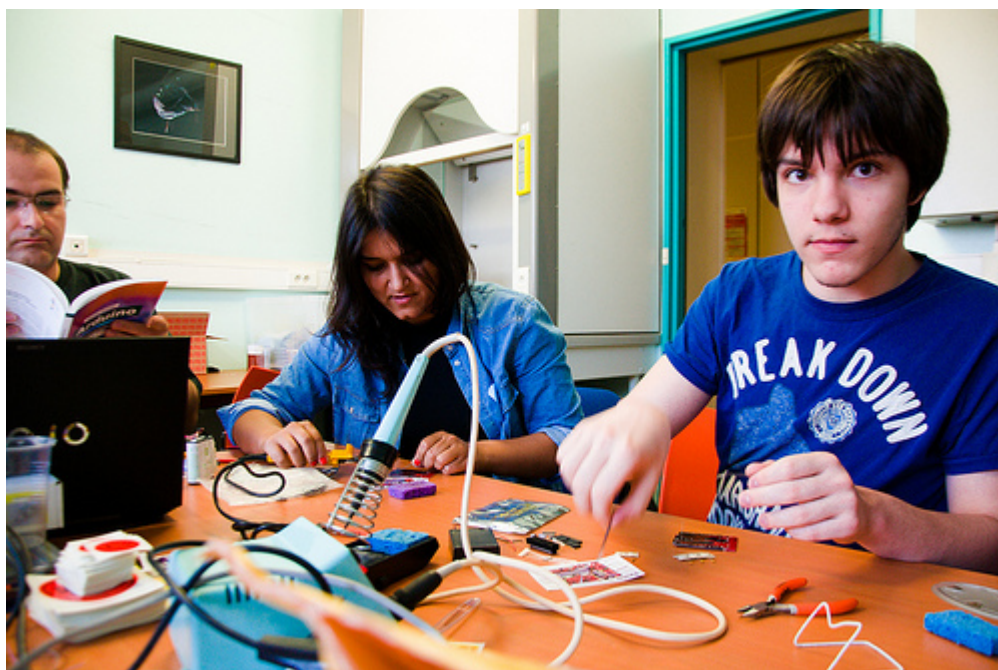


Logiciels et matériels libres font le bonheur de l'éducation

Avec du logiciel et du matériel libres, on est aujourd'hui en mesure de proposer des cours tout à fait passionnants, ouverts, modulables et sans entrave à la création.

Le témoignage d'un prof qu'on aurait bien aimé avoir lorsqu'on était jeune.



Un programme universitaire qui enseigne
l'interaction homme-machine avec du
logiciel et du matériel libres

[University course teaches computer-human interaction with open hardware and OSS](#)

Jonathan Muckell – 28 mars 2014 – [OpenSource.com](#)

(Traduction : Omegax, Mounoux, lamessen, Piup, aKa, lumi,

Kcchouette, ton, Gatitac)

La plupart des gens considèrent que leurs interactions avec les systèmes informatiques se passent via un clavier, une souris ou un écran tactile. Cependant, les humains ont évolué pour interagir avec leur environnement et leurs congénères de manière bien plus complexe. Réduire l'écart entre les systèmes informatiques du monde numérique et le réel est en train d'être étudié et testé dans le cours de [Physical Computing](#) (*NdT : Difficile à traduire, informatique physique/démonstrative*) de l'université d'État de New-York (SUNY) à Albany.

En tant que professeurs de ce cours, nous profitons en ce moment d'une grande variété de projets de logiciels et matériels libres pour en apprendre plus sur les principaux concepts fondamentaux grâce à des expériences pratiques et la mise en place d'outils libres. Côté logiciel, nous utilisons un environnement de développement intégré (Arduino Sketch) et nous développons des modélisations pour les imprimantes 3D en utilisant OpenSCAD. Pour la partie matériel libre du cours, nous utilisons des Arduino et la [PrintrBot Simple](#).

Le cours de Physical computing associe l'utilisation du matériel et du logiciel pour détecter et contrôler les interactions entre les utilisateurs et l'environnement. Elle peut repérer et répondre à des actions, par exemple en détectant la localisation des véhicules à une intersection et en ajustant le réglage des feux. Le domaine de l'informatique physique est relativement vaste, englobant des spécialités telles que la robotique, les microcontrôleurs, l'impression 3D et les vêtements intelligents.

D'après mon expérience, les étudiants aiment avoir la possibilité de combiner la pensée créative et sa mise en œuvre pratique. Il naît un sentiment d'émerveillement et d'accomplissement quand ils sont capables de faire quelque chose qui se passe dans le monde physique. L'une des premières

activités du cours est simplement d'écrire du code et de créer un circuit pour faire clignoter une ampoule LED. Je ne me lasse jamais de voir leur joie quand ils y arrivent la première fois. L'un des objectifs principaux est de maintenir cet état d'émerveillement et d'excitation. Quand le cours progresse, nous avons les « Jeux olympiques des robots » où les étudiants se font rivaliser avec leurs robots construits sur mesure dans différentes catégories. Plus tard, nous plongeons dans l'impression 3D, où ils créent des objets personnalisés.

Chaque fois que nous abordons un nouveau domaine, je vois cette étincelle, cette excitation sur le visage de mes étudiants. Je veux que la passion et un véritable intérêt pour le matériel se développent. Je veux qu'ils expérimentent en rentrant dans leurs dortoirs. Si je réussis, les étudiants ne devraient pas avoir la sensation de travailler comme dans une école traditionnelle. Durant le processus et spécialement pour leur projet de fin d'étude, j'insiste sur l'innovation et la pensée créatrice. Quelle est la valeur de ce qu'ils génèrent à travers les conceptions qu'ils proposent ? Je veux que les étudiants pensent de façon créative et non pas qu'ils suivent un processus établi ou des tâches séquentielles prédéfinies.

J'utilise souvent le circuit imprimé Arduino pour enseigner car c'est un moyen fantastique pour apprendre. Non seulement il est très utile pour introduire des sujets tels que la programmation embarquée et l'électronique, mais c'est aussi une plateforme phénoménale pour le prototypage rapide et l'innovation. Des étudiants ont accompli des projets de fin d'étude vraiment innovants. Deux de mes étudiants ont utilisé une commande WiiMote de Nintendo pour jouer à pierre-feuille-ciseaux contre l'ordinateur. Si vous jouez suffisamment longtemps, l'ordinateur mémorise vos précédents mouvements et prédit ce que vous allez choisir avant vous. Des étudiants ont contrôlé une voiture à partir d'un smartphone et un autre groupe a programmé l'envoi automatique d'informations de

détecteurs sur Twitter. Au début du semestre, les cours sont basés sur les concepts fondamentaux, avec du temps dédié aux travaux pratiques en équipes réduites. La dernière partie du semestre est basée sur des projets intégrés et créatifs.

Ce semestre, nous avons introduit l'impression 3D comme sujet principal du programme scolaire. C'est l'occasion pour les étudiants de construire des objets physiques, ainsi que de combiner capteurs, pièces mécaniques et processeurs pour donner vie aux objets. D'un point de vue éducatif, le Printrbot Simple est vraiment l'idéal. Nous avons commandé l'imprimante en kit et avons demandé aux élèves d'effectuer l'assemblage. Ce procédé a non seulement fourni une occasion pour les étudiants d'apprendre les mécanismes de fonctionnement d'une imprimante 3D, mais leur a aussi donné un sentiment d'appropriation par l'utilisation et l'entretien des imprimantes au fil du temps. Les imprimantes 3D ont des problèmes similaires à ceux des imprimantes 2D – elles se bloquent, elles ont des problèmes mécaniques et d'entretien. Toutefois, le Printrbot Simple est conçu de façon à faire participer les élèves. Et ils ont acquis les compétences nécessaires pour corriger et résoudre les problèmes quand ils surviennent.

Le Libre en classe

La plupart des élèves ont une certaine expérience du Libre et de l'open source. Le Département Informatique de l'Université d'Albany repose sur l'utilisation d'outils libres. En particulier, de nombreux étudiants utilisent GitHub, qui est exploité dès les premiers cours. Le département donne aussi des cours spéciaux qui sont purement focalisés sur le logiciels libre. L'élément nouveau pour les étudiants est la notion de matériel libre.

La majorité des gens ont tendance à penser que le Libre ne concerne que le développement logiciel. Le matériel libre est un concept novateur et passionnant pour les étudiants.

Le matériel et les logiciels libres ont permis à notre cours de Physical Computing d'éviter les problèmes de licences, et donc de pouvoir évoluer librement. Cela nous a aussi apporté de la flexibilité : nous ne sommes pas enfermés sur une seule plateforme ou un outil unique. Le Libre autorise les modifications sans être bloqué par les modalités de contrat de licence du vendeur.

Crédit photo : [Maltman23](#) (Creative Commons By-Sa)

Former la prochaine génération de bidouilleurs libres

Comment des hackers adultes peuvent-ils s'assurer de faire émerger une nouvelle génération de hackers libres ?

La réponse d'un père de famille dynamique et avisé ☐



Former la prochaine génération de bidouilleurs open source

[Growing the next generation of open source hackers](#)

Dave Neary (Red Hat) – 26 février 2013 – OpenSource.com

(Traduction Framalang : Antoine, cherry, psychoslave, Jeff_, Eijebong, biglittledragoon, goofy, Vero, mathilde, tcit, Quentin, Metal-Mighty, jtanguy, Penguin, Pat, Asta, arnaudbey + anonymes)

En tant que père de trois enfants de 5, 7 et 10 ans, j'ai hâte de partager avec eux les valeurs qui m'ont attiré vers l'open source : partager et créer ensemble des choses géniales, prendre le contrôle de son environnement numérique, adopter la technologie comme moyen de communication plutôt qu'un média de consommation de masse. En d'autres termes :

Comment des bidouilleurs adultes peuvent-ils s'assurer de faire émerger une nouvelle génération de bidouilleurs open source ?

Une des choses que j'ai apprises est qu'il ne faut pas aller trop vite. J'ai mis mes enfants devant [Scratch](#) et [Sugar](#) à l'âge de 5 et 8 ans, et, bien qu'ils se soient amusés à changer les nombres sur un petit programme que je leur ai montré et aient aimé dessiner leurs propres voitures pour ensuite les diriger sur l'écran, ils étaient trop petits pour comprendre le concept de lier des fonctions entre elles pour arriver à obtenir des comportements plus sophistiqués.

Voici quelques-unes des leçons que j'ai apprises en tant que parent qui, je crois, peuvent être adaptées selon l'âge et les centres d'intérêt de vos enfants.

Un espace à vivre bidouillable

Nous avons encouragé nos garçons à décorer leur chambre, à organiser leurs meubles comme ils voulaient et à avoir leurs propres petits fiefs. Parfois cela nous rend complètement dingues en tant que parents, et, régulièrement, nous devons les aider à ranger, mais leur espace leur appartient.

De même, chaque enfant de plus de 7 ans peut avoir un vrai couteau qu'il peut utiliser pour tailler du bois et couper de la ficelle.

Ingénierie préscolaire

J'adore les jouets qui permettent aux enfants de donner libre cours à leur imagination. En plus c'est génial, parce qu'en tant qu'adulte, je prends autant de plaisir qu'eux à jouer ensemble ! Mes jeux de construction préférés (achetés à peu près au moment où les enfants ont l'habileté nécessaire pour les manipuler) sont les [Kapla](#), les [trains en bois](#), les lots de [Duplo](#), [Playmobil](#), [Lego](#) et les [voitures Meccano](#).

Lego et Meccano notamment font un super boulot pour faire des

kits adaptés aux enfants de tout âge. Une autre petite astuce est d'encourager le mélange et d'assembler différentes marques de jouets. Nous avons des ponts Kapla passant par-dessus des trains Ikea et des camions Lego qui transportent des personnages Playmobil.

Les Kapla aussi sont très intéressants. Ce sont des planchettes en bois découpées selon des proportions très précises ; elles sont trois fois plus larges qu'épaisses, et cinq fois plus longues que larges. Avec ces simples proportions et la précision des découpes, il est possible de construire des objets très complexes, comme la [Tour Eiffel](#) ou une [maison Kapla](#).

Se lancer dans l'électronique

Nous avons un [kit Arduino](#), et mon aîné commence à avoir le niveau pour comprendre comment câbler un circuit, mais il n'a pas encore découvert comment programmer dans le dialecte C propre à Arduino.

Mais même avant quelque chose de ce genre, les arts et les activités artisanales sont un excellent entraînement pour le DIY (NdT : Do It Yourself, c'est-à-dire « Faites-le vous-même »), et nous avons toujours quelques bâtonnets de glaces ou des pinces à linge et un pistolet à colle pour des cadeaux « faits main ».

Puis vous pouvez laisser traîner des tournevis, pinces, multimètres et autres fers à souder, pour que les enfants puissent désosser leurs vieux jouets, ou des appareils électroniques cassés, réparer les choses par eux-mêmes avec de simples circuits électriques, lorsque que quelque chose ne marche pas, et récupérer des pièces détachées pour les intégrer dans leurs futurs projets. Une supervision parentale est recommandée avec le fer à souder jusqu'à ce qu'ils maîtrisent son utilisation.

Apprendre aux enfants à bidouiller

J'adorerais entendre parler de ressources pour que les enfants apprennent à maîtriser la programmation ! Je connais l'existence de la [Code Academy](#) et la [Khan Academy](#) qui apprennent aux enfants à coder ; et Scratch and Sugar, que j'ai déjà mentionné.

Merci de partager vos propres conseils sur la manière d'endoctriner la prochaine génération de bidouilleurs open source !

Crédit photo : [See-Ming Lee](#) (Creative Commons By-Sa)

MakerPlane : quand l'open source prend son envol dans l'aviation

Cette décennie est et sera marquée par le développement tous azimut du matériel libre.

Sera-t-on à terme capable de réellement modifier la donne dans le secteur industriel ?

Difficile à dire aujourd'hui mais rien n'empêche d'essayer, d'explorer, de bidouiller, même dans les secteurs les plus fous comme l'aviation...



MakerPlane : L'open source prend son envol dans l'aviation

[MakerPlane: Open source takes flight in aviation](#)

Ted Brunell – 7 janvier 2013 – OpenSourceWay

(Traduction : tibs, Kenoris, RavageJo, KoS, ehsavoie, goofy, lamessen + anonymous)

J'ai parlé avec John Nicol du projet [MakerPlane](#) à propos de leur équipe passionnée de contributeurs des quatre coins du monde qui conçoivent et construisent un ULM biplace complet. Leur objectif est de « créer des avions innovants et de changer la donne dans l'avionique et ses systèmes connexes ainsi que dans les procédés de fabrication ».

Quand avez vous entendu parler de l'open source pour la première fois, et qu'est-ce qui vous a le plus impressionné à propos de celui-ci ?

J'ai évolué dans l'industrie de haute technologie depuis plus de 20 ans, à des postes différents, comme vice-président de la branche ingénierie d'une entreprise cotée au NASDAQ à Fremont (Californie), et PDG de mes propres entreprises en Nouvelle-Zélande et au Canada. J'ai donc été confronté à l'open source

depuis un certain temps. J'ai utilisé et développé des logiciels et ressources open source tout au long de ma carrière et je continue à le faire pour un autre projet que je mène actuellement (je ne veux pas vendre la mèche, mais j'espère pouvoir publier des logiciels de modélisation 3D open source l'année prochaine).

Ce qui m'impressionne le plus, c'est qu'une communauté intéressée peut grandir et stimuler l'innovation de manière exponentielle. Elle peut devenir autonome et, dans de bonnes conditions, peut être très prolifique. Ce que je veux dire, c'est que de nouveaux développeurs motivés peuvent toujours prendre le relais et apporter de la fraîcheur au logiciel ou au système en cours de développement. Bien sûr, la communauté est la clé de ce genre de projet et c'est là que tout se joue : l'open source peut survivre en dehors des entreprises et sans la présence de personnalités.

Les principes de l'open source sont désormais tout aussi bien ancrés dans le domaine matériel, et j'ai récemment présenté MakerPlane à l'[Open Source Hardware Summit](#) (NdT : Sommet du matériel libre) à New York.

Comment est utilisé l'open source dans le projet MakerPlane ?

Pour résumer, nous fournissons du matériel open source et le logiciel dirigeant l'avion « fait maison ». Ce logiciel est toujours en cours de développement, mais il contiendra un [système de visualisation électronique](#) (EFIS), qui est une sorte d'ordinateur de bord qui affiche des informations sur le vol et les moteurs. Il contient également des micrologiciels pour des périphériques comme Android et [Arduino](#).

Le matériel se trouve dans deux domaines principaux : l'avionique et l'avion. Les instruments de bord et l'électronique à l'intérieur de l'avion constituent l'avionique. A ce jour, nous avons 24 plans de matériel avionique open source disponibles en téléchargement dans nos

dépôts, pour que tout le monde puisse les construire. La gamme de projets s'élargit en permanence. Pour ce qui est des avions, nous sommes en train de concevoir et de construire notre premier ULM open source (un ULM biplace grandeur nature). Nous cherchons à améliorer le design pour qu'il puisse être construit à la maison, grâce à des machines à commande numérique ou des imprimantes 3D. Avec la démocratisation de celles-ci, et la vague du « fait maison », on profite à la fois de la technologie et du matériel de construction à bas prix, indispensables à ceux qui veulent construire leur propre avion.

