

## Comment alimenter de façon autonome une extrudeuse en granulés plastiques recyclés pour la fabrication de filament d'impression 3D ?

### Introduction

Aujourd'hui, l'impression 3D se démocratise. En parallèle, l'engouement créé par ce procédé de fabrication, dit « open-source », provoque une surconsommation plastique chez le particulier et dans les Fablab. Cette surconsommation est un risque pour nos écosystèmes, risque que nous devons compenser grâce au recyclage de nos déchets plastiques. L'extrudeuse et la broyeuse plastique permettent de réutiliser les prototypes d'imprimante 3D en les transformant en bobines de filament.

### 1. Contexte et documentation

Intégrer les notions et les enjeux du projet :

- Thèses
- Articles scientifiques
- Échanges avec les spécialistes

Se renseigner sur ce qui existe :

- Open source (Precious plastic, Noztek)
- YouTube
- ThingVerse

### 2. Créativité

2) Afin d'imaginer le concept, nous avons appliqué les étapes de la créativité :

- Brainstorming

Nous avons proposé des dizaines de mots clés, en rapport avec le projet, que nous avons rassemblés en catégories.

Regroupement en catégorie

Les catégories nous ont permis de visualiser rapidement les relations qu'elles ont avec notre système

Création de fiches idée

Choix du concept en utilisant plusieurs fiches idée

### 3. Conception Prototypage

#### Entonnoir Extrudeuse

**VERT** : Facilite le remplissage pour une inclinaison de 60° de l'extrudeuse

**ORANGE** : cale amovible qui diminue l'ouverture d'insertion pour éviter le bourrage

#### Conception & Mécanique

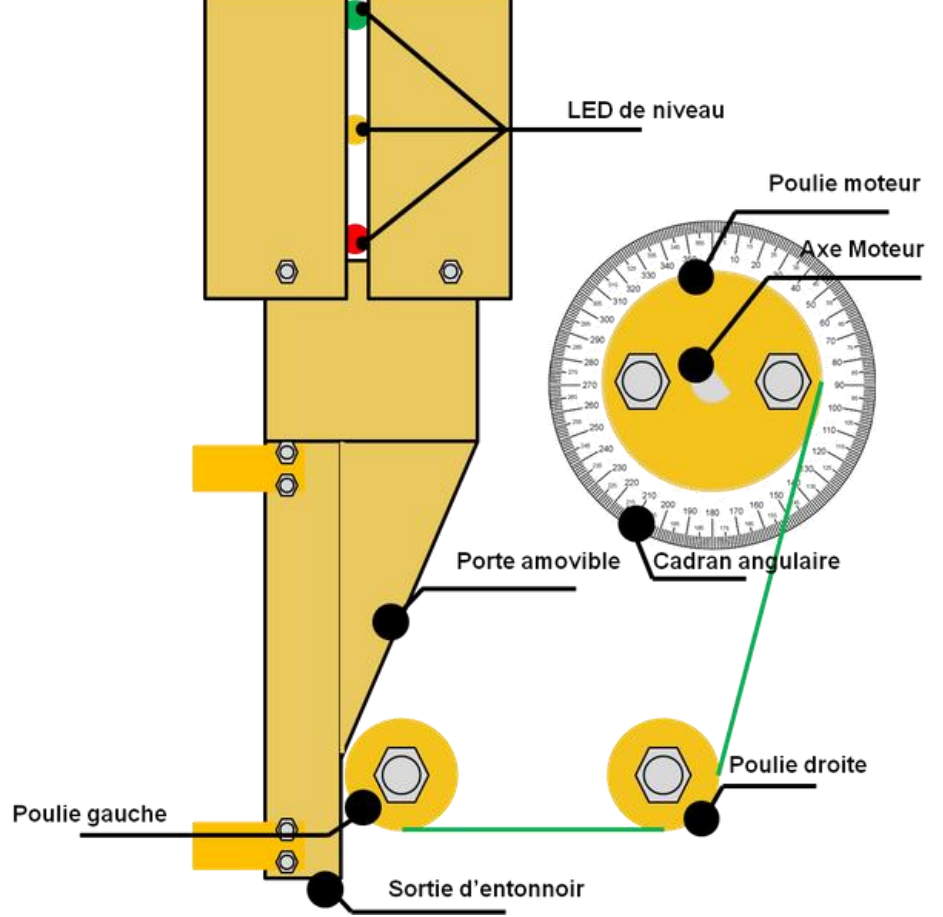
- Dessins des plans 2D
- Dessins sur Catia des modèles 3D
- Impression 3D avec Slic3r
- Découpe laser avec Lasercut et Solidworks

#### Électronique & Programmation

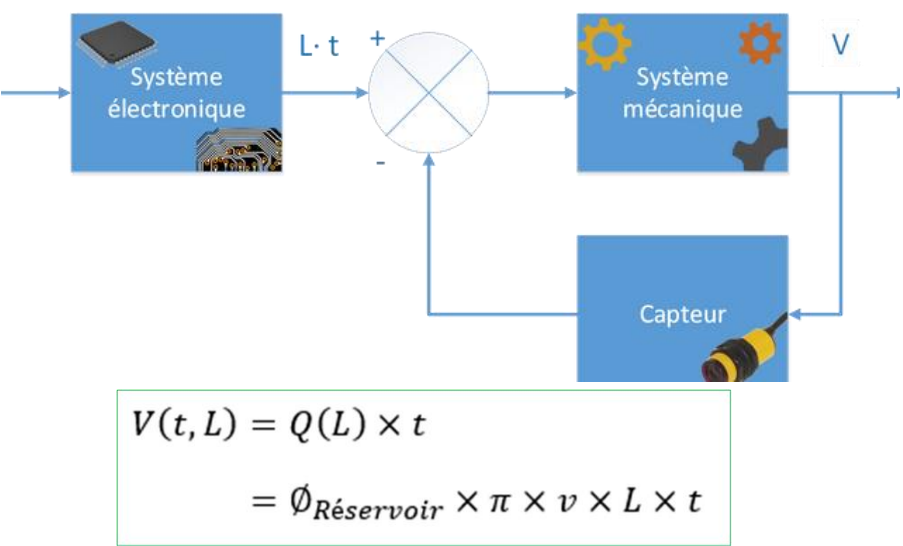
- Programmation ARDUINO
- Câblages et soudures sur PCB (Printed circuit board)
- Boîtier et câblages ergonomiques et modulables

