

Utiliser une imprimante 3D

Document imprimantes UP – Transposable toute imprimante 3D

Affichage actuel : écran Formateur A4 Technologie
Intervenant(s) : Formateur A4 Technologie

Webcams Zoom : 36% Configuration

L'extrudeur

Principe de fonctionnement

Partie froide

Partie chaude

Formateur A4 Technologie

GoToMeeting

Intervenant(s) : Formateur A4 Technologie

Audio Écran Webcam

Participants : 2 sur 101 (max)

- Formateur A4 Technologie (présent)
- Manuela (moi)

Chatter

Moi 10:20
faudrait décaler un peu les outils vers le haut

c nickel

À : Tous Envoyer

Enregistrer cette réunion

ID de réunion : 540-112-621

Le système de visioconférence GoToMeeting

Vous devez m'entendre

Je vous transmets 2 flux vidéo (vous grandissez l'écran de votre choix):

- une webcam
- l'écran de mon PC

- Chattez

Je lis lors des pauses.

- Eteignez votre micro

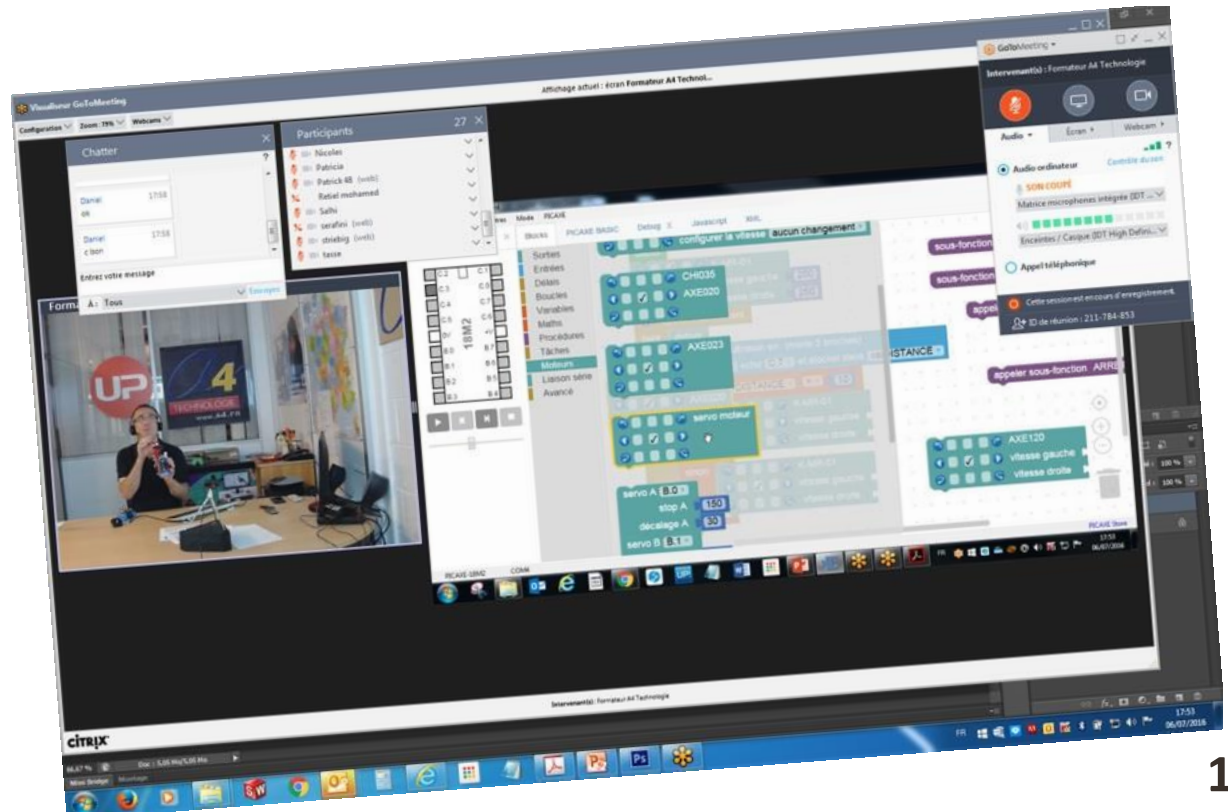
Ne l'activez que pour intervenir, par exemple pour m'interrompre et poser une question..

- Coupez votre webcam

Ne l'activez que pour montrer quelque chose.