Les chiffres que nous avons indiquent que 75% des projets de construction d'avion en kit ou à partir de plans sont abandonnés avant d'être terminés. Les entreprises aéronautiques qui fournissent des kits ou des plans font faillite, laissant à l'abandon de nombreux projets. Notre but est de rassembler le plus possible de plans d'avions open source, avec des notices semblables à celles d'IKEA pour les assembler (enfin, en espérant qu'elles soient plus facile à comprendre que celles d'IKEA !). Ces plans, étant open source, seraient disponibles pour quiconque voudrait y accéder, et pourraient survivre aux fondateurs de MakerPlane.

Les gens ont tendance à s'inquiéter quand je parle d'avion open source. Leur principale préoccupation est le fait que n'importe qui peut venir modifier les plans, les rendant du même coup dangereux. Mais un ingénieur en aéronautique est responsable des plans. Comme pour un logiciel open source, il surveille les modifications et aucune ne sera appliquée sans son accord. Bien sûr, tout le monde peut modifier et personnaliser l'avion à sa convenance, et c'est une des principales qualités de l'open source. Cependant, dans 99% des pays, tout avion doit normalement être inspecté par les autorités aériennes ou leurs représentants, avant de recevoir l'autorisation de décoller. Aux Etats-Unis, c'est le rôle de la [Federal Aviation Administration](#) (FAA) (Administration

Fédérale de l'Aviation). Ces règles sont élaborées pour assurer la sécurité des pilotes, des passagers, et des populations au sol. Vous devez aussi avoir un brevet de pilote, particulièrement pour la catégorie des avions que nous concevons et fabriquons.

Quels sont les défis avec le projet ?

Le financement est le plus gros défi, comme pour la plupart des sociétés à initiatives open source ! De nombreuses personnes n'imaginent sans doute pas qu'un nombre important de projets open source sont financés par des grosses sociétés. La base des mouvements open source semble être toujours sous-financée et nous ne faisons pas exception. La dimension supplémentaire avec nous, c'est que nous avons besoin d'acheter beaucoup de matériel et d'équipements pour arriver à construire un avion. Nous sommes conscients que pour demander des dons et continuer, nous devons faire des progrès et faire voler l'avion. Or nous ne pouvons pas l'envoyer dans les airs sans argent pour acheter les fournitures, c'est donc en quelque sorte un cercle vicieux.

Les modèles commerciaux pour soutenir les initiatives open source sont de fournir des produits et/ou services qui gravitent autour du produit open source libre. Pour aider à financer notre projet nous avons donc ouvert une boutique en ligne et nous y vendons des pièces et des kits pour l'avionique et finalement pour l'avion. Pour le moment l'ensemble de l'entreprise est financé par mes propres économies et cartes de crédits, c'est comme ça. Cela signifie que la progression est plus lente que je le voudrais étant donné que je ne peux malheureusement pas sortir et acheter les pièces quand je le veux. Je voudrais plus que tout avoir une plus grosse machine à commande numérique et une imprimante 3D, mais nous faisons avec ce que j'ai actuellement. Si nous avions le financement, nous aurions sans doute beaucoup plus avancé.

Quel sera selon vous l'impact de MakerPlane sur le monde ?

L'utilisation de technologies de fabrication à domicile change la façon dont les gens font des choses et la vitesse à laquelle ils le font. Une bonne machine-outil à commande numérique peut être faite ou assemblée à partir de kit pour quelques milliers de dollars et une personne peu qualifiée peut utiliser une machine à commande numérique ou une imprimante 3D pour produire quelques objets très précis et le faire de nombreuses fois. Au lieu de prendre une paire d'années pour faire des pièces d'avion, je devrais être capable de découper les pièces en quelques jours, les assembler et terminer avec un avion complet. Je ne veux plus avoir à faire expédier des pièces par un fabricant ou un distributeur. Je veux pouvoir faire mes propres kits comme j'en ai besoin. J'aurais juste besoin de télécharger un fichier, charger les matériaux dans la machine et les couper. Les méthodes que nous explorons pour assembler l'avion comprennent des fentes et des languettes, ce qui permet aux pièces de ne se monter que dans un sens et sont auto-équerrés. Il est à espérer que de nombreuses techniques permettant de gagner du temps que nous avons appris grâce à MakerPlane trouveront leur place chez les grands constructeurs d'avions en kit.

Comment peut-on s'impliquer dans MakerPlane ?

Il y a plusieurs manières pour les gens de contribuer à notre ambition de changer le monde de l'aviation ! Voici quelques idées :

- Rejoignez le [forum MakerPlane](#) et participez aux discussions. Dites-nous quelles sont vos compétences et même si vous ne pouvez pas contribuer directement de façon technique, dites simplement « Salut » et dites nous ce que vous aimez ou n'aimez pas sur les designs.
- Reprenez un projet open source déjà disponible dans le

[dépôt](#). De très bons projets ont déjà été envoyés, mais beaucoup ont encore besoin de TLC, de mises à jour, et d'une documentation plus aboutie.

- Commencez un nouveau projet ! [Si vous avez une idée géniale](#) pour quelque chose en rapport avec l'aviation open source et quelques compétences pour l'implémenter, ouvrez un nouveau projet sur le [dépôt](#) et allez-y ! Si vous avez déjà du code, ou du matériel que vous avez conçu et construit, alors nous serions ravis de le voir dans le dépôt également.
- [Parlez de MakerPlane](#) à vos amis, qu'ils soient pilotes ou pas. Aimez notre page [Facebook](#), suivez-nous sur [Twitter](#), partagez, envoyez des courriels, ou des vraies lettres ! Faites passer le mot, pour que nous puissions vraiment construire notre communauté.
- Nous acceptons avec gratitude des [dons](#) de pièces détachées, de ressources, et/ou d'argent. Et nous sommes toujours à la recherche de sponsors. Merci beaucoup pour votre aide !

Quel est votre utilisation de l'open source en dehors de votre projet ?

J'utilise quotidiennement OpenOffice pour le travail et Inkscape, Gimp, et Blender de façon plus occasionnelle. J'ai de l'expérience en électronique, donc je m'amuse avec du matériel Arduino open source, et mon téléphone et ma tablette sont bien entendus sous Android. L'open source est partout dans ma vie !

Voir cette [vidéo](#) illustrant les étapes de la création d'un prototype de MakerPlane.

Un hacker « black hat » peut ouvrir 4 millions de chambres d'hôtel grâce à un microcontrôleur Arduino

[Black Hat hacker gains access to 4 million hotel rooms with Arduino microcontroller](#)

*Sebastian Anthony – 25 juillet 2012 – ExtremeTech
(Traduction Framalang : esperolinuxien, ZeHiro, Martin)*

Mauvaise nouvelle: Pour moins de 50\$ de matériel et un petit peu de programmation, un hacker peut ouvrir, instantanément et sans laisser de trace, des millions de chambres d'hôtel protégées par une carte-clé.

Ce hack a été présenté par Cody Brocious, un développeur de chez Mozilla, à la « Black Hat Security Conference » de Los Angeles. 4 millions de chambres d'hôtel sécurisées par les serrures programmables à carte vendues par Onity sont menacées. Selon Brocious, que l'on devrait réprimander pour ne pas avoir divulgué le hack à Onity avant de le rendre public, il n'y a pas de correction facile par une mise à jour du firmware. Si les hôtels veulent sécuriser les chambres de leurs clients, chaque serrure devra être changée.

Le hack est [entièrement détaillé sur le site internet de Brocious](#), mais en quelques mots : à la base de chaque serrure Onity se trouve un petit port alimentation DC (simplement identique à celui de votre vieux téléphone Nokia). Ce port est utilisé pour recharger la batterie de la serrure, et pour programmer cette dernière avec le « sitecode » de l'hôtel – une clé 32-bit identifiant celui-ci. En connectant un microcontrôleur Arduino dans le port DC, Brocious a trouvé qu'il pouvait simplement extraire cette clé 32-bit de la mémoire de la serrure. Aucune authentification n'est requise – et la clé est enregistrée à la même place dans chaque serrure Onity.

Le meilleur : en introduisant ce code 32-bit dans la serrure... elle s'ouvre ! D'après Brocius, 200 millisecondes sont simplement nécessaires pour lire le "sitecode" et ouvrir la serrure. « Je le branche, l'allume, et la serrure s'ouvre » confie Brocius. Sa mise en œuvre actuelle ne fonctionne pas avec toutes les serrures, et il ne compte pas mener plus loin ses investigations, mais ses documents de recherche prouvent de manière très claire que les serrures Onity, assez ironiquement, ne disposent même pas de la sécurité la plus élémentaire.

J'aimerais pouvoir dire que Brocius a consacré des mois à ce hack, pratiquant une rétro-ingénierie minutieuse du protocole des serrures Onity, mais la vérité est bien plus triste. « Avec cette simplicité enfantine, je ne serais pas surpris si un millier d'autres personnes avait trouvé la même vulnérabilité et l'avais vendue à d'autres gouvernements » déclare Brocius, [dans une interview accordée à Forbes](#). « Un stagiaire à la NSA pourrait trouver cela en cinq minutes. »

C'est de cette manière qu'il justifie la divulgation au public de la vulnérabilité : si les agences de sécurité et les milices privées ont déjà accès à des millions de chambres d'hôtel, alors de cette manière Brocius contraint Onity à corriger son erreur. Informer le public signifie aussi que nous pouvons trouver d'autres méthodes pour sécuriser nos chambres – avec des chaînes ou des verrous blindés à l'intérieur des chambres par exemple.

Concernant la justification d'Onity pour un tel manquement à la sécurité, personne ne sait. Généralement, tant que les affaires roulent, sécuriser un système est une dépense inutile – jusqu'à ce que celui-ci soit hacké. Ce genre de vulnérabilité n'a rien d'extraordinaire venant d'une entreprise traditionnelle – en général, une entreprise n'embauche un spécialiste de la sécurité qu'après avoir connu un hack surmédiatisé. Pour une entreprise dont le rôle est de sécuriser le sommeil de millions de personnes chaque nuit,

Onity aurait pu faire preuve d'un peu plus de précautions.

Crédit photo : [Cory Doctorow](#) (Creative Commons By-Sa)

Le making of d'Arduino ou la fabuleuse histoire d'un circuit imprimé

L'histoire retiendra que c'est dans un bar d'une petite ville du nord de l'Italie qu'est né le projet [Arduino](#) qui, de manière totalement inattendue, est en train de révolutionner le domaine de l'électronique à l'échelle mondiale, puisque pour la première fois tout le monde peut vraiment s'y essayer et découvrir qu'il aime ça !



L'histoire retiendra également que rien de tout ceci n'aurait été possible sans le choix initial des licences libres qui a conditionné non seulement son bas prix et sa massive diffusion mais également son approche et son état d'esprit^[1].

Acteur et non consommateur, on retrouve ici le goût de comprendre, créer et faire des choses ensemble. Concepts simple et plein de bon sens mais que notre époque Apple a fortement tendance à oublier.

PS : Ceci est la troisième traduction de suite initiée sur Twitter/Identica et réalisée dans un Framapad. Je remercie vivement tous les volontaires qui ont bossé dur hier soir pour arriver à un résultat d'un étonnante qualité quand on pense

que les invitations sont ouvertes à tout le monde. On se donne rendez-vous, on communique, on se met d'accord sur tel ou tel passage via le chat intégré... au final on passe un moment ponctuel et commun agréable tout en travaillant (bénévolement). Je reste fasciné par le dynamisme et la bienveillance des gens et par la capacité d'Internet à favoriser cela. Si vous voulez vous aussi participer aux prochaines, il suffit de me suivre sur [Twitter](#) ou [Identica](#) avec le hashtag (que je viens d'inventer) « #EnFrSprint ».

La genèse d'Arduino

[The Making of Arduino](#)

*David Kushner – Octobre 2011 – Spectrum
(Traduction Framalang : Yoha, Keyln, Fab et Luc)*

Ou comment cinq amis ont conçu la petite carte électronique qui a bouleversé le monde du DIY (Do It Yourself – Faites-le vous-même).

La pittoresque ville d'[Ivrea](#), qui chevauche la rivière bleue-verte Dora Baltea au nord de l'Italie, est connue pour ses rois déchus. En l'an 1002, le roi [Arduin](#) (Arduino en italien) devint le seigneur du pays, pour être détrôné par Henri II d'Allemagne, deux ans plus tard. Aujourd'hui, le [Bar di Re Arduino](#), un bar dans une rue pavée de la ville, honore sa mémoire, et c'est là qu'un nouveau roi inattendu naquit.

C'est en l'honneur de ce bar où [Massimo Banzi](#) a pour habitude d'étancher sa soif que fut nommé le projet électronique [Arduino](#) (dont il est le cofondateur). Arduino est une carte microcontrôleur à bas prix qui permet – même aux novices – de faire des choses époustouflantes. Vous pouvez connecter l'Arduino à toutes sortes de capteurs, lampes, moteurs, et autres appareils, et vous servir d'un [logiciel](#) facile à appréhender pour programmer le comportement de votre création. Vous pouvez construire un [affichage](#) interactif, ou un [robot](#)

mobile, puis en partager les plans avec le monde entier en les postant sur Internet.

Sortie en 2005 comme un modeste outil pour les étudiants de Banzi à l'[Interaction Design Institute Ivrea](#) (IDII), Arduino a initié une révolution [DIY](#) dans l'électronique à l'échelle mondiale. Vous pouvez [acheter](#) une carte Arduino pour seulement 30 dollars ou vous construire la vôtre à partir de rien : tous les schémas électroniques et le code source sont disponibles gratuitement sous des licences libres. Le résultat en est qu'Arduino est devenu le projet le plus influent de son époque dans le monde du [matériel libre](#).

La petite carte est désormais devenu le couteau suisse de nombreux artistes, passionnés, étudiants, et tous ceux qui rêvaient d'un tel gadget. Plus de 250 000 cartes Arduino ont été vendues à travers le monde – sans compter celles construites à la maison. « Cela a permis aux gens de faire des choses qu'ils n'auraient pas pu faire autrement. », explique [David A. Mellis](#), ancien étudiant à l'IDII et diplômé au MIT Media Lab, actuellement développeur en chef de la partie logicielle d'Arduino.

On trouve des [alcootests](#), des [cubes à DEL](#), des [systèmes de domotique](#), des [afficheurs Twitter](#) et même des [kits d'analyse ADN](#) basés sur Arduino. Il y a des soirées Arduino et des clubs Arduino. Google a récemment publié un [kit de développement](#) basé sur Arduino pour ses smartphones Android. Comme le dit Dale Dougherty, l'éditeur et rédacteur du magazine [Make](#), la bible des créateurs passionnés. Arduino est devenu « la partie intelligente dans les projets créatifs ».

Mais Arduino n'est pas qu'un projet open source ayant pour but de rendre la technologie plus accessible. C'est aussi une start-up conduite par Banzi et un groupe d'amis, qui fait face à un challenge que même leur carte magique ne peut résoudre : comment survivre au succès et s'élargir « Nous devons passer à l'étape suivante, et devenir une entreprise établie. »

m'explique Banzi.

Arduino a soulevé un autre défi formidable : comment apprendre aux étudiants à créer rapidement de l'électronique. En 2002, Banzi, un architecte logiciel barbu et avunculaire (*NDT : qui ressemble à un oncle*) y a été amené par l'IDII en tant que professeur associé pour promouvoir de nouvelles approches pour la conception interactive – un champ naissant parfois connu sous le nom d'[informatique physique](#). Mais avec un budget se réduisant et un temps d'enseignement limité, ses options de choix d'outils étaient rares.

Comme beaucoup de ses collègues, Banzi se reposait sur le [BASIC Stamp](#), un microcontrôleur créé et utilisé par l'entreprise californienne Parallax depuis près de 10 ans. Codé avec le langage BASIC, le Stamp était comme un tout petit circuit, embarquant l'essentiel : une alimentation, un microcontrôleur, de la mémoire et des ports d'entrée/sortie pour y connecter du matériel. Mais le BASIC Stamp avait deux problèmes auxquels Banzi se confronta : il n'avait pas assez de puissance de calcul pour certains des projets que ses étudiants avaient en tête, et il était aussi un peu trop cher – une carte avec les parties basiques pouvait coûter jusqu'à 100 dollars. Il avait aussi besoin de quelque chose qui puisse tourner sur Macintosh, omniprésents parmi les designers de l'IDII. Et s'ils concevaient eux-mêmes une carte qui répondrait à leurs besoins ?

Un collègue de Banzi au MIT avait développé un langage de programmation intuitif, du nom de [Processing](#). Processing gagna rapidement en popularité, parce qu'il permettait aux programmeurs sans expérience de créer des infographies complexes et [de toute beauté](#). Une des raisons de son succès était l'environnement de développement extrêmement facile à utiliser. Banzi se demanda s'il pourrait créer un logiciel similaire pour programmer un microcontrôleur, plutôt que des images sur l'écran.

Un étudiant du programme, [Henando Barragán](#), fit les premiers pas dans cette direction. Il développa un prototype de plateforme, [Wiring](#), qui comprenait un environnement de développement facile à appréhender et une circuit imprimé prêt-à-l'emploi. C'était un projet prometteur – encore en activité à ce jour – mais Banzi pensait déjà plus grand: il voulait faire une plateforme encore plus simple, moins chère et plus facile à utiliser.

