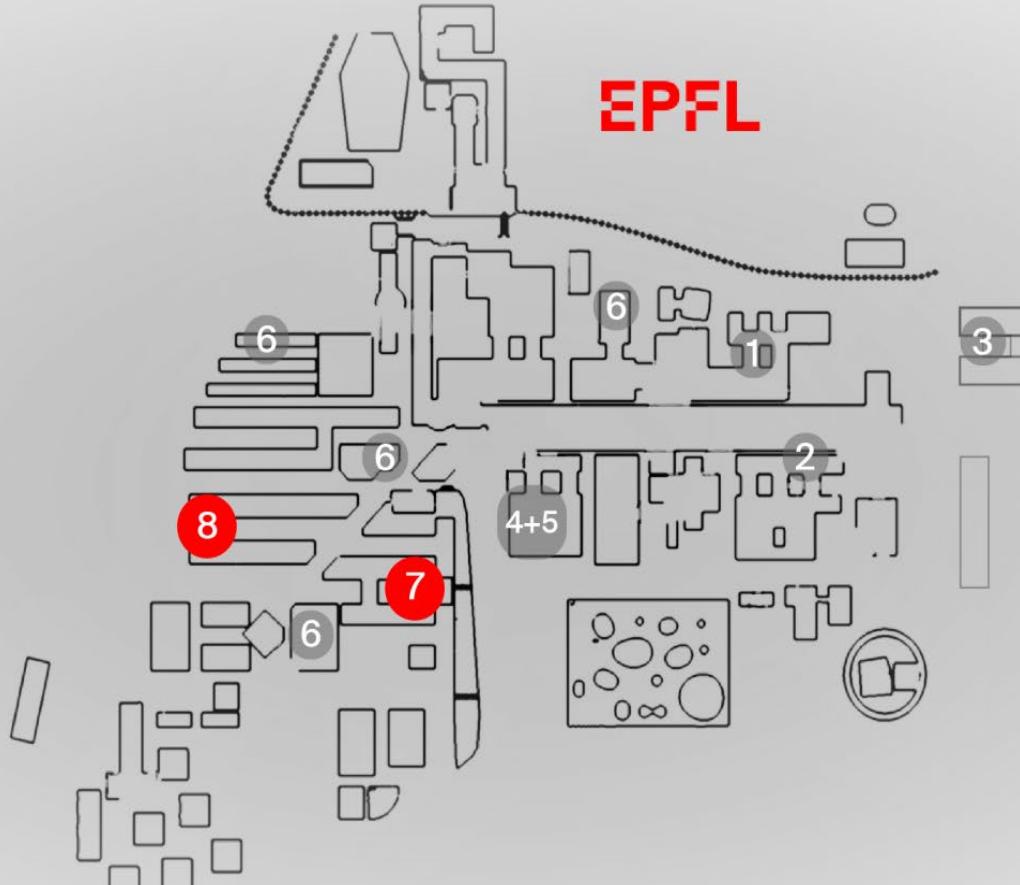
Chimie

## 4. DLL Ingénierie

Électronique, photonique,  
contrôle et automatique

## 5. DLL Matériaux et Bioingénierie

## 6. DLL Informatique

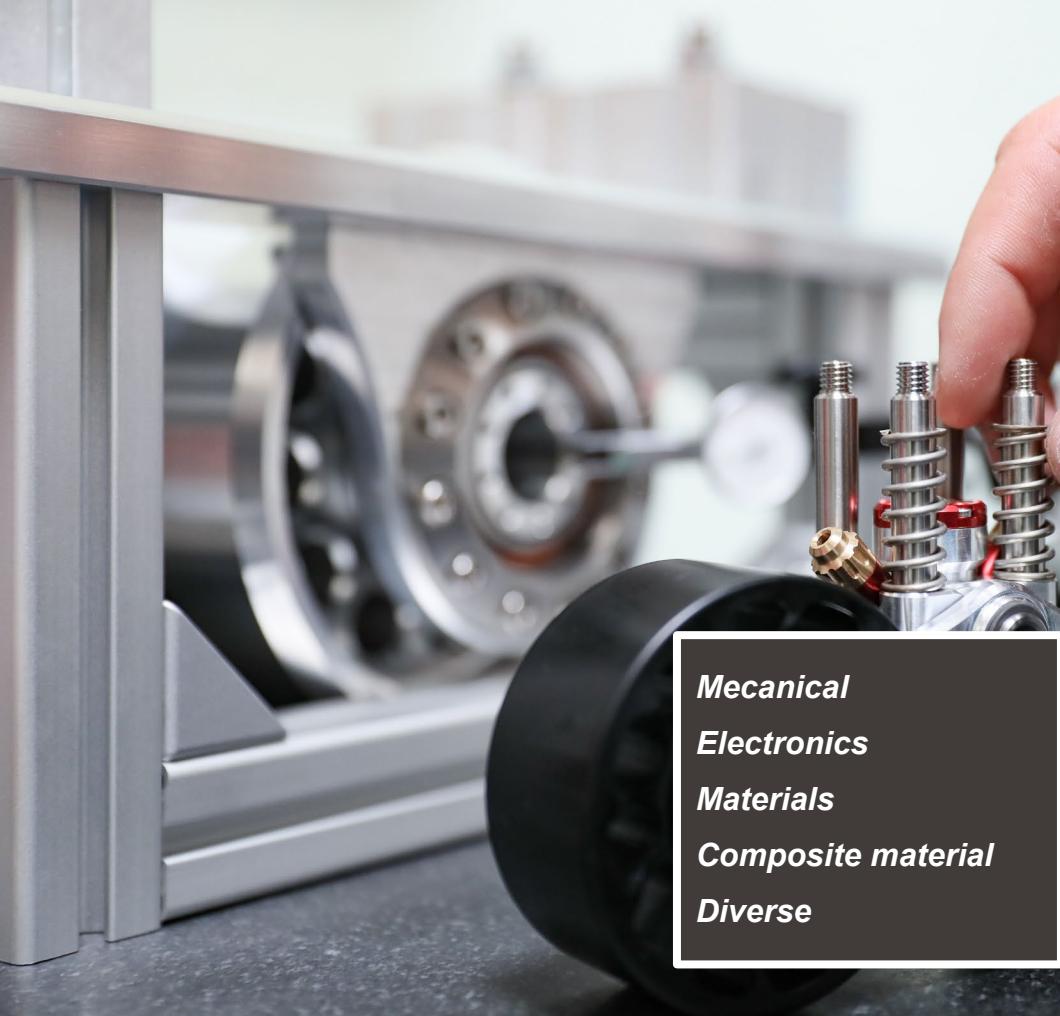


## 7. DLL Prototypage

Mécanique et électronique

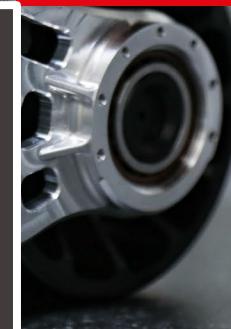
## 8. DLL Prototypage

Matériaux et structures



## Coaches for prototyping

*Mecanical  
Electronics  
Materials  
Composite material  
Diverse*



**EPFLOOP wheels**

08.10.2020

# Coach in prototyping

|                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>MECHANIC</b>                                                                | <b>ELECTRONIC</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>COMPOSITE MATERIALS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Coach prototyping mechanic<br>ME B3 30                                         | Coach prototyping in electronic<br>ELD 323                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Coach prototyping composite materials<br>MXH 146                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Coach mechanic</b>                                                          | <b>Coach electronic</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Coach matériaux composites</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Help and advice to prototype in mechanics                                      | Help and advice to prototype in electronics <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelisation of your 3D ideas</li> <li>• Conception of 3D mechanisms (Bottom-up &amp; Top-Down Design)</li> <li>• Mock-up and prototypes</li> <li>• From digital model to physical model, and inversly</li> <li>• Folder of fabrication (pieces, assembling, building)</li> <li>• Advices on the different methods for prototyping in mechanics</li> <li>• For