

HAUM

Fablab

Bases et développement

HAUM

Août-Septembre 2015

Mathieu GABORIT

Sommaire

1	Qu'est-ce qu'un fablab ?	iii
I.	Un fablab ?	iii
II.	Intérêt	iii
2	Locaux et Matériel	iv
I.	Contraintes Techniques	iv
A)	Matériel à disposition	iv
1.	Imprimante 3D (phase 0)	iv
2.	Fraiseuse Numérique (phase 1)	iv
3.	Découpeuse LASER (phase 2)	iv
4.	Découpeuse plasma (phase 2)	v
5.	Tour Numérique (phase 1)	v
6.	Poste de soudure à l'arc (phase 3)	v
7.	Dégauchisseuse / Combiné (phase 3)	v
8.	Outillage à main (phase 0)	v
B)	Outillage non-électrique	v
1.	Matériel pour l'électronique	vi
2.	EPI	vi
II.	Lieux	vii
A)	Zone mécanique	vii
B)	Zone électronique	vii
C)	Zone conception	vii
D)	Zone détente	vii
E)	Zone administration	vii
F)	Stockage	viii
G)	Espace extérieur	viii
H)	Accès réseau	viii
I)	Circuits Electriques	viii
3	Fonctionnement et Réseau	ix
I.	Fonctionnement	ix
A)	Lab manager	ix
B)	Magasin	x
1.	Accès aux porteurs de projets	x
2.	Accès aux machines pour les porteurs de projets	x

	3.	L'accès aux entreprises	x
	4.	Accès au magasin	x
	C)	Horaires	xi
II.	Réseau		xi
	A)	Collaboration avec d'autres associations	xi
	B)	Collaboration avec les écoles	xi
	C)	Quand les labs pullulent	xii
4	Lancement		xiii
I.	Lancement du lab		xiii
	A)	Affluence	xiii
	B)	Communication Externe	xiii
	C)	Communication interne	xiii
	D)	Opensource, Projets libres	xiv
	E)	Projets internes	xiv
	F)	Formations	xiv
	G)	Partenariats	xiv

Partie 1

Qu'est-ce qu'un fablab ?

I. Un fablab ?

Fablab et hackerspace ont la même base. Ils encouragent le partage de connaissances, l'entraide, le travail en commun. L'objectif de ces structures est de fournir à leurs membres un lieu et du matériel pour se former, travailler et faire vivre leurs projets. Toute la force du mouvement **maker** vient de sa capacité à attirer beaucoup de profils différents, créant ainsi une communauté soudée et capable.

Là où le hackerspace cherche la compréhension des systèmes par leur démontage et leur modification pour qu'ils répondent parfaitement au besoin, le fablab s'oriente (comme l'indique son nom **fabrication laboratory**) vers la création.

Le fablab est un lieu et une structure qui cherche à fournir à ses membres des moyens de production et de prototypage.

Le fablab a aussi un deuxième objectif : celui de fédérer une communauté autour du projet et de la faire vivre.

II. Intérêt

Un fablab est un lieu de créativité dynamique. C'est, pour un territoire, un moyen d'attirer une population jeune et pleine d'idées, potentiellement créatrice d'entreprises et de toute façon actrice de la vie locale.

C'est aussi un moyen de s'inscrire dans une dynamique participative et de mettre en avant la capacité du territoire à encourager les initiatives innovantes et l'économie collaborative.

Enfin, le fablab est un moyen de créer des entreprises (**via** les projets qui s'y développent) et de fournir aux entreprises déjà implantées un endroit où tester leurs idées hors du cadre parfois lent et fermé des départements de R&D.

Partie 2

Locaux et Matériel

I. Contraintes Techniques

La mise en place d'un fablab induit une série de contraintes techniques, matérielles et humaines. Les deux prochains chapitres seront dédiés à l'examen de celles-ci.

A) Matériel à disposition

Nous l'avons déjà évoqué, le fablab doit mettre à disposition de ses membres du matériel pour travailler.

Certains fablab s'orientent parfois vers un secteur d'activité particulier, mais on peut distinguer quelques outils et machines présents en règle générale.