Banzi et ses collaborateurs croyaient fermement en l'open source. Puisque l'objectif était de mettre au point une plateforme rapide et facile d'accès, ils se sont dit qu'il vaudrait mieux ouvrir le projet au plus de personnes possibles plutôt que de le garder fermé. Un autre facteur qui a contribué à cette décision est que, après cinq ans de fonctionnement, l'IDII manquait de fonds et allait fermer ses portes. Les membres de la faculté craignaient que leurs projets n'y survivent pas ou soient détournés. Banzi se souvient : « Alors on s'est dit : oublions ça, rendons-le open source ! ».

Le modèle de l'opensource a longtemps été utilisé pour aider à l'innovation logicielle, mais pas matérielle. Pour que cela fonctionne, il leur fallait trouver une licence appropriée pour leur carte électronique. Après quelques recherches, ils se rendirent compte que s'ils regardaient leur projet sous un autre œil, ils pouvaient utiliser une licences [Creative Commons](#), une organisation à but non-lucratif dont les contrats sont habituellement utilisés pour les travaux artistiques comme la musique et les écrits. « Vous pouvez penser le matériel comme un élément culturel que vous voulez partager avec d'autres personnes. » argumente Banzi.

Le groupe avait pour objectif de conception un prix particulier, accessible aux étudiants, de 30\$. « Il fallait que ce soit équivalent à un repas dans une pizzeria. » raconte Banzi. Ils voulaient aussi faire quelque chose de surprenant qui pourrait se démarquer et que les geeks chevronnés

trouveraient cool. Puisque les autres circuits imprimés sont souvent verts, ils feraient le leur bleu ; puisque les constructeurs économisaient sur les broches d'entrée et de sortie, ils en ajouteraient plein à leur circuit. Comme touche finale, ils ajoutèrent une petite carte de l'Italie au dos de la carte. « Une grande partie des choix de conception paraîtraient étranges à un vrai ingénieur », se moque savamment Banzi, « mais je ne suis pas un vrai ingénieur, donc je l'ai fait n'importe comment ! ».

Pour l'un des vrais ingénieurs de l'équipe, [Gianluca Martino](#), la conception inhabituelle, entre chirurgie et boucherie, était une illumination. Martino la décrit comme une « nouvelle manière de penser l'électronique, non pas de façon professionnelle, où vous devez compter vos électrodes, mais dans une optique DIY ».

Le produit que l'équipe créa se constituait d'éléments bon marché qui pourraient être trouvés facilement si les utilisateurs voulaient construire leurs propres cartes (par exemple, le microcontrôleur [ATmega328](#)). Cependant, une décision clé fut de s'assurer que ce soit, en grande partie, *plug-and-play* : ainsi quelqu'un pourrait la sortir de la boîte, la brancher, et l'utiliser immédiatement. Les cartes telles que la BASIC Stamp demandaient à ce que les adeptes de DIY achètent une dizaine d'autres éléments à ajouter au prix final. Mais pour la leur, l'utilisateur pourrait tout simplement connecter un câble USB de la carte à l'ordinateur – Mac, PC ou Linux – pour la programmer.

« La philosophie derrière Arduino est que si vous voulez apprendre l'électronique, vous devriez être capable d'apprendre par la pratique dès le premier jour, au lieu de commencer par apprendre l'algèbre. » nous dit un autre membre de l'équipe, [David Cuartielles](#), ingénieur en télécommunications.

L'équipe testa bientôt cette philosophie. Ils remirent 300

circuits imprimés nus (sans composants) aux étudiants de l'IDII avec une consigne simple : regardez les instructions de montage en ligne, construisez votre propre carte et utilisez-la pour faire quelque chose. Un des premiers projets était un réveil fait maison suspendu au plafond par un câble. Chaque fois que vous poussiez le bouton snooze, le réveil montait plus haut d'un ton railleur jusqu'à ce que ne puissiez que vous lever.

D'autres personnes ont vite entendu parler de ces cartes. Et ils en voulaient une. Le premier acheteur fut un ami de Banzi, qui commanda une unité. Le projet commençait à décoller mais il manquait un élément majeur – un nom pour leur invention. Une nuit, autour d'un verre au pub local, il vint à eux : Arduino, juste comme le bar – et le roi.

Rapidement, **l'histoire d'Arduino se répandit sur la toile**, sans marketing ni publicité. Elle attira très tôt l'attention de [Tom Igoe](#), un professeur d'[informatique physique](#) au Programme de Télécommunications Intéreactives de l'Université de New York et aujourd'hui membre de l'équipe centrale d'Arduino. Igoe enseignait à des étudiants non techniciens en utilisant le BASIC Stamp mais fut impressionné par les fonctionnalités d'Arduino. « Ils parlaient de l'hypothèse que vous ne connaissiez ni l'électronique, ni la programmation, que vous ne vouliez pas configurer une machine entière juste pour pouvoir programmer une puce – vous n'avez qu'à allumer la carte, appuyer sur upload et ça marche. » dit-il. « J'étais aussi impressionné par l'objectif d'un prix de 30\$, ce qui la rendait accessible. C'était l'un des facteurs clefs pour moi. »

De ce point de vue, le succès de l'Arduino doit beaucoup à l'existence préalable de Processing et de Wiring. Ces projets donnèrent à Arduino une de ses forces essentielles : l'environnement de programmation convivial. Avant Arduino, coder un microcontrôleur nécessitait une courbe d'apprentissage difficile. Avec Arduino, même ceux sans

expérience électronique préalable avaient accès à un monde matériel précédemment impénétrable. Maintenant, les débutants n'ont pas à apprendre beaucoup avant de pouvoir construire un prototype qui fonctionne vraiment. C'est un mouvement puissant à une époque où la plupart des gadgets les plus populaires fonctionnent comme des "boîtes noires" fermées et protégées par brevet.

Pour Banzi, c'est peut-être l'impact le plus important d'Arduino : la démocratisation de l'ingénierie. « Cinquante ans avant, pour écrire le logiciel, il vous fallait du personnel en blouses blanches qui savait tout sur les tubes à vide. Maintenant, même ma mère peut programmer. », développe Banzi. « Nous avons permis à beaucoup de gens de créer elles-mêmes des produits ».

Tous les ingénieurs n'aiment pas Arduino. Les plus pointilleux se plaignent de ce que la carte abaisse le niveau créatif et inonde le marché des passionnés avec des produits médiocres. Cependant, Mellis ne voit pas du tout l'invention comme dévaluant le rôle de l'ingénieur : « il s'agit de fournir une plateforme qui laisse une porte entrouverte aux artistes et aux concepteurs et leur permet de travailler plus facilement avec les ingénieurs en leur communiquant leurs avis et leurs besoins ». Et il ajoute : « je ne pense pas que cela remplace l'ingénieur ; cela facilite juste la collaboration ».

Pour accélérer l'adoption d'Arduino, l'équipe cherche à l'ancrer plus profondément dans le monde de l'éducation, depuis les écoles primaires jusqu'aux universités. Plusieurs d'entre elles, dont Carnegie Mellon et Stanford, utilisent déjà Arduino. Mellis a [observé](#) comment les étudiants et les profanes abordaient l'électronique lors d'une série d'ateliers au MIT Media Lab. Mellis a ainsi invité des groupes de 8 à 10 personnes à l'atelier où le projet à réaliser devait tenir dans une seule journée. Parmi les réalisations, on peut noter des enceintes pour iPod, des radios FM, et une souris d'ordinateur utilisant certains composants similaires à ceux

d'Arduino.

Mais diffuser la bonne parole d'Arduino n'est qu'une partie du travail. L'équipe doit aussi répondre aux requêtes pour les cartes. En fait, la plateforme Arduino ne se résume plus à un type de carte – il y a maintenant toute une famille de cartes. En plus du design originel, appelé Arduino [Uno](#), on trouve parmi les nouveaux modèles une carte bien plus puissante appelée Arduino [Mega](#), une carte compacte, l'Arduino [Nano](#), une carte résistante à l'eau, la [LilyPad](#) Arduino, et une carte capable de se connecter au réseau, récemment sortie, l'[Arduino Ethernet](#).

Arduino a aussi créé sa propre industrie artisanale pour l'électronique DIY. Il y a plus de 200 distributeurs de produits Arduino dans le monde, de grandes sociétés comme [SparkFun Electronics](#) à Boulder, Colorado mais aussi de plus petites structures répondant aux besoins locaux. Banzi a récemment entendu parler d'un homme au Portugal qui a quitté son travail dans une société de téléphonie pour vendre des produits Arduino depuis chez lui. Le membre de l'équipe Arduino Gianluca Martino, qui supervise la production et la distribution, nous confie qu'ils font des heures supplémentaires pour atteindre les marchés émergents comme la Chine, l'Inde et l'Amérique du Sud. Aujourd'hui, près de 80% du marché de l'Arduino est concentré entre les États-Unis et l'Europe.

Puisque l'équipe ne peut pas se permettre de stocker des centaines de milliers de cartes, ils en produisent entre 100 et 3000 par jour selon la demande dans une usine de fabrication près d'Ivrea. L'équipe a créé un système sur mesure pour tester les broches de chaque carte, comme la Uno, qui comprend 14 broches d'entrée/sortie numériques, 6 broches d'entrée analogiques et 6 autres pour l'alimentation. C'est une bonne assurance qualité quand vous gérez des milliers d'unités par jour. L'Arduino est suffisamment peu chère pour que l'équipe promette de remplacer toute carte qui ne

fonctionnerait pas. Martino rapporte que le taux de matériel défectueux est de un pour cent.

L'équipe d'Arduino gagne maintenant suffisamment pour payer deux employés à plein temps et projette de faire connaître de façon plus large la puissance des circuits imprimés. En septembre, à la [Maker Faire](#), un congrès à New York soutenu par le magazine Make, l'équipe a dévoilé sa première carte à processeur 32 bits – une puce ARM – à la place du processeur 8 bits précédent. Cela permettra de répondre à la demande de puissance des périphériques plus évolués. Par exemple, la [MakerBot Thing-0-Matic](#), une imprimante 3D à monter soi-même basée sur Arduino, pourrait bénéficier d'un processeur plus rapide pour accomplir des tâches plus complexes.

Arduino a eu un autre coup d'accélérateur cette année quand Google a mis à disposition une carte de développement pour Android basée sur Arduino. Le [kit de développement](#) d'accessoires (ADK) d'Android est une plateforme qui permet à un téléphone sous Android d'interagir avec des moteurs, capteurs et autres dispositifs. Vous pouvez concevoir une application Android qui utilise la caméra du téléphone, les capteurs de mouvements, l'écran tactile, et la connexion à Internet pour contrôler un écran ou un robot, par exemple. Les plus enthousiastes disent que cette nouvelle fonctionnalité élargit encore plus les possibilités de projets Arduino.

L'équipe évite cependant de trop complexifier Arduino. Selon Mellis, « Le défi est de trouver un moyen pour loger toutes les différentes choses que les personnes veulent faire avec la plateforme sans la rendre trop complexe pour quelqu'un qui débiterait. ».

En attendant, ils profitent de leur gloire inattendue. Des fans viennent de loin simplement pour boire au bar d'Ivrea qui a donné son nom au phénomène. « Les gens vont au bar et disent *Nous sommes ici pour l'Arduino !* » narre Banzi. « Il y a juste un problème », ajoute-t-il dans un éclat de rire, « les

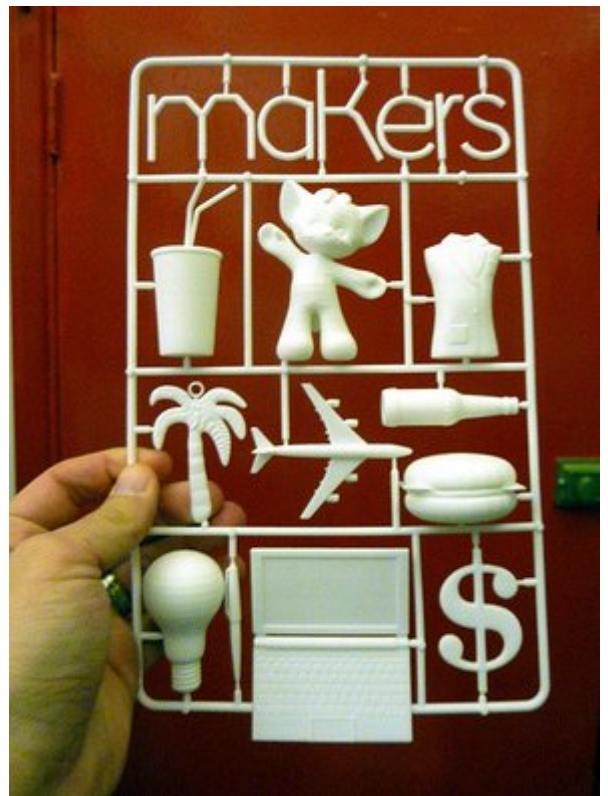
employés du bar ne savent pas ce qu'est Arduino ! ».

Notes

[1] Crédit photo : [Oomlout](#) (Creative Commons By-Sa)

L'impression 3D, ce sera formidable... s'ils ne foutent pas tout en l'air !

L'[impression 3D](#) est en train de naître sous nos yeux.



Demain il sera ainsi possible de reproduire toute sorte d'objets chez nous aussi facilement, ou presque, qu'un texte numérique se couche sur le papier à l'aide de notre bonne vieille imprimante 2D.

Les conséquences potentielles de la démocratisation d'un tel outil donnent le vertige et suscitent espoir et enthousiasme parmi les [makers](#) du monde entier^[1].

Pour rappel, l'impression 3D est une technique qui permet de produire un objet réel à partir d'un fichier [CAO](#) en le découpant en tranches puis en déposant ou solidifiant de la matière (plastique, cire, métal...) couche par couche pour, en fin de compte, obtenir la pièce terminée. C'est l'empilement de ces couches qui crée un volume.

Si le concept et la technologie vous semblent encore un peu obscurs, je vous invite à regarder [cette courte vidéo](#). En moins de 24h deux designers vont concevoir sur ordinateur une jolie salière et un beau poivrier qu'elles verront ensuite se matérialiser, non sans émerveillement, dans un [fab lab](#) qui possède une imprimante 3D (en l'occurrence une [MakerBot](#)).

Pour le moment on se déplace donc chez ceux qui disposent d'une telle imprimante, imprimante encore rudimentaires dans ses possibilités. Mais un jour on pourra créer directement des objets de plus en plus complexes depuis la maison. Et on finira par trouver de moins en moins de mobilier Ikea lorsque nous serons invités chez nos voisins ☐

On ne s'en étonnera pas. Puisqu'il s'agit de créer, d'améliorer, de bidouiller, de remixer... à partir de fichiers CAO conçus à l'origine sur ordinateur, le logiciel libre et sa culture sont directement concernés et déjà en première ligne. Il suffit en effet de créer ces fichiers sur des applications libres, de leur accoler une licence libre, de les partager sur Internet, de faire l'acquisition d'une imprimante open source comme la [RepRap](#) (cf cet [article pionnier](#) du Framablog) ou la [Fab@home](#), et tout est en place pour que se constitue petit à petit une solide communauté autour de l'impression 3D.

Tout est en place également pour qu'on aboutisse à un monde où il fera mieux vivre, Songez en effet à un monde où les quatre

libertés du logiciel s'appliquent également ainsi aux objets domestiques : liberté d'usage, d'étude, d'amélioration et de diffusion. Ne sommes-nous pas alors réellement dans des conditions qui nous permettent de nous affranchir d'une certaine logique économique et financière dont nous ne pouvons que constater impuissants les dégâts toujours plus nombreux ?

Il n'y a alors plus de fatalité à subir frontalement le marketing, les délocalisations, la concentration aux mains de quelques uns, le développement insoutenable, etc. Ce blog est un peu idéaliste parfois mais je crois qu'on tient véritablement ici quelque chose susceptible de faire bouger les lignes.

Mais, car il y a un gros, un ÉNORME mais, on peut d'ores et déjà être certain que tout ou partie de l'industrie des produits manufacturés ne s'en laissera pas conter.

Et si nous n'y prenons garde il se produira exactement ce que nous connaissons aujourd'hui avec la musique, où les industries culturelles abordent le problème à rebours en faisant tout pour que les gouvernements durcissent la législation, étouffent la création et criminalisent les internautes.

C'est l'objectif de cette exigeante et longue traduction ci-dessous que d'exposer et anticiper les problèmes qui ne tarderont pas à arriver au fur et à mesure que se développera et se déploiera l'impression 3D. Afin que nous soyons déjà informés et prêts à agir le cas échéant pour défendre et promouvoir cette technologie révolutionnaire.

