

FabLab^{MONS}



Forum pédagogique 2017

FabLab – un lieu d'apprentissage par le faire

Enrico Filippi

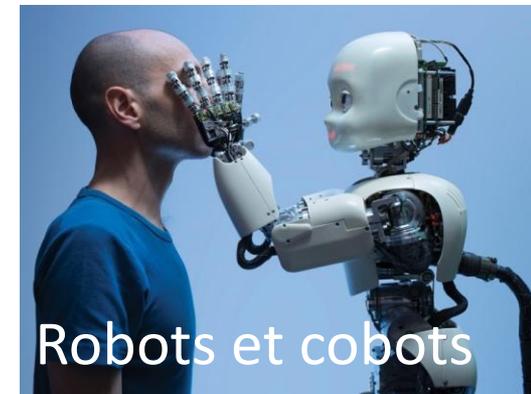
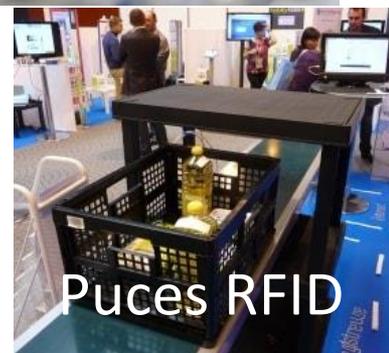
Directeur du FabLab Mons

Mons, le 20 octobre 2017

Révolution numérique.

Les technologies numériques changent notre économie et notre société à un rythme soutenu. Elles impactent le grand public ainsi que :

- les entreprises industrielles, les industries culturelles et créatives, les soins de santé, ...
- mais aussi l'enseignement.

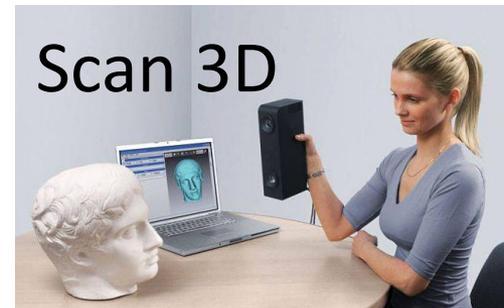
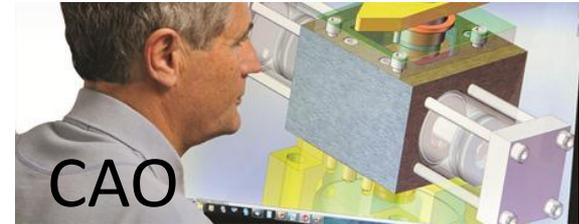


Les FabLabs s'inscrivent dans cette dynamique.

FabLabs et révolution numérique.

Les FabLabs s'appuient sur des techniques numériques comme :

- la modélisation numérique :
 - directe → logiciels de CAO → création d'objets
 - inverse → scan 3D → digitalisation d'objets existants
- la fabrication numérique :
 - fabrication additive (imprimantes 3D, ...)
 - découpe et gravure laser
 - usinage à commande numérique
 - etc...



pour mettre la création et la fabrication à la portée de tous.

L'impression 3D, c'est quoi ?

C'est un ensemble de techniques qui permettent de réaliser des pièces par addition de matière, sur base de données numériques 3D, en travaillant couche par couche de bas en haut.