testing and measuring, drawings of experience DOE ( Design Of Experiment)</li> <li>• Optimisations, simplification of models, systems</li> <li>• Orienting towards the appropriate tools and workshops</li> </ul> | Help and advice for prototyping composite materials (on appointments) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Advice on the different existing technologies in composite materials.</li> <li>• Help and advice on the different fabrication process in composite materials.</li> <li>• Advice regarding the different available choices of materials.</li> <li>• Help and advise in processing parts of your prototype.</li> <li>• Advice for tests and measures.</li> <li>• Orienting towards the appropriate tool or workshops.</li> </ul> |
| In general, the group of coaches is available on Wednesdays afternoon at SKIL. | In general, the group of coaches is available on Wednesdays afternoon at SKIL.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | En règle générale, le groupe de coach est disponible le mercredi après-midi au SKIL.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Responsible:</b><br><br><b>Norbert Crot</b>                                 | <b>Responsible:</b><br><br><b>Sylvain Hauser</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Responsible:</b><br><br><b>Gavin Waddell</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| EPFL- STI- BIOROB<br>Station 9<br>CH-1015 Lausanne                             | EPFL- STI- IEL – LSM<br>Station 11<br>CH-1015 Lausanne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | EPFL- STI- IMX- LPAC<br>Station 12<br>CH-1015 Lausanne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

# Coach in prototyping

## Prototyping of all types

Coach prototyping of all types

SKIL

### Coach MAKER in his soul

Support and advice for mechanical and electronical development, prototyping and construction.