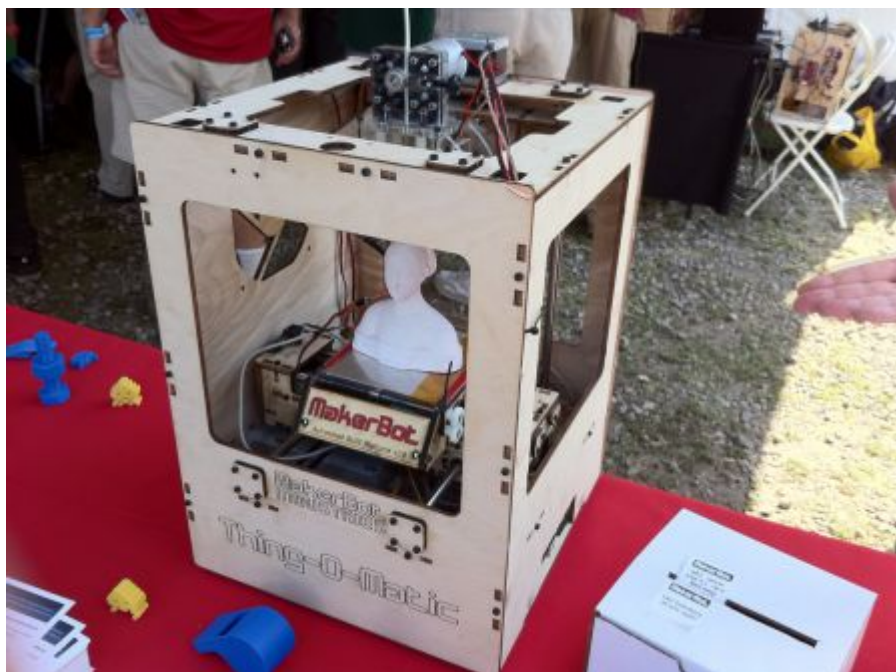
Des problèmes qui s'annoncent juridiquement complexes. Parce que si la musique ne touche qu'à la question du droit d'auteur, un objet reproduit peut non seulement avoir à faire avec ce dernier mais également concerner les brevets, le design et le droits des marques, pour ne citer qu'eux.

C'est donc aussi à un instructif voyage au travers des méandres de la propriété intellectuelle que nous vous invitons, en nous excusant déjà si d'aventure nous avons commis quelques inexactitudes de profane dans la traduction (sachant de plus que certains termes n'existent que dans la législation américaine).

Le propos de l'auteur Michael Weinberg, de l'association [Public Knowledge](#), s'articule en deux parties claires et distinctes. La situation telle que nous la connaissons aujourd'hui, délicate mais encore relativement douce et tolérante vis-à-vis de la reproduction d'objets, et celle de demain qui verra nécessairement la situation se tendre et évoluer vers une pression croissante pour modifier, voire tordre, les lois vers plus de restriction et de contrôle. Jusqu'à menacer l'existence même de l'impression 3D en criant partout à la contrefaçon si nous n'y faisons rien.

Notre manière de faire à nous est donc de vous proposer cet article. Nous avons besoin de l'April ou la Quadrature du net pour défendre le logiciel libre ou la neutralité d'Internet. Nous aurons besoin d'autres structures demain pour défendre l'impression 3D et derrière elle toute la culture amateur, artisanale et principalement non marchande (au sens noble des termes) du *Do It Yourself* et du *Do It With Others*.

Le scénario n'est pas écrit d'avance. Nous avons un peu de temps devant nous car l'impression 3D n'est pas encore aux portes de chaque foyer. Mais quand ce temps adviendra, il faudra prendre garde à ce que ces portes s'ouvrent sans entrave et qu'elles n'aient pas de verrous dont nous n'avons pas la clé.



**CE SERA FORMIDABLE S'ILS NE FOUTENT PAS
TOUT EN L'AIR**

**L'impression 3D, la propriété
intellectuelle et la bataille autour de
la prochaine grande technologie de
rupture**

**[It Will Be Awesome if They Don't Screw it Up: 3D Printing,
Intellectual Property, and the Fight Over the Next Great
Disruptive Technology](#)**

*Michael Weinberg – 10 novembre 2010 – PublicKnowledge.org
(Traduction Framalang : Daphné Kauffmann)*

Ce livre blanc intitulé « Ce sera incroyable s'ils ne foutent pas tout en l'air : L'impression 3D (NdT : [3D Printing](#)), la propriété intellectuelle et la bataille autour de la prochaine grande technologie de rupture » (NdT : [disruptive technology](#)) examine comment la [propriété intellectuelle](#) (NdT : *IP law*) a un impact sur la technologie émergente de l'impression 3D et comment l'oligarchie (NdT : [Incumbent](#)) qui se sent menacé par sa croissance pourrait être tenté de l'utiliser pour

l'arrêter.

Vous trouverez ci-dessous le texte intégral du livre blanc, mais pour une version plus léchée en couleur et en images, [consultez le pdf](#) (en anglais).

Pour observer cette technologie en action et écouter des interviews d'experts sur la question, voir notre [page dédiée à l'impression 3D](#).

Introduction

Une chance et un avertissement

La prochaine grande technologie de rupture est en train de se mettre en place hors de notre vue. Dans de petits ateliers et bureaux anonymes, des garages et des sous-sols, des révolutionnaires sont en train de bricoler des machines capables de transformer des données numériques en atomes physiques. Ces machines peuvent ainsi télécharger des plans pour une clef à molette à partir du Net et imprimer une vraie clef qui fonctionne. Les usagers dessinent leurs propres bijoux, équipements ou jouets à l'aide d'un programme informatique, et utilisent leurs machines pour créer de vrais bijoux, de vrais équipements ou de vrais jouets.

Ces machines, dont le nom générique est « imprimantes 3D », ne viennent pas du futur ni d'un roman de science fiction. Des versions à usage domestique, imparfaites mais bien réelles existent déjà et peuvent être acquises pour environ 1 000 \$. Chaque jour elles s'améliorent et se rapprochent du grand public.

Par bien des aspects, la communauté de l'impression 3D d'aujourd'hui ressemble à la communauté de l'ordinateur personnel (PC) du début des années 90. Il s'agit d'un groupe relativement restreint, très compétent techniquement, dont tous les membres sont curieux et passionnés par le fort potentiel de cette nouvelle technologie. Ils bricolent leurs

machines, partagent leurs découvertes et créations, et sont pour le moment davantage concentrés sur les possibilités offerts que sur le résultat obtenu. Ils bénéficient également de la révolution de l'ordinateur personnel : le pouvoir de communication du Net leur permet de partager, innover et communiquer bien plus vite que le [Homebrew Computer Club](#) n'aurait pu l'imaginer (*NdT : un célèbre club informatique du début des années 80*).

La révolution de l'ordinateur personnel met aussi en lumière certains pièges que pourraient rencontrer la croissance de l'impression 3D. Quand l'oligarchie a commencé à comprendre à quel point l'utilisation d'ordinateurs personnels pouvait être perturbatrice (en particulier les ordinateurs personnels massivement connectés), les lobbys se sont organisés à Washington D.C. pour protéger leur pouvoir. Se rassemblant sous la bannière de la lutte contre le piratage et le vol, ils ont fait passer des lois comme le [Digital Millennium Copyright Act](#) (DMCA) qui a rendu plus difficile l'utilisation nouvelle et innovante des ordinateurs. En réponse, le public a redécouvert des termes autrefois obscurs comme le « [fair use](#) » et s'est mobilisé avec vigueur pour défendre son droit à discuter, créer et innover. Malheureusement, cette large prise de conscience du public est arrivée après les lois restrictives adoptées par le Congrès.

Bien sûr, les ordinateurs n'étaient pas le premier exemple technologique de limitation contrainte et imposée. Ainsi l'arrivée de la presse écrite a entraîné de nouvelles censures par de nouvelles lois créées pour ralentir la diffusion de l'information. Et n'oublions pas que l'industrie du divertissement prétendait que l'enregistrement sur cassette lui serait fatal (l'exemple le plus mémorable est celui de l'industrie du film, [qui comparait le magnétoscope à l'Étrangleur de Boston](#) s'attaquant à une femme seule chez elle).

L'un des objectifs poursuivis par ce livre blanc est de

sensibiliser la communauté de l'impression 3D, et le public dans son ensemble, *avant* que l'oligarchie ne tente de paralyser l'impression 3D à l'aide de lois restrictives sur la propriété intellectuelle. En analysant ces lois, en comprenant pourquoi certaines modifications pourraient avoir un impact négatif sur l'avenir de l'impression 3D, nous serons prêts, cette fois-ci, quand l'oligarchie convoquera le Congrès.

L'impression 3D

Qu'est-ce que l'impression 3D ? Pour l'essentiel, une imprimante 3D est une machine qui peut transformer un projet en objet physique. Fournissez-lui les plans d'une clef à mollette, et elle produira une clef physique et prête à l'emploi. Scannez une tasse à café à l'aide d'un [scanner 3D](#), envoyez le document à l'imprimante, et vous pourrez ainsi produire des milliers de tasses identiques.

Alors qu'il existe déjà aujourd'hui un grand nombre de modèles d'imprimantes 3D en concurrence, la plupart travaillent de la même manière. Au lieu de prendre un bloc de matériau et de le découper pour en faire un objet, une imprimante 3D construit l'objet à partir de tout petits morceaux de ce matériau, couche après couche, tel un mille-feuille. Parmi d'autres avantages, ceci permet à l'imprimante 3D de créer des structures qu'il serait impossible au fabricant de réaliser, s'il devait insérer un outil tranchant dans un bloc compact de matériau. Cela permet aussi à l'imprimante 3D de former une grande variété d'objets à partir de matériaux courants.

Parce qu'elles créent des objets en les construisant couche après couche, les imprimantes 3D peuvent créer des objets contenant des pièces internes et mobiles. Au lieu de devoir imprimer des pièces distinctes et de les assembler par quelqu'un, une imprimante 3D peut imprimer l'objet déjà assemblé. Bien entendu, une imprimante 3D peut aussi imprimer des pièces distinctes ou de rechange. En fait, certaines imprimantes 3D peuvent imprimer un grand nombre de leurs

propres pièces de rechange, leur permettant ainsi de se répliquer ou s'auto-reproduire.

L'impression 3D commence par un projet, habituellement créé à l'aide d'un programme de [conception assistée par ordinateur](#) (CAO) exécuté sur un ordinateur personnel. Ce projet constitue un modèle virtuel en 3D du futur objet physique. Les programmes CAO sont largement utilisés de nos jours par les designers, ingénieurs et architectes afin d'imaginer des objets physiques avant qu'ils ne soient créés dans le monde réel.

Le processus de la CAO remplace la nécessité de réaliser des prototypes physiques à partir de matériel malléable comme l'argile ou le polystyrène. Un designer se sert de la CAO pour créer le modèle qui est ensuite enregistré sous la forme d'un fichier numérique. Tout comme le traitement de texte est supérieur à la machine à écrire car il permet à l'écrivain de rajouter, supprimer et éditer le texte en toute liberté, la CAO permet au designer de manipuler le fichier et donc le projet comme bon lui semble.

On peut aussi utiliser un scanner 3D pour créer un projet de CAO en scannant un objet existant. De la même manière qu'un scanner à plat crée un fichier numérique à partir d'un dessin sur une feuille de papier, un scanner 3D peut créer un fichier numérique à partir d'un objet physique.

Peu importe comment l'objet est créé, une fois que le fichier CAO existe, il peut être largement distribué comme n'importe quel autre fichier informatique. Une personne peut ainsi créer un nouvel objet, envoyer ce dessin numérique par email à un ami à travers le pays, et cet ami peut à son tour imprimer un objet identique.

L'impression 3D en action

Le mécanisme de l'impression 3D est bien beau, mais à quoi peut-il bien servir ?

Impossible d'apporter aujourd'hui une réponse complète et définitive à cette question.

Si en 1992, après vous avoir décrit l'essentiel de l'ordinateur en réseau, quelqu'un vous avait demandé à quoi cela pourrait servir, vous n'auriez probablement pas cité Facebook, Twitter ou [SETI@Home](#). À la place, vous auriez peut-être imaginé les premiers sites comme [Craigslist](#), les pages d'accueil des journaux imprimés, ou (si vous étiez particulièrement avant-gardiste) les blogs. Bien que ces premiers sites ne soient pas représentatifs de tout ce le Net d'aujourd'hui peut offrir, ils donnent au moins une idée de ce qu'Internet pouvait être. De la même manière, les exemples actuels d'impression 3D apparaîtront inévitablement primitifs dans cinq, dix ou vingt ans. Cependant, ils peuvent aider à comprendre de quoi il est question.

Comme exposé plus haut, l'impression 3D sert à créer des objets. Dans sa forme la plus basique, l'impression 3D pourrait ainsi vous permettre de créer des serre-livres de la forme de votre visage ou des figurines animées sur commande. L'impression 3D pourrait également servir à fabriquer des machines simples comme des bicyclettes ou des skateboards. De manière plus élaborée, si elle est combinée avec des cartes de circuits imprimés faits sur commande, l'impression 3D pourrait servir à fabriquer de petits appareils domestiques comme une télécommande faite sur mesure, modelée pour épouser parfaitement la forme de votre main, avec tous les boutons placés exactement où vous le souhaitez. L'impression 3D industriel est déjà utilisée pour fabriquer des prothèses sur mesure tout à fait fonctionnelles.

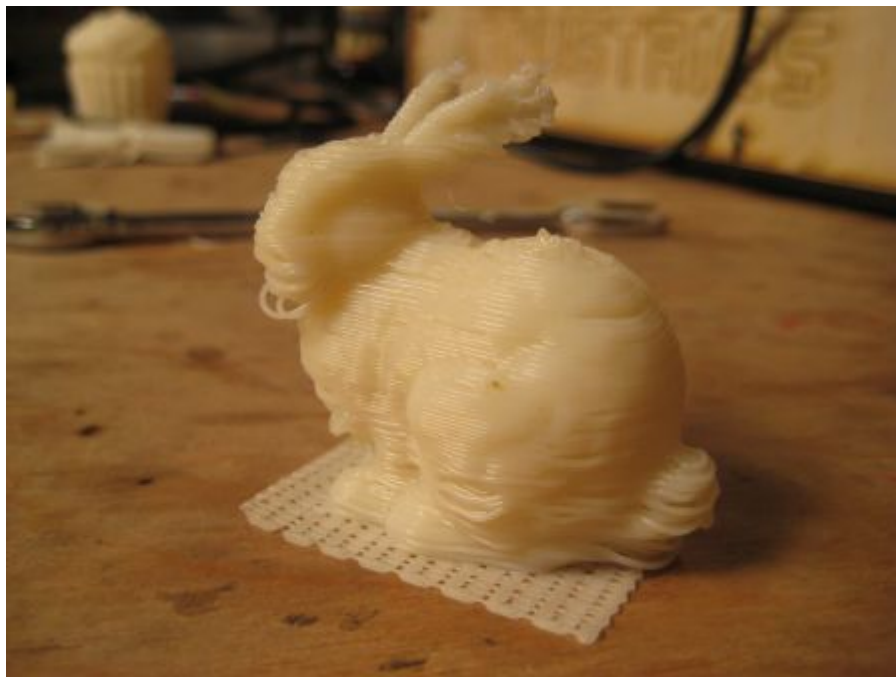
Ces possibilités semblent déjà incroyables aujourd'hui. Qui pourrait résister à offrir une réplique exacte de son visage à ses proches ? Quel enfant (ou adulte d'ailleurs) n'aimerait pas voir des jouets qu'il a dessinés sur un ordinateur atterrir directement entre leurs mains ? Qu'est-ce qui vous empêche de fabriquer un grille-pain qui rentre parfaitement

dans le recoin le plus tordu de votre cuisine ? Pourquoi les amputés n'auraient pas de prothèses qui correspondent parfaitement avec le reste de leur corps ou bien ornées de rayures jaunes à néons clignotants s'ils en ont envie ?

Pourtant ces incroyables possibilités sont fragiles et vulnérables face aux nombreuses restrictions potentielles de la propriété intellectuelle. Les artistes peuvent craindre que leurs sculptures protégées par le droit d'auteur ne soient répliquées sans permission. Les fabricants de jouets peuvent craindre pour leurs droits des marques. Le nouveau grille-pain et la nouvelle prothèse d'un bras peuvent porter atteinte à d'innombrables brevets.

Personne ne suggère que ces inquiétudes soient injustifiées puisque la possibilité de copier et de répliquer est aussi la possibilité d'enfreindre les droits d'auteurs, brevets et marques déposées. Mais la possibilité de copier et répliquer est également la possibilité de créer, de développer et d'innover. Tout comme l'imprimerie, la photocopieuse et l'ordinateur personnel avant lui, certains jugeront que l'impression 3D constitue une menace alors que d'autres la verront au contraire comme un outil révolutionnaire pour étendre la créativité et la connaissance.

Il est crucial que ceux qui ont peur ne bloquent pas ceux qui sont inspirés.



Utiliser l'impression 3D

Les lois de la propriété intellectuelle sont aussi variées et complexes que l'utilisation potentielle de l'impression 3D. La façon la plus simple d'envisager l'impact que la propriété intellectuelle pourrait avoir sur l'impression 3D, c'est d'envisager plusieurs scénarios possible.

Créer des produits originaux

Intuitivement, c'est la création de produits originaux qui devrait engendrer le moins de conflits avec la propriété intellectuelle. Ceci semble logique puisque c'est ici l'utilisateur qui crée son propre objet en 3D.

Dans l'univers du droit d'auteur, cette intuition semble correcte. Quand un enfant de Seattle écrit un poème à son chien, ce travail est protégé par un droit d'auteur. Si, deux ans plus tard, un autre enfant d'Atlanta écrit un poème identique à son chien (ignorant l'existence du premier poème), le second travail est également protégé par un droit d'auteur. Ceci est possible car le droit d'auteur tient compte de la création indépendante, même si le même travail a été indépendamment créé deux fois (ou même plus de deux fois). Si une œuvre doit être originale pour recevoir une protection par

droit d'auteur, l'œuvre n'a pas besoin d'être unique au monde.

