

# Prototypage ST2PTT

M2 2021-2022

remi.griot@efrei.fr



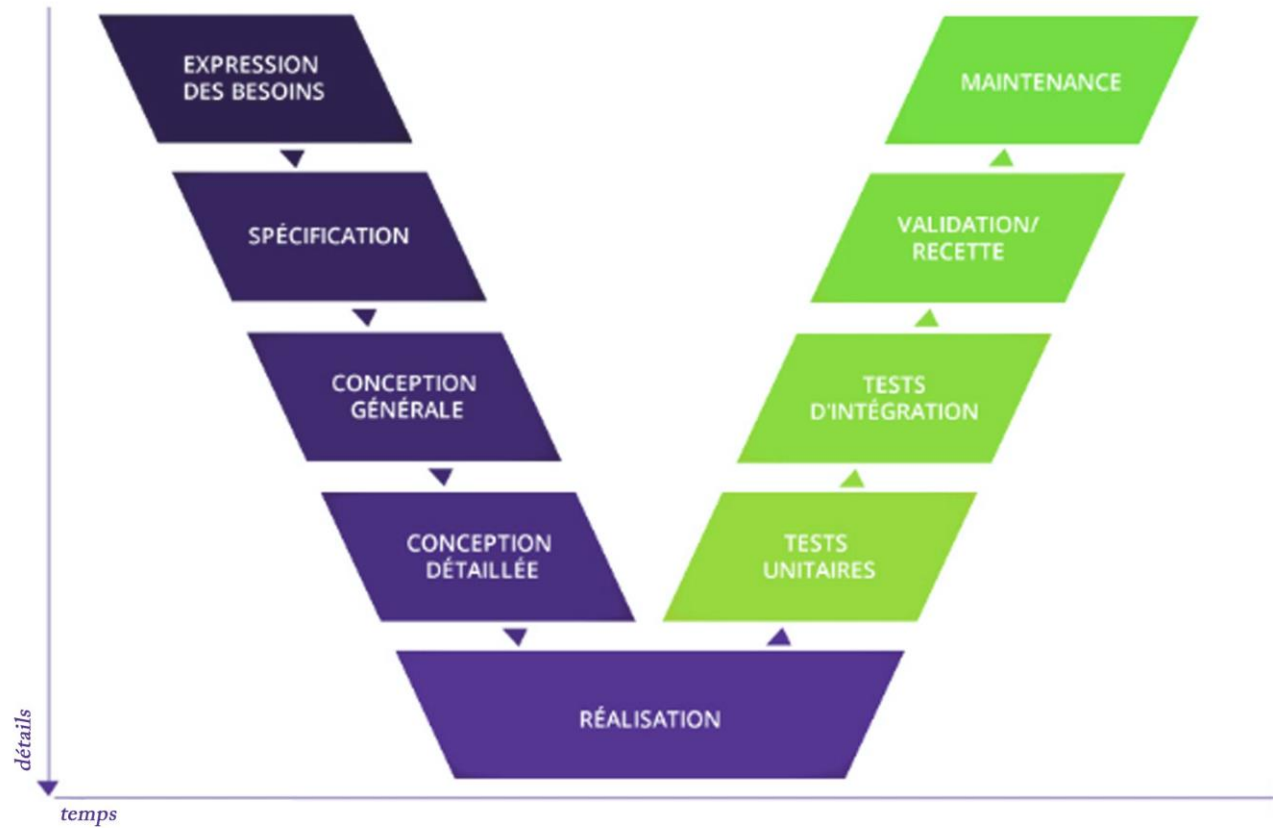


# Contexte



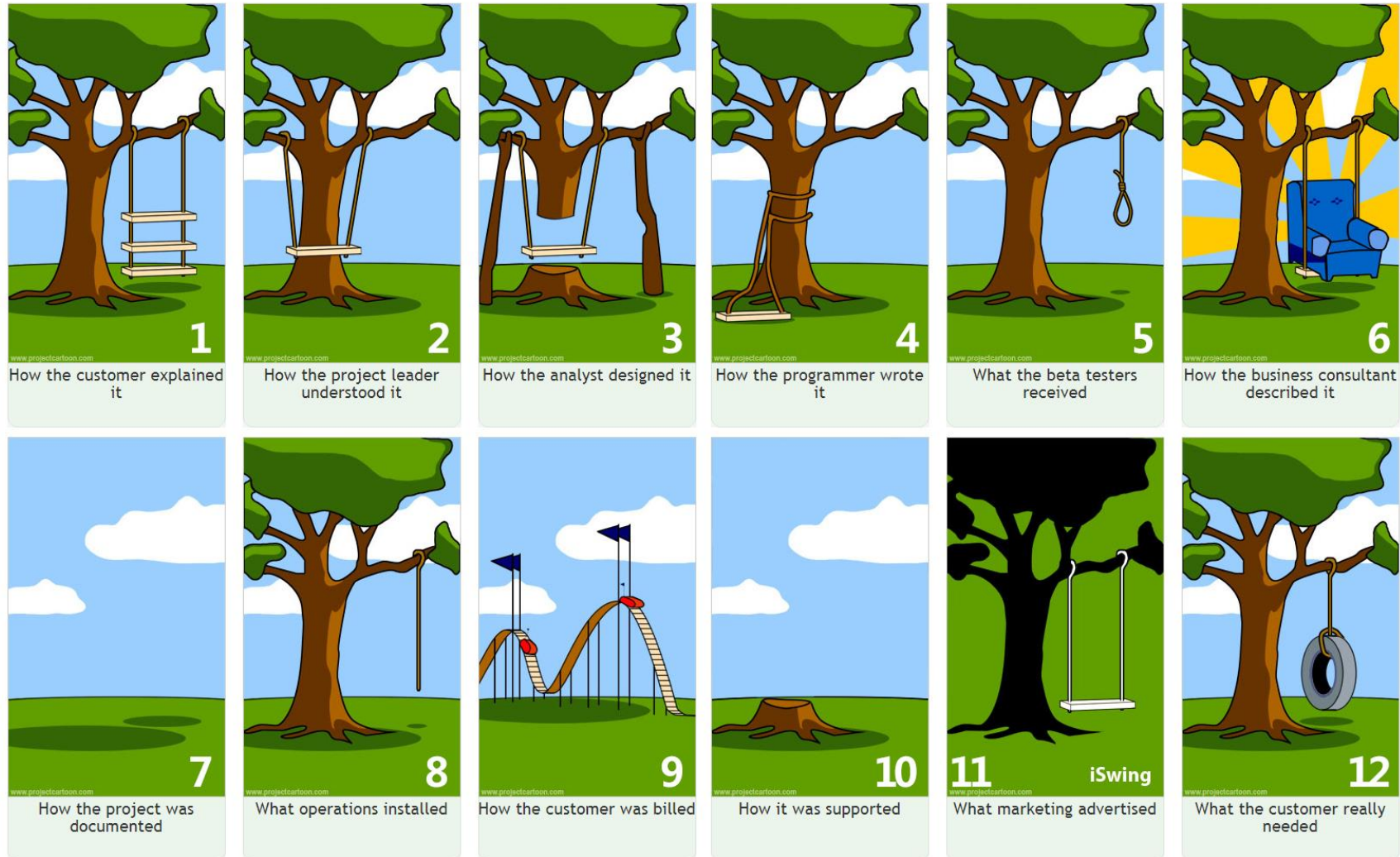
# Contexte - Etapes de vie d'un projet

## Cycle en