

FabLab: qu'est-ce que c'est?



Les FabLabs sont de nouveaux lieux pour concevoir, fabriquer, expérimenter, partager dans le monde numérique et en réseau du XXIe s.

Définition tirée et remaniée de wikipedia (EN et FR)

Un **Fab Lab** (**f**abrication **l**aboratory) est un atelier composé de machines-outils pilotées par ordinateur et nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) et pouvant fabriquer rapidement et à la demande des biens de nature variée (pièces et mécanismes divers, objets de design, vêtements, etc.). Un FabLab permet de réaliser à partir d'informations numériques des objets physiques dans des tailles et matériaux divers, dans le but de pouvoir fabriquer *presque tout ce que l'on veut*. Ceci comprend entre autres des objets physiques jusqu'ici habituellement issus de la fabrication en masse par les processus hautement technologiques de la production industrielle.

Bien que les FabLabs soient encore loin de concurrencer la production manufacturière à grande échelle, ils ont déjà démontré tout leur potentiel en donnant la capacité à des individus de créer pour leurs propres besoins des objets et dispositifs innovants, élégants ou ingénieux. Ces créations, pièces uniques ou produites à la demande, ont l'avantage d'être adaptées et adaptables au besoins locaux ou personnels, qualités irréalisables ou économiquement pas rentables par la production de masse.

(traduit de wikipedia.org EN)



A voir : la très pédagogique vidéo du FabLab d'Islande sur <http://www.youtube.com/watch?v=4Zlp0g9Gcvg>
ou *The rise of the global Fablab concept*, <http://vimeo.com/14744086>

Voir aussi 'Qu'est-ce qu'un FabLab', <http://www.fablabsquared.org/?Qu-est-ce-qu-un-fab-lab-reaction-9>

Extraits:

Un FabLab s'adresse aux entrepreneurs qui veulent passer plus vite du concept au prototype, aux designers et aux artistes, aux étudiants désireux d'expérimenter et d'enrichir leurs connaissances pratiques en électronique, en CFAO, en design, aux bricoleurs du XXI^e siècle... Il s'inscrit dans un réseau mondial de plusieurs dizaines de Fab Labs, des Etats-Unis à l'Afghanistan, de la Norvège au Ghana, du Costa Rica aux Pays-Bas.

....

Un Fab Lab offre à ses utilisateurs la possibilité d'imaginer, concevoir, prototyper, mettre au point et tester pratiquement n'importe quel type d'objet, de service ou d'installation. Dans le monde, des Fab Labs ont créé des réseaux sans fil de "proche en proche" qui permettent aux éleveurs norvégiens de repérer leurs troupeaux dans les grands espaces nordiques. Au Ghana, des étudiants y conçoivent des réfrigérateurs et des antennes de télévision très peu coûteux. A Pabal (Inde), des utilisateurs fabriquent des pièces de rechange pour des photocopieurs que leurs fabricants ont depuis longtemps cessé de maintenir, tandis que d'autres développent des capteurs pour tester la qualité du lait. A Boston, ils fabriquent des jouets et des bijoux à partir de matériaux recyclés...

Le concept de 'FabLab' : Neil Gershenfeld (MIT)

Le programme de *Fab lab* a été créé et lancé au Media Lab du MIT en 2005 par le Professeur Neil Gershenfeld, en collaboration entre le « *Grassroots Invention Group* » et le « *Center for Bits and Atoms* » (CBA) à l'Institut de technologie du Massachusetts. Ce programme explore comment le contenu de l'information est lié à sa représentation physique, et comment une petite communauté peut être alimentée par la technologie au niveau local.

Les principes régissant un FabLab sont résumés dans une courte charte, [The FabLab Charter](#), prônant éducation, responsabilité, ouverture et échange de savoirs.

Mission : les fab labs sont un réseau mondial de laboratoires locaux, qui rendent possible l'invention en donnant aux individus accès à des outils de fabrication numérique.

Accès : vous pouvez utiliser le fab lab pour fabriquer à peu près n'importe quoi (dès lors que cela ne nuit à personne) ; vous devez apprendre à le fabriquer vous-même, et vous devez partager l'usage du lab avec d'autres usagers et utilisateurs.