1. Imprimante 3D (phase 0)

L'imprimante 3D, qui a vu son utilisation exploser ces dernières années, est un grand classique des fablabs. Depuis les *reprap* (imprimantes auto-répliquatives) bricolées sur un coin de table aux MakerBot calibrées au dixième, on trouve de tout. Une chose toutefois, la plupart du temps le fablab s'équipe d'une ou deux imprimantes d'excellente qualité et un *pool* d'imprimantes de qualité correcte mais sans plus pour imprimer le tout venant. En fait, un projet possible pour le lab est l'impression de repraps avec les imprimantes de bonne qualité pour alimenter le *pool* général.

2. Fraiseuse Numérique (phase 1)

Ce que l'imprimante ne fait pas, la fraiseuse s'en charge. Avec la possibilité d'usiner toute une série de matériaux avec une excellente précision (meilleure que sur les imprimantes), les fraiseuses sont indispensables au bon fonctionnement d'un lab. Dans un premier temps, une seule (avec un bon volume de travail) suffira.

3. Découpeuse LASER (phase 2)

Les découpeuses LASER sont des machines de précision, bien documentées et relativement abordables. Leur utilisation permet la découpe de nombreux matériaux et rapidement.

Une découpeuse LASER est de toute façon à prévoir, même si elle n'arrive que dans un second temps.

4. Découpeuse plasma (phase 2)

La découpeuse plasma (idéalement CNC) permet la découpe de plaques métalliques. Une torche plasma vient fondre le métal tandis qu'un jet éjecte les gouttelettes de métal fondu. La découpeuse plasma a comme principal inconvénient la production de gaz toxiques. Cet inconvénient peut être annulé en choisissant une machine équipée d'un jet d'eau (qui aura aussi pour effet de refroidir le métal immédiatement après la découpe).

5. Tour Numérique (phase 1)

Un tour permet de réaliser les pièces cylindriques. Le tour est utile notamment pour le filetage de tiges, usinage d'épaulements, etc...

6. Poste de soudure à l'arc (phase 3)

Lorsque les projets prennent de l'ampleur, il est parfois (souvent) nécessaire de changer le prototype en bois pour un produit plus robuste. Le poste de soudure à l'arc permet de réaliser des soudures courantes et de faire aboutir une certaine classe de projets. Cet élément est facultatif. On peut aussi envisager des postes TIG ou MIG pour d'autres métaux.

7. Dégauchisseuse / Combiné (phase 3)

Un combiné dégauchisseuse/raboteuse/mortaiseuse permet de travailler le bois. C'est un élément important et polyvalent. Ces machines, si elles donnent d'excellents résultats, demandent une certaine formation.

8. Outillage à main (phase 0)

Il faut ajouter au matériel précédemment cité des outils "à main". Voici une liste du matériel utile en au moins un exemplaire :

- meuleuse
- ponceuse
- défonceuse

En sus, il faudra absolument prévoir (au moins) :

- Deux outils multi-usage type Dremel (puissances différentes) et des jeux d'accessoire compatibles
- Deux ou trois perceuses/viseuses à batterie et des jeux de forets (bois, métal, et éventuellement béton)

B) Outillage non-électrique

Beaucoup de projets sont réalisables à la main. Il est important de ne pas négliger le petit-outillage et les fondamentaux :

- scies bois et métal (notamment scies à chantourner, scies de précision, scies à onglet et scies égoines)
- tournevis : porte-embouts + embouts, tournevis de précision
- clés allen, clés à pipes, clés plates
- marteaux, masses
- ciseaux à bois (plats, gouges, V)
- rabots à bois (au moins de petite taille)
- limes (plusieurs grains différents)
- papier de verre (plusieurs grains différents)
- règlets (en 50cm et en 100cm), équerres
- pieds à coulisse numériques (x4)
- jeux de pinces pour l'électronique
- établis
- étaux

1. Matériel pour l'électronique

La fabrication de montages électroniques nécessite du matériel particulier. Aussi, il faudra acquérir pour chaque "poste" électrique/électronique :