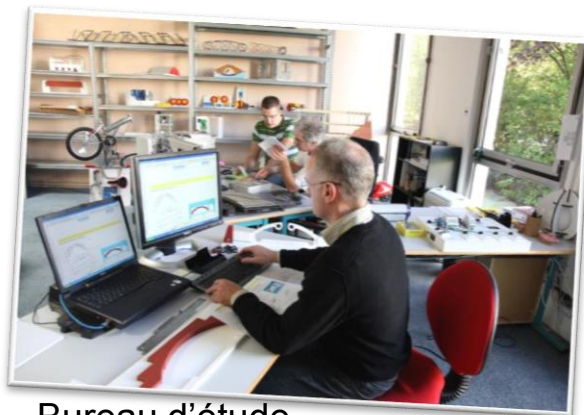
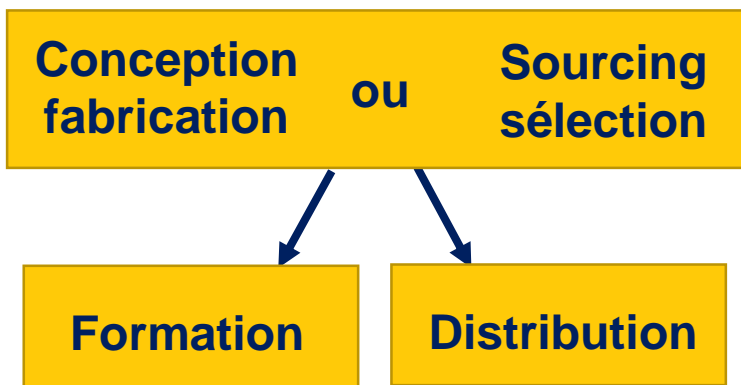
- Si Pb de connexion

Déconnectez-vous et relancer le lien de connexion.
Changez de navigateur.

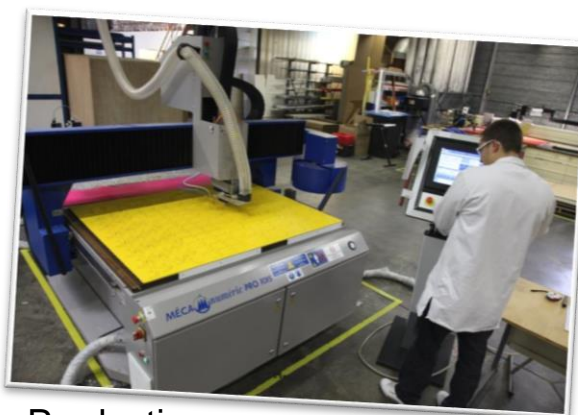


Matériels pédagogiques Moyens de prototypage

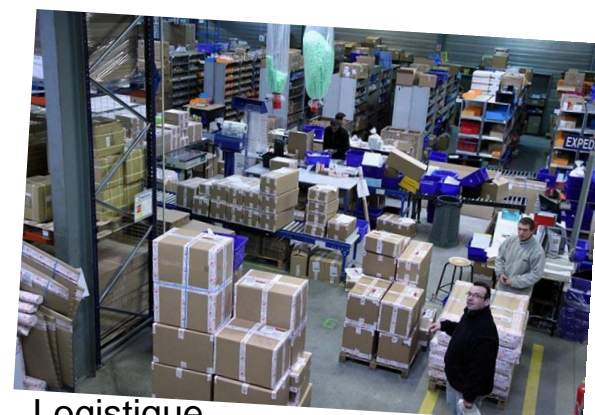
Historiquement A4 sert l'enseignement technologique.
Aujourd'hui A4 sert tous ceux qui conçoivent, maquette, prototypent (enseignement, labos, bureaux d'études, artisans, PME, ...)