V



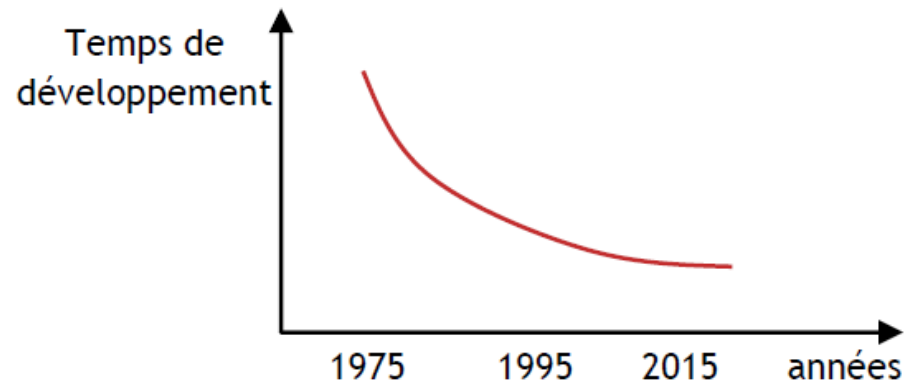
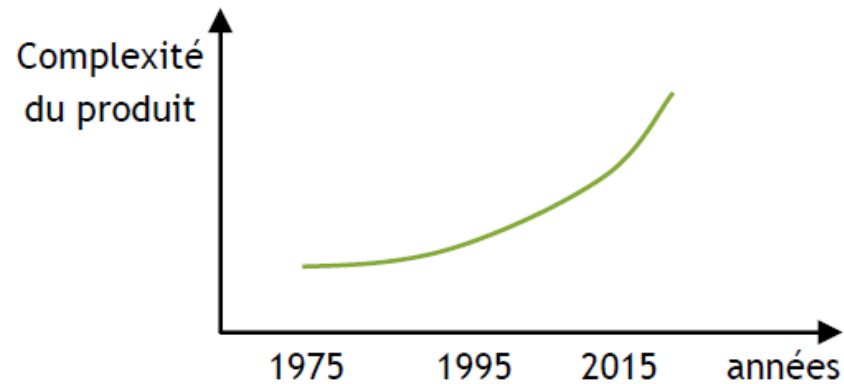
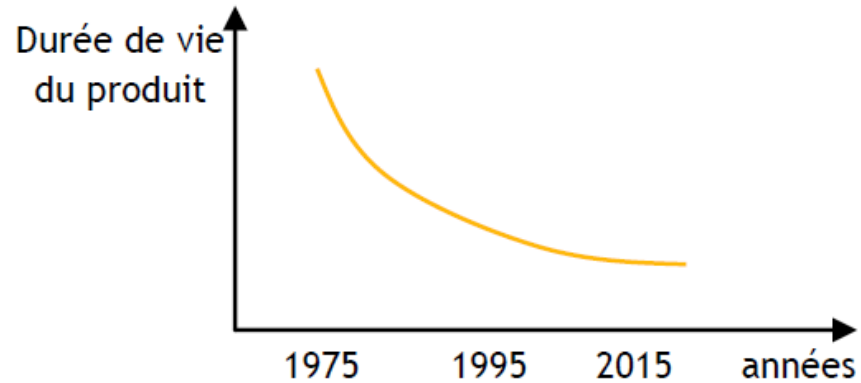
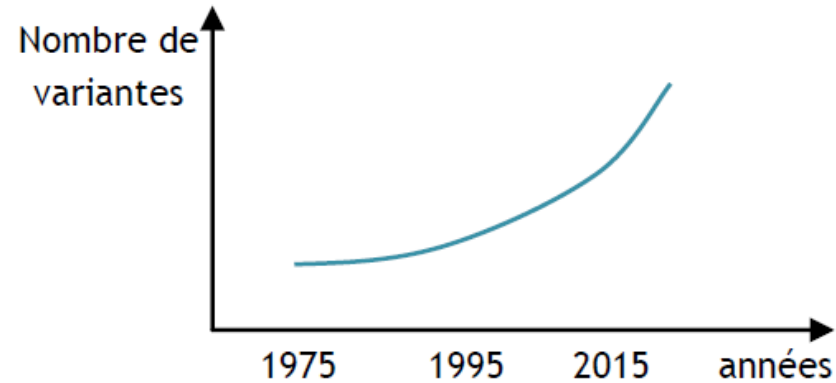
# Contexte - Etapes de vie d'un projet