Éducation : la formation dans le fab lab s'appuie sur des projets et l'apprentissage par les pairs ; vous devez prendre part à la capitalisation des connaissances et à l'instruction des autres utilisateurs.

Responsabilité : vous êtes responsable de : - La sécurité : savoir travailler sans mettre en danger d'autres personnes ni endommager les machines, - La



propreté : laisser le lab plus propre que vous ne l'avez trouvé, - La continuité : contribuer à entretenir et réparer les outils, à gérer les stocks de fournitures et à rendre compte des incidents.

Secret : les concepts et les processus développés dans les fab labs doivent demeurer disponible pour un usage individuel même si la propriété intellectuelle peut être protégée.

Business : des activités commerciales peuvent être initiées dans les fab labs, mais elles ne doivent pas faire obstacle à l'accès ouvert. Elles doivent se développer au-delà du lab plutôt qu'en son sein et bénéficier à leur tour aux inventeurs, aux labs et aux réseaux qui ont contribué à leur succès.

Un FabLab utilise un ensemble standard de machines fonctionnant le plus possible sur logiciel open source en vue de permettre un partage facile des plans, dessins, produits et connaissances entre les FabLabs à travers le monde.

Il existe à l'heure actuelle une petite centaine de FabLabs dans le monde. Le réseau s'articule autour de la Fab Foundation, du Fab Fund et de la Fab Academy.

Les FabLabs en Europe

En Hollande depuis quelques années déjà un réseau dense s'est mis en place avec près d'une dizaine de FabLabs. Ce n'est pas étonnant pour un pays qui met en avance l'innovation et le design et le soutien à de nombreux MediaLabs artistiques pratiquant l'interdisciplinarité Arts/Sciences/Technologies.

En France cela commence, de même qu'en Espagne, en Norvège, en Suisse...

En Angleterre, le 1er fablab s'est ouvert à Manchester.

En Belgique, 2 FabLabs se sont créés dans le Nord du pays: à Gand en 2010 et à Louvain.



Digital Fabrication: le début d'une révolution industrielle

La fabrication numérique est la création d'un objet physique à partir d'un fichier numérique, en utilisant des machines contrôlées directement par des ordinateurs.

La fabrication numérique permet à tous (ou presque tous) de:

- de concevoir, expérimenter et prototyper plus facilement
- faire de la petite série

La fabrication numérique s'appuie sur l'idée que les objets peuvent ou pourront bientôt être 'imprimés' aussi facilement qu'on imprime une feuille de papier avec une imprimante classique. En effet, ces dernières années, on a vu l'apparition de machines-outils numériques à des prix abordables par un individu ou une petite structure (ex. fraiseuses numériques CNC). Des machines d'un nouveau type ont aussi vu le jour: les imprimantes 3d permettant "d'imprimer" un objet à partir d'un fichier numérique.

Il devient dès lors possible de fabriquer ses propres objets en exemplaire unique ou en petite série dans un processus entièrement numérique allant d'un design 3d vers un objet physique dans des matériaux divers. On assiste à une évolution des machines-outils tendant à pouvoir faire ce que l'on veut avec les atomes, comme on peut faire ce que l'on veut avec l'information digitale sur un ordinateur, d'une programmation dans un processus entièrement numérique de la construction de la matière et de l'assemblage de ses atomes.

La révolution 'Digital Fabrication': une révolution industrielle et économique dans une logique d'écodéveloppement

Il s'ensuit tout un nouveau mouvement, le 'Desktop Manufacturing' ou 'Personal Fabrication', au moins similaire à la révolution du 'Desktop Publishing' des années 80 qui a révolutionné le monde du graphisme et de l'imprimerie.

Mais le Professeur Neil Gershenfeld du MIT, le créateur du concept FabLab, va encore plus loin¹: il s'agit d'une révolution majeure aussi importante que la révolution Internet. Nous sommes à l'aube d'une nouvelle révolution industrielle, au même point historique que ces années 70' du début d'Internet avec l'apparition du mini-computer²: Dans les 30 années à venir une grande partie des acteurs industriels vont disparaître remplacés par de nouveaux d'un nouveau type, un bouleversement du monde industriel est en cours, similaire à celui auquel on a assisté ces dernières années dans le monde de l'information, de l'informatique, des télécoms et des médias suite à la révolution Internet.