Bureau d'étude



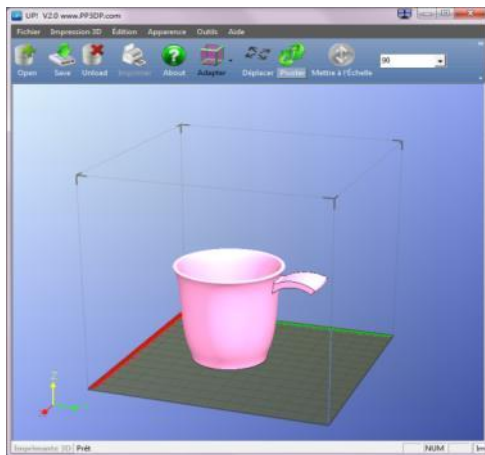
Production



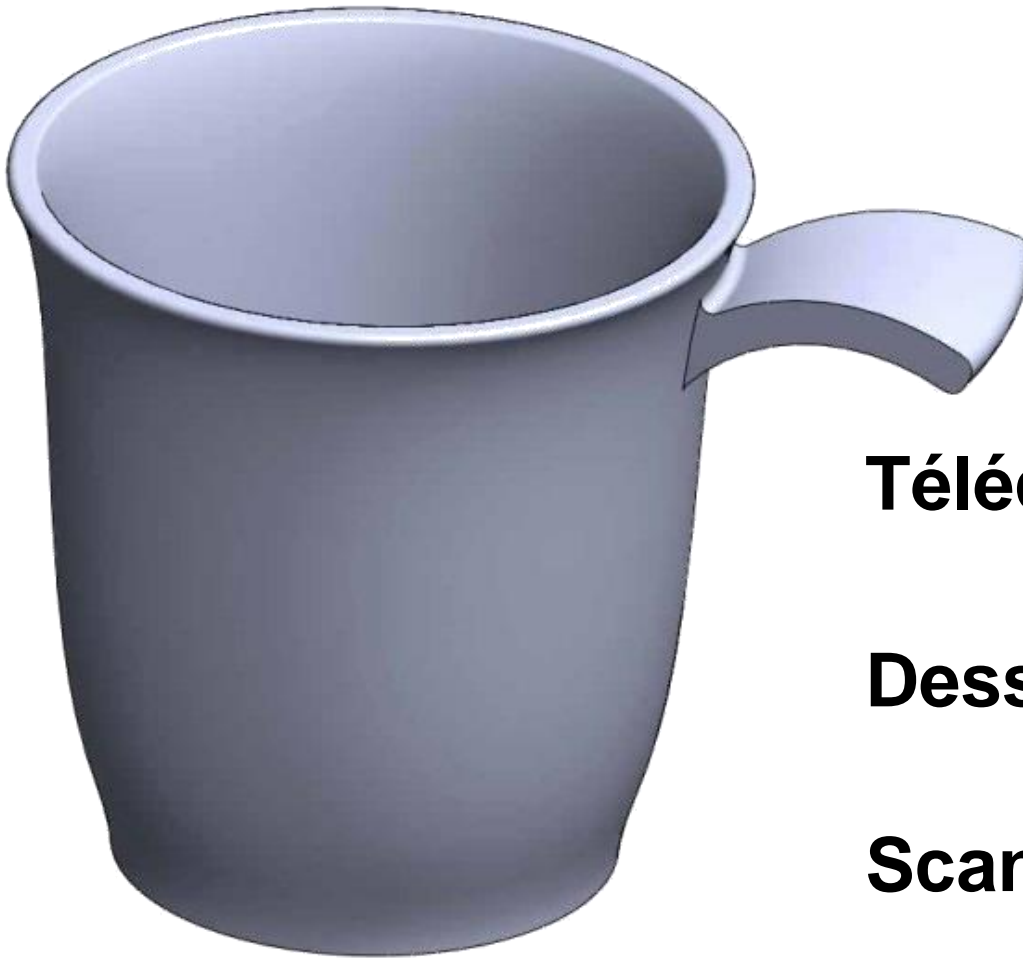
Logistique

L'impression 3D

Construire automatiquement un objet
par dépôt de matière.
à partir d'un modèle numérique 3D