- Advice and follow up of your project
- Advice on different types of materials and fabrication process
- Coaching and teaching on machines and tools at the SKIL workshop
- Help for a low tech approach and design
- Tips and tricks for autoconstruction
- Link with the community of makerspaces and fablabs in the area
- Orientation towards the appropriate professional workshop at EPFL and other external subcontractants if necessary

Available at SKIL Thursdays and Fridays, as well as the SMART living lab in Fribourg on Wednesdays.

### Responsible :

Marc Wettstein

EPFL- ENAC- SKIL

Station 11  
CH-1015 Lausanne

## Materials of all types

Prototyping coach with expertise in diverse types of materials

SKIL

### Coach in prototyping and selecting the right construction materials

- Coaching and teaching how to use the machines and tools
- Accompanying projects
- Help regarding the different types of fabrication process
- Advice to choose the right materials
- Advice and help for the implementation of parts
- Orienting towards the right tools or other workshops of the network if necessary
- Teacher for getting access to SKIL
- COSEC responsible of the security

Available at SKIL from Monday to Thursday

### Responsible :

Stéphane Clerc

EPFL- ENAC- SKIL Station 11  
CH-1015 Lausanne

[go.epfl.ch/prototyping](http://go.epfl.ch/prototyping)



## Présentation des ateliers

*DLL, SKIL, ATPR, AM,  
ATMX, AFA, ACI,  
ATME, Atelier POPUP,  
LPAC*

03.03.2020



**Les ateliers  
dédiés à  
l'éducation**

03.03.2020

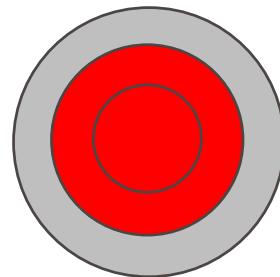
# Informations générales: Les espaces dédiés à l'éducation

- Le DLL et le SKIL sont des espaces dédiés à l'éducation.

Qu'est-ce qui est payant?

- Les consommables



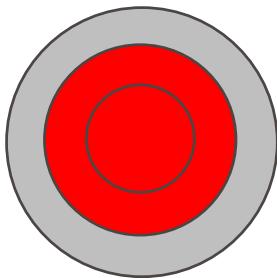


## *Les expertises principales de l'atelier*

- Electronique
- Mise en œuvre de polymères, céramiques, métaux, composites
- Mesures de propriétés mécaniques, microscopie
- Bioingénierie dans un labo P1

## *Les accès et le niveau de documentation attendu*

- Contact par mail, formulaire de définition des besoins et des frais
- Libre accès après formation de sécurité et formation sur les machines.



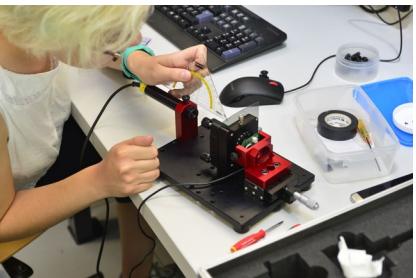
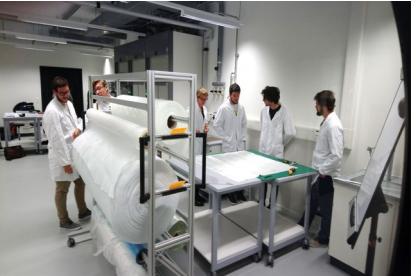
## Electronique