Sauf qu'avec la reproduction d'objets en 3D vient se surajouter la question des [brevets](#). Les brevets ne permettent pas la création parallèle. Une fois une invention brevetée, chaque reproduction non autorisée de cette invention constitue une infraction, que le reproducteur ait connaissance de l'invention originale ou non.

Par le passé, cette distinction n'a pas véritablement posé de problème. Le droit d'auteur protège de nombreuses et complexes créations qui peuvent prendre la forme d'une variété d'expressions. Par conséquent, il était peu probable que deux personnes créent exactement la même œuvre sans que la seconde ne copie la première.

En revanche, plusieurs personnes travaillant en même temps sur un problème pratique ou un nouveau produit matériel peuvent créer des solutions semblables. Pour que les brevets soient efficaces ils doivent couvrir tous les appareils identiques, quel que soit leur développement. C'est pour cela que l'on a pris l'habitude d'effectuer une recherche de brevets avant d'essayer de résoudre un problème ou d'innover. Il s'agit alors d'une course à l'enregistrement où l'on doit prendre les précautions nécessaires.

Or, en se démocratisant, l'impression en 3D peut rendre la création d'objets physique presque aussi répandue que la création de travaux protégés par le droit d'auteur.

Ce changement va probablement augmenter le nombre d'innocents qui portent atteinte à des brevets dont ils ignorent l'existence. Avec la prolifération de l'impression en 3D, les individus vont chercher à résoudre des problèmes en dessinant et en créant leurs propres solutions. En produisant ces solutions, il est tout à fait possible qu'ils incorporent involontairement des éléments protégés par un brevet. Une fois encore, contrairement au droit d'auteur, cette façon de copier

en tout innocence constitue malgré tout une infraction.

Partager des projets sur Internet amplifie le phénomène. Il est peu probable qu'un seul et unique objet produit à usage domestique attire l'attention d'un détenteur de brevets. Mais si l'histoire d'Internet nous a jusqu'à présent enseigné une chose, c'est que les gens aiment partager. Des individus qui ont, avec succès, dessiné des produits qui rendent service et résolvent des problèmes bien réels partageront leurs plans en ligne. D'autres gens qui ont les mêmes problèmes utiliseront (et même amélioreront) ces plans. Les plans massivement utilisés parce que massivement utiles seront certainement les plus visés par les détenteurs de brevets.

Bien que la violation de brevets par inadvertance ait le potentiel pour devenir l'un des conflits les plus représentatifs et les plus en vue de l'impression en 3D, il est néanmoins peu probable qu'il affecte beaucoup de gens. Lorsque des millions de gens créent des objets via l'impression en 3D, la probabilité pour que quelqu'un copie un objet breveté est élevée. Cependant, parce que les brevets ne couvrent pas l'ensemble des objets dans le monde, la probabilité qu'un quelconque objet reproduit porte directement atteinte à un brevet est finalement relativement faible. Il est tout à fait possible qu'une grande partie (sinon la majorité) des utilisateurs d'imprimantes 3D passent leur vie entière sans jamais enfreindre de brevet par inadvertance.

Copier des produits

Naturellement, chaque objet produit par une imprimante 3D ne sera pas le résultat de la créativité et de l'ingéniosité de celui qui l'imprime. Comme nous l'avons déjà mentionné, l'objet sera parfois téléchargé et imprimé à partir du plan original conçu par quelqu'un d'autre. Et parfois l'objet se retrouvera être une simple copie d'un produit du commerce déjà existant.

Cette copie pourra provenir d'au moins deux sources. La première source est Internet. Les plans CAO, comme tous les fichiers, sont facilement copiables et distribuables en ligne. Une fois qu'un individu crée le plan d'un objet et télécharge ce plan sur un serveur, il est alors potentiellement disponible pour tout le monde.

La seconde source est un scanner 3D. Un scanner 3D a la capacité de créer un fichier CAO en scannant un objet 3D. Un individu pourvu d'un scanner 3D sera ainsi capable de scanner un objet physique, de transférer le fichier obtenu vers une imprimante 3D, et de le reproduire comme bon lui semble.

Peu importe la source du fichier, copier des objets qui existent dans le commerce va attirer l'attention des fabricants de l'objet original. Bien que la prolifération de l'impression en 3D crée sans aucun doute des opportunités pour le fabricant (comme la réduction considérable de ses coûts de production et de diffusion ainsi que la possibilité de permettre aux clients de personnaliser les objets), cela va également fortement perturber le modèle économique existant. Selon le type d'objet copié, les fabricants chercheront sans doute à contrer ces pratiques en prenant appui sur les différentes formes de protection de la propriété intellectuelle.

Le droit d'auteur

Pour l'essentiel, le droit d'auteur s'applique à chaque œuvre de création originale qui est fixée sur un support tangible. Ceci inclut la plupart des choses qui sont écrites, dessinées ou modélisées. Cependant, le droit d'auteur protège uniquement le texte, le dessin ou le plan lui-même, pas l'idée qu'il exprime.

Les ordinateurs en réseau sont justement conçus pour reproduire des choses qui sont écrites, dessinées ou modélisées. L'avènement d'Internet a rendu le public de plus

en plus conscient de l'existence et des règles du droit d'auteur. Dès que des créations sont apparues en ligne, elles ont été copiées. Dès que des articles ont été copiés, les créateurs et ceux qui monétisaient leurs œuvres ont évoqué un manque à gagner pour demander un droit d'auteur toujours plus contraignant et restrictif, en se déchargeant sur le public ou les fournisseurs d'accès, n'importe qui sauf sur eux-mêmes.

A plusieurs titres, cette tension a défini l'univers du droit et des règles de la propriété intellectuelle de ces quinze dernières années. Cependant, elle a été essentiellement limitée au monde de l'intangible et de l'immatériel. On peut débattre sur l'avenir physique du CD, DVD ou des livres mais il s'agit en fait de chansons, de films et d'histoires. Ces sont ces œuvre de l'esprit et non leurs supports qui sont au cœur du droit d'auteur.

L'émergence de l'impression 3D est susceptible de modifier la donne.

Globalement les tentatives d'étendre la protection du droit d'auteur aux objets fonctionnels ont échoué, ce droit d'auteur ayant évité de s'attacher aux objets fonctionnels puisque c'était aux brevets de les protéger (si tant est qu'ils doivent être protégés). Il est cependant inévitable que certains objets fonctionnels aient aussi des visées décoratives et artistiques protégées par le droit d'auteur.

Une nouvelle pompe à essence, un engrenage, ou une machine à plier les boîtes sont des exemples sans charme d'objets d'utilité courante. Mais il arrive parfois que des objets pratiques puissent également être décoratifs. Un vase est un récipient qui sert à contenir de l'eau ou des fleurs, mais il peut aussi être une œuvre d'art à part entière. Alors absence de droit d'auteur (un vase) et droit d'auteur (la décoration sur le vase) coexistent sur le même objet (le vase décoratif). N'importe quel élément décoratif de l'objet se situant hors du champ d'utilité de cet objet (et donc susceptible d'être

« séparé » de l'objet utile) peut être protégé par le droit d'auteur.

Ceci a des implications pour les individus utilisant des imprimantes 3D reproduisant des objets physiques. Alors que, la plupart du temps, l'objet physique lui-même ne sera pas protégé par un droit d'auteur, il n'en va pas de même pour ses éléments décoratifs.

Les utilisateurs feraient mieux de garder cette distinction en tête. Prenons comme simple exemple un individu qui voudrait reproduire un taquet de porte. Cet individu aime ce taquet en particulier car il a exactement la bonne taille et le bon angle pour maintenir le porte de sa maison ouverte. Admettons que ce taquet de porte possède aussi des éléments décoratifs : il est recouvert d'un imprimé vivant et coloré, et orné de gravures complexes sur les côtés. Si l'individu venait à reproduire le taquet en entier, avec l'imprimé et les gravures, le fabricant original pourrait porter plainte avec succès pour infraction au droit d'auteur. Mais si l'individu a simplement reproduit les éléments du taquet de porte qui l'intéressaient (la taille et l'angle du taquet) sans les éléments décoratifs (l'imprimé et la gravure), il est peu probable que le fabricant original puisse réussir à porter plainte pour infraction du droit d'auteur contre le copieur.

Le brevet

Le brevet diffère du droit d'auteur sur plusieurs points clés. D'abord et avant tout, la protection par brevet n'est pas automatiquement accordée. Alors que le simple fait d'écrire une histoire induit une protection par droit d'auteur, la simple création d'une invention n'entraîne pas de protection par brevet. Un inventeur (*NdT : américain*) doit faire une demande de brevet pour son invention auprès du [Patent and Trademark Office](#) (PTO). L'invention doit être *nouvelle, utile, et non-évidente*. En déposant sa demande, l'inventeur doit nécessairement divulguer les informations qui permettraient à

d'autres d'appliquer l'invention. Enfin, la protection par brevet dure beaucoup moins longtemps que la protection par droit d'auteur.

La conséquence de ces différences est qu'il y a beaucoup moins d'inventions protégées par un brevet qu'il n'y a de travaux protégés par le droit d'auteur. Alors que le droit d'auteur protège automatiquement chaque comptine, chaque poème et chaque film fait maison (même insignifiant) et ce pour des décennies après sa création, la plupart des objets fonctionnels ne sont pas protégés par les brevets.

Cette dichotomie s'exprime notamment dans la différence de traitement entre les produits numériques et les produits physiques. Lorsqu'on achète une œuvre qui est livrée sous forme digitale à notre ordinateur (qu'il s'agisse d'une chanson, d'un film ou d'un livre), vouloir effectuer des copies supplémentaires et non-autorisées de cette œuvre est une infraction car l'œuvre est protégée par le droit d'auteur, à moins qu'il ne s'agisse de [fair use](#) ou qu'elle ne fasse partie du domaine public (*NdT : il est dommage ici que l'auteur oublie les licences libres*). En revanche, lorsqu'on achète un objet physique qui est livré chez nous, en effectuer une copie supplémentaire ne constituera sans doute pas une violation de brevet, car l'objet n'est probablement pas couvert par un brevet. Ceci crée tout un univers d'articles qui peuvent être librement répliqués à l'aide d'une imprimante 3D.

Le brevet protège moins d'objets, et les protège pour une plus courte durée, mais lorsque qu'il les protège, c'est de façon plus complète et globale. Comme nous l'avons vu précédemment, il n'y a pas d'exception pour la création indépendante dans le monde des brevets. Une fois un objet breveté, toutes les copies portent atteinte à ce brevet, que le copieur connaisse son existence ou non. Plus simplement, si vous utilisez une imprimante 3D pour reproduire un objet breveté, vous portez atteinte au brevet. L'utilisation même du procédé breveté sans

autorisation porte atteinte au brevet. En outre, contrairement au droit d'auteur, il n'y a pas de fair use pour les brevets. Il n'y a pas non plus d'exception pour usage domestique, ou de [droit à la copie privée](#).

Pourtant, l'infraction n'est pas aussi absolue qu'elle semble l'être à première vue. Pour porter atteinte à une invention brevetée, il faut porter atteinte à l'invention en entier. Ceci découle de la nature des brevets. L'une des premières exigences de la protection par brevet est que l'invention doit être nouvelle. Souvent, une invention originale consiste en l'assemblage de plusieurs inventions déjà existantes travaillant ensemble d'une manière nouvelle. Il serait illogique que, en brevetant la nouvelle combinaison d'inventions anciennes, le détenteur du brevet obtienne aussi un brevet sur l'ancienne invention. Copier des éléments non brevetés d'une invention brevetée ne viola pas à priori ce brevet.

La marque déposée

Bien qu'elle soit habituellement regroupée avec le brevet et le droit d'auteur, la [marque déposée](#) (*NdT : trademark en anglais*) est un domaine légèrement différent de la propriété intellectuelle. Contrairement au brevet et au droit d'auteur, il n'y a pas de mention de la marque déposée dans la Constitution (*NdT : américaine*). La marque déposée s'est plutôt développée comme une manière de protéger les consommateurs, leur donnant l'assurance que le produit marqué du logo du fabricant était en effet fabriqué et soutenu par ce fabricant. Par conséquent, la marque déposée n'est pas conçue dans le but de protéger la propriété intellectuelle en soi. La propriété intellectuelle est ici plutôt un effet secondaire issu du besoin de protéger l'intégrité de la marque.

La marque déposée pourrait néanmoins être impliquée dans le fait de produire des copies exactes d'objets. Si l'imprimante

3D effectue une copie d'un objet et que cette copie contient une marque déposée, la copie porte alors atteinte à la marque déposée. Cependant, la particularité de l'impression 3D permettrait à un individu de répliquer un objet sans répliquer la marque. Si vous aimez un produit donné mais que vous ne tenez pas particulièrement à avoir le logo attaché dessus, le reproduire sans logo ne devrait pas porter atteinte à la loi des marques déposées.

Utilisation dans le commerce

Il existe une question supplémentaire à prendre en considération concernant l'usage domestique de l'impression 3D (pratiqué à la maison). Parce que la protection par marque déposée est avant tout là pour permettre au consommateur de s'y retrouver sur le marché, l'infraction envers la marque déposée est décrite en termes « d'utilisation dans le commerce » (afin de ne pas semer la confusion dans l'esprit du consommateur sur l'origine du produit). A la différence du brevet ou du droit d'auteur, ce n'est pas le fait de copier une marque déposée qui crée l'infraction, c'est son utilisation commerciale.

Sauf qu'avec le temps, le sens de l'expression « utilisation dans le commerce » s'est considérablement élargi. L'infraction de la marque déposée s'est même étendue au point d'inclure la « dilution » de marques célèbres, considérant finalement tout usage public d'une marque célèbre – dans le commerce ou pas – comme une violation de marque déposée.

Ceci dit, la simple existence chez soi d'une marque déposée non autorisée ne devrait pas porter atteinte à la loi des marques déposées. Dans la plupart des cas, fabriquer des produits contenant une marque déposée chez soi, pour son propre usage personnel, n'est pas une violation de la marque déposée. En effet, puisqu'on sait qu'on a fabriqué le produit, il n'y a donc pas de risque de « confusion » sur sa provenance. Mais il n'en ira pas de même si vous utilisez

cette même imprimante domestique pour reproduire en série des lunettes de soleil de marque que vous destinez à la vente.

Le remplacement d'objets

Si l'impression 3D peut servir à créer des copies de produits manufacturés, elle pourra aussi servir à créer des pièces de rechange destinées à des produits usés ou cassés. Au lieu de fouiller les magasins pour trouver la pièce à remplacer, on pourra simplement l'imprimer, quitte à améliorer soi-même la pièce pour qu'elle dure plus longtemps à l'avenir.

Comme pour la création et la copie d'objets, le fabricant peut être tenté d'utiliser les lois de la propriété intellectuelle pour empêcher une telle activité. Dans le cas des objets de remplacement, le droit d'auteur et la marque déposée ne seront pas prédominants. puisqu'une pièce de remplacement est, presque toujours, par définition, un « article utile ». Ils seront donc avant tout placés sous la juridiction des brevets.

Le brevet autorise cependant la libre reproduction de pièces de remplacement de plusieurs manières. Tout d'abord, la protection par brevet requiert des exigences relativement rigoureuses. Comme mentionné plus haut, ces exigences rigoureuses impliquent que relativement peu d'objets sont protégés par brevet.

De plus, beaucoup d'objets protégés par brevet sont, en fait, des « combinaisons » de brevets. Les combinaisons de brevets associent des objets existants (certains brevetés, d'autres pas) d'une nouvelle manière. Bien que la nouvelle combinaison soit protégée par brevet, les éléments individuels (en supposant qu'ils ne soient pas protégés individuellement par brevet) peuvent être reproduits librement à volonté. Par conséquent, il paraît évident que la fabrication de pièces de remplacement non brevetées pour un appareil breveté ne viole pas le brevet de cet appareil. Tant que l'appareil original a été acheté légitimement, chacun devrait avoir le droit de

fabriquer ses propres pièces de rechange.

Deux objections cependant. Tout d'abord, lorsque l'on se retrouve en face d'un appareil breveté simple constitué d'une seule pièce (ou une pièce individuellement brevetée d'un appareil plus complexe), on ne peut plus le reproduire sans se mettre en infraction. Ensuite, s'il est légal de réparer un appareil breveté, reconstruire le même appareil en entier à partir de ses pièces constitutives constitue une infraction. La limite entre réparer et reproduire n'est pas toujours évidente à définir, et avec l'augmentation de l'utilisation de l'impression 3D pour remplacer des pièces, elle peut devenir une zone floue de plus en plus préoccupante.

Une règle simple à retenir est que si l'article breveté est conçu pour n'être utilisé qu'une seule et unique fois, entreprendre de le reconstruire est considéré comme une infraction. Mais si une pièce non-brevetée d'un appareil breveté plus important s'est usée, reconstruire la pièce n'est pas une infraction, même si, avec le temps, le propriétaire d'un appareil finit par remplacer chaque pièce usée de l'appareil breveté. Ajoutons que remplacer une partie d'un appareil breveté pour lui donner une fonctionnalité nouvelle ou différente n'est pas non plus une infraction, parce que cela crée un nouvel appareil.