Des objets uniques, à la demande, peuvent être créés par des individus ou de petites structures! Le passage d'une idée à sa matérialisation devient accessible à l'individu. La transformation de l'information numérique en une représentation physique devient réalisable. De véritables petites usines ou ateliers personnels de fabrication ouvrent la voie vers de nouvelles applications en design, dans l'industrie et en arts, tout en permettant des processus d'élaboration industriels plus flexibles (rapid prototyping).

¹ dans un face à face Questions&Réponses, FabLab Squarred, Cité des Sciences, Paris, 23 Juin 2011

² c'est l'invention du mini-computer (après le mainframe), le PDP de DEC, ordinateur à moins de 100.000 \$ accessible aux petits laboratoires universitaires et entreprises, qui a permis le développement d'Internet.



Un nouveau type d'artisanat numérique voit le jour permettant la fabrication de pièces rares, plus disponibles, ou tout simplement nouvelles, belles ou utiles dans des processus ouverts de design et de collaboration. On assiste ainsi à une évolution du processus de fabrication des objets manufacturés, reprenant les modes de développement collaboratifs et *open source* du software ou du Open Hardware/électronique.

On voit aussi tout le bénéfice à en tirer pour des modes de fabrication plus responsables s'inscrivant dans une logique d'écodéveloppement: production d'objets produits exactement à la demande, de pièces obsolètes plus fabriquées ou non distribuées permettant de maintenir plus longtemps en vie les appareils, production décentralisée par les individus directement pour les individus diminuant les coûts de transport, stimulation des pratiques DIY, de bricolages créatifs, d'objets nouveaux et utiles pour de petits groupes ou de nouvelles idées,...

On le comprendra bien: la révolution 'Digital Fabrication' est aussi une révolution industrielle, transformant les modes de conception, production et diffusion des biens manufacturés... et ouvrant de nouvelles possibilités économiques.



Open Design : pour un design pertinent dans le monde numérique et d'Internet.

L'approche Open Source née avec le développement logiciel s'est d'abord étendue au hardware électronique (voir par exemple l'incroyable succès mondial du projet [Arduino](#) né en 2005 à Ivrea/IT), et aujourd'hui elle touche les objets manufacturés.

L'Open Source a révolutionné l'industrie du logiciel, créé une économie viable et a donné naissance à un mouvement social florissant qui est centré sur une logique collaborative, extrêmement créative et intégratrice. Avec la disruption d'Internet et la facilitation de l'accès aux machines à commande numérique, une révolution dans la conception, la production et la distribution des objets est imminente. L'open design ou design libre est une proposition pour répondre à ce défi. Il vise à changer la pratique du design pour qu'il reste pertinent dans une société fonctionnant résolument en réseau.

Le design libre (open design) est basé sur deux principes:

- un design libre est un fichier numérique publié sur Internet sous licence Creative Commons de manière à pouvoir être téléchargé, copié et modifié.
- l'objet peut ainsi être fabriqué directement à partir de ce fichier numérique (digital blueprint) sur une machine à commande numérique et sans outil spécifique

Ces deux pré-requis induisent que tous les designs libres – techniquement conformes - et tous les designs qui en sont dérivés soient de façon permanente disponibles pour être fabriqués, et ce dans un nombre quelconque, sans investissement matériel, n'importe où et par n'importe qui.

Un nouveau marché des biens et services sortira naturellement d'un réseau de designers, fabricants, consommateurs et distributeurs utilisant un bassin de designs libres. Le designer devrait toujours être reconnu comme le créateur originel du design, même dans le cas d'un design dérivé. Si un design libre est utilisé pour un usage commercial, le designer devra approuver cette démarche et en obtenir une rémunération.

La valeur d'un design – quand il est libre – se trouve augmenté par les plus grandes possibilités de modifications et transformations potentielles en d'autres produits. Les designs qui en général ne vivent que quelques années sur le marché pourront continuer à se développer sous de nouvelles formes et usages.