## Automatique



## Mise en oeuvre

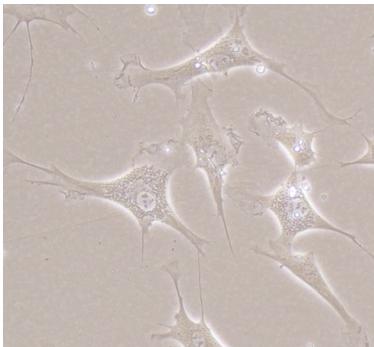
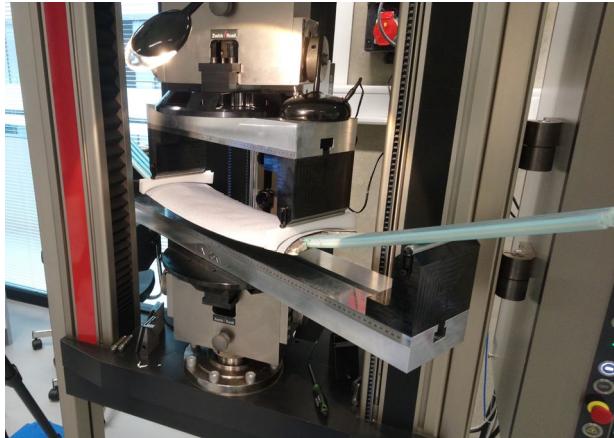
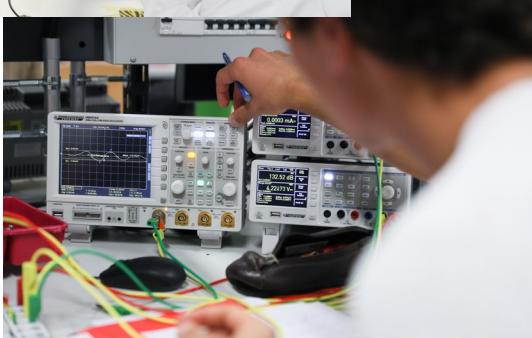
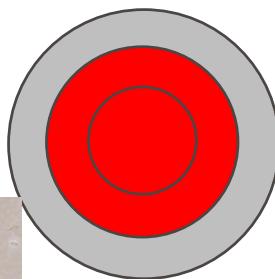


## Puissance

## Photonique

## Structures-Propriétés

# Atelier : Exemple de pièces réalisables

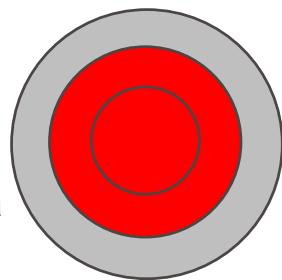




# Présentation de l'atelier **SKIL**

Par Samuel Cotture

03.03.2020



Le **SKIL** se présente comme atelier de prototypage rapide (bois, plastique, mousse,...) et une porte d'entrée pour les étudiants Ba et Ma qui souhaitent s'initier au prototypage à l'EPFL.

## *Les buts principaux de l'atelier sont:*

- Donner un accès rapide à des machines et outils pour pouvoir facilement prototyper, tester, casser, se tromper et apprendre...
- Recevoir des conseils avisés des Lab managers sur des méthodes de fabrication, des matières ou les diverses manière d'appréhender et construire un projet.
- Mettre en réseau les projets avec les autres ateliers de l'école.

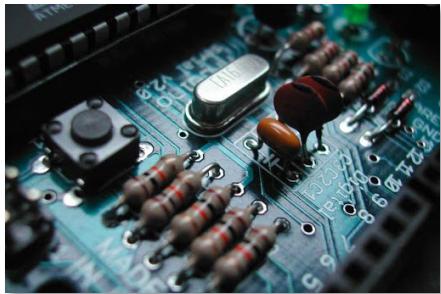
## *Les accès et le niveau de documentation attendu:*

- Après une rapide [formation théorique de sécurité \(45min\)](#), tu accèdes a l'ensemble du bâtiment SKIL avec ta Camipro.
- Par la suite, nous distillons des [formations pratiques](#) sur les différentes machines de l'atelier pour te rendre autonome.
- Nous sommes toujours là en cas de besoin.
- Documentation? Viens avec tes propres idées, aussi farfelues quelles soient.

# SKIL : Les machines (libre ou sous formations)



Libre - Outils et machines électroportatives



Libre – Banc électronique de base



Formation – imprimantes 3D filament



Formation – machine à coudre et broder



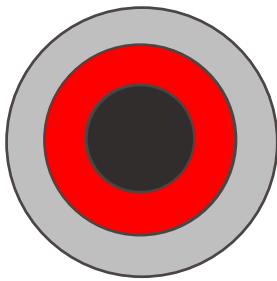
Formation – découpe-laser 80W



Formation – découpe-vinyl

\*Une [liste complète des machines](#) peut se trouver sur le site du SKIL

# SKIL : Les machines (sous supervision)



Perceuse à colonne



Diverses scies pour bois,  
plastiques, aluminium, visserie



Fraiseuse CNC – bois, mousse,  
plastique

- 

\*Une [liste complète des machines](#) peut se trouver sur le site du SKIL

# SKIL: Exemple de pièces réalisables



Prototype en mousse ou moule en MDF ou planche usinable



Découpe-vinyl pour stickers et flockage de t-shirt



Prototype avec découpe et gravure laser, impression 3D et électronique



Prototype utilisant la couture, découpe-laser, perceuse à colonne et petits outillages