Au départ, un modèle volumique



Télécharger

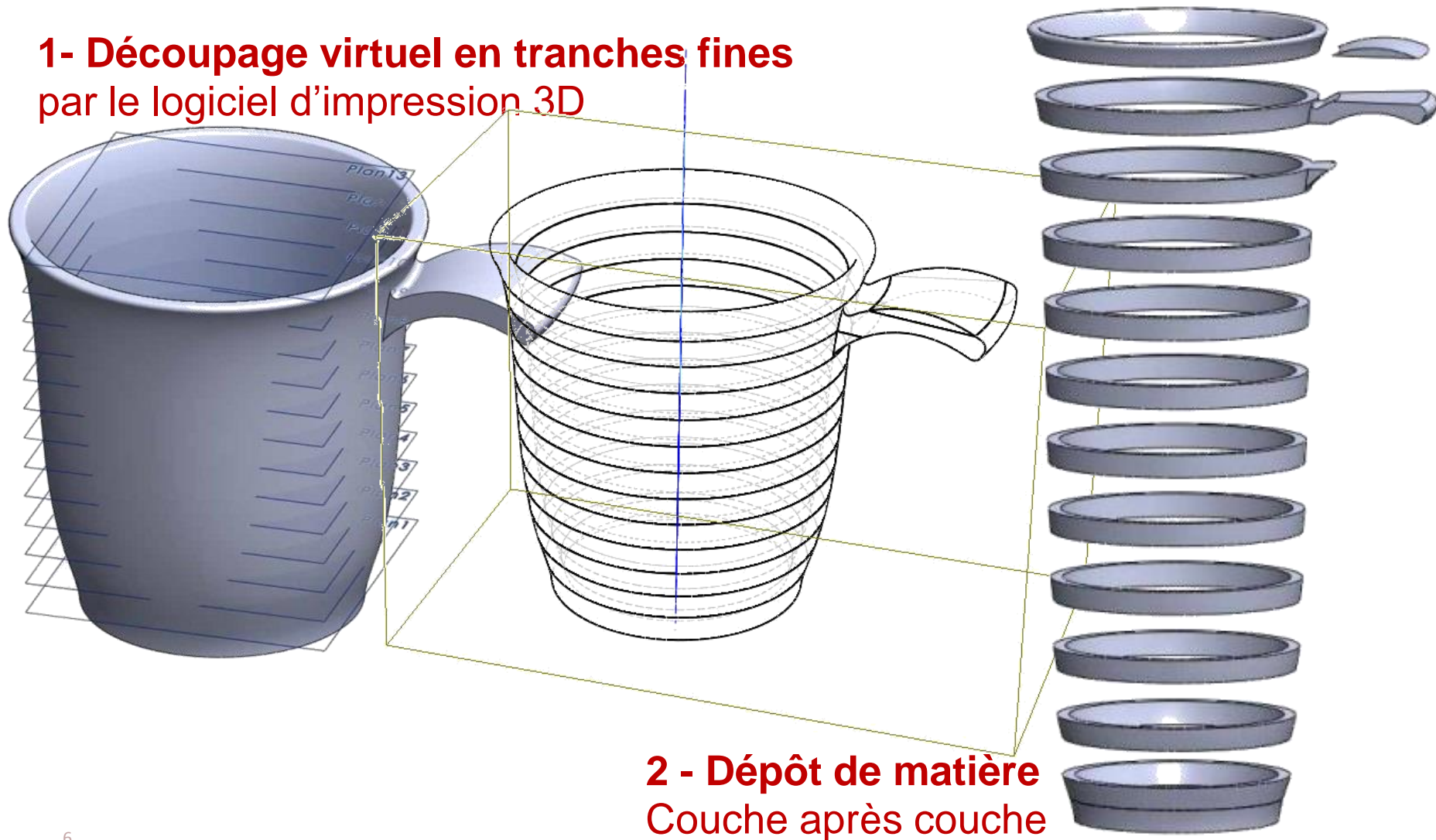
Dessiner