(Extrait de [l'Open Design Manifesto](#) de Ronen Kadushin)

On trouve aujourd'hui des communautés en ligne rassemblant des milliers de plans d'objets (blueprints) sous formes de plans numériques (fichiers 2d ou 3d) directement 'exécutables' par des machines de fabrication numérique. Voir par exemple le site [Thingiverse](#), *digital designs of physical objects (This is a place to share digital designs that can be made into real, physical objects. Let's create a better universe, together!)*.



Open Design: du consommateur passif au *prosumer*

In design(ing) there is a revolution ongoing that is triggered by an emerging networked community that is sharing digital information about physical products and the ubiquitous availability of production tools and facilities. It transforms design into an open discipline, in which designs are shared and innovation of a large diversity of products is a collaborative and world spanning process.

Voir le livre '[Open Design Now](#)' (Why Design can not remain exclusive) disponible à partir de Juin 2011.

Plus récemment, Droog et la Media Gild en Hollande étudient un projet de plateforme en ligne **Design to download** qui devrait s'ouvrir en 2012 *which will feature curated and open content, easy-to-use parametric design tools and a network of local low, and high-tech manufacturers*. Leur slogan: *everything is makeable, anytime, anywhere by anyone*. Tout récemment présenté au Salon du Meuble 2011 de Milan, on peut voir la vidéo de promotion [ici](#). Plus d'infos sur le site de [Droog](#).

Back to the future: products become personal again³

Avant la révolution industrielle, la production d'objets était décentralisée, dans les mains des artisans qui fabriquaient à la demande des objets customisés pour les usagers locaux. L'objet à fabriquer était défini dans un processus de concertation entre l'utilisateur final (son commanditaire) et l'artisan en fonction des besoins exacts de celui-ci et des contraintes locales (ex. technologies et matériaux disponibles). Avec la production industrielle arrive l'objet de masse identique pour tous, où le rôle de l'usager final est réduit au consommateur passif, l'objet étant entièrement défini dans un processus top-down, en amont, dans les bureaux d'études des grandes industries.

La conjonction des techniques de fabrication numérique, des processus participatifs et collaboratifs d'Internet et de l'approche 'open design' remettent l'usager dans une position de co-designer, de 'prosumer' définissant lui-même son objet en fonction d'un design paramétré conçu par le designer, mais customisable par l'usager, modifiable à la demande en fonction de ses désirs particuliers, et en final 'fabriquable' grâce aux techniques de fabrication numérique.

Au delà de donner la capacité à chacun de fabriquer les objets dont il a besoin et de partager ceux qu'il invente, on comprend bien l'intérêt environnemental d'une fabrication décentralisée, localisée là où on a besoin, directement customisable aux spécificités de l'utilisateur et de son contexte.

³ *Orchestral Manoeuvres in Design* de Paul Atkinson, dans 'Open Design Now', Bis Publishers, 2011

Les Mutations de la Créativité et du Design à l'ère du Numérique et du Réseau

L'omniprésence du numérique et du réseau global provoquent des mutations aussi bien dans les types d'objets imaginés et produits (1) que dans leurs processus de conception (2) et fabrication (3).

1. Internet des Objets, Objets comportementaux, Interfaces et Médiations
Architecture flexible, mobiliers intelligents et connectés, spimes, objets médiateurs entre notre vie physique et en ligne,... De plus en plus d'objets du quotidien (artistiques ou produits) seront bien plus qu'un assemblage physique figé et intégreront des capacités de communication, de mémoire et d'adaptation ou de comportements. Au niveau des créateurs, ceci implique une maîtrise de base des formes et matériaux nouveaux, mais aussi des composants électroniques et informatiques à embarquer dans les formes physiques, du design des interactions ergonomiques, sociales et comportementales avec les utilisateurs et leurs données, des scénarios d'usages et des nouvelles cultures et sociologies numériques. Voir par exemple l'exposition «*objet(s)*» du numérique, design d'un nouveau monde industriel, [Le Lieu du Design](#), Paris, 2011,

2. Processus de co-design, participation, bricolage (DIY), partage et échange: design paramétrique, meta-design.

3. Fabrication à la demande, décentralisée, automatisée

Les nouveaux processus de l'innovation: implications du public, interdisciplinarité Arts/Sciences.

«L'innovation implique de partager la création avec le public»

A l'occasion de Futur en Seine, festival organisé par les entreprises et labos de recherche d'Ile-de-France, rencontre avec son président, Henri Verdier.