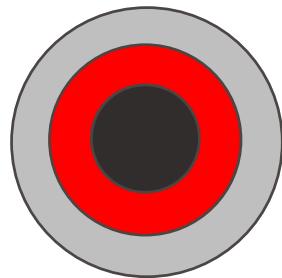


# Présentation du groupe **FIELD**

Marius Aeberli  
Marc Laperrouza  
Pierre-Xavier Puissant

08.10.2020

# EPFL Design: FIELD group



Constitué d'experts en design et en sciences humaines, le groupe FIELD guide les étudiants dans les étapes du processus de design afin de maintenir une cohérence entre faisabilité, désirabilité, durabilité et viabilité:

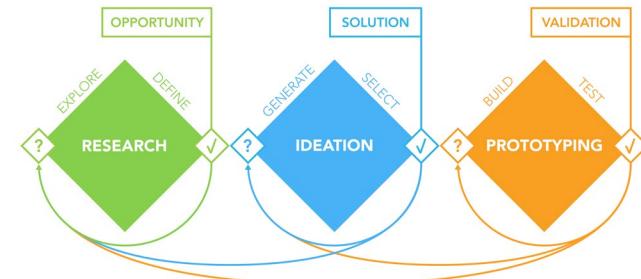
- Exploration d'un problème et définition d'une **opportunité**
- Génération d'idées et sélection d'une **solution**
- Conception de prototype(s) et **validation** avec des tests utilisateurs

Les principales expertises du groupe:

- **Field Research:** interview, observation, documentation, récolte de données
- **Design methods:** human-centered design (design thinking, inclusive design) and strategic design (sustainable and speculative design approaches)
- **Product/ Service design:** User experience, interaction design, rapid prototyping,...
- **Field Testing, Implementation and Adoption:** solution acceptability, accessibility, affordability & awareness

Types de support:

- **Conseil personnalisé**
- **FIELD Design Framework:** un processus de design complet, centré sur l'humain, avec des outils et des ressources dédiés.
- **FIELD Learning Companion:** outil digital gratuit pour vous accompagner à travers les différentes étapes de manière autonome





# Les ateliers professionnels

ATPR, AM, ATMX, ACI,  
AFA, ATME, LPAC,  
Atelier POPUP,

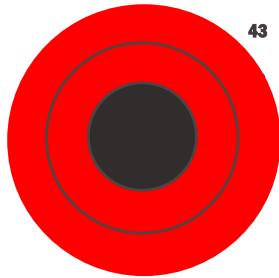
**BLANG**

03.03.2020

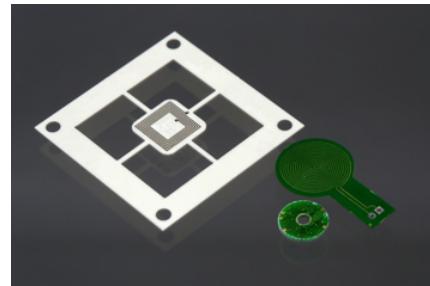
- Qu'est-ce qui est payant?
  - Consommable
  - Sous-traitance (délais possible)
- Déroulement
  - Dialogue de votre projet, faisabilité
  - Conseils, modifications
- Devis
  - Nombre d'heures définies
  - Date d'échéance
- Priorité
  - Chronologie
  - Urgence



# Qui sommes-nous ? Que faisons-nous ?



- ATPR = Atelier de l'Institut de Production et Robotique
- Atelier de micromécanique composé de 5 collaborateurs
- Usinage de pièces complexes de petites dimensions



# Compétences

- Fraisage, tournage conventionnel & CNC
- Découpage laser CNC
- Études techniques
- Polissage
- Soudure
- Traitement de surface
- Contrôle dimensionnel





# Présentation de l'atelier **ATMX**

Par Pierre-André  
Despont

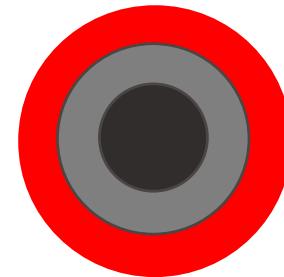
**SLANG**

03.03.2020

# ATMX: Atelier de l'Institut des Matériaux.

Mise à part les compétences de ci-dessous, nous sommes capables d'usiner des matériaux exotiques (molybdène, tantale pour portes échantillons, par ex.) et des matières familières. Notre fabrication s'élargit aussi vers des procédés de soudage (TIG & MIG/MAG).