- oscilloscope numérique
- oscilloscope analogique (1 pour 2 postes, en récupération)
- station de soudure type Weller
- alimentation(s) stabilisée (soit une avec 2 sorties, soit 2)
- multimètre de labo et multimètre à main
- pompe à déssouder
- Générateur Basse Fréquence (GBF)
- lampe et lampe loupe

On peut considérer que dans un premier temps, 4 postes équipés forment un bon équipement. Ce à quoi s'ajoute (pour les animations ou l'utilisation générale) :

- analyseurs de spectre (un avec une gamme megahertz et un en audio)
- fers à souder (x10)
- loupes binoculaires (x2)

2. EPI

Les EPI (Equipements de Protection Individuelle) ne *doivent pas* être négligés.

Même si les utilisateurs sont chargés de les vérifier avant de les utiliser, il faut s'assurer qu'un ensemble de protections suffisantes seront à disposition. Il faut bien insister auprès des usagers sur le fait que, si le lab n'est pas en mesure de leur fournir les protections, ils doivent *eux-mêmes* s'en charger.

Dans les équipements nécessaires, on trouvera notamment des gants (cuir, étirables, et manutention), des lunettes, les masques recommandés pour la soudure.

Une trousse à pharmacie complète est plus que souhaitable.

II. Lieux

Dans le meilleur des cas (pour une utilisation électronique et mécanique), on peut distinguer 7 zones. Pour les deux premières (zones mécanique et électronique) au moins, un sol avec revêtement résiné est essentiel. De même, des évacuations d'eau au sol sont éventuellement à prévoir.

A) Zone mécanique

La zone mécanique est celle où sont les machines outils, celle où on travaille sur les pièces elles-mêmes. Elle doit être spacieuse et aérée (sécurité). Il est important de prévoir un éclairage efficace sur cette zone pour que l'utilisation des machines se fasse dans de bonnes conditions.

Les postes d'usinage nécessitent souvent un ordinateur pour le contrôle ; aussi des accès réseau (RJ45) sont important de même que des prises électriques. Certaines machines peuvent nécessiter des prises de puissance triphasées.

B) Zone électronique

Equipée de paillasse de labo pour travailler cette zone doit être bien aérée (vapeurs de soudure). Les paillasse doivent disposer d'un accès réseau et de nombreuses prises électriques.

C) Zone conception

Une ou deux grandes tables permettent de travailler ensemble sur les différents projets. Quelques ordinateurs sont souhaitables mais surtout un accès wifi pour les PC des makers est important.

Un endroit aéré et clair est plus agréable pour travailler par ailleurs, les activités du lab pourrait dégrader la table, aussi il est préférable de prévoir un plateau de bois épais et des pieds à viser plutôt qu'une table avec un revêtement plastique. Les tables en métal sont exclues (électricité statique).

D) Zone détente

Le fablab possède une dimension sociale importante. Il est important de prévoir une zone où prendre un café, manger un peu, discuter. Dans certains labs, ça se résume à une table et quelques chaises pliantes, un peu d'espace pas trop loin de la zone de conception et un meuble pour ranger le consommable (café et assimilés).

E) Zone administration

Un bureau un tant soit peu fermé pour le *lab manager* est quelque chose qu'on oublie parfois mais qui est important. En fait, pas besoin d'avoir forcément très grand ou très fermé mais juste un coin avec une cloison et un bureau suffit la plupart du temps.

F) Stockage

Un endroit (verrouillable) pour stocker les matériaux et les composants du magasin (qui sera évoqué au chapitre suivant) est essentiel. La fabrication de pièces sous-entend en effet d'avoir des matières premières et un endroit pour les stocker. A prévoir donc, quelques étagères, et un peu de place au sol pour ça.

G) Espace extérieur

Certaines activités ne peuvent se faire en intérieur (certaines peintures, montage de structures, etc...), il est donc intéressant de prévoir une dalle béton à l'extérieur pour pouvoir y travailler. En fait, les deux intérêts principaux de la dalle béton sont qu'elle fournisse un espace de travail plat et de niveau et qu'elle évite la poussière au sol (nettoyable).

H) Accès réseau

Pour éviter les problèmes de maintenance et l'intervention de techniciens, l'accès réseau est assuré par l'association résidente. Les membres du lab se chargent de la souscription, de la maintenance et de la gestion.

