

# LES FAB LABS

**Tout le monde, partout, parle des « FabLabs », ces lieux où l'imprimante 3D et la découpeuse laser font loi. Mais c'est quoi au juste un FabLab ? Un effet de mode ou un outil d'ouverture vers une nouvelle pédagogie ?**



© Greg McShane

*Icosaèdre inspiré de M. C. Escher réalisé par Greg McShane à l'aide d'une découpeuse laser*

Un FabLab (raccourci de *Fabrication Laboratory*), est avant tout un lieu collectif d'imagination, de création, de fabrication, de partage, dans lequel on se familiarise et on utilise des machines à commande numérique. On a une idée, un projet et on va pouvoir rapidement le réaliser.

Le concept de FabLab a vu le jour au MIT (Massachusetts Institute of Technology) en 2001 avec pour

objectif de permettre aux étudiants de concrétiser leurs idées en fabriquant des prototypes. C'est Neil Gershenfeld, un professeur de physique qui l'a amorcé en proposant un cours de prototypage rapide intitulé « comment fabriquer (à peu près) n'importe quoi ». La diffusion s'est ensuite faite rapidement dans le monde entier, le concept essaimant dans de nombreux milieux et sur tous les continents, de la Norvège jusqu'en Afrique du Sud en passant par l'Afghanistan. Il existe aujourd'hui plus de 80 FabLabs labellisés MIT. La dissémination est en phase d'expansion et la France y prend une part non négligeable.

L'esprit FabLab est une dynamique d'échange, de type « open source », via le réseau Internet, permettant ainsi à chacun d'utiliser ou d'alimenter plans de fabrications, designs, créations logicielles, ... dans un esprit collaboratif et innovant. On y trouve essentiellement des machines de prototypage rapide : découpeuse laser, fraiseuses numériques, imprimantes 3D... et les logiciels de design nécessaires en amont.

Que peut-on réaliser dans un FabLab ? Des objets utiles ou inutiles, des objets du quotidien ou des objets simplement beaux, en carton, en bois, en

plexiglas. Untel découpe un cadran solaire de poche, tel autre conçoit une pièce pour réparer sa machine à laver tandis qu'un autre encore dessine une chaise sur mesure, on y voit même un artiste mathématicien (Sylvain Garnavault) concevoir des accessoires de jonglerie intelligents !

Le FabLab est aussi un outil de création pédagogique. Un enseignant peut y réaliser ses propres objets mathématiques (pavage, puzzle, fractale...). Mais utiliser les potentialités d'un FabLab, c'est aussi l'occasion de monter des projets en interdisciplinarité avec des collègues d'autres matières...

## Interdisciplinarité : le projet Fab Labs Solidaires

Le FabLab de la Casemate à Grenoble (avec cinq autres centres de sciences) a pu bénéficier d'un financement du projet européen INmédiats (INnovation-Médiation-Territoires) en étant lauréat du « Programme des investissements d'avenir », dont l'objectif est de renforcer l'égalité des chances dans l'accès aux sciences et techniques. La spécificité du FabLab de la Casemate est son accessibilité à tous les publics, en particulier aux scolaires. Une expérimentation mise en place en collaboration avec les professeurs relais de la Casemate et les IA-IPR de technologie a permis en 2013 d'organiser une session de formation interdisciplinaire avec des professeurs de technologie, de mathématiques et d'arts plastiques de collèges de l'agglomération grenobloise. Objectif : leur permettre de s'appropriier et de prendre en mains le logiciel de conception 3D Solidworks et de réfléchir ensemble à un projet commun à réaliser ensuite avec leurs élèves en utilisant les ressources du FabLab.

Succès indéniable et indiscutable : les équipes ainsi constituées ont toutes démarré un projet avec une ou plusieurs de leurs classes. Des réalisations ont

*Françoise Le Moal dépend de la DAAC de Grenoble (Délégation académique aux arts et à la culture, en particulier à la culture scientifique).*

commencé à voir le jour (cf. en encadré le zoom sur la réalisation d'un chauffe-eau solaire) et se développent dans le cadre du projet « Fab Labs Solidaires ». Ce dispositif, initié en Isère par la fondation Orange, et qui a pour but de réduire la fracture numérique, accompagne sur des projets six collèges de l'agglomération grenobloise en mettant à leur disposition une imprimante 3D et l'aide d'un ingénieur sous forme d'un mécénat de compétences.

Cette approche a initié des réflexions collectives autour des projets interdisciplinaires et ainsi permis aux enseignants concernés de faire des ponts entre les programmes de leurs disciplines, de croiser leurs attentes vis à vis des élèves.

Les enseignants de mathématiques ont particulièrement apprécié d'utiliser avec leur élèves un logiciel de conception en 3D, nouvel outil, s'ajoutant aux logiciels de géométrie dynamique déjà connus, leur permettant, par une approche différente de l'objet, d'améliorer leur vision dans l'espace, notion qu'ils ont du mal à acquérir.

Les mathématiques, dans ces projets, ne se limitent pas à la conception. Il s'agit aussi de calculer des coûts, d'optimiser des surfaces de matériaux, de récupérer des données en vue de leur traitement statistique, de faire des représentations utilisant les potentialités d'un tableur. La liste des actions pos-



sibles à mettre en œuvre dans les classes s'allonge au fur et à mesure que les projets avancent. Les questionnements ouvrent aux élèves de nouvelles perspectives et favorisent leur prise de conscience sur la nécessité d'utiliser les outils mathématiques dans un contexte concret !

Imprimante 3D

F.L.M.

### Des chauffe-eau solaires au collège Louis Lumière d'Echirolles (38)

A la rentrée 2014, une équipe pluridisciplinaire d'enseignants de technologie, de mathématiques et de sciences physiques a conçu un projet de réalisation de prototypes de chauffe-eau solaires avec deux classes de 4ème, soit une soixantaine d'élèves.

Pourquoi avoir choisi ce projet ? Aymeric Martin, professeur de mathématiques au collège, nous en explique les principaux avantages :

« Outre le fait de favoriser le travail d'équipe pour les enseignants concernés, ce projet devrait permettre aux élèves de créer du lien entre les disciplines. En effet pour chacune d'elle il y a du grain à moudre ! La technologie aura matière à modéliser des objets à l'aide d'un modèleur 3D, à faire des études de faisabilité, à réaliser des pièces, à acquérir des données ; tandis que les mathématiques pourront s'articuler sur des calculs de volumes, de masses, de temps de production, de coûts de revient mais aussi sur l'exploitation statistique des données récupérées tandis que les sciences physiques ne manqueront pas de s'interroger sur toutes les notions d'énergie. Sous-tendues à cette mise en œuvre, la démarche d'investigation et la résolution de problèmes seront des temps forts de ce projet. »

La réalisation

Le cahier des charges étant établi, il reviendra aux élèves d'assurer conception et réalisation. Répartis en îlots de travail, ils auront en charge les différentes parties du projet :

- Réalisation d'un réservoir et intégration de la pompe et du capteur de température
- Réalisation du support « capteur température sortie »
- Réalisation du capteur solaire

Au cours de l'année, des visites de découverte du FabLab et de ses machines alimenteront les réflexions et les possibilités pour la réalisation des pièces du chauffe-eau.