«Aujourd'hui, les processus d'innovation ont changé, en grande partie grâce au numérique. L'innovation, c'est une affaire d'artistes, d'inventeurs et d'entrepreneurs passionnés.»

Jean-Louis Missika adjoint au maire de Paris en charge de l'innovation, de la recherche et des universités

In *Libération* du 22 Juin 2011.

Les Machines d'un FabLab

Un FabLab est un atelier proposant l'accès à un parc de machines de fabrication numériques de niveau professionnel, mais standard et peu coûteuses. On y trouve également des composants électroniques standards, ainsi que des outils de programmation associés à des microcontrôleurs ouverts, peu coûteux et performants. L'ensemble de ces dispositifs est contrôlé à l'aide de logiciels communs (le plus souvent open source) de conception et fabrication assistés par ordinateur.

En 2011, les 3 principaux types de machines sont: l'imprimante 3D (3D printer), la découpe au laser (laser cutter), et la fraiseuse CNC (CNC milling machine). Toutes ces machines sont pilotées par ordinateurs (CNC=Computer Numerically Controlled) et partent de fichiers numériques 3D ou 2D.

Ces machines existent en différents modèles dont le coût augmente en fonction de la précision, de la vitesse, de la puissance, du type de matériaux, et de la zone de travail (*'working area'*) qui définit la taille maximum des pièces pouvant être fabriquées. Si auparavant elles étaient réservées aux industries, des modèles de base deviennent abordables pour des individus ou des petites structures. Certaines de ces machines, les petits modèles, sont livrées en kit. Les principaux fabricants sont US, Européens, Japonais, et de plus en plus Chinois.



Fraiseuse CNC

On part d'un bloc de matière et on l'enlève par fraisage pour sculpter l'objet: c'est du *subtractive printing*. Les matériaux possibles sont assez vastes: bois, plexi, métal,...

Très utilisée depuis longtemps dans l'industrie, de nouveaux modèles deviennent abordables.

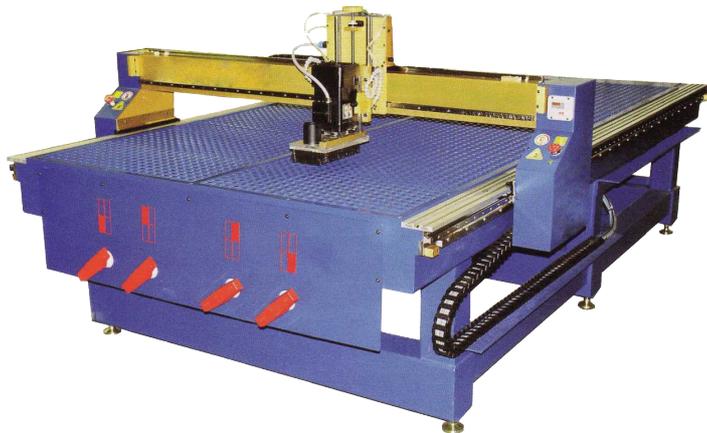
Certains modèles sont aussi des scanners 3D.

Prix: à partir de 2.000 EUR



Laser Cutter

Un panneau de matière est découpé avec un rayon laser. La découpe est extrêmement précise. Suivant le type et la puissance du laser, on peut découper des matériaux tels que le bois, le verre, le plexi, le métal,... jusqu'à certaines épaisseurs.
 Prix: à partir de 8.000 EUR



Imprimante 3D (3D Printer)

C'est la toute dernière technique. La matière est déposée couche après couche et solidifiée point par point par la chaleur, des rayons UV ou un rayon laser. C'est de *l'additive printing*. Si la liberté dans les formes est immense, par contre les matériaux possibles sont limités, le plus souvent des plastiques et résines polyester type ABS.
 Prix: de 1.000 EUR à plus de 100.000 EUR...