« Le réel, c'est quand on se cogne » *Jacque Lacan*



# Contexte - Etapes de vie d'un projet

## *Evolution des contraintes de développement du produit*



# Contexte - Prototyper / Concevoir

*« Le réel, c'est quand on se cogne » Jacques Lacan*

- ▶ Prototype: Premier exemplaire construit d'un ensemble mécanique, d'un appareil, d'une machine et qui est destiné à en expérimenter en service les qualités en vue de la construction en série.
- ▶ **A qui se destine le prototype?**
  - En général
  - Dans le cadre de ce cours





# Contexte - Prototyper / Concevoir



A word cloud centered around the terms 'Prototyper' and 'Maker'. The words are in various sizes and colors (orange, green, grey). The most prominent words are 'Prototyper' and 'Maker' in large orange font. Other words include 'Hacker', 'FabLab', 'DIY', 'Design', 'Ingénierie', 'Open Source', 'Technologie', 'HackerSpace', 'Radio Amateur', 'Impression 3D', 'MakerSpace', 'Créer', 'Art', 'Artisanat', 'Open Hardware', 'Culture libre', and 'Tinker'.

Design Ingénierie  
Impression 3D  
DIY Hacker Radio Amateur  
Open Source Technologie HackerSpace  
Prototyper  
MakerSpace Créer Open Hardware  
Art Maker Artisanat FabLab  
Culture libre  
Tinker



# Contexte - Prototyper / Concevoir

## *Design*

- ▶ Design : Concept complexe ne renvoyant pas à la même chose selon le contexte.

« Un des rôles du design est de répondre à des besoins, de résoudre des problèmes, de proposer des solutions nouvelles ou d'explorer des possibilités pour améliorer la qualité de vie des êtres humains »