I) Circuits Electriques

L'installation électrique doit prendre en compte le découplage des différentes zones.

La zone mécanique peut nécessiter des prises de puissance. Elles devront alors être sur des circuits séparés.

Les postes de la zone électrique devront être sur des circuits séparés de sorte qu'une erreur sur l'un ne provoquera pas l'arrêt de toute la zone ou pire de tout le lab.

L'arrêt soudain d'une machine outil peut être dangereux pour l'opérateur.

Partie 3

Fonctionnement et Réseau

I. Fonctionnement

Le fablab est un lieu complexe avec beaucoup de gens et de projets qui s'y croisent.

A) Lab manager

Le *lab manager* est la personne qui est chargée de faire vivre le lab. Elle accueille les *makers*, les forme à l'utilisation des différentes machines et les aide au besoin.

Elle doit aussi avoir une bonne base technique et la maîtrise d'une vaste majorité du matériel du lab. Il est en charge de la maintenance générale des équipements, de la tenue du lab, de la communication autour de celui-ci.

Enfin, le *lab manager* est chargé des partenariats externes et de la gestion du stock.

Afin de répondre au mieux au besoin, le manager devra notamment :

- avoir des bases en électricité et en électronique
- savoir utiliser les appareils de mesure et de fabrication de la zone électrique (oscilloscope, multimètre, station de soudure, etc...)
- connaître les règles de sécurité liées à l'utilisation du matériel à disposition
- savoir utiliser l'imprimante actuellement à disposition
- être capable de se former au matériel de la zone mécanique (avant utilisation)
- connaître les règles de sécurité liées aux machines-outils
- savoir identifier les problèmes pouvant apparaître lors de la production de pièces mécaniques (dévers, contraintes, etc...)
- savoir utiliser les moyens métrologiques à disposition en zone mécanique

Dans le cadre des activités du lab, le manager devra aussi :

- faire preuve pédagogie pour expliquer le fonctionnement des machines
- savoir gérer les partenariats éventuels
- savoir interagir avec une communauté et communiquer sur les actions

Une connaissance des méthodes industrielles et une expérience des machines à disposition en zone mécanique sont autant d'avantages.

B) Magasin

L'idée générale est de fournir 2 types d'adhésions : une réservée aux porteurs de projet et une aux entreprises.

1. Accès aux porteurs de projets

Les porteurs de projets arrivent avec un projet et repartent avec la réalisation. Les systèmes développés dans le lab leur appartiennent (propriété intellectuelle et physique).

Idéalement, il faudrait que l'adhésion des porteurs de projets comporte :

- le prix d'accès au lab (permettant de couvrir les frais de fonctionnement)
- le prix de la matière première pour l'impression
- un accès à un peu de visserie
- un accès aux établis et imprimantes (pour des impressions de moins d'une heure par exemple)

Une cinquantaine d'euros par an semble un bon compromis dans un premier temps.

2. Accès aux machines pour les porteurs de projets

Toutes les machines ont un coût de fonctionnement, d'entretien et une consommation en eau/électricité.

Un tarif horaire d'accès aux machines permettra de rendre exploitable le lab (c'est d'ailleurs ce qui est proposé dans d'autres lieux).

L'entretien est par ailleurs dévolu aux utilisateurs du lab : cela comprend notamment le ménage, mais aussi la réparation des machines, leur nettoyage, la réparation du matériel, etc...

3. L'accès aux entreprises

Comme l'ont fait certains labs, des plages horaires peuvent être réservés aux entreprises. Plusieurs solutions sont envisageables, l'une d'entre elles semble intéressante : une entreprise adhère au lab et se voit réserver le lab entier une journée (9h-18h) par mois. On peut aussi envisager d'ajouter au forfait un accès aux journées "entreprise" (sans garantie d'avoir le lab pour elle seule, mais avec l'assurance que seules des entreprises seront présentes).

Une attention particulière devra être portée à la communication auprès des entreprises : le fablab n'est **pas** un service de R&D et le *lab manager* n'est pas un ingénieur à disposition.