Utilisation du logo et du « trade dress »

Quand les imprimantes 3D seront devenues courantes, chacun les utilisera pour reproduire des logos de marques déposées et autres éléments de « trade dress » (*NdT : en droit américain, l'apparence, la texture ou le design de l'objet qui peuvent être soumis à protection*). Les reproductions plus ou moins exactes de logos, comme énoncé plus haut, seront probablement des infractions. Ce sera plus complexe pour ce qui concerne l'aspect général de l'objet qui peut être protégé par un brevet de design et par la subdivision consacrée au *trade dress* de la marque déposée.

Les brevets de design

En plus du brevet purement fonctionnel, la loi américaine prévoit une protection par brevet pour « le design nouveau, original et ornemental d'un article de fabrication ». Bien que cette extension au design ornemental puisse avoir l'air de chevaucher le droit d'auteur, les brevets de design sont pour le moment d'une portée assez limitée. D'abord parce que le design protégé doit être réellement original. Ensuite parce que les brevets de design sont strictement limités à des designs d'ornement non-fonctionnels (tout de moins c'est ce que les tribunaux ont toujours dit jusqu'à maintenant). Enfin, parce que la protection de design est fortement encadrée et précisée lors du dépôt de brevet et ne s'applique pas pour des designs *similaires* ou simplement *dérivés* de l'original.

À plusieurs égards, cette distinction entre la forme et la fonction est incompatible avec les buts traditionnels du design industriel. De manière générale, les designers industriels parviennent à l'élégance en mariant la forme et la fonction, établir une distinction nette entre la forme et la fonction va à l'encontre de cet objectif.

Les utilisateurs d'imprimantes 3D devraient donc à priori pouvoir contourner les brevets de design. Si un élément d'un objet est fonctionnel, et ainsi nécessaire pour reproduire un objet, une machine ou un produit, il ne peut tout simplement pas être protégé par un brevet de design.

Il existe cependant des cas pour lesquels la protection par brevet de design peut poser problème. Le plus connu est sans doute celui des fabricants d'automobiles qui utilisent de plus en plus de brevets de design pour protéger des plaques de carrosserie, des phares ou des rétroviseurs. Ce qui peut alors empêcher la concurrence de pénétrer le marché des pièces de rechange. On peut également l'utiliser pour protéger un design dès le moment de sa sortie et attendre ainsi le temps nécessaire pour ensuite passer le relais à la protection plus

permanente du *trade dress* régie par le droit des marques.

Le trade dress

La protection par marque déposée peut s'étendre au-delà du logo collé sur un produit, pour inclure le design du produit lui-même. Mais pour étendre la protection au design des produits, les tribunaux ont exigé que le *trade dress* s'applique à une association spécifique avec un fabricant particulier. Or valider une telle association prend du temps et doit être prouvé par des résultats d'études auprès du public. En conséquence de quoi, la plupart des designs de produits, même les designs uniques créés « pour rendre le produit plus utile ou plus attrayant », ne seront pas protégés comme *trade dress*.

En outre, comme pour les brevets de design, la protection par *trade dress* ne peut s'appliquer aux éléments fonctionnels d'un produit, sachant de plus qu'il est à la charge du fabricant de ce produit d'établir la prétendue non fonctionnalité de l'élément en question. Toute caractéristique « essentielle » d'un produit, caractéristique qui donnerait un désavantage à la concurrence si elle ne pouvait l'inclure ou qui affecterait le coût et la qualité de l'appareil, est exclue de la protection par *trade dress*. Comme l'a établi la Cour Suprême, la loi des marques déposées « ne protège pas le *trade dress* d'un design fonctionnel simplement parce qu'un investissement a été fait pour encourager le public à associer une caractéristique fonctionnelle particulière avec un seul fabricant ou vendeur ».

Donc comme pour les brevets de design, la protection par *trade dress* ne devrait pas empêcher à grande échelle la reproduction d'objets avec une imprimante 3D. Si un élément de l'objet est nécessaire à son fonctionnement, il ne peut pas être protégé par cette disposition. Cependant, essayer de le copier à l'identique peut aller à l'encontre du droit des marques en arguant de la protection par *trade dress*.

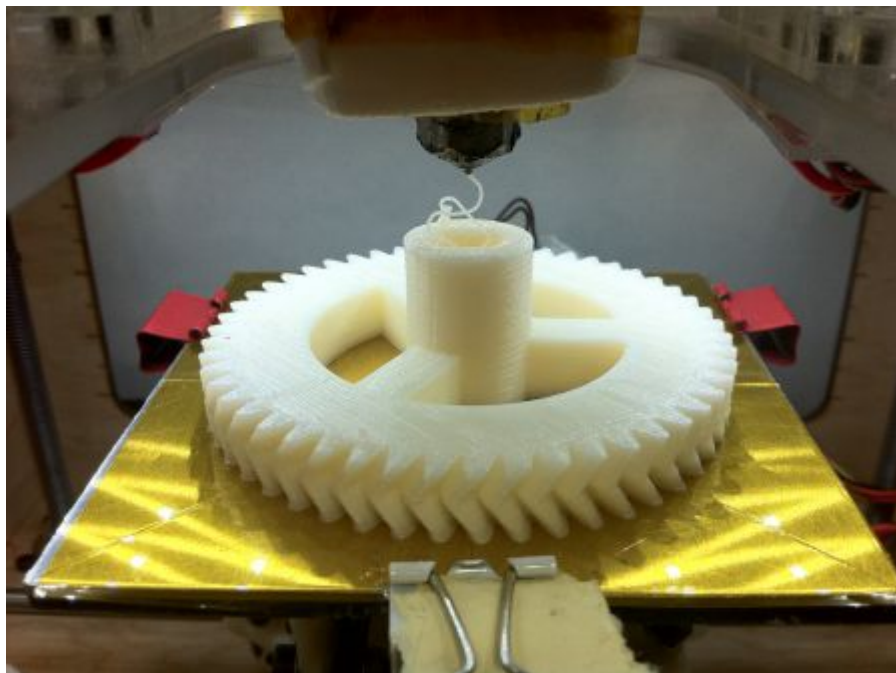
Remixer

Et que dire du remix ? La culture du remix a été l'un des résultats créatifs les plus riches de l'accès à Internet. Jusqu'ici cette culture s'est cantonnée à des œuvres écrites, aux arts visuels et à la musique. mais on voit cependant déjà poindre des exemples de remixeurs qui travaillent sur des objets physiques bien réels ou qui mélangent allègrement matériel et immatériel.

D'une certaine manière, l'impression 3D peut ouvrir la voie à un nouvel âge d'or de culture du remix.

Rappelons que les sources traditionnelles des œuvres remixées – textes, audio et vidéo – sont pour la plupart protégées (strictement) par le droit d'auteur. En conséquence, les artistes remixeurs ont dû souvent compter sur le *fair use* pour créer leurs œuvres (*NdT : sur le fair use ou sur les licences libres*). La réappropriation et le mélange d'objets fonctionnels et tangibles du quotidien présentent aujourd'hui, et en règle générale, moins de problèmes liés au droit de la propriété intellectuelle, principalement parce que nous ne sommes pas encore en face d'une pratique de masse.

Mais une fois ces problèmes déclenchés, il seront plus difficiles à résoudre. Contrairement au droit d'auteur, il n'y a pas de *fair use* pour les brevets. Reconstruire un objet breveté à de nouvelles fins, quelle que soit la raison, est effectivement une violation du brevet.



Problèmes futurs

Jusqu'à présent nous nous sommes efforcés de passer en revue les différents champs de la propriété intellectuelle qu'impacte l'impression 3D et les risques encourus par rapport à la législation actuelle. Cette législation est contraignante mais elle autorise encore à faire certaines choses. Mais que se passera-t-il lorsque l'impression 3D frappera réellement aux portes du grand public en pouvant potentiellement placer une imprimante dans chaque foyer ? Les conséquences et les enjeux sont tels qu'il y a fort à parier que la législation sera plus dure encore si nous n'y prenons garde.

L'avènement de l'impression 3D, encore à ses balbutiements aujourd'hui, ne se fera pas du jour au lendemain. Elle va petit à petit, sur la durée, se glisser dans la vie courante. Durant ce processus, il y aura des dizaines, voire des centaines de petits accrochages avec la propriété intellectuelle. Ces accrochages témoigneront de la tension entre la propriété intellectuelle existante et ces nouvelles réalités. Une nouvelle réalité que l'on tentera d'apprivoiser parfois de force, et ce faisant, on changera lentement l'état de la loi. Alors qu'il serait facile de passer à côté de ces accrochages, ici un obscur procès, là un petit amendement, il

est crucial de se monter au contraire vigilant. Car tous ces changements, anodins individuellement, finiront par décider globalement de la liberté que nous aurons ou non à utiliser une technologie aussi novatrice et perturbatrice que l'impression 3D au maximum de ses possibilités et potentialités.

Vous trouverez ci-dessous une liste de questions et problèmes qu'il faudra très probablement analyser et affronter.

Les brevets

Extension des conditions d'infraction aux brevets

L'infraction traditionnelle aux brevets, telle la contrefaçon, n'est pas forcément bien adaptée à un monde dans lequel les individus répliquent des articles brevetés dans leurs propres foyers et pour leur propre usage. Contrairement à la violation du droit d'auteur, la simple possession ou le simple téléchargement d'un fichier ne sont à priori pas suffisants pour se rendre responsable d'une infraction. Afin d'identifier un individu en infraction, le propriétaire du brevet devra en effet trouver un moyen d'établir que l'appareil a été effectivement répliqué dans le monde physique par le prévenu. Ceci devrait être encore plus compliqué, long et coûteux que les moyens intensifs mis actuellement sur les sites d'échange de fichiers numériques pour tenter de contrer les infractions aux droits d'auteur.

Dans le sillage de la bataille que livrent en ce moment-même les industries culturelles contre le partage de fichiers à l'aide du droit d'auteur, les détenteurs de brevets utiliseront sans doute le « contributory infringement » pour défendre leurs droits (*NdT : en droit américain, il s'agit d'étendre le champ des responsabilités à ceux qui facilitent la contrefaçon par fourniture indirecte de moyens*). Ils pourraient, par exemple, poursuivre les fabricants d'imprimantes 3D en justice, sous prétexte que les imprimantes

3D sont nécessaires pour faire des copies. Il pourraient aussi poursuivre les sites qui hébergent des fichiers de dessins CAO en les accusant de piratage. Au lieu de devoir poursuivre des centaines, voire des milliers d'individus aux moyens limités, les propriétaires de brevets pourraient poursuivre une poignée d'entreprises ayant les moyens de payer un procès contre eux

En plus d'attaquer les entreprises qui rendent l'impression 3D possible, les propriétaires de brevets peuvent également essayer de stigmatiser les fichiers numériques de type CAO, à peu près de la même façon que les détenteurs de droits d'auteur stigmatisent le protocole BitTorrent de transfert de fichiers (voire même directement le format MP3 des fichiers musicaux). Cette façon d'assimiler automatiquement les fichiers CAO à des infractions pourrait aussi ralentir l'adoption de l'impression 3D par le grand public et reviendrait à dire que chaque personne qui télécharge un fichier CAO sur un site communautaire est, en quelque sorte, un *pirate* de l'impression 3D.

Preuve de la copie

Cependant, le *contributory infringement* ne permettra pas automatiquement aux propriétaires de brevets d'arrêter l'impression 3D, parce qu'il exige tout de même une preuve de l'infraction.

Cette obligation devrait empêcher les propriétaires de brevets d'insinuer qu'une entreprise X aide nécessairement les gens à porter atteinte à la loi à cause de la nature même du produit qu'elle propose. Pour réussir à poursuivre l'entreprise X en justice, les propriétaires de brevets devront prouver que l'utilisateur s'est effectivement servi du produit ou du service proposé par l'entreprise X pour porter atteinte à la loi et pas seulement que l'utilisateur aurait pu le faire. Le *contributory infringement* donne aux détenteurs de brevets un moyen de protéger leur brevet sans être obligé de poursuivre chaque individu qui a enfreint la loi, mais ils doivent tout

de même trouver au moins un individu qui a effectivement porté atteinte au brevet.

Staple Article of Commerce

Un second obstacle pour les détenteurs de brevets est la doctrine dite du « staple article of commerce » (*NdT : en droit américain on évoque cela lorsqu'un appareil ou un produit est devenu d'usage courant et qu'on le trouve partout dans le commerce*).

Des outils comme un scanner ou un lecteur de code-barre servent sans aucun doute à effectuer un certain nombre de tâches ou de fonctions brevetées, mais ils sont aussi utilisés pour un grand nombre de tâches non-brevetées. Un ordinateur, une imprimante 3D et un peu de colle peuvent servir à fabriquer une reproduction contrefaite d'un produit breveté, mais tous ces objets ont cependant tellement d'usages légaux et communs n'engendrant pas d'infractions que les proscrire serait nuisible à la société.

Cette doctrine reconnaît que les inventions sont faites à partir d'éléments, et que ces éléments peuvent servir à faire plus de choses que l'invention seule. Par exemple, ce n'est pas parce que vous avez breveté un nouveau mécanisme en acier que vous pouvez poursuivre tous les fabricants d'acier pour *contributory patent infringement*. L'acier a de nombreuses utilisations légales, mais aussi illégales, et le simple fait qu'il pourrait être utilisé à de mauvaises fins ne prouve pas qu'il l'a été.

Tant qu'un article peut être utilisé couramment sans infraction, le fait qu'il puisse éventuellement être utilisé pour violation de brevet n'est pas suffisant pour engendrer la responsabilité de son créateur. Vendre du matériel à usage courant pouvant accomplir un processus ne représente pas une atteinte au brevet de ce processus. Quand la Cour Suprême a examiné le sort du vieux [format vidéo VCR](#), elle a justement emprunté ce concept à la loi des brevets.

La connaissance

Enfin, pour poursuivre en justice une entreprise qui fournit des outils susceptibles de servir à enfreindre un brevet ou à fabriquer des contrefaçons, le propriétaire du brevet doit montrer que l'entreprise savait ou avait l'intention de permettre à quelqu'un d'enfreindre ce brevet. Le détenteur du brevet doit montrer que la partie qui aurait incité à l'infraction avait effectivement connaissance du brevet en question, ou était délibérément indifférent à l'existence d'un tel brevet.

Comme pour les autres obstacles, ceci devrait pouvoir protéger les entreprises qui fournissent simplement les outils nécessaires à l'impression 3D. Le fabricant de l'imprimante, le concepteur du logiciel ou les entreprises qui fournissent les matériaux que l'imprimante utilise pour fabriquer les objets devraient être en mesure d'affirmer qu'ils offrent leurs services à un marché vaste et légitime et que toute infraction est sans rapport avec leurs activités.

Réparation et reproduction

Pour le moment, le public est encore libre de répliquer des éléments non brevetés faisant partie d'un objet breveté, pour en réparer et remplacer des éléments usés ou défectueux, sans nécessairement devoir obtenir la pièce de rechange auprès de fabricant original.

Aujourd'hui, le public est libre de répliquer des éléments non brevetés faisant partie de combinaisons brevetés. Chacun peut réparer et remplacer des éléments usés sans se protéger par une licence supplémentaire ou obtenir les pièces de rechange nécessaires auprès du fabricant original.

Mais s'il devient plus facile de créer ces pièces de rechanges non brevetés, les fabricants commenceront alors sans doute à considérer cette pratique comme du piratage ou du vol. Ils chercheront probablement à criminaliser la création de pièces

de rechange sans licence et à abaisser le seuil de ce qui constitue une contrefaçon. Ceci devrait malheureusement se traduire par une extension de la protection par brevets (on pense en particulier à ce qui touche au design) ainsi qu'une volonté croissante de commencer à protéger aussi les éléments non brevetés d'une combinaison brevetée.

De plus, la frontière relativement ambiguë entre réparer et reconstruire sera sans doute examinée et probablement revue et corrigée dans le sens d'une plus grande restriction. Les utilisateurs vont résister pour conserver le droit de réparer les pièces usées, pendant que les entreprises lutteront pour constituer un monopole sur les pièces de rechange.

Le droit d'auteur

L'impression 3D permettant de recréer des objets physiques, il y a fort à parier que les fabricants et designers de ces objets réclament de plus en plus de protection « par droit d'auteur » pour leur objets fonctionnels. Au lieu de séparer les éléments de design des éléments fonctionnels, ils s'efforceront de les confondre pour étendre la protection par droit d'auteur à tous les articles fonctionnels qui contiennent des éléments de design. C'est déjà le cas dans le milieu de la mode ou pour des appareils comme les [aspirateurs Dyson](#) ou l'iPod que l'on essaye d'ériger en objet d'art. Récemment le Congrès a rajouté du droit d'auteur pour protéger le dessin des coques de bateaux.

Ce droit d'auteur sur des objets physiques ferait alors un peu office de brevet, à ceci près que l'on n'exige plus d'innovation ou de temps limité d'application. Des objets utiles pourraient être ainsi protégés très longtemps, des dizaines d'années après leur création. L'innovation mécanique et fonctionnelle pourrait être gelée par crainte d'engendrer d'importants procès pour violation du droit d'auteur. Il pourrait alors devenir de plus en plus difficile de recréer et améliorer des objets aussi simple qu'un serre-livres ou un

tasse à café.

La marque déposée

Ces dernières années, on a pu voir la Cour Suprême protéger l'intérêt du public en tentant de garantir la concurrence face aux détenteurs de marques qui voulaient augmenter la portée de leur protection. Mais rien n'est jamais acquis et la pression va se poursuivre car la marque déposée est une protection très attrayante avec sa durée de vie potentiellement infinie.