Wikipedia

- ▶ **A quel besoin répondre?**
  - En général
  - Dans le cadre de ce cours

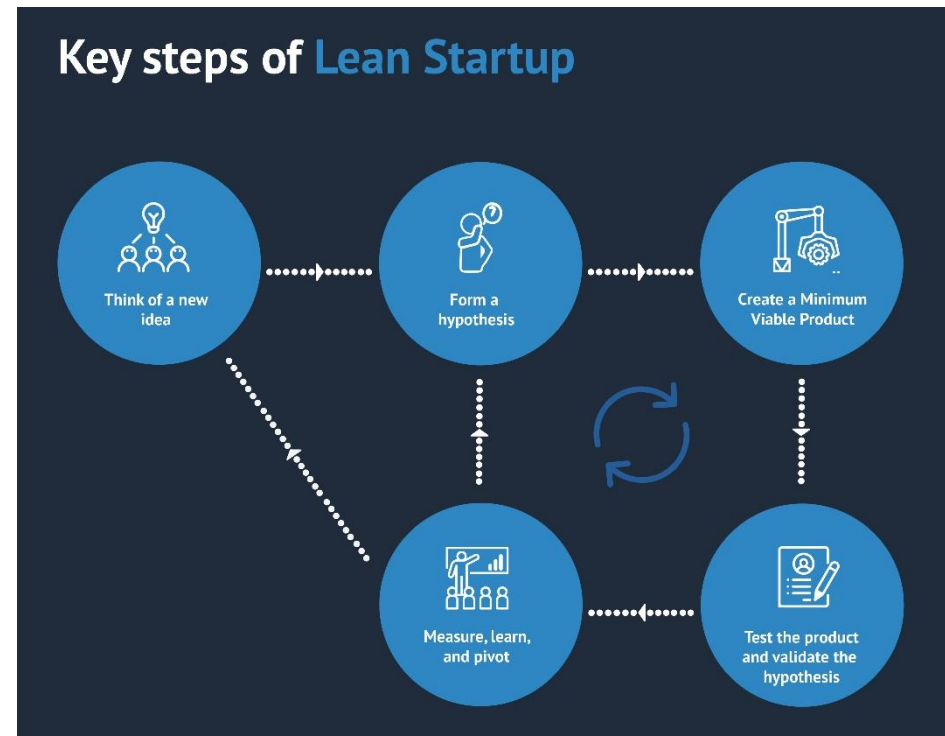




# Contexte - Prototyper / Concevoir

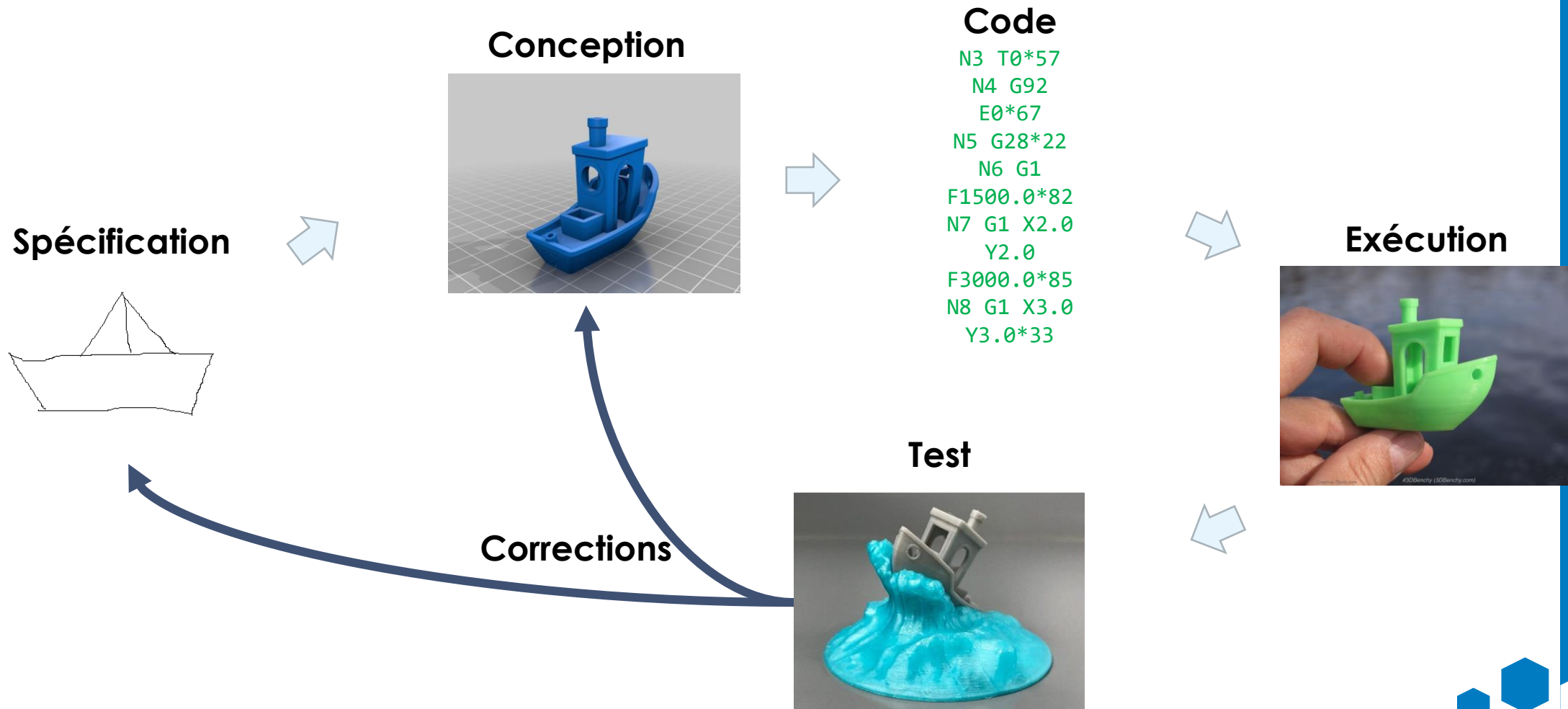
## « Le mieux est l'ennemi du bien »

- ▶ Le design thinking est un process basé sur l'expérience utilisateur et l'itération rapide : tester et valider chaque étape de la création d'un produit avec l'utilisateur plutôt qu'aboutir pour se rendre compte qu'il ne plaît pas. En effet il encourage à « faire » plutôt que « dire » : crayonner, dessiner, puis passer à la 3D, maquetter...
- ▶ Lean Startup
- ▶ Prototypage rapide -> itération rapide:  
"fail as fast as possible"



# Contexte - Prototyper / Concevoir

*Prototypage itératif (rapide)*



# Contexte - Prototyper / Concevoir

*MVP: Minimum Viable Product*



# Contexte - Prototyper / Concevoir

*MVP: Minimum Viable Product*

## HOW TO BUILD MINIMUM VIABLE PRODUCT RIGHT

NOT LIKE THIS:



INSTEAD LIKE THIS:

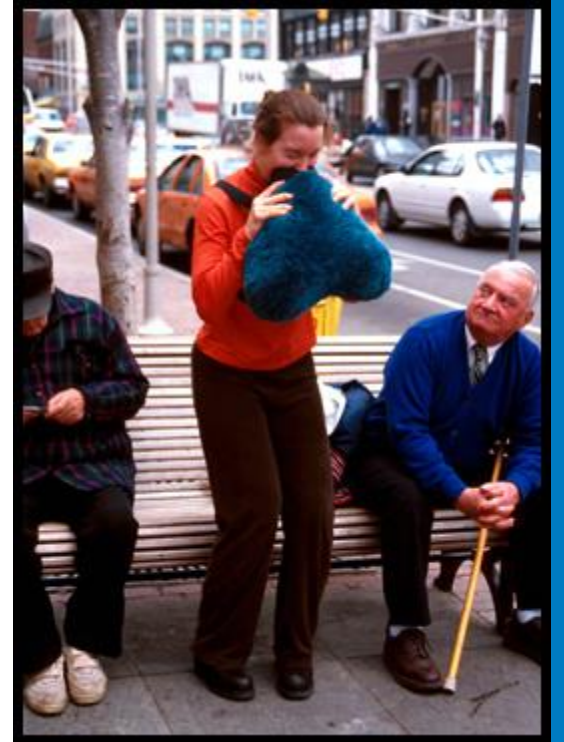


# Contexte – Qui prototype ?

## ***Fabrication numérique personnelle***

...Dans *FAB, The Coming Revolution on Your Desktop*, Neil Gershenfeld présente ainsi les débuts de ses recherches, qui impliquent également une remise en question des méthodes classiques d'enseignement au sein de l'une des universités les plus réputées des Etats-Unis : « En réalité, aucun de ces étudiants ne venait pour faire de la recherche. Au lieu de ça, ils étaient motivés par le désir de fabriquer des choses qu'ils avaient toujours voulu avoir mais qui n'existaient pas », explique Neil Gershenfeld (p. 7). Les étudiants qui suivent ce cours hors norme la première année sont plutôt doués pour l'art et la création et ont assez peu de connaissances en ingénierie. Néanmoins, tous réussissent à finaliser entièrement un système original et fonctionnel, depuis la forme extérieure de leurs objets (ce qui implique d'employer des machines contrôlées par ordinateur) jusqu'aux fonctions internes de ces objets « intelligents », ce qui suppose de concevoir également le circuit électronique associé. Cet enseignement qui est toujours proposé au MIT est basé sur une demande plutôt que sur une offre de connaissance, puisque les besoins des étudiants sont résolus et pris en charge au fur et à mesure des étapes de chaque projet.

La première année, de nombreux objets farfelus voient le jour, dont les exemples sont restés célèbres et sont souvent présentés pour illustrer les premiers pas de la fabrication numérique personnelle. C'est le cas notamment d'un réveil matin qui doit être cogné pour s'arrêter (et prouver que l'on est bien réveillé) ou d'un navigateur Web conçu pour permettre à des perroquets de communiquer entre eux d'un bout à l'autre de la planète. Ces projets ont comme point commun d'être des produits destinés à un marché d'une personne, qui ne répondent à aucune commande ni aucune niche. Ils sont issus d'une envie personnelle et non professionnelle. C'est aussi le cas du projet de Kelly Dobson, une jeune artiste qui avait peu de connaissances en électronique mais dont le projet est devenu maintenant emblématique de cette première expérience. Il s'agit d'un sac à porter devant soi, qui permet de crier en public sans déranger ses voisins.