Scanner

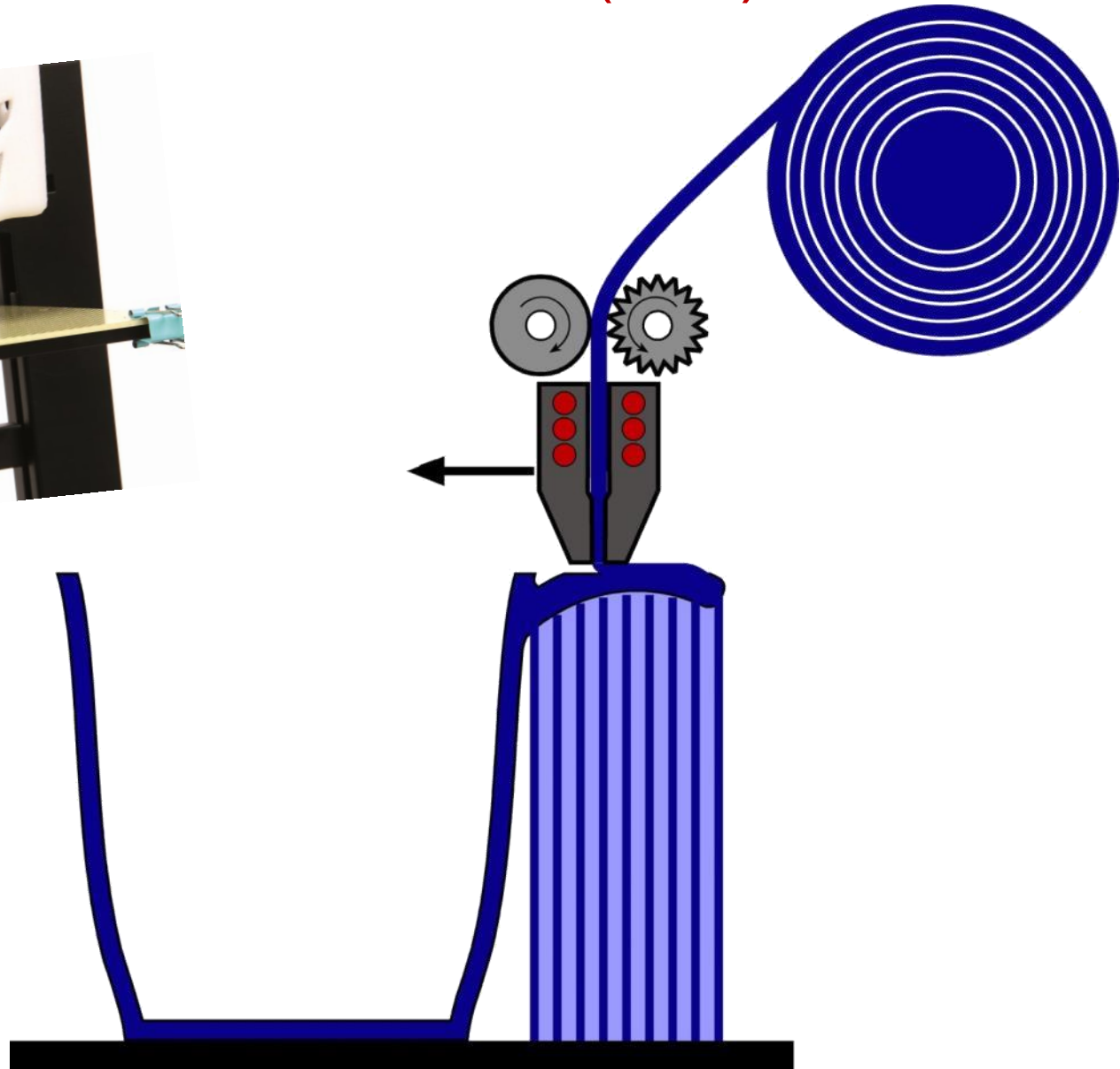
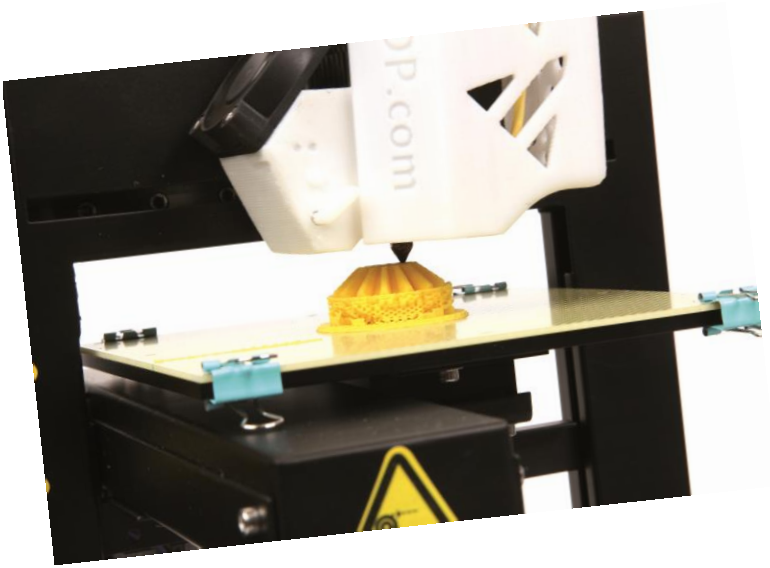
Principe