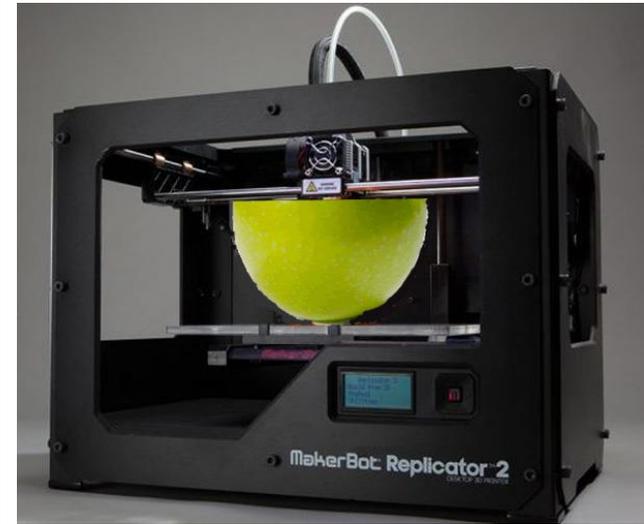
Modèle tridimensionnel



Découpage du modèle en tranches

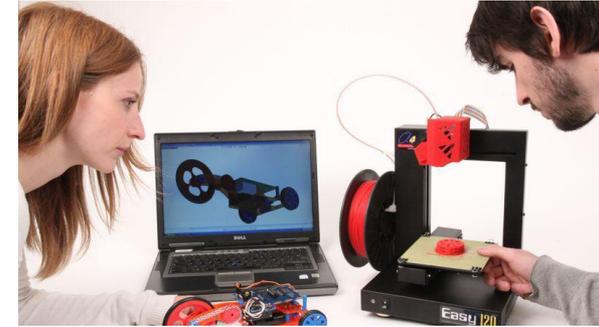


Fabrication additive tranche par tranche



L'impression 3D ... vers de nouvelles pratiques

Les **particuliers** pourront fabriquer à domicile des objets utilitaires ou décoratifs qu'ils auront conçus, scannés, téléchargés, personnalisés, ...



La créativité des **designers** sera débridée. Les limites sont celles de l'imagination du concepteur.

Les **entreprises** pourront :

- développer de nouveaux produits;
- produire en série des pièces personnalisées.

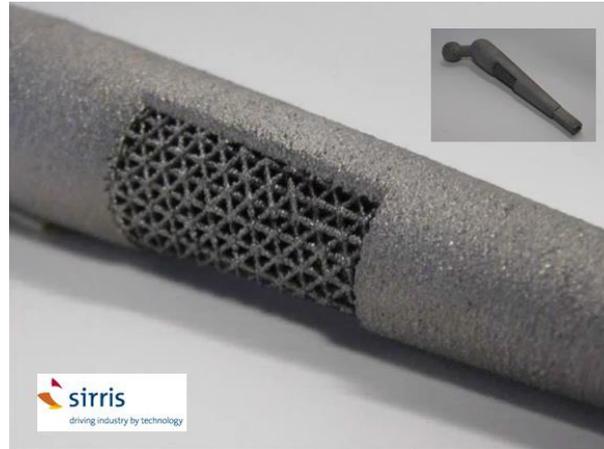


Fabrication additive

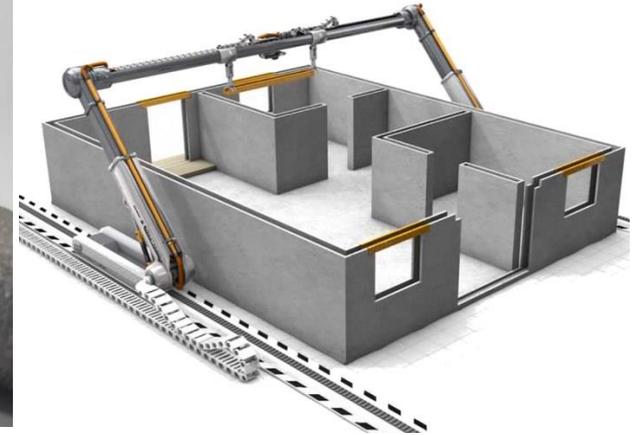
La fabrication additive va révolutionner de nombreux secteurs :



Fabrication facile de formes complexes



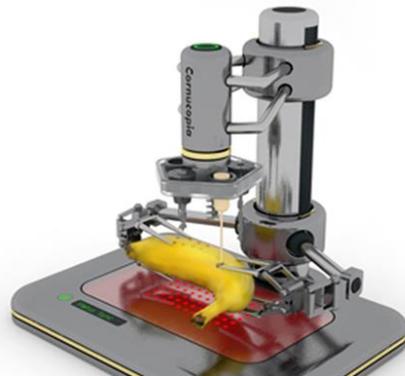
Fabrication de prothèses sur mesure



Fabrication de maisons



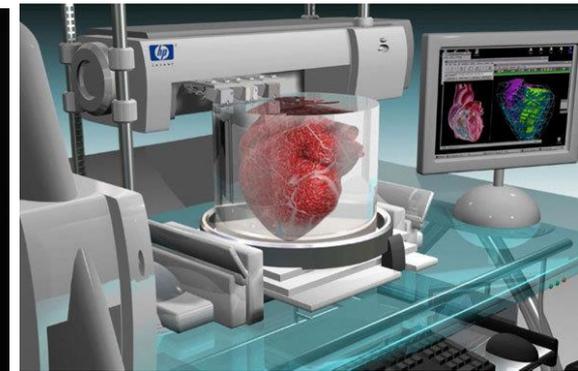
Design



Aliments



Chaussures de sport



Organes humains

FabLabs

Les FabLabs sont des lieux de formation, d'innovation, de loisir, de création, de tests d'idées, de soutien aux entrepreneurs, ...