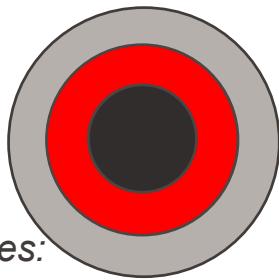
Excepté les machines conventionnelles, nous travaillons sur des CNC fraisage, CNC tournage, l'érosion à fil et par enfonçage, ainsi que la découpe jet d'eau.



## *Les expertises principales de l'atelier*

- Centre de compétence de la faculté STI en Electroérosion **EDM à fil** 2 ou 4 axes.
- Et en électroérosion par **enfonçage**.
- **Découpage par WaterJet** de formes 2D complexes dans de grands nombres de matériaux.
- *Les documentations attendues* sont la demande de travail, le/les dessin/s et fichiers 3D (PDF, STP ou natifs)

# ATMX : Les machines Libres services



Après une formation, les étudiants peuvent utiliser les scies pour des tâches répétitives:

- Scie à ruban verticale «OPUS»
- Scie à ruban horizontal «Daiss»



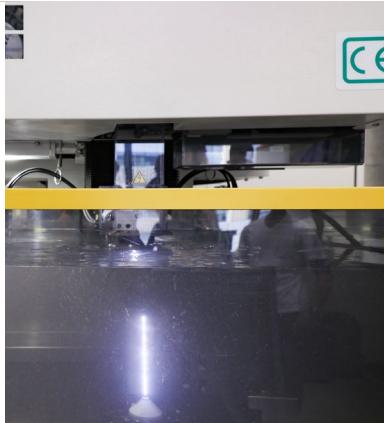
- Scie à lame circulaire «Pedrazzoli»
- Scie à panneaux «Maiko»



# ATMX : Les machines



Electroérosion à fil

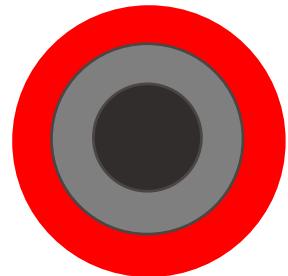
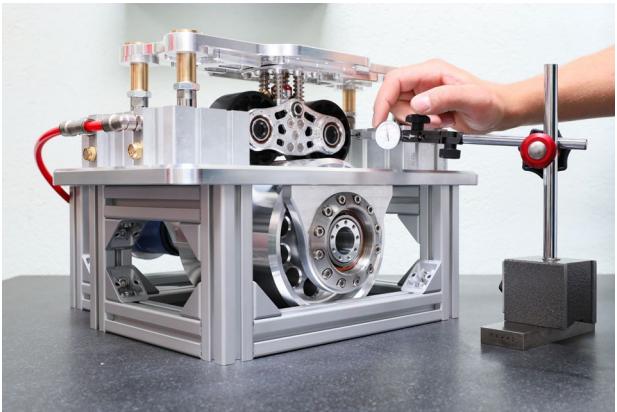


Electroérosion par enfonçage



Découpe jet d'eau

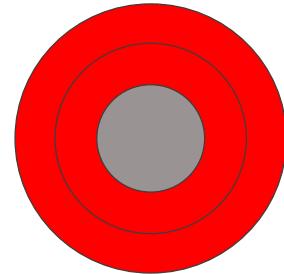
# Atelier : Exemple de pièces réalisables



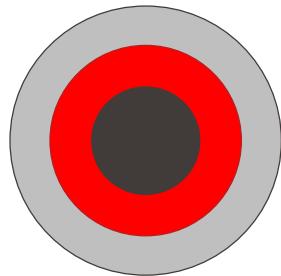


*Les expertises principales de l'atelier «Sous-traité»*

- PCB Design et Layout
- Fabrication de PCB
- Prototypage (montage des composants sur PCB)
- Conseils

*Les accès et le niveau de documentation attendu*

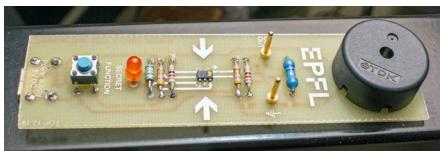
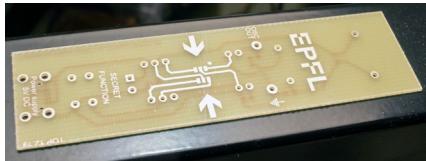
- L'atelier ACI n'offre pas la possibilité de travailler en niveau «libre accès»
- L'utilisation de notre labo self-service ainsi que certains équipements de prototypage ne sont disponibles que «Sous supervision» et après avoir suivi une formation donnée par nos soins
- Les activités du niveau «Sous-traité» ne sont disponible que sur la base de dossiers complets. Nos collaborateurs sont à disposition pour aider à leur création



## Fabrication PCB en Self-Service



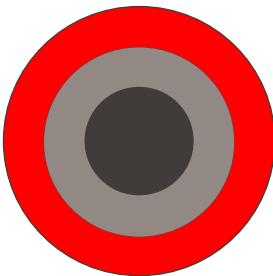
Notre atelier de fabrication de PCB en self-service est ouvert aux collaborateurs de l'EPFL ayant suivi une formation de 2h donnée par nos soins. Il permet la réalisation rapide de PCBs double face.