Dépôt de matière = Fabrication additive

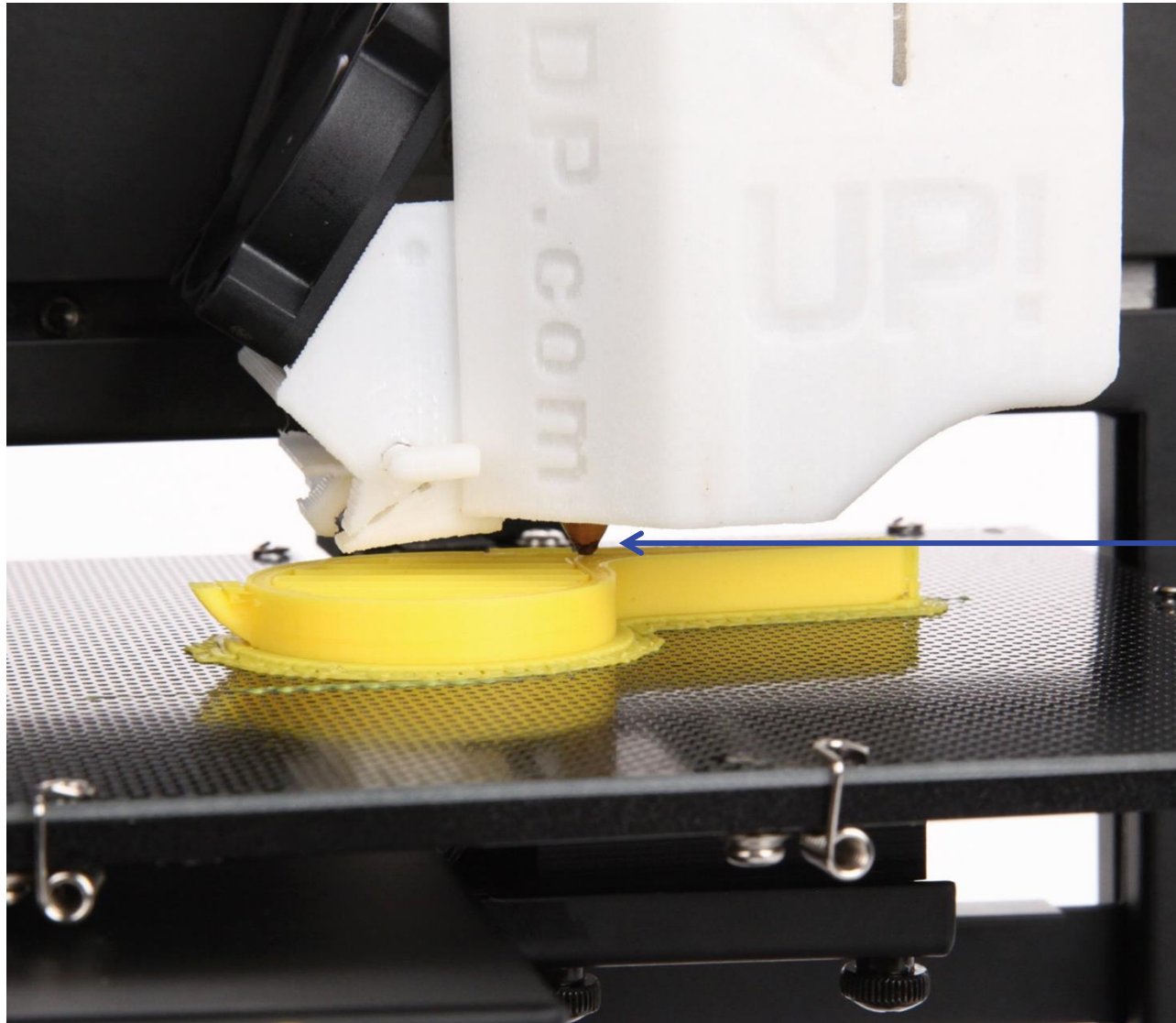
1- Découpage virtuel en tranches fines
par le logiciel d'impression 3D



I3D à extrusion de fil (fdm)

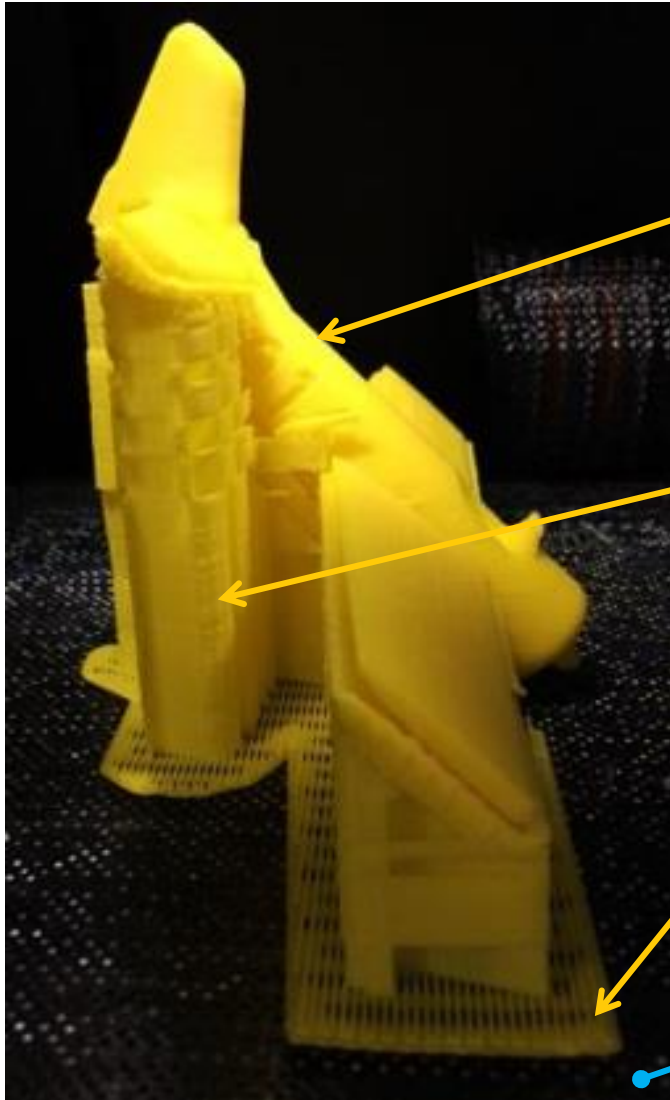


Dépôt de matière



La buse dépose
un filament
de plastique fondu.