Ils sont ouverts aux étudiants, designers, artistes, makers (bricoleurs du XXI^{ème} siècle), entrepreneurs, grand public,



Imprimantes 3D – dépôt de fil fondu



2 Ultimaker 2
230x225x205 mm

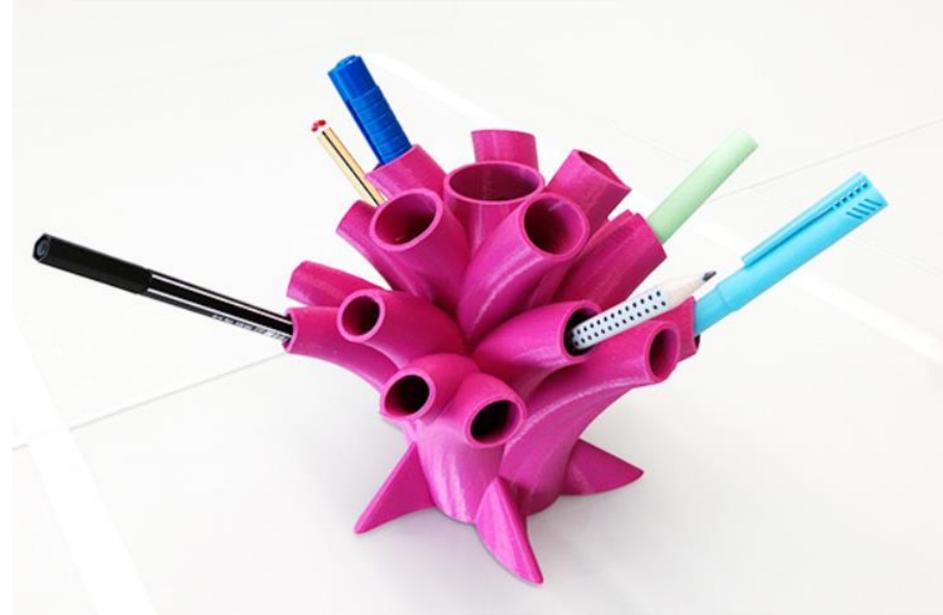
Ultimaker 2 extd
230x225x305 mm

1 Ultimaker 2+
230x225x205 mm

Matériau: PLA ou ABS - fil Φ 2.85 mm

Logiciel open source Cura - formats STL, 3MF et OBJ

Imprimantes 3D – dépôt de fil fondu