L'essor des Machines open-source et en DIY

Avec l'essor du DIY (Do It Yourself), de la "bricolabilité" amplifiée par Internet et le mouvement open source qui s'étend du software au hardware, on commence à voir le développement de projets de machines 'open source' que l'on peut construire soi-même. Voir par exemple la CNC milling machine [MTM Snap](#) de Jonathan Ward du MIT, ou ce projet de [laser cutter](#) sur buildlog.net, ou le [laseraur](#) financé en crowdfunding sur [kickstarter](#), ou encore [cnczone.com](#), *The Largest Machinist Community on the net*. Très souvent certaines pièces peuvent être fabriquées avec une autre machine déjà montée (*machines that make other machines* au [MIT](#), l'imprimante "répliquante" 3d [RepRap](#)).



Projets récents à iMAL utilisant la Digital Fabrication

La Digital Fabrication n'est pas nouvelle à iMAL: elle a été impliquée dans plusieurs projets depuis 2009 démontrant ses potentialités et l'intérêt croissant des artistes dans cette technologie.

2011: projet *12i de Marcio Ambrosio (BR/BE)* en résidence à iMAL

La plupart des pièces statiques et mobiles de cette installation complexe revisitant le zootrope ont été fabriquées avec une petite fraiseuse CNC. Voir <http://www.imal.org/activity/marcio-ambrosio-12i> . La première expo du projet aura lieu en Juin 2011 à Sao Paulo, Itau Cultural Center.



2010: réunion *FabLab France*

Le 9 Décembre, Yannick Antoine, expert technique et artiste développeur à iMAL, participe à une [réunion à Paris](#) sur l'émergence d'un réseau des FabLabs français. La réunion est organisée par Fing (Fondation Internet Nouvelle Génération) avec Peter Troxler (NL) comme principal invité.

2010: *Artvertiser (Brussels) de Julian Oliver (NZ/DE)*

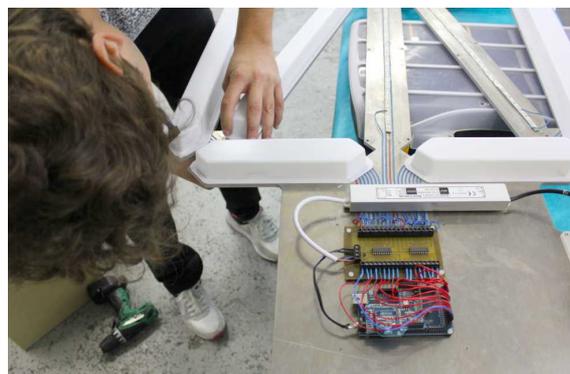
Les coques des deux binoculaires Artvertiser que nous avons co-produits avec V2_Institute de Rotterdam ont été fabriquées avec une imprimante 3d haute gamme chez Materialise NV à Louvain.

Voir <http://www.imal.org/node/292>



2010: *Nilhil ex Nihilo de Felix Luque (BE/SP)*

Dans le dernier travail co-produit par iMAL de Félix Luque, *Nilhil Ex Nihilo*, les afficheurs alphanumériques géants ont été découpés dans l'aluminium par une machine CNC à partir de fichiers préparés par le designer bruxellois Damien Gernay (BE/FR). Voir <http://www.imal.org/fr/activity/nihil-ex-nihilo>





2009, exposition *Fractal Flowers* de Miguel Chevalier (FR).
Pendant ArtBrussels, nous avons montré '**Fractal Flowers**' de Miguel Chevalier où étaient présentées d'impressionnantes fleurs 3d nées d'un ADN numérique. Elles ont été *3d printed* par Materialise NV à Louvain. Voir <http://www.imal.org/FractalFlowers/index.php>





Liens et Bibliographie

Fab Lab definition on wikipedia (EN): <http://en.wikipedia.org/wiki/FabLab>

Définition FabLab sur wikipedia (FR): http://fr.wikipedia.org/wiki/Fab_lab

"Enjeux sociaux, éthiques, économiques et prospectifs

Le développement de fablabs, qui dépend aussi du maintien de la « *bricolabilité* » et donc de l'interopérabilité des dispositifs technologies informatiques, pourrait modifier voir bouleverser une partie des logiques d'offre et demande mises en place par l'économie industrielle et de marché des xixe et xxè siècles.

Selon ses usages et localisations, un outil de type fablab pourrait en effet contribuer à appauvrir ou exploiter des sociétés ou populations déjà appauvries ou vulnérables en délocalisant et dématérialisant l'emploi et la production là où l'offre serait la moins chère (avec probablement une protection sociale, sanitaire et environnementale moindre), ou au contraire libérer certaines populations de leur dépendance à des producteurs éloignés (en diminuant les coûts de transports, frais de licence, droit de propriété intellectuelle, etc.).