Vocabulaire



Pièce imprimée

Supports

- Pour déposer proprement les parties en porte à faux.

Radier (ou raft, radeau, plate adhésion,...)

- Assurer l'accroche de la pièce en construction ;
- Gommer les défauts du plateau ou de son réglage.

Plateau martyr

Ne pas forcer sur la machine
Pouvoir le remplacer.

Objet principal de la formation

Reconnaitre une bonne qualité d'extrusion

Reconnaitre un bon réglage du plateau

Avoir les bons réflexes en cas de problème



Les problèmes classiques

Blocage de l'extrusion

Pièces qui se déforment ou se décolle du plateau (Warping).



Les causes de problèmes

1- Mauvais réglage du plateau
(hauteur et parallélisme)

2 - Mauvais filament
(périmé ou mauvais ou inadapté)

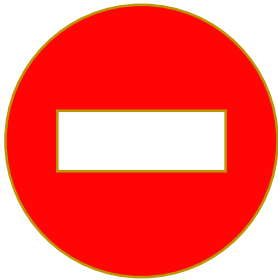
==> Entrainement de l'extrudeur encrassé
(hauteur et parallélisme)

3 - Paramètre « exotiques » ou bricolages
(rester sourd aux conseils de certains makers. Ne pas bricoler)

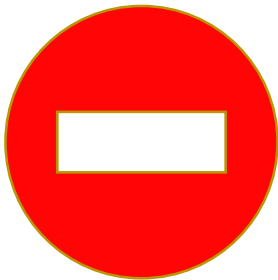
4 - Rarement : buse ou autre cause
(buse ou machine abîmée, bobine bloquée, ...)