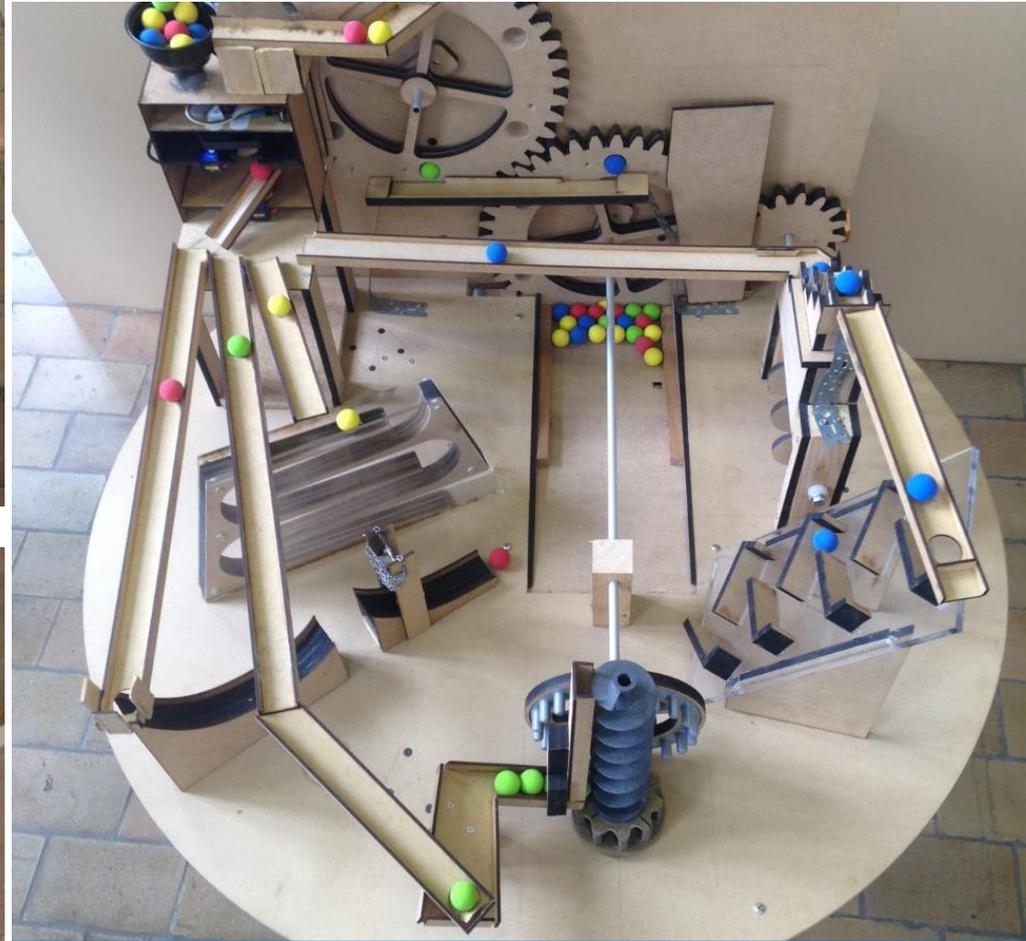
Graveuse-découpeuse Laser



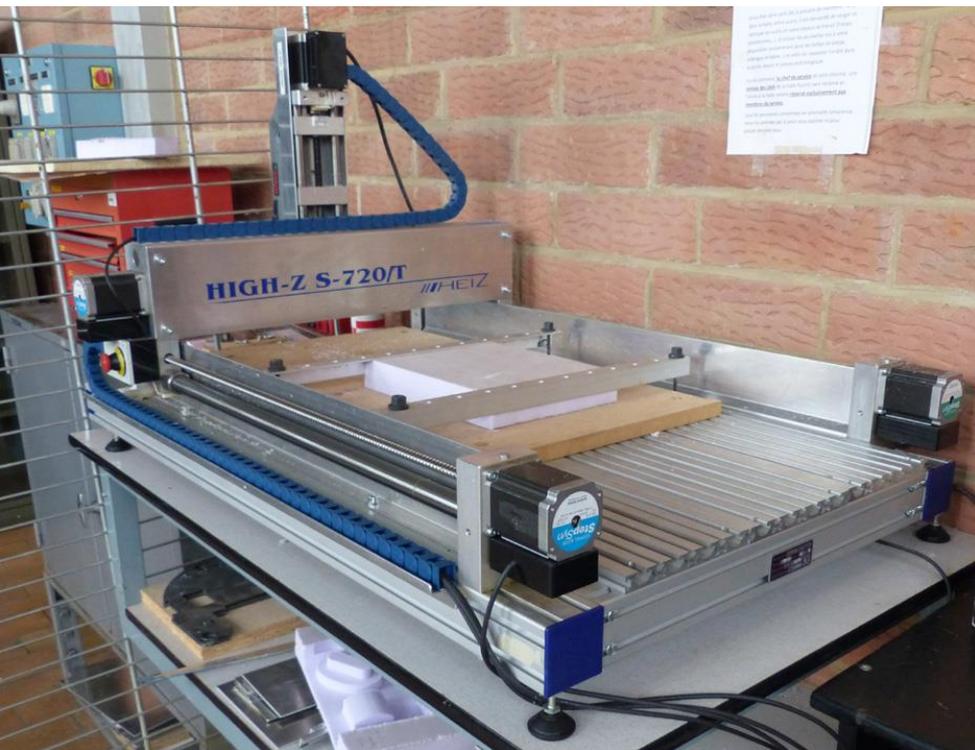
Cyborg LS-1080-K
1000x800mm - 100 W

Logiciel Smartcarve – format dxf

Graveuse-découpeuse Laser



Machines outils à commande numérique



Fraiseuse CN HEIZ High-Z S-720

720x420x110 mm



Tour Emco Compact 5 CNC

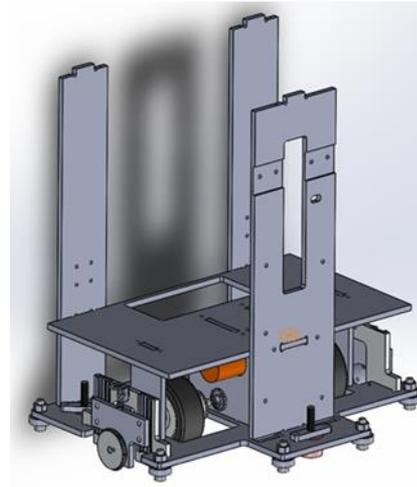
Mandrin $\Phi 80$ mm – 600 à 4000 tr/min – 500 W