En ce qui concerne le *trade dress*, les fabricants vont continuer à exiger la protection automatique de la marque ainsi que son caractère singulier intrinsèque (*NdT : inherent distinctiveness*) sans attendre qu'un design particulier obtienne ce caractère distinctif aux yeux du public. Ils vont aussi certainement chercher à minimiser voire à éliminer la notion « d'utilisation dans le commerce » au sein du droit des marques. Cette « utilisation dans le commerce » n'a pas encore été tellement évoquée devant les tribunaux, car dans les faits les actions en justice concernaient avant tout des utilisations commerciales illicites de la marque. Mais au fur et à mesure qu'il deviendra plus facile pour chacun de créer des produits chez soi à usage personnel, on peut s'attendre à ce que tout ceci soit remis en question.

La question de l'anti-dilution des marques peut aussi participer à étendre leur portée. Contrairement à la marque déposée traditionnelle, une utilisation qui dilue une « marque célèbre » n'a pas besoin d'être dans le commerce, de désorienter le consommateur, ou de causer des dommages économiques directs au détenteur de la marque pour être illégale. On peut ainsi imaginer des décisions de justice augmenter graduellement la définition même d'une marque *célèbref* dans le but de recourir à la dilution.

Extension de la responsabilité

La bataille du droit d'auteur sur Internet pour la musique ou

la vidéo nous a enseigné qu'il peut être complexe, coûteux et très long d'engager des poursuites individuelles contre des personnes en infraction. Pour palier à cela, les détenteurs des droits ont cherché à étendre la responsabilité de la faute à ceux qui facilitent l'infraction. Tous les ordinateurs peuvent faire de la copie, mais si les fabricants d'ordinateur ou les fournisseurs d'accès au réseau étaient tenus pour responsable de chaque film téléchargé illégalement, c'en serait vite fini de l'Internet et du développement des nouvelles technologies que nous connaissons encore aujourd'hui.

On risque fort de constater la même dérive avec l'impression 3D qui permet donc de reproduire des objets potentiellement protégés par des brevets, droits d'auteur ou marques déposées. Si on permet aux détenteurs de droits de rejeter la responsabilité des copies faites par des individus sur les fabricants qui rendent l'impression 3D possible, ceux-ci ne pourront plus continuer à se développer. Si, comme on le constate pour la musique actuellement, les détenteurs de droits arrivent à forcer les entreprises d'imprimantes 3D à céder un pourcentage de leurs ventes (comme « compensation »), ou à incorporer des mesures techniques de protection pour contrôler, restreindre ou interdire la copie, ce secteur économique plein de promesses calera avant d'atteindre le grand public (on pourrait ainsi par exemple empêcher une imprimante 3D de lire dans plans CAO tatoués numériquement).

Conclusion

La faculté de reproduire des objets physiques chez soi ou dans de petits ateliers est potentiellement tout aussi révolutionnaire que la faculté de rassembler des informations, quelles que soient leurs sources, sur un écran d'ordinateur.

Aujourd'hui, les premiers contours de cette révolution commencent tout juste à se dessiner. Ce sont les scanners 3D et la CAO accessibles à tous pour créer des plans. Ce sont

tous ces ordinateurs interconnectés pour partager facilement ces plans. Et ce sont enfin toutes ces pionnières imprimantes 3D permettant de transposer ces plans dans le monde réel. Tous ces outils, accessibles, bon marché et faciles à utiliser, vont changer notre manière d'envisager les objets physiques de façon aussi radicale que les ordinateurs ont changé notre manière d'envisager les idées.

La frontière entre un objet physique et la description digitale de cet objet physique va commencer à s'estomper. Avec une imprimante 3D, posséder les bits est presque synonyme de posséder les atomes. Les systèmes de contrôle des informations traditionnellement appliqués aux ressources numériques pourraient commencer à s'infiltrer dans le monde physique.

Les contours de base de cette révolution n'ont donc pas encore été définis. Et d'une certaine manière, c'est une bénédiction. Lâcher ces outils dans le monde va engendrer des conséquences inattendues et des changements imprévisibles. Mais cette inconnue joue aussi en notre défaveur. Voyant peu à peu l'impression 3D sortir de l'ombre pour devenir une menace, les entreprises impactées vont inévitablement essayer de la limiter en augmentant les protections de la propriété intellectuelle. Ce faisant, elles vont fort logiquement attirer l'attention sur les torts causés à leurs modèles économiques, tels que la perte de ventes, la baisse de profits et la réduction d'emplois (que l'impression 3D en soit ou non directement responsable).

On n'en voit que les prémises aujourd'hui mais il est évident que des milliers de nouvelles entreprises vont fleurir dans le sillage de l'impression 3D. Sauf qu'elles n'existeront peut-être plus quand les grandes entreprises se réveilleront et commenceront de à faire appel à la propriété intellectuelle pour toujours plus se protéger. Il sera alors demandé aux décisionnaires et aux juges d'évaluer le poids des pertes concrètes par rapport aux futurs bénéfices difficile à quantifier ou imaginer.

C'est pourquoi il est crucial pour la communauté actuelle de l'impression 3D, tapie dans des garages, des [hackerspaces](#) ou des [fab labs](#), garde d'ores et déjà un œil vigilant sur ces questions cruciales de réglementation avant qu'ils ne prennent trop d'ampleur.

Le temps viendra, et il viendra vite; où les industries en place qui seront touchées exigeront de nouvelles lois restrictives pour l'impression 3D. Si la communauté attend ce jour pour s'organiser, il sera trop tard.

La communauté doit plutôt s'efforcer d'éduquer les décisionnaires et le public sur le formidable potentiel de l'impression 3D. Ainsi, lorsque les industries en place décriront avec dédain l'impression 3D comme un passe-temps de pirates ou de hors-la-loi, leurs déclarations tomberont dans des oreilles trop avisées pour détruire cette toute nouvelle nouveauté.



Notes

[1] Crédit photos : [Cory Doctorow](#), [Tony Buser](#), [Zach Hoeken](#), [Tony Buser](#) et [Windell Oskay](#) (Creative Commons By ou By-Sa)

Entretien avec Hackable:Devices, site de diffusion massive de matériel libre

Les dimanches pluvieux, quand le bobo va chez Ikea, le hacker surfe sur Hackable:Devices...



Si vous étiez des dernières [Ubuntu Party](#) ou [RMLL](#), vous n'avez pu passer à côté du stand, toujours très fréquenté, de Hackable:Devices sans remarquer les étranges appareils et instruments insolites, gadgets et machines que cette dynamique équipe présente fièrement aux passants. Et je ne puis cacher mon émotion d'avoir vu pour de vrai une [carte Arduino](#) ou une [imprimante 3D](#) à l'œuvre, après en avoir d'abord entendu parler en théorie sur ce blog.

Qu'est-ce donc que [Hackable:Devices](#) ? Dire qu'il s'agit d'une boutique en ligne proposant du « hardware open source », ou « [matériel libre](#) » en bon français, est vrai mais c'est un peu réducteur car ce serait taire la [dimension communautaire](#) (et militante) du projet.

D'ailleurs vous êtes ainsi accueilli en [première page](#) du site : « Les logiciels libres n'ont pas amené la liberté qu'au

logiciel. Chez hackable-devices nous croyons sincèrement que le matériel et l'électronique peuvent être utilisés et développés selon les mêmes processus communautaires. Nous pensons que la culture du DIY (*ou Do It Yourself pour Faites-le vous-même*) et l'apprentissage par la pratique doivent être encouragés. Nous savons que les gens se rencontrent pour créer, améliorer et s'amuser tout à la fois. Nous sommes persuadés que les objets doivent réellement vous appartenir. »

Tout d'un coup nous voici à des années-lumière du [modèle Apple](#). Et je me prends à rêver que les professeurs de technologies fassent de plus en plus souvent leurs courses sur ce site.

Impossible d'attendre plus longtemps avant de les rencontrer et mettre nous aussi ce passionnant projet en lumière.

Entretien avec John Lejeune et l'équipe des h:D

Réalisé le 11 août par Siltaär pour Framasoft

Bonjour John, pour commencer, pouvez-vous nous dire qui se cache derrière le smiley bleu du logo ?

Alors, l'équipe se détaille de la manière suivante :

- Cécile Montagne, qui s'occupe des aspects administratifs et comptables
- Jérôme Blondon, développeur et actuel chef de projet
- Johan Charpentier, développeur et actuel administrateur système
- John Lejeune, développeur et actuel *community manager* / « chef produit », si tant est que les communautés se *manage* et que les produits aient un chef. □ En charge du rédactionnel sur le site et sur les routes le reste du temps
- Louis Montagne, CEO de la SCOP [Bearstech](#), à l'origine du

projet

- Wim Vandeputte, CEO kd85.com, aussi sur les routes pour les ateliers

Sans oublier les remontées d'infos via les utilisateurs, les hackers, les hackspaces, etc..

Ainsi que d'autres personnes qui vont rejoindre la société dès qu'elle sera créée, comme Paul Coudamy.

Dans quelles circonstances s'est monté Hackable Devices ?

Le projet est né chez Bearstech, juste après le dernier [Chaos Communication Camp \(2007\)](#), Laurent Haond et Louis Montagne, qui y étaient, sont revenus avec beaucoup d'idées et du matériel, comme un [Neo 1973](#).

Ca a donné lieu à pas mal de projets chez Bearstech, dont la distribution des [OpenMoko](#), puis, suite à des discussions entre hackers lors du [25C3](#) à Berlin, au sujet de la diffusion du hardware libre et des hacks électroniques en tous genres, ça a bien pris forme. Il y avait déjà un embryon de stand hackable-devices lors du [Hacking At Random](#) 2009. C'est à partir de là que les choses se sont mises en place, et que les premiers développements de la plate-forme ont vu le jour.

Comment s'est fait le rapprochement entre Bearstech, Kd85 et faberNovel ?

[Bearstech](#) a déjà créé une société avec [faberNovel](#), en 2006 : [af83](#), c'est un partenaire de choix pour réussir le lancement d'une entreprise. Pour [Kd85](#), le plus naturellement du monde, puisque nous nous retrouvons sur les mêmes événements ([FOSDEM](#), [HAR](#), [CCC](#), [RMLL](#), etc.). Wim a pas mal promu OpenBSD ces dix dernières années.

On discute aussi aujourd'hui avec d'autres partenaires, comme [NodA](#) par exemple.

Pourquoi avoir choisi un nom anglais ?

Parce que « Matériels Bidouillables » ça garde une connotation péjorative que « Hackable » n'a pas, et que ça ne sonne plus juste (tout comme Framasoft a pris le pas sur « FramaLogiciel », je suppose) ☐

Parce que nous voulions d'emblée avoir une couverture Européenne, mondiale (par la nature même des projets et des fournisseurs), et que l'Anglais reste l'Esperanto *de facto*.

D'autre part, avec tous ces joyeux lurons qui forment l'équipe, nous pouvons répondre aux demandes en anglais, allemand, espagnol, flamand et bien sûr, français. C'est l'anglais qui nous permet de communiquer entre nous.

Enfin, parce qu'on avait besoin d'un nouveau nom, quelque chose qui soit facilement identifiable et qui soit juste à la limite, toujours un peu ambigu, ... On voit le hacking comme l'augmentation, l'amélioration ou la compréhension, et c'est ce message que l'on veut faire passer.

Quels sont les objectifs du site ?

Le site n'est qu'une des 3 activités de la future société Hackable:Devices, mais on ne va pas en dire trop tout de suite ☐

Ses objectifs :

- Faciliter et promouvoir la distribution du matériel modifiable, en privilégiant celui qui offre des licences libres (en construisant un site rentable permettant de fédérer les distributeurs de ces matériels, de trouver les nouveaux matériels et de les mettre en avant) ;
- Fédérer et accompagner ceux qui font des prototypes, des petites séries, des projets, afin d'avoir une plateforme commune et de produire les meilleurs ;
- Promouvoir l'initiation, l'éducation et le fun à travers certains produits/kits, et bien sur promouvoir le Libre en général ;

- Être un support pour les évènements et autres salons lorsque les utilisateurs souhaitent « mettre les mains dedans » ;
- Servir de base à la création d'objets design, libres et numériques.

D'où est venue l'idée de vendre du matériel ?

C'était un besoin à la base. Pour avoir constaté qu'il n'était pas toujours simple de trouver l'info, d'importer des choses sans surprises, puis de gérer les frais divers (port, douanes, etc..), nous nous sommes dit que nous n'étions pas les seuls à avoir ce genre de problématique. L'expérience du Freerunner a été le déclencheur. On voulait pouvoir avoir accès à un LinuxDevices.com, mais sur lequel on pourrait acheter.

Et avec quelles infrastructures ?

Pour l'instant, grâce à celles de kd85 et de Bearstech. Ce sont ces deux sociétés qui soutiennent et développent le projet en attendant la création d'une entité juridique autonome. Le premier pour la logistique, à savoir tout ce qui concerne la réception du stock, les expéditions. Le second pour gérer le reste, à savoir les développements et l'hébergement du site, les fiches produits, le suivi et la facturation, les plaisirs douaniers et administratifs en tous genres. □

En ce qui concerne les évènements et les ateliers, nous nous partageons la tâche selon les disponibilités de chacun, les proximités géographiques, et nous nous retrouvons parfois au complet sur d'autres, comme les RMLL ou les Chaos Computer Congress.

Comment s'est montée la communauté ?

Par le bouche à oreille principalement, et parce que nous sommes nous même issus de cette communauté.

Ensuite, c'est un travail quotidien de mail, de publication, de déplacements pour des démonstrations, d'ateliers d'initiation...

Et aujourd'hui, combien compte-elle de personnes (hackers, créateurs, fabricants, investisseurs) ?

h:D c'est aujourd'hui plus de 500 utilisateurs actifs, un peu plus de 7000 visiteurs mensuels, pour une quarantaine de produits. Beaucoup de nos membres sont des hackers, même si cela tend à se diffuser, au profit d'un public plus large. Les artistes, designers, plasticiens, musiciens, sont de plus en plus nombreux à nous rejoindre et c'est tant mieux.

Les investisseurs, pour l'instant, point. Nous supportons seuls les coûts, mais ça ne saurait tarder ☐

Pour combien de projets ?

Près d'une dizaine. Tous ne sont pas nécessairement liés à Hackable:Devices et tous ne sont pas encore publiés, il y a pas mal de *work in progress*.

C'est un des problèmes à surmonter. On a beau dire [release early, release often](#), concrètement, il faut toujours lutter contre la tendance « oui, mais c'est pas encore prêt, j'ai encore quelques trucs à terminer avant publication ».

L'autre souci souvent rencontré c'est, « ben, ça vaut pas le coup, c'est trop simple, je vais pas publier ça !?! ». Typiquement, tout ce qui tourne autour d'Arduino est souvent dans ce cas. ☐

Et puis il y a des projets qui demandent pas mal de coordination avant de voir le jour, par exemple en ce moment autour de la surveillance de la consommation énergétique, avec une collaboration entre [Snootlab](#), Nod-A et [OpenEnergyMonitor.org](#), ou encore autour de la fabrication d'un notebook communautaire, avec [blogARM](#).

Quels sont les projets les plus actifs ?

Aujourd'hui, en terme de réalisations, je dirais [NanoNote](#), [Milkymist](#), [Mutable Instruments](#), [Proxmark \(site officiel\)](#) aussi.

Quels sont vos projets préférés ?

Difficile comme question. Au sein de l'équipe, chacun a ses préférences, ce qui fait qu'au final, il n'y a pas un projet qui attire toutes les attentions.

À titre personnel, j'aime bien ce qui est lié au son, à la radio, donc je dirais [Tryphon \(site officiel\)](#), [Sonodrome \(site officiel\)](#), [Mutable Instruments \(site officiel\)](#). Mais j'aime aussi [Milkymist \(site officiel\)](#) et [NanoNote \(site officiel\)](#), pour l'aspect [Copyleft](#) qu'ils illustrent à merveille.

Parlez-moi du projet NoBox/Soxyd référencé sur Hackable-Devices.org. De quoi s'agit-il ?

Il s'agit de permettre aux utilisateurs de se réapproprier les données, au travers d'[une « box » à installer chez soi](#). La problématique est connue de Framasoft, je me souviens avoir lu récemment la traduction de l'[interview](#) d'Eben Moglen, par Glyn Moody.

Comment vous y êtes vous intéressés ?

En ce qui me concerne, j'ai découvert cette problématique avec certains membres de [FDN](#) il y a quelques temps déjà. Elle commence à se diffuser grâce à l'émergence de matériel adéquat, mais aussi en réponse au [cloud](#) et aux questionnements qu'il apporte.

Sur la plate-forme à proprement parler, elle est apparue sur l'initiative spontanée de Gordontesos, après une discussion sur [IRC](#).

Et où en est-il chez vous ?

Gordontesos a commencé les développements sur un [Sheevaplug](#) il y a quelques semaines. La coopération est ouverte.

J'ai eu l'occasion à Bordeaux de discuter du sujet avec [Benjamin Bayard](#) lors des RMLL 2010, qui me confirmait l'importance de l'expérience utilisateur au niveau de l'interface graphique. C'est à mon sens le point sur lequel se concentrer.

Et le Freerunner, on est en route pour une v2 ?