# Contexte – Qui prototype ?

## *Approche transverse - pluridisciplinaire*

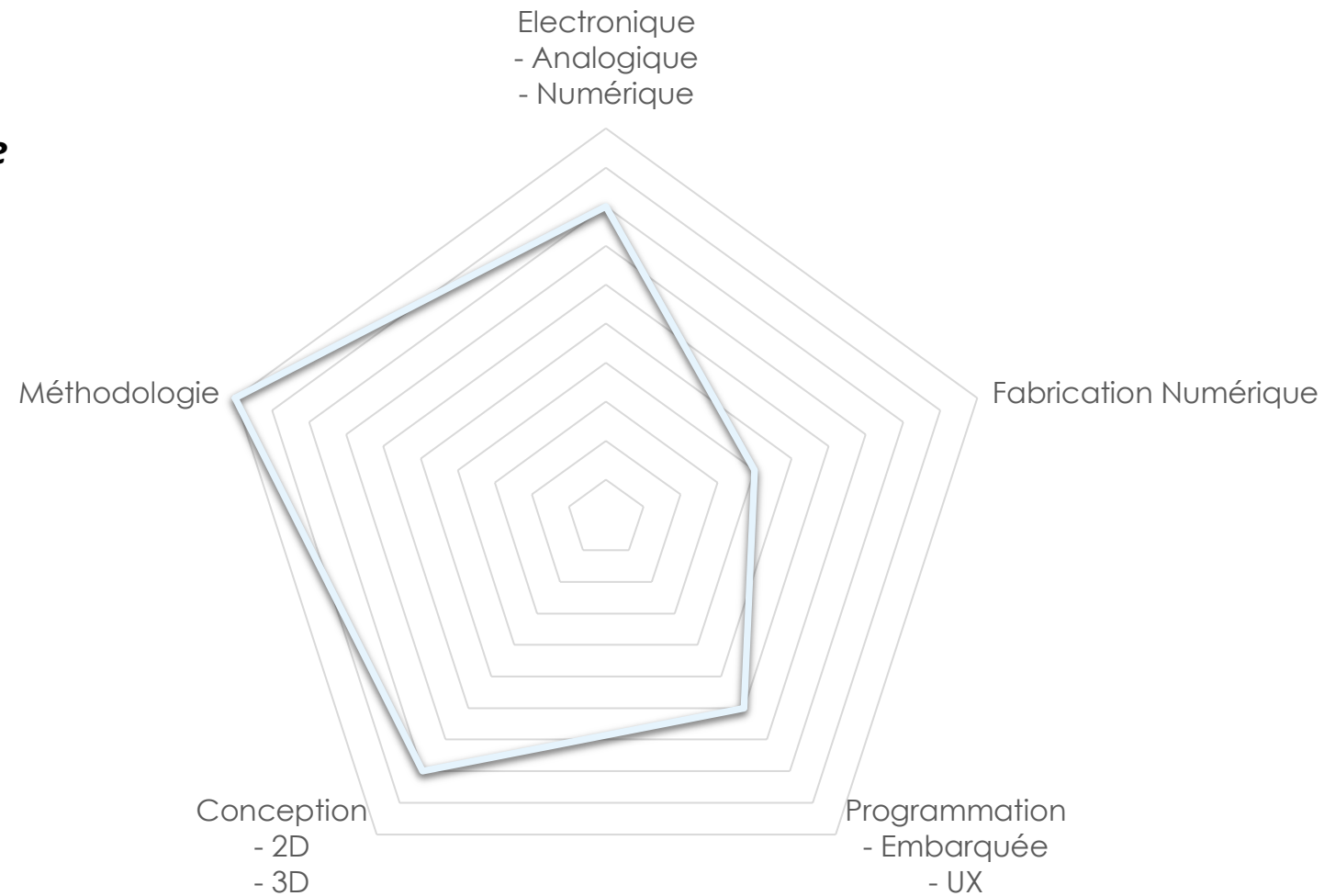
- ▶ Prototypeur/prototyper: La personne en charge de la création du prototype
  - Entrepreneur
  - Maker ~ Amateur
  - Artisan
  - Artiste
  - Etudiants
  - Ingénieur
  - Architecte