Prêt de TechnoCampus

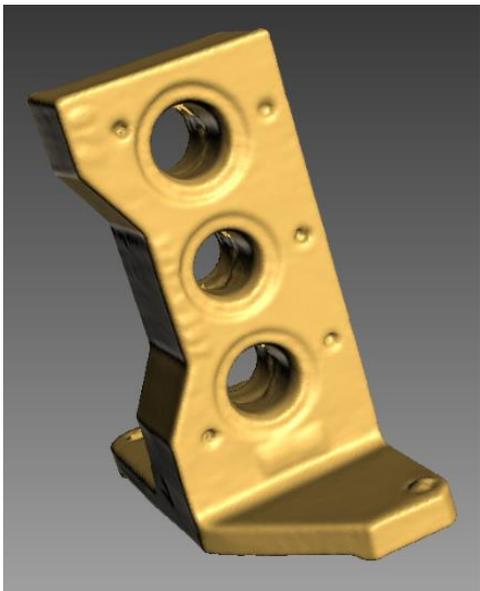
Atelier électronique



Machines outils et atelier numérique



Scanners 3D



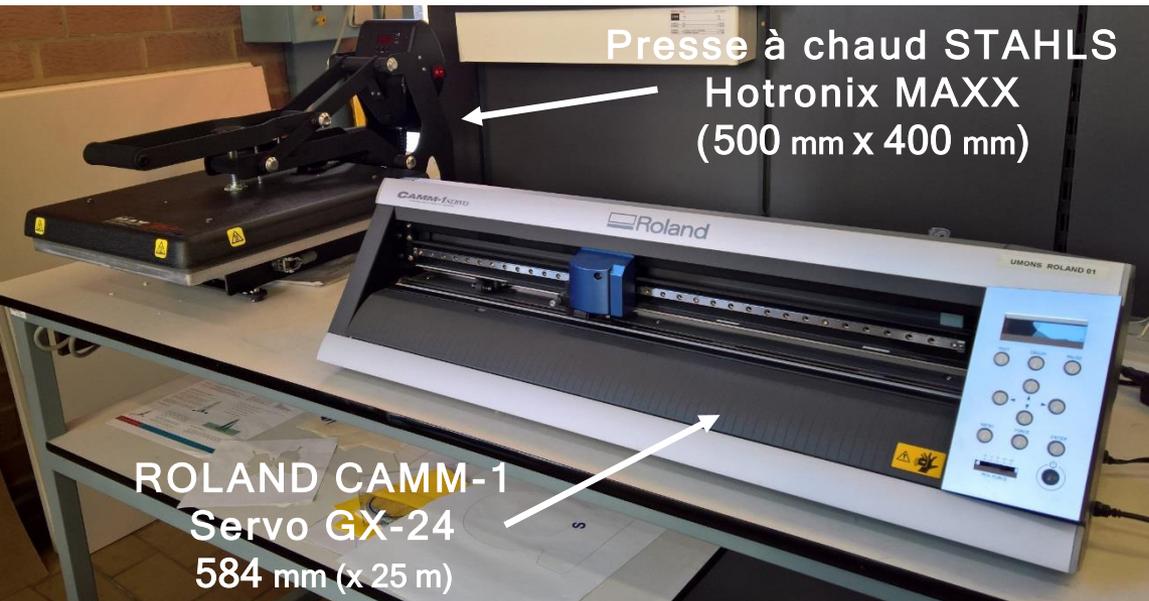
Artec Eva Lite



Kinect + logiciel ARTEC



Vinyl cutter et presse à chaud



Intérêt d'un FABLAB « enseignement »?

- aider à la visualisation : outil pédagogique utile pour les enseignements de la géométrie, physique, chimie, anatomie, ...
- proposer une pédagogie active s'appuyant sur des projets à partir d'ateliers de conception - prototypage - expérimentation pour développer des compétences techniques et des compétences transversales ;
- stimuler la créativité des étudiants, les amener à apprendre par le faire, les impliquer dans des expériences collaboratives ;
- faire découvrir les nouvelles technologies qui sont à la base d'une nouvelle révolution industrielle : « fabrication additive », « intelligence collective », « fabrication locale », ...
- stimuler l'esprit d'entreprise ;
- susciter des vocations pour les métiers scientifiques et techniques ;
- etc...