4. Accès au magasin

Lors d'un projet, on a besoin de matière première et souvent d'un peu de quincaillerie.

Comme dit plus ahut, la mise en place d'un magasin est une bonne idée. Celui-ci devrait comprendre :

- des matières premières pour la fabrication (filament, plaques d'aluminium, de bois, planches)
- de la quincaillerie générale (visserie, clous, etc...)

- des composants électroniques de base (passifs, résistances, condensateurs, transistors, convertisseurs, etc...)
- du consommable (tresse à dessouder, étain, scotch, etc...)

L'intérêt du magasin est de fournir aux *makers* présents tous les matériaux dont ils ont besoin pour mener à bien leurs projets. Si le fablab est bien géré, cela permettra aussi de bénéficier de tarifs de gros sur les composants et le consommable.

C) Horaires

Afin de garantir une efficacité maximale, le fablab devra être ouvert le plus souvent possible. Un *lab manager* est nécessaire pour assurer l'ouverture à destination des entreprises et la gestion du lab en lui-même. Les horaires du manager ne seront toutefois pas extensibles et il faudra probablement trouver un moyen de faire vivre le lab aussi en soirée pour les porteurs de projet qui ne peuvent se libérer dans la journée (mise à disposition pour des associations en échange du fait qu'elles animent le lieu).

II. Réseau

Une des forces d'un fablab est la mise en réseau d'acteurs locaux. Plusieurs actions sont donc à mener dans ce sens.

A) Collaboration avec d'autres associations

De nombreuses associations déjà implantées poursuivent des buts similaires en ciblant un public particulier. Les associations d'éducation populaire (Petits Débrouillards, Francas, etc...) sont des partenaires privilégiés car ils disposent déjà de matériel et de locaux.

Le fablab a vocation à accueillir des événements organisés par d'autres et à leur permettre d'améliorer leurs prestations. En échange, le fablab se fait connaître auprès des communautés existantes et, à terme, tend à devenir un endroit où les acteurs viennent travailler ensemble.

Cette dimension communautaire sert aussi les entreprises liées au fablab : en brassant les acteurs et les connaissances au sein du fablab, on accélère son développement. Ainsi, plus il aura d'utilisateurs et plus le fablab sera intéressant. De nouveaux utilisateurs amènent aussi de nouvelles manières de travailler et de voir les choses et ainsi, ils contribuent à l'élaboration de solutions plus performantes (même indirectement).

Dans cette optique, le poste de *lab manager* prend tout son sens : il est en effet le lien entre tout les acteurs et celui qui sera chargé de chercher des partenaires éventuels. De même, *via* son rôle de formation, il est un moyen de propager les connaissances.

Enfin, dans cette optique de mise en réseau, la création d'une fédération est envisagée. Ce montage associatif à deux niveaux aurait l'intérêt de fournir un cadre juridique prêt à fonctionner pour le partage de locaux et de matériel entre les acteurs locaux. Pour la CCI, c'est un moyen de valoriser son action dans la création d'une dynamique communautaire sur le territoire.

B) Collaboration avec les écoles

Le département compte un certain nombre d'écoles proposant des formations techniques (en conception ou fabrication). Il est primordial que le lab se fasse connaître auprès d'elles et de leurs étudiants. Si les écoles fournissent une base théorique (parfois pratique) intéressante, le fablab permet d'héberger les projets peut être moins scolaires mais tout aussi important dans la formation.

Parmi les partenaires potentiels identifiés, on retrouve l'ISMANS, l'ITEMM, l'ESBAM mais aussi l'ENSIM ou l'UNAM (Université du Maine). Une partenariat avec le projet TechnoCampus est aussi envisageable.

C) Quand les labs pullulent

Enfin, il faut faire grossir l'idée.

Cette dernière partie de la recette est loin d'être la plus simple mais c'est elle, en définitive, qui fera la différence entre le succès et l'échec du projet à un niveau plus global (à l'échelle du département).