# Prototyper

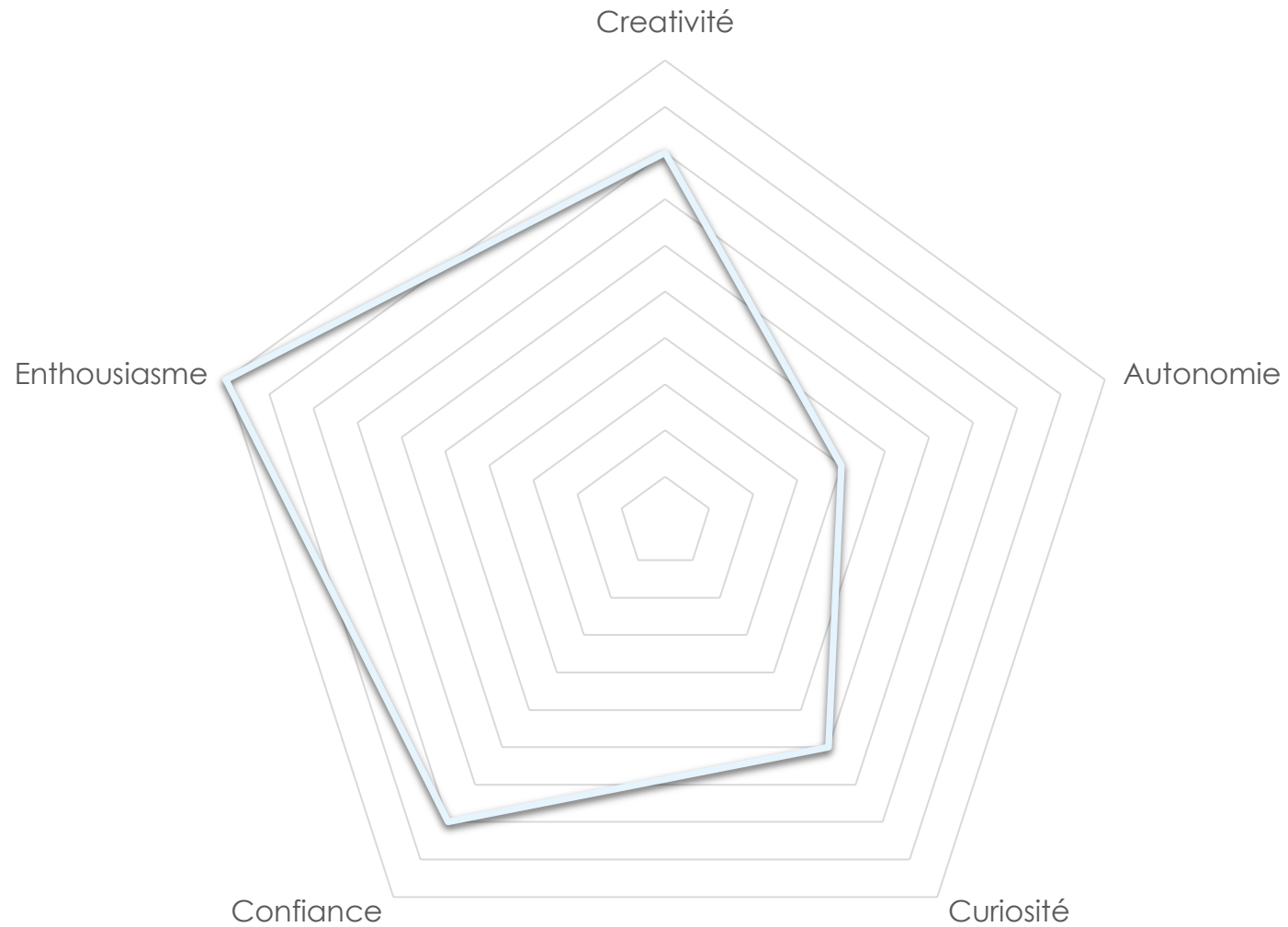
**Compétence: Savoir faire**





# Prototyper

***Qualité: Savoir être***





**Dans notre cas...**



# Objectifs et évaluations

- ▶ Evaluation par binôme
- ▶ Objectifs minimums et évaluations
  - TP (QCM cours, exercices à rendre)
  - Projet
    - Conception d'une carte fille (shield) compatible Arduino (Nucleo STM32 – Digilent Arty)
    - Programmation
    - Conception du boîtier associé
- ▶ Objectifs "utiles"
  - Prototype au service de votre projet
  - Selon les cas, n'hésitez pas à proposer des ajouts/modification au projet minimum afin de répondre à votre besoin



# Outils

- ▶ **Git / GitHub (Gestion Version) projet**
- ▶ **Solidworks (conception 2D/3D) TP - projet**
- ▶ **Inkscape (conception 2D) TP - projet**
- ▶ **LTSPice (simulation electronique analogique) TP - projet**
- ▶ **EsayEDA (Creation schema et PCB) TP - projet**



# Agenda

## **30h – 8 semaines**

### ▶ **Semaine 1**

- 12/01 - Mis en place des outils et logiciels - Git - Solidworks

### ▶ **Semaine 2**

- 19/01 - Conception électronique - Easy EDA

### ▶ **Semaine 3**

- 26/01 - Conception 3D – Solidworks (TP noté)