## Prototypage - Equipements



# EPFL Atelier de Circuit Imprimé : niveau «Sous-traité»



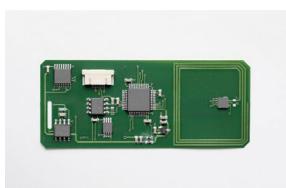
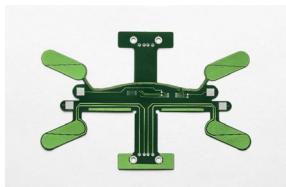
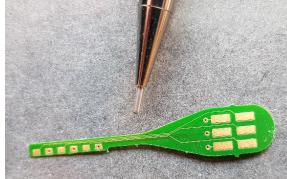
## Equipements fabrication PCB



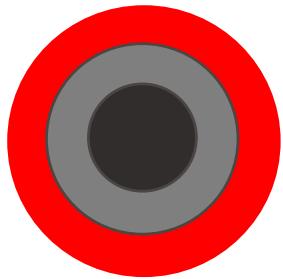
## Equipements prototypage



## Réalisations







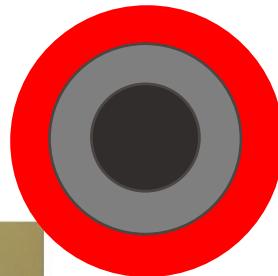
## *Les expertises principales de l'atelier*

- Conseils à la conception de pièces 3D.
- Contrôle et réparation des fichiers ( logiciel Magics )
- Faisabilité
- Finitions ( teinture et peinture, smoothing ), retouches

## *Les accès et le niveau de documentation attendu*

- Machines Professionnelles. Pas en libre service.
- Type de Fichiers : STL, STEP, Solidworks ( version recherche )
- Accès interdit .

# AFA 3D Printing Workshop



## FDM – Dépose de fil fondu

### Dépose de fil fondu Fused Deposition Modelling

Taille maximum des pièces: 406 x 355 x 406mm  
Maximum printed parts size: 406 x 355 x 406mm



## SLS – Fusion/frittage de poudre par laser

### Fusion / frittage de poudre par laser Selective Laser Sintering

Taille maximum des pièces: 330 x 330 x 550 mm  
Maximum printed parts size: 330 x 330 x 550 mm



## MJM – Déposition par jets multiples

### Déposition par jets multiples Multi Jet Modeling

Taille maximum des pièces: 490 x 390 x 200mm  
Maximum printed parts size: 490 x 390 x 200mm



**afa@epfl.ch   Tel: 35696 / 34638**  
**ELE 068   8h30-11h30   13h00-16h30**



## SLA-DLP – Stéréolithographie par Digital Light Processing

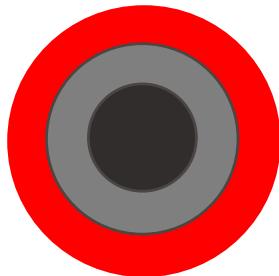
### Appareillage de stéréolithographie – Digital Light Processing Stereo Lithography Apparatus – Digital Light Processing

Taille maximum des pièces:  
Standard: 115 x 72 x 220mm ou Haute résolution: 84 x 52.5 x 220mm

Maximum printed parts size:  
Standard: 115 x 72 x 220mm ou High resolution: 84 x 52.5 x 220mm



# Exemple de pièces réalisables



SLS



FDM



MJM



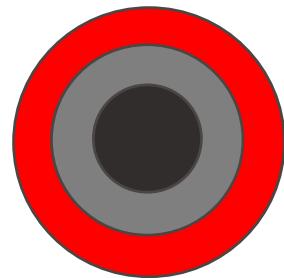
DLP



# Présentation de l'atelier **ATME**

Par Maxime Raton

03.03.2020



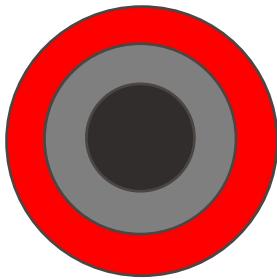
## *Les expertises principales de l'atelier*