Tous les *makers* et autres usagers potentiels ne sont pas concentrés au Mans. Il faut que le fablab (via son *lab manager* et ses usagers) fasse vivre l'idée du lab le plus loin possible. Cette action peut s'envisager de plusieurs manières :

- la promotion des nouveaux usages *via* des hackathons/bidouillo-thons et fab-othons de toute sorte
- la présence sur les événements autour du numérique ou de la culture alternative
- l'information populaire, la formation des curieux aux technologies nouvelles
- la création de labs temporaires dans divers endroits du département (sur des temps courts, entre 6 et 48h, en partenariat avec les acteurs locaux dans le cadre de Sarthe Numérique par exemple)
- la présence sur les réseaux sociaux, la diffusion d'information

Par toutes ces actions, le lab se fera (re)connaître et pourra alors devenir un acteur majeur de la vie sociale et économique locale.

Partie 4

Lancement

I. Lancement du lab

Nous allons maintenant examiner les premiers mois d'existence du lab.

A) Affluence

Dans un premier temps, le lab ne sera pas très fréquenté : en effet la mise en place d'une communauté est quelque chose d'assez long. Il est important d'assurer une présence sur tous les événements et toutes les manifestations qui pourraient amener plus de personnes à utiliser le lieu.

Une faible affluence dans un premier temps n'est absolument pas un point alarmant. Un bon indicateur de la qualité du lab peut être d'observer le taux de rebond : si trop de personnes ne viennent qu'une fois sans jamais recontacter alors il faut envisager de réadapter la communication.

Sous peu de temps, des associations partenaires commenceront à demander l'accès au lab pour y organiser des événements ou bénéficier d'un environnement de travail. Il faut systématiquement accéder à leurs demandes (en composant avec tous les différents acteurs bien évidemment).

B) Communication Externe

La communication autour du lab doit être massive. En plus de la présence aux événements, il faut alimenter un compte twitter et un flux photo (type flickr) pour donner envie aux usagers potentiels et leur offrir un moyen de se tenir au courant.

C) Communication interne

La mise en place d'une mailing list interne n'est pas optionnelle. La présence sur les mailing lists d'autres associations non plus.

En plus de ça, un wiki pourra avantageusement permettre d'aggréger les connaissances et les conseils. La dimension participative du wiki permettra à tous d'y trouver leur compte.

Enfin, la mise en place d'un canal IRC pourrait amener plus d'interaction. Il n'est pas absolument nécessaire d'en créer un mais peut être d'utiliser dans un premier temps celui d'une association partenaire.

D) Opensource, Projets libres

Le *lab manager* devra être dans un premier temps présent au sein des communautés *makers* en se faisant connaître sur les forums. C'est un excellent moyen de faire connaître le lab.

La participation à des projets opensource est clairement un plus.

E) Projets internes

Il faut enfin créer et faire vivre quelques projets en interne pour avoir de quoi communiquer. Ces projets peuvent être de tout type mais pas forcément très techniques. Dans un premier temps, plus ils sont visuels et facile à comprendre et plus ils parleront au public.

F) Formations

Un dernier moyen d'attirer de nouveaux usagers est de proposer des formations sur le matériel du lab. Ces formations peuvent être assurées par des associations tierces mais il est important que le fablab s'y fasse connaître.

La qualité des formations est importante pour ne pas détruire le projet, mais le niveau de celles-ci n'a pas forcément besoin d'être extrêmement élevé.

Autant que possible, il faudra que les formations soient gratuites (quitte à faire payer le matériel ou à en vendre).

Il est possible de distinguer aussi les formations à destination du public et des porteurs de projet de celles à destination des entreprises. En effet, les attentes ne sont pas les mêmes et le niveau requis non plus.

G) Partenariats

Un fablab ne peut que profiter de partenariats. Les magasins de bricolages, fabricants de matériel, etc... sont des cibles à privilégier. Ils disposent en effet de matériel à prêter/donner, de matières premières intéressantes et pourraient bénéficier d'une animation au sein de leur structure (fablab temporaire, etc...).

Les écoles sont aussi des partenaires intéressants : elles peuvent mettre à disposition des salles/du matériel (ponctuellement), profiter du lab pour animer leurs projets ou réaliser des outils personnalisés et ont tout intérêt à montrer qu'elles sont partie prenante dans ce type de projet.