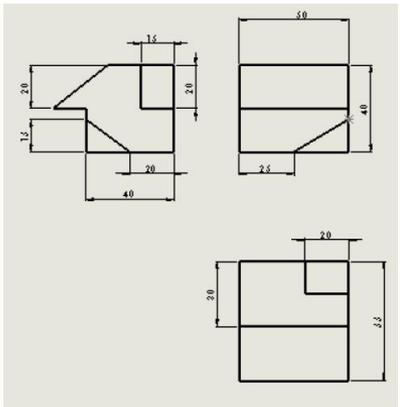
L'impression 3D comme outil d'aide à la visualisation

Cours de géométrie/dessin technique

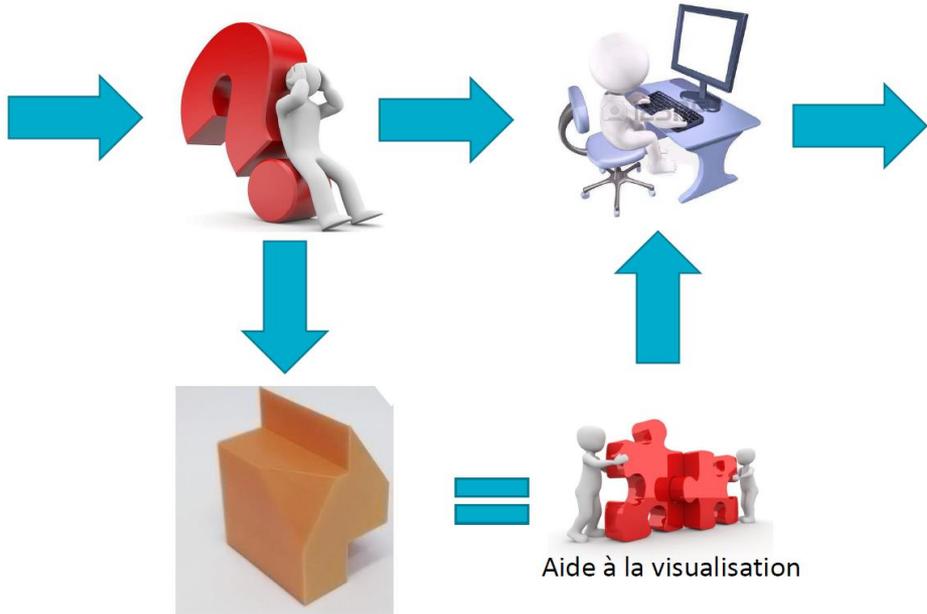
Procédure de travail

Question posée

Réponse attendue



Plan technique d'un polyèdre

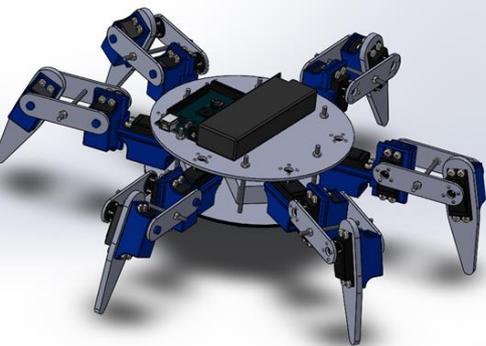


Polyèdre imprimé 3D (même échelle que le plan)

Aide à la visualisation - modèles anatomiques 3D



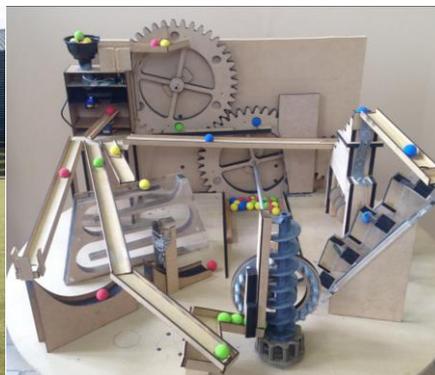
Projets d'étudiants ingénieurs Master 1 Mécanique