### ▶ **Semaine 4**

- 02/02 - Conception électronique LTSpice – Kick off fabrication PCB

### ▶ **Semaine 5**

- 09/02 - Projet

### ▶ **Semaine 6**

- 16/02 - Projet

### ▶ **Semaine 7**

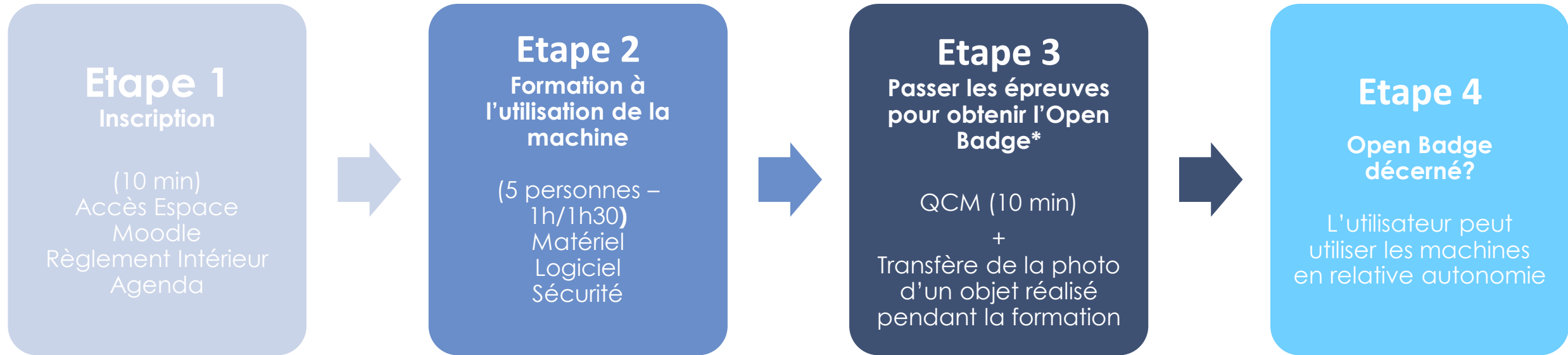
- 02/03 - Projet

### ▶ **Semaine 8**

- 09/03 - Rendu projets



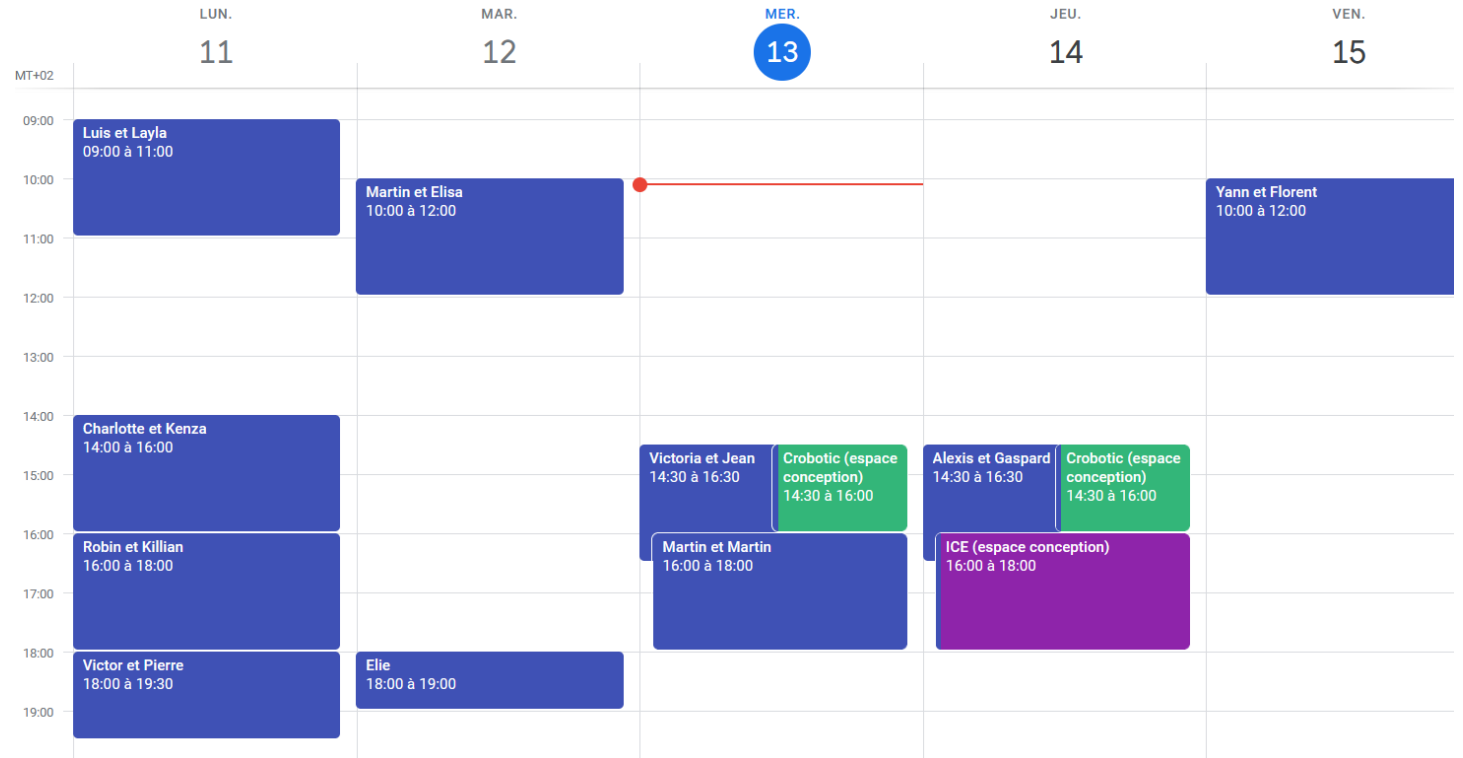
# Comment utiliser les ressources de l'I-Lab?



\*L'Open Badge est une reconnaissance de compétence. Elle est se présente sous forme d'un email que l'utilisateur a passé les épreuves (QCM et fabrication d'objet) avec succès

# Quand utiliser les ressources de l'I-Lab?

Les ressources de l'I-Lab sont accessibles seulement lors des permanences





# Être étudiant encadrant à l'I-Lab

## Principales activités

- Accueillir les nouveaux utilisateurs et les guider dans l'utilisation des ressources
- Former les utilisateurs à l'utilisations des machines
- Assurer des permanences (en fonction de sa disponibilité)
- Veiller à la bonne gestion du lieu et au respect du règlement intérieur

## Pour cela

- Il sera au préalable formé à la fabrication numérique et au prototypage rapide
- Il disposera d'un accès complet (machines, outils, consommables et stockages)
- Il participera à une veille technologique (Evènements Maker Faire, visites de Fablabs ...)
- Il sera rétribué en points PAVE

## Les qualités recherchées

- Une curiosité naturelle pour la technique
- Une envie de partager
- Bon pédagogue et communicant



# Innovation Lab EFREI Paris – How to

## ▶ Inscription

- Espace Moodle

## ▶ Formation

- Découpe laser
- Impression 3D
- Fraiseuse numérique
- Paillasse électronique

## ▶ Open Badge



# Innovation Lab EFREI Paris – How to