J'aimerais bien, mais j'en doute. Avec la prolifération des smartphones, l'apparition d'[Android](#) et consort, je doute qu'OpenMoko se relance dans l'aventure, au profit du [Wiki Reader](#). À mon sens, cela restera une plate-forme de tests / prototypage / amusement sans jamais atteindre le grand public.

Une petite baisse de régime sur le flux Identica depuis un mois ? Tout le monde est en vacances ?

Oui. ☐

Enfin, plus maintenant si vous suivez [ce lien](#) ☐

Cherchez-vous de nouveaux contributeurs ?

Toujours.

Qu'il s'agisse d'info à remonter, d'évènements auxquels participer, de produits susceptibles d'intégrer h:D, de traductions, vous êtes les bienvenus.

Pour finir, la traditionnelle question de clôture des entretiens : « Quelle est la question que je n'ai pas posée mais à laquelle vous auriez voulu répondre ? »

Celle-ci justement. ☐

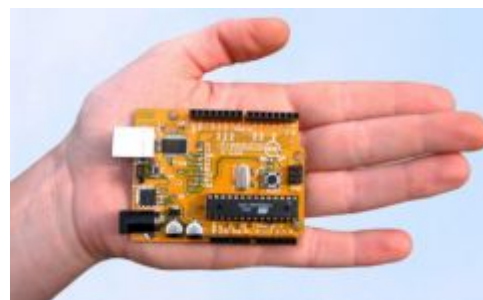
Blague à part : « Où en est le hardware Libre ? » peut-être.

Réponse : Ça bouge pas mal ces temps-ci, avec des initiatives

telles que [Ohanda](#) ou encore le [Open Hardware Summit](#) de New-York en septembre. Ce sera peut-être l'occasion de voir émerger une définition commune, en cours sur [Freedomdefined](#).

Dis-moi si tu préfères bidouiller Arduino ou consommer iPad et je te dirai qui tu es

Parmi [la centaine de commentaires](#) provoqués par notre récent article [Pourquoi je n'achèterai pas un iPad](#), on a pu noter une opposition franche entre ceux qui pensaient qu'il était important, voire fondamental, d'avoir la possibilité « d'ouvrir le capot » logiciel et matériel de la bête, et ceux qui n'y voyaient qu'une lubie de geeks passéistes et rétrogrades.



Or aujourd'hui nous allons justement évoquer un drôle d'objet qui accepte d'autant plus volontiers de se *mettre à nu* qu'il sait que c'est sa principale qualité aux yeux de son enthousiaste et créative communauté.

Il s'agit de la carte [Arduino](#) qui est un peu à l'électronique ce que le logiciel libre est à l'informatique, puisque le design, les schémas, les circuits et l'environnement de programmation sont disponibles sous licence libre^[1].

Pour vous en dire plus sur cet atypique hardware libre, nous avons choisi de traduire ci-dessous un article de présentation

qui fait le parallèle et la liaison avec les hackers ou [bidouilleurs](#) du monde GNU/Linux.

Nous vous suggérons également cette [excellente interview](#) de Alexandra Deschamps-Sonsino, réalisée par Hubert Guillaud pour InternetActu, dont voici quelques larges extraits :

Arduino est une plateforme de prototypage en électronique. Elle permet aux gens de faire par eux-mêmes, c'est-à-dire de fabriquer des projets interactifs, des objets qui répondent, qui réagissent par exemple à la présence des gens, à leurs mouvements, aux pressions qu'ils y exercent... Arduino relie le monde réel au monde virtuel et vice-versa.

Arduino est né en 2005 au sein d'une école de Design en Italie (...). Plusieurs professeurs ressentaient le besoin d'une plateforme technique pour créer des environnements physiques interactifs, utilisables par des gens qui n'avaient pas les compétences techniques pour cela.

(...) Arduino permet de faire un lien entre une entrée et une réponse. Il agit comme un cerveau : quand il reçoit telle information, il fait telle chose, selon la manière dont je l'ai équipé ou programmé. Arduino est à la fois du hardware et du software (du matériel et du logiciel). Il se compose d'une carte électronique de quelques centimètres qu'on connecte à un ordinateur à l'aide d'un câble USB. On télécharge un logiciel gratuit sur son ordinateur qui permet de gérer et programmer la puce de la carte Arduino. Une fois programmée, cette puce exécute ce qu'on lui dit. Il n'y a plus qu'à connecter la carte à une batterie et elle fait ce pour quoi elle a été programmée.

(...) Au niveau de la communauté, cette plateforme a révolutionné la façon dont les gens pensaient et réfléchissaient à la technologie. Il a permis de ne plus penser la techno de manière abstraite, mais de produire et s'impliquer très rapidement. C'est une plateforme qui coûte

peu cher (la carte de base et la puce coûtent une vingtaine d'euros). Toute l'information nécessaire pour accéder au matériel et à son fonctionnement est en ligne, en open source, que ce soit via les forums ou via l'aire de jeux (où la communauté publie codes, plans, tutoriels et astuces). La communauté est désormais forte de quelque 6000 personnes très présentes dans les forums pour accueillir et accompagner les débutants. Il s'est vendu plus de 60 000 cartes Arduino à travers le monde et la distribution est désormais mondiale.

(...) L'internet nous a permis de faire plein de choses avec nos vies en ligne... et nous a donné envie de faire la même chose avec les objets de tous les jours.

Depuis la révolution industrielle, on a beaucoup créé de dépendances aux produits déjà fabriqués, déjà organisés. Le mouvement DIY (Do It Yourself, Faites-le vous-mêmes) qui se développe depuis 2 ans, réunit une communauté qui ne veut plus accepter des produits tout finis, tout cuits. Cette nouvelle vague de hackers (bidouilleurs) essaye de regarder ce qu'il y a l'intérieur, alors que les conditions d'utilisation n'encouragent pas les gens à regarder ce qu'il y a l'intérieur de ce qu'ils achètent. (...) Le DIY devient un outil pour la microproduction, permettant à chacun de créer son propre business, de fabriquer 20 exemplaires et de voir ce qu'il se passe. Le DIY est finalement important pour sortir du carcan de la mégaproduction. Avant, il fallait un grand marché potentiel pour lancer un produit. Avec l'internet et des plateformes comme Arduino, chacun a accès à sa micro production.

Arduino s'inscrit donc en plein dans cette approche [DIY \(Do It Yourself\)](#), ou, encore mieux, du DIWO (Do It With Others), que l'on retrouve dans les [Fab lab](#) (lire à ce sujet cet [article](#) de Rue89).

Le professeur que je suis se met à rêver d'une utilisation

accrue de ces objets libres dans nos écoles, en particulier en cours de technologie au collège^[2].

Plus de curiosité, de créativité, d'esprit critique, d'autonomie, et d'envie d'apprendre, comprendre et entreprendre ensemble, pour moins d'idolâtrie, de passivité et d'individualisme consumériste : une « génération Arduino » plutôt qu'une « génération iPad » en somme...

PS : Tous les liens de l'article ont été ajoutés par nos soins pour en faciliter la compréhension.

Arduino – La révolution matérielle

[Arduino – the hardware revolution](#)

Richard Smedley – 23 février 2010 – LinuxUser.co.uk

(Traduction Framalang : Yoann, JmpMovAdd, Siltaar et Goofy)

Chaque année on nous annonce que ce sera « l'année de Linux sur nos écrans d'ordinateur ». Or cette percée tant attendue du logiciel libre chez le grand public tarde à arriver. Mais au moment même où nous guettons des signes d'espoir tels que les ventes de netbooks sous Linux, l'apparition de sites en Drupal ou le développement des téléphones Android (dont une partie est libre), une autre révolution est en marche, dans le monde physique et pourtant pas si éloigné de la sphère d'Internet.

Et voici [Arduino](#) qui fait son entrée : un faible coût, un code source ouvert, une carte matérielle pour le raccordement du monde réel à votre ordinateur, et/ou à tout l'Internet. Que peut-on en faire ? Tout. La seule limite est l'imagination, et comme vous allez le voir à travers quelques exemples de créations que nous passons en revue ici, l'invention de nouveaux usages est la seule règle.

Matériel ouvert

Tout comme dans le cas de GNU/Linux, la propagation de ce matériel tient aux raisons suivantes : tout le monde le possède, peut l'améliorer et il donne envie de s'y impliquer. Les plans de référence pour Arduino sont en effet distribués sous licence Creative Commons (le logiciel est quant à lui naturellement sous licence libre en GPL/LGPL), et la société italienne qui est derrière cette plateforme, [Smart Projects](#), accepte avec plaisir les nouveaux collaborateurs et les suggestions alternatives. Les cartes sont réalisées en différents formats, vendues partout dans le monde entier, et si vous souhaitez en fabriquer une vous-même, le Web regorge de modèles différents, quel que soit votre niveau de compétence.

Le nombre de cartes utilisées est estimé à plusieurs centaines de milliers, mais comme dans le cas des distributions Linux, la possibilité de les copier librement rend délicat le décompte précis. Ce qui n'est pas difficile c'est de constater la nature véritablement ouverte des communautés en ligne et l'émergence de nombreuses réunions entre hackers autour des projets Arduino. Ceci a généré un flot continu des projets géniaux menés par toutes sortes de personnes à la fibre créative et artistique. Mais d'abord, un peu d'histoire...

Ceux qui ont de la mémoire et un intérêt pour l'histoire des geeks et du mouvement du logiciel libre se souviennent peut-être du [Tech Model Railroad Club \(TMRC\)](#) – un groupe d'étudiants du MIT créé dans les années 1950 qui s'étaient réunis pour jouer avec les trains électriques. Certains s'intéressaient avant tout aux modèles réduits mais d'autres se passionnaient pour les circuits, l'aiguillage et tout ce qui fait que les trains partent et arrivent à l'heure. C'est le fameux Signals and Power Subcommittee (*NdT : Sous-comité des signaux et de l'énergie*) qui a mis en œuvre dans les années cinquante et soixante un système de contrôle numérique semi-automatique très brillant, avant d'acquérir un

ordinateurs [PDP-11](#) en 1970.

Les membres du TMRC ont incarné très tôt la [culture hacker](#), lui donnant son vocabulaire et ses termes de référence. Beaucoup sont devenus des pionniers au sein des premières grandes entreprises d'informatique ([DEC](#), ...). Mais cette culture hacker correspondait bien au stéréotype américain du « [nerd](#) » : le génie sociopathe qui n'arrivait jamais à avoir de petite copine (au TMRC il n'y avait, inévitablement, que des garçons).

Les logiciels libres et la culture hacker ont toujours souffert d'un problème d'image, si bien que la participation féminine dans l'informatique professionnelle a chuté de 50% à 20% pendant les 50 dernières années, certains projets libres ont la proportion dérisoire de 1% de femme. C'est déplorable, les gars, vraiment ! mais il y a des lueurs d'espoir.

Au-delà d'Arduino

Les modules sont basés sur les micro-contrôleurs [Atmel AVR](#) et une conception open source. Il vous est donc facile de faire votre propre Arduino et en fait il existe beaucoup de versions de ce que l'on appelle les [Freeduinos](#) qui ont été créés pour des besoins très différents.

Même le micro-contrôleur Atmel n'est pas indispensable – du moment que l'interface et le langage sont compatibles, on peut bricoler toutes sortes de clones. Il existe aussi des kits pour créer son propre Arduino, vous pouvez même construire votre propre carte si vous êtes à l'aise avec l'électronique embarquée. C'est ce que font finalement certains après des expériences fructueuses avec l'Arduino, bien qu'ils ne soient pas à priori des hackers de systèmes embarqués.

Ainsi la télécommande Arduino pour caméra de Michael Nicholls's, élaborée avec au [Fizzpop](#) hackerspace, est un voyage parmi les oscillateurs et les signaux carrés de contrôle. Chaque projet peut s'avérer aussi amusant

qu'éducatif, et en fait, la vie ne devrait-elle pas toujours lier ces deux éléments ? Les télécommandes pour caméra sont un projet populaire, mais ceux qui souhaitent les rendre encore plus petites vont au-delà du projet Arduino, et développent leurs propres cartes mères.

Pour Abdul A Saleh et Aisha Yusuf, le projet Arduino a été une étape puisqu'ils bidouillaient un circuit à brancher sur des radios ordinaires jusqu'à ce qu'ils réalisent qu'un service Web serait plus utile pour leur idée de startup, un moyen de trouver des émissions télé connexes. Leur système peut désormais pointer sur des podcasts au lieu de parcourir les stations de radios, mais « c'est cela qui donne désormais un nouvel élan à de notre projet » indique Yusuf.

En creusant autour de l'univers amical des hackers d'Arduino on trouve plusieurs startups, micro-sociétés et excellentes petites entreprises de constructeurs, vendeurs et formateurs, ainsi que des artistes. Certains, comme [.oomlout.](#) entrent dans toutes les catégories à la fois.

Beaucoup sont allés du « suivre la voie du matériel libre », à « poursuivre leur rêves ». Tout comme l'Internet mobile, les ordinateurs portables et les cybercafés ont permis aux créatifs numériques de se lancer en freelance à moindre frais, le bidouilleur de matériel dédié a besoin de son espace de travail partagé à moindre coût, avec si possible plein de collègues créatifs autour. Pour répondre à ce besoin, les [hackerspaces](#) (NdT : que l'on pourrait éventuellement traduire par « bidouilloires ») ont finalement vu le jour au Royaume-Uni.

Hackerspaces

Si le netbook n'a pas complètement fait de 2009 « l'année de Linux dans les ordinateurs grand public », il a vu l'arrivée en retard des hackerspaces sur ses rives, avec des groupes se formant à Birmingham, Brighton, Exeter, Leeds, Liverpool,

Londres, Manchester, Shrewsbury, Stoke-on-Trent et York, avec deux groupes distincts coopérant à Manchester. (Ndt : le même phénomène s'est produit en France avec au moins cinq hackerspaces rien qu'à Paris – voir Hackerspace.net et ce [reportage de Rue89](#))

Fabriquer le toi-même, ne l'achète pas. L'éthique du hacker sonne bien ces temps-ci, alors que l'intérêt pour les [jardins familiaux](#) va croissant et que les journaux multiplient les dossiers pour nous aider à bâtir des maisons plus écologiques. Ce n'est plus le « fais-le marcher et répare », hérité de nos parents avec le rationnement en temps de guerre, et l'austérité qui a suivi, mais un défi post-société de consommation, pour trouver de la valeur au-delà du « je suis ce que je consomme », par une implication plus profonde dans les choses qui nous entourent. C'est cette implication que l'on retrouve avec les projets Arduino et les réalisations complexes sorties des hackerspaces. Ils témoignent d'une approche vraiment ludique et d'une certaine aisance avec la technologie plutôt que son rejet.

L'Homo sapiens est la seule race définie par les objets dont elle s'entoure, et qui ne peut survivre sans les outils qu'elle fabrique. Des recherches archéologiques ont montré que les néanderthaliens de l'âge de pierre, vivant dans des caves, sans agriculture, et survivant grâce à la chasse et à la cueillette, employaient leurs précieuses heures de temps libre à fabriquer des bijoux et du maquillage.

Il semble que l'envie de jouer, de se parer et de s'amuser soit inhérente à ce que nous sommes. Les hackers et les artistes qui utilisent les modules Arduino pour s'amuser avec le matériel ne sont ni des fondus de technologie ni des artistes d'avant-garde mais la simple incarnation de l'esprit de notre temps.

Quelques liens connexes (en vrac)

- [Kit de démarrage Arduino](#) par Hilaire Fernandes d'[Ofset](#) qui conclue ainsi son propos : « reste à imaginer des activités pour des élèves ».
- Vidéo d'une enseignante qui nous présente son cours [Art et Microcontrôleurs](#) à la SAT de Montréal. On a envie d'en être !
- [Arduino, la carte aux trésors ?](#) Un bien joli titre pour ce retour d'expérience (voir aussi [Arduino ou l'électronique créative](#)).
- La [Grotte du Barbu](#) nous présente Arduino. Une vidéo d'une vingtaine de minutes qui ne fait rien pour combattre le cliché du geek mais qui est expliquée très bien en quoi cet objet est intéressant voire fascinant (voir aussi cette [autre vidéo](#)).
- Un petit [clip diaporama](#) sur la bonne ambiance et les réalisations de la [formation Arduino](#) qui a eu lieu à [l'Ecole nationale supérieure de création industrielle \(ENSCI\)](#) en février dernier.
- [Tout ce qui concerne Arduino](#) dans l'excellent magazine [Make](#), chantre du *Do It Yourself*.
- Le livre [Getting Started with Arduino](#) par Massimo Banzi chez O'Reilly. On se rédige un équivalent libre en français chez Framabook ?
- [Taking an Open-Source Approach to Hardware](#), un article du grand Wall Street Journal s'il vous plaît !
- Le site [Hackable Devices](#) ou le supermarché en ligne du matériel libre et ouvert !

Ne pas hésiter à en ajouter d'autres références dans les commentaires et bien entendu à donner votre avis sur Arduino, son modèle et notre choix discutables de l'opposer ici symboliquement et sociologiquement à l'iPad.

Notes

[1] Crédit photo : [Freeduino.org](#) (Creative Commons By)

[2] Il est à noter que le groupe toulousain LinuxÉdu (voir ce [billet](#) du Framablog) propose le 5 juin prochain une [découverte d'Arduino](#) parmi les nombreuses autres actions de sa journée de sensibilisation.