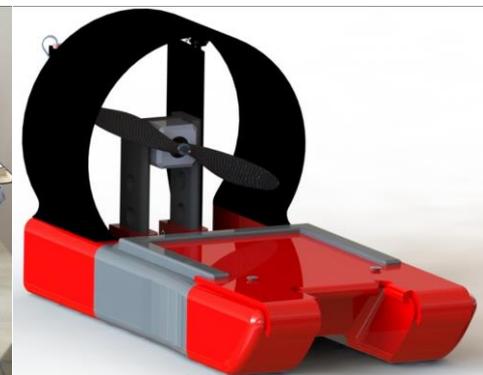
Robot hexapode



Chars à voile RC



Machine à billes



Hydroglisseur RC



Machine de rotomoulage

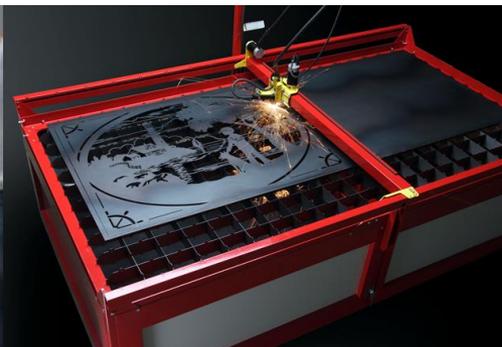


Table de découpe plasma



Extrudeuse à fil



Walking bike



Sand drawing machine



Scanneur 3D low cost



Brodeuse CN

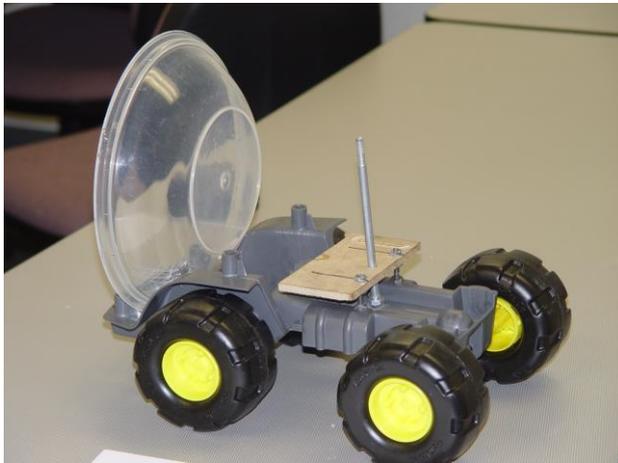


Traceur mural robotisé

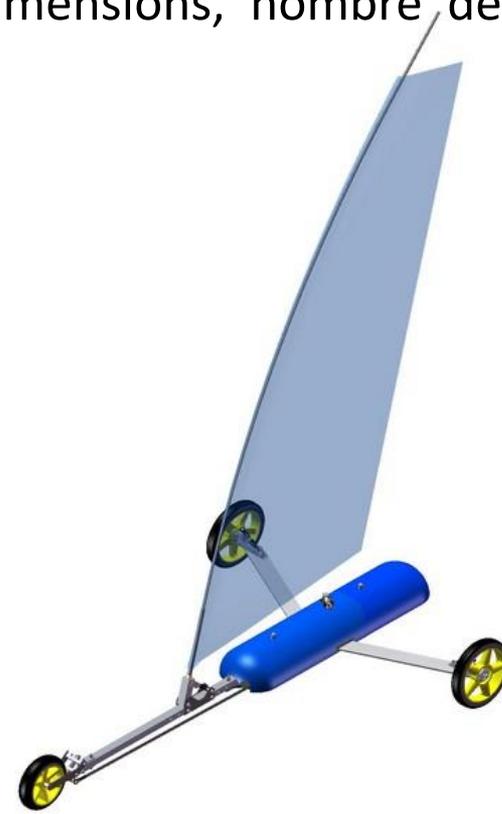
FabLab Mons – char à voile

Le FabLab souhaite organiser des animations et des concours pour dynamiser son activité et attirer un plus grand nombre de participants. Nous envisageons notamment de proposer une course de chars à voile propulsés par un vent artificiel généré par un sèche-cheveux.

Il est proposé de tester l'idée en concevant et en fabriquant un **char à voile** qui respectera un certain nombre de contraintes (dimensions, nombre de roues, ...). Celles-ci restent à définir.



- <http://www.engr.du.edu/clengsfe/ENME2651.html>
- <https://www.youtube.com/watch?v=HNkTLpstKqM>
- <https://www.youtube.com/watch?v=4hoAzeOR3do>
- <http://mairieaigny.chez-alice.fr/ecole/projets2011/air/air.html>
- <http://clap54.free.fr/airvent/airven.htm>



2 étudiants

Organisation du suivi

- Deux promoteurs (un académique et un assistant)
- Calendrier: février à mai, défense en juin devant un jury
- Délivrables: un rapport + un prototype
- Réunions d'avancement : hebdomadaires au début, plus espacées ensuite

Etapas (début février à fin mai).