De même selon la manière dont ils seront utilisés, ils pourront exacerber le gaspillage d'énergie et de ressource, ou au contraire s'inscrire dans une logique d'écodéveloppement."

'About FabLab' sur le site fablab Hollande (en NL) : <http://www.fablab.nl/pages/about>

The FabLab Charter (MIT, 2007): <http://fab.cba.mit.edu/about/charter/>

Et en Français (<http://www.artilect.fr/index.php?page=fablab.php>):

Qu'est-ce qu'un FabLab, <http://www.fablabsquared.org/?Qu-est-ce-qu-un-fab-lab-reaction-9>

Sur Neil Gershenfeld, Prof. au MIT, http://en.wikipedia.org/wiki/Neil_Gershenfeld
"Fab, The Coming Revolution on Your Desktop - From Personal Computers to Personal Fabrication", Neil Gershenfeld (2005), voir <<http://www.amazon.com/FAB-Revolution-Desktop-Computers-Fabrication/dp/0465027458>>Amazon.com

Videos

The rise of the global Fablab concept, <http://vimeo.com/14744086>

Jonathan Marks, journaliste hollandais livre un reportage sur le concept des FabLab, avec les interviews de Haakon Karlsen jr. du [MIT-FabLab Norway](#) et Ton Zijlstra du [FabLab Foundation Netherlands](#).

FabLab Iceland, <http://www.youtube.com/watch?v=4Zlp0g9Gcvg> (avec intervention de Neil Gershenfeld)

Liste de FabLabs

Official FabLab list (MIT): <http://fab.cba.mit.edu/about/labs/>

The Network - FabLab links: <http://sites.google.com/site/fablalinks/the-network>



FabLab Holland, <http://www.fablab.nl/>
FabLab Iceland, <http://www.nmi.is/impra/fab-lab/>
Artilect, premier FabLab français à Toulouse: <http://artilect.fr/>
FabLab Manchester, le 1er de UK, <http://www.fablabmanchester.org/>
TimeLab: FabLab belge à Gand créé en 2010, <http://timelab.org/>
FabLab Leuven: <http://www.fablab-leuven.be/>

Open Design

Sur le *Manifeste de l'Open Design*, <http://www.fablabsquared.org/?Open-Design-Manifesto-Manifeste-du.7>
Le livre *Open Design Now (Why Design can not remain exclusive)* publié en Juin 2011, <http://www.bispublishers.nl/bookpage.php?id=190>

Economie des FabLabs et Nouveaux modèles Economiques

Factory at Home, the Emerging Economy of Personal Fabrication (Cornell University, Dec.2010): <http://www.mae.cornell.edu/lipson/FactoryAtHome.pdf>

Business Models for Fab Labs (2011),
<http://www.openp2pdesign.org/2011/fabbing/business-models-for-fab-labs/>

Manufacturing 2.0 by Johnny Ryan, Fortune, May 2011,
<http://johnnyryan.files.wordpress.com/2011/05/fortune.pdf>

3D Printing: The Printed World, The Economist, Feb 2011
Three-dimensional printing from digital designs will transform manufacturing and allow more people to start making things
[...] More than 20% of the output of 3D printers is now final products rather than prototypes, according to Terry Wohlers, who runs a research firm specialising in the field. He predicts that this will rise to 50% by 2020.
[...] Perhaps the most exciting aspect of additive manufacturing is that it lowers the cost of entry into the business of making things.
<http://www.economist.com/node/18114221>

Commons-based Peer-Production of Physical Goods, Is there Room for a Hybrid Innovation Ecology? by Peter Troxler, Oct. 2010, <http://wikis.fu-berlin.de/download/attachments/59080767/Troxler-Paper.pdf>

How to make (almost) anything (The Economist, 2005):
http://www.economist.com/node/4031304?story_id=4031304

Desktop Manufacturing, Fabulous Fabrication (The Economist, 2005):
http://www.economist.com/node/3786368?story_id=3786368

Economie Créative et Fabrique de Culture, <http://www.nouvellefabrique.fr/>