- Usinage CNC 5 axes et formes complexes
- Bureau de conseil
- Mesures tridimensionnelles et ingénierie inverse.
- Tournage et fraisage CNC

## *Les accès et le niveau de documentation attendu*

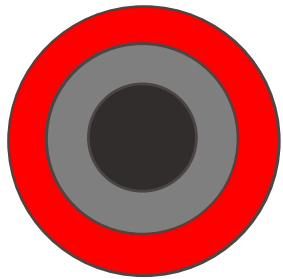
- L'ATME est uniquement un atelier professionnel.
- Les travaux seront exécutés par le personnel de l'ATME au tarif de 20CHF/H
- Demande de conseil et travaux maxime.raton@epfl.ch

# ATME: Les machines



Fraiseuses 5 axes ATME courses max X: 850mm Y: 700MM Z: 500mm





## Mesures tridimensionnelles et ingénierie inverse



# Réalisation ATME





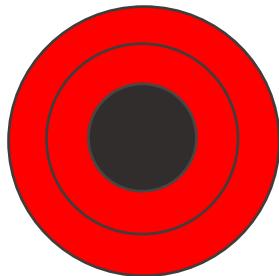
# Présentation de l'atelier **PopUp** **Fribourg**

Par Claude-Alain  
Jacquot

**SLANG**

03.03.2020

# Atelier PopUp Fribourg



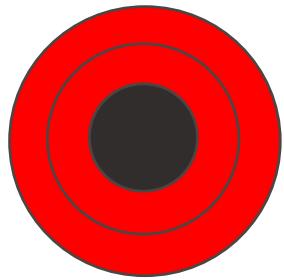
*Les expertises principales de l'atelier*

- Construction en bois et métal à grande échelle

*Les accès et le niveau de documentation attendu*

- Pas libre accès; outillage/machines selon photos ci-dessous
- L'utilisation de l'atelier demande une formation utilisation sécurité
- Sous-traitance: selon demande
- But de l'atelier: principalement éducatif, pour réalisation travaux/workshops étudiants

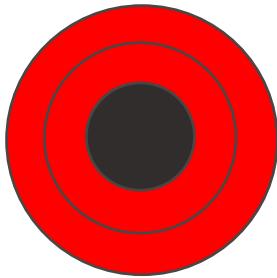
# Atelier PopUp: Les machines



*Exemple de machines à disposition*



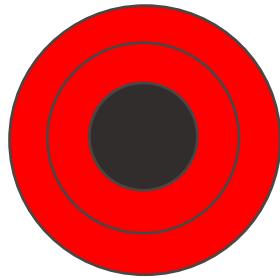
# Atelier PopUp: Exemple de pièces réalisables



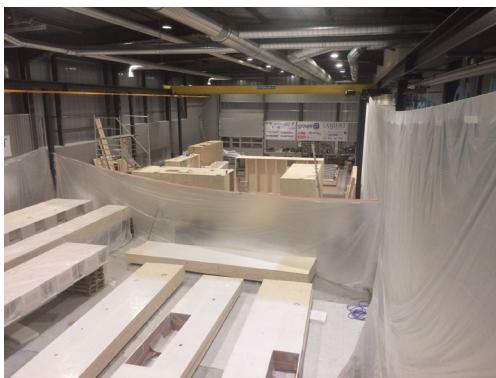
*Photos de pièces, éléments réalisables dans l'atelier*



# Atelier PopUp: Exemple de pièces réalisables



*Photos de pièces, éléments réalisables dans l'atelier*

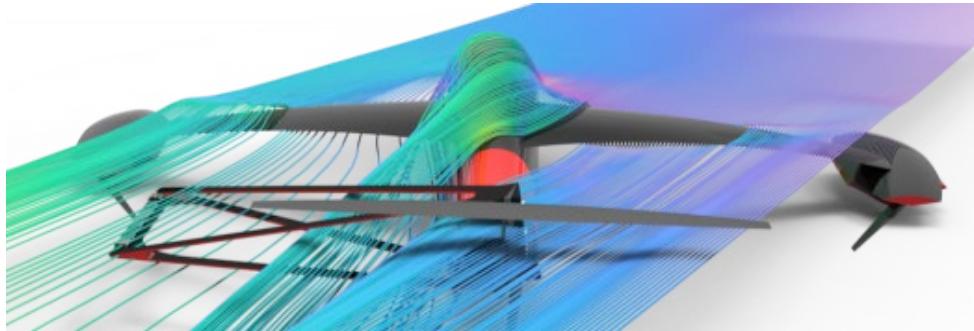




## Composite:

**Planification nécessaire  
pour le semestre à venir**

■ Visite du réseau de prototypage à l'EPFL



# Les machines