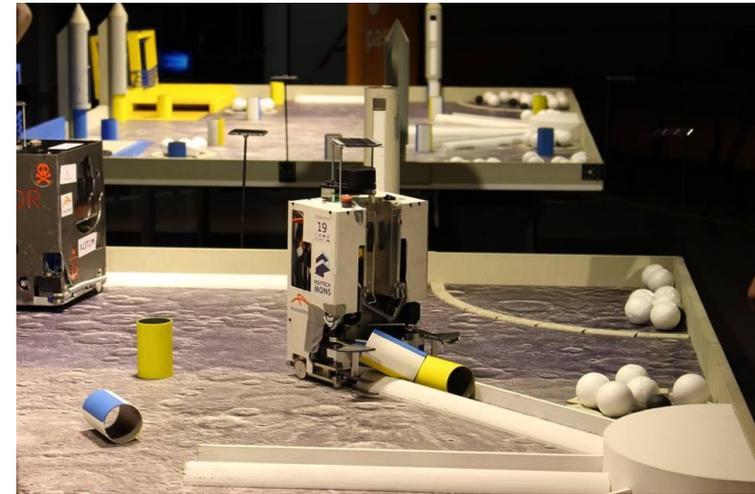
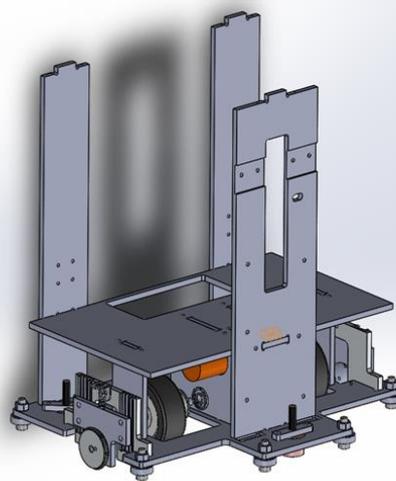
- Cahier des charges fonctionnel ->remise d'un document
- Etat de la technique -> remise d'un document
- Conception d'avant-projet et choix d'une solution
- Phase de conception/développement
- Fabrication
- Tests
- Vidéo
- Rapport

Projet d'étudiants (MM. Coudou et Huret) - char à voile

<https://www.youtube.com/watch?v=OVWCGFJpV14>

Projets d'étudiants Master 2 – concours Eurobot

Les étudiants ingénieurs de Master 2 participent chaque année au concours Eurobot. Ils s'appuient sur le FabLab pour fabriquer leurs robots.



Des « anciens » du concours ont créé l'asbl iRobotique pour concenoir et développer un robot guide de musée.

Entreprenariat – Balistik (Nicolas Potier)

Un étudiant de l'UMONS a développé, en 2015, dans le cadre de son projet de Master 1, un fusil semi-automatique capable de tirer des boulettes en papier inoffensives.

Diplômé en 2016, il lance son entreprise qui fabrique et commercialise sur internet un pistolet tire-élastiques destiné aux enfants (dépôt de brevet, aspects environnementaux, sécurité, définition d'un modèle économique). Il a fait appel au *crowdfunding*.



BALISTICK



Conclusions

Les projets proposés aux étudiants dans les FabLabs favorisent:

- L'apprentissage « *Ce que j'entends, je l'oublie; ce que je vois, je le retiens; ce que je fais, je le comprends* »
- le développement personnel (autonomie, communication, travail en groupe, volonté d'aboutir, ...);
- La pluridisciplinarité et le mélange des cultures ;
- l'appropriation des technologies nouvelles mais aussi un questionnement à leurs limites (techniques, sociétales, ...);
- le partage des expériences et des connaissances:

Do It Yourself → Do It With Others;

Conclusion

Risques de dérive:

- projet mal défini ou trop ambitieux
- étudiant ou groupe laissé à lui-même
- étudiant ou groupe trop encadré
- évaluation irrégulière

Equilibre entre deux logiques:

- le projet n'est pas une fin en soi, son objectif est de mettre l'étudiant en situation d'apprentissage → savoir faire, savoir être
- c'est un vrai projet dont la réussite est un enjeu fort → motivation, implication mais risque de viser uniquement l'efficacité au détriment des occasions d'apprendre

Les limites de ce qui peut être proposé aux étudiants dépendent de l'imagination des enseignants.

Le FabLab est ouvert
aux membres du Pôle Hainuyer

Merci pour votre écoute.



FabLab^{MONS}