### 4. Schéma du système

- Démarrage et arrêt du système par appui sur un bouton
- Capter la présence de granulés au niveau de la vis d'extrusion grâce aux modules photorésistance & LED
- Mise en route du moteur pour actionner l'ouverture de façon contrôlée
- Rotation du moteur selon un angle calculé
- Enroulement du câble
- Translation verticale du bouchon
- Ouverture du réservoir et chute des granulés

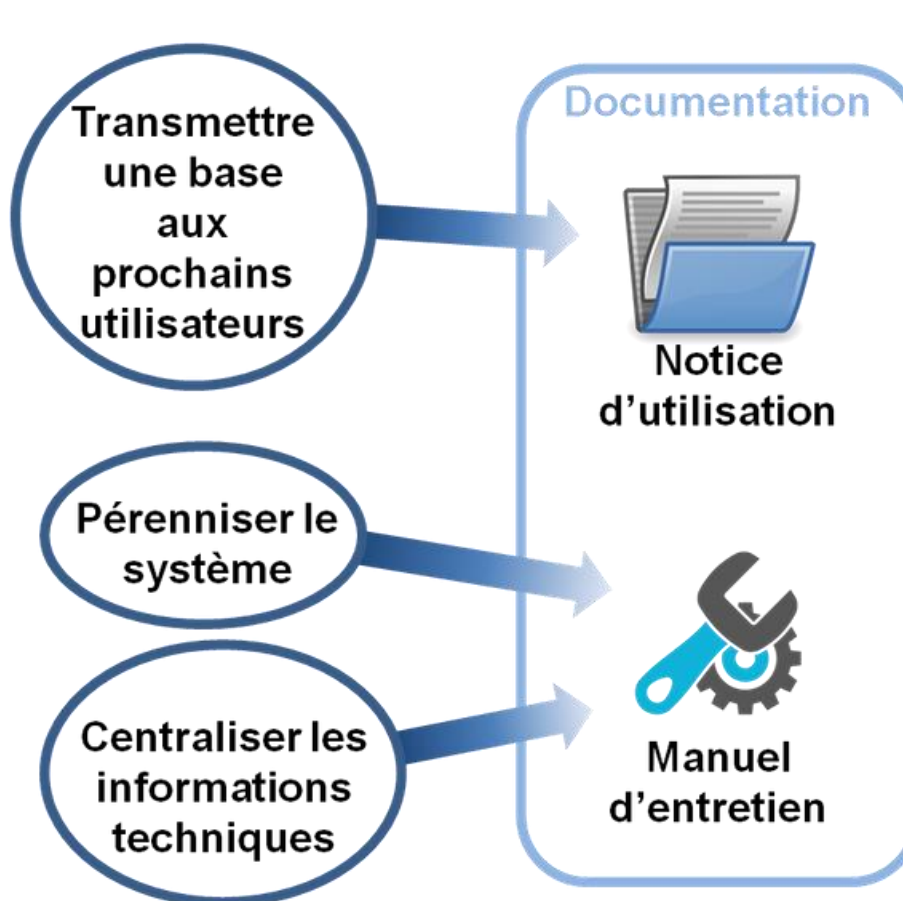


### 5. Modèle théorique



- V : le volume de granulés
- t : le temps d'ouverture du réservoir
- L : l'amplitude de l'ouverture du réservoir
- Q : le débit de granulés
- Ø : le diamètre de sortie du réservoir
- v : la vitesse de chute des granulés

### 6. Documenter le concept



### Perspectives

- Définir la position du capteur au niveau du blocage de l'entonnoir.
- Calibrer la commande d'angle dans le programme
- Consolider le mécanisme
- Intégrer le prototype dans la cabine

### Bibliographie

- CRUZ SANCHEZ, Fabio Alberto, 2016, Methodological proposition to evaluate polymer recycling in open-source additive manufacturing contexts. Thesis. Industrial Engineering. University of Lorraine, École doctorale RP2E.
- Noztek. noztek-xcalibur-manual. [En ligne] (page consultée la semaine du 12 septembre ). <http://www.noztek.com/wp-content/uploads/2015/09/noztek-xcalibur-manual.pdf>
- DropBox greenFablab. [En ligne] (page consultée la semaine du 12 Septembre). <https://www.dropbox.com/home/GreenFablab/Bibliography>

### Bilan :

- 5 semaines pour découvrir le monde de la recherche :
  - Échange permanent avec les docteurs disponibles
- Application d'une méthode scientifique et conception créative :
  - Liberté totale du choix de la méthode pour créer un système

Réalisé par : Maxime JACQUE - [maxime.jacque@viacesi.fr](mailto:maxime.jacque@viacesi.fr)  
Nicolas GALLAND - [nicolas.galland@viacesi.fr](mailto:nicolas.galland@viacesi.fr)