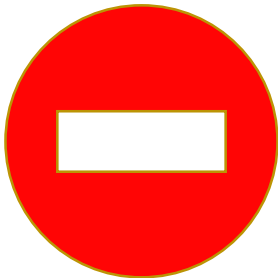
Les mauvais réflexes à oublier



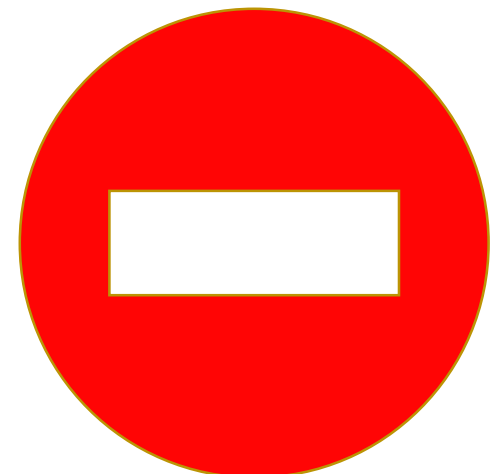
Modifier les paramètres constructeur



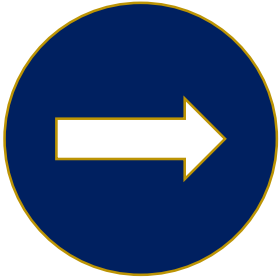
Commencer par changer la buse



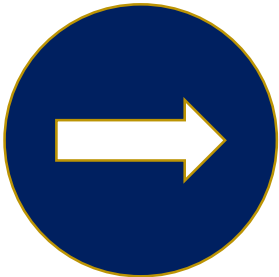
Bricoler



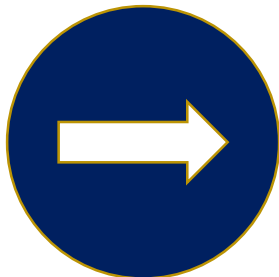
Les bons réflexes obligatoires



Paramètres constructeur par défaut



Filament constructeur récent



***Vérifier et corriger si besoin les réglages
Nettoyer si besoin l'extrudeur
Filament de nettoyage***

Penser à



Notices

FAQ sur le site A4.fr

Formation

Déballage

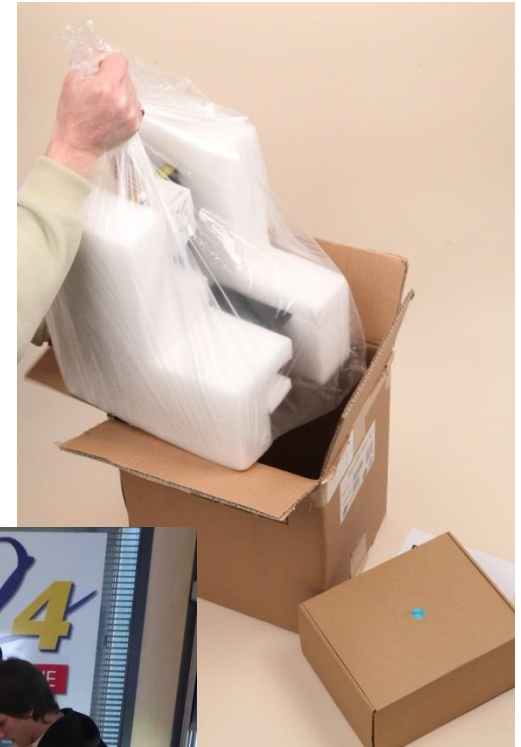
Conserver l'emballage

Nécessaire en cas de retour par transporteur

Repérer la buse de rechange fournie

Repérer les outils utiles

N'utiliser qu'un seul martyr,
toujours le même

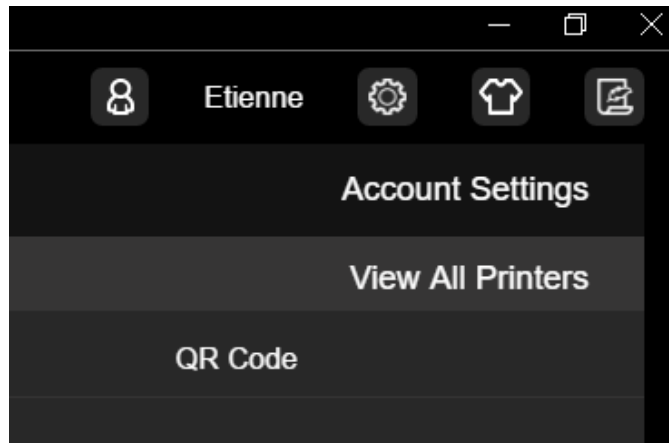


Installer le driver (UP Studio)

Il faut s'enregistrer sinon l'impression est bloquée après une vingtaine d'utilisations.

Les proxy des établissements scolaires bloquent parfois l'enregistrement, ce qui nécessite l'intervention de l'administrateur réseau.

- Fiche spécifique dans les FAQ sur 44.fr



**Consulter les notices et FAQ
Sur www.a4.fr**

A l'usage de l'administrateurs réseau :

- Ports utilisés par l'application UP Studio : 8016 et 8017.
- Les domaines auxquels les ordinateurs doivent pouvoir se connecter : www.up3d.com et www.pp3dp.com

Préparer l'imprimante

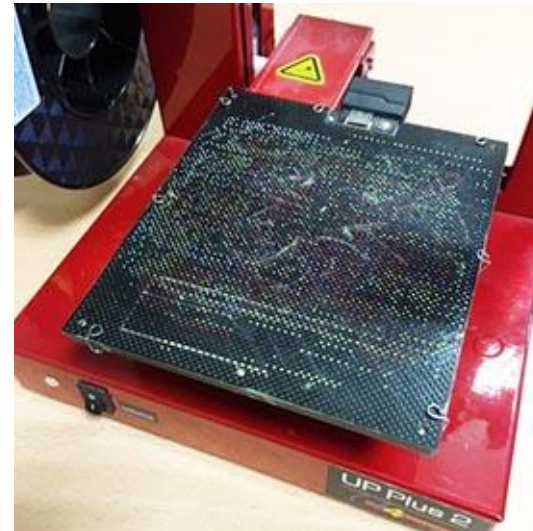
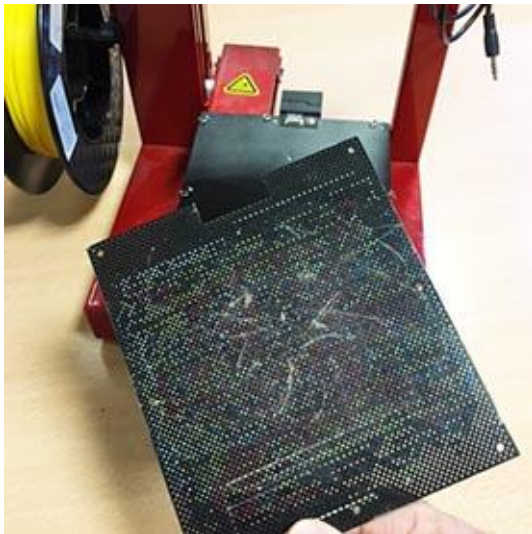
Pour UP Studio : l'activer pour ne pas être bloqué après 20 impressions

Connecter l'imprimante à l'ordinateur

L'initialiser : bouton en face avant ou latérale (sur les UP) ou écran tactile...

Installer un plateau martyr

(Plateau perforé sur UP ; le plateau lisse est pour des applications particulières d'impression sans radier)



Lancer le driver (UP Studio)

1- Se loguer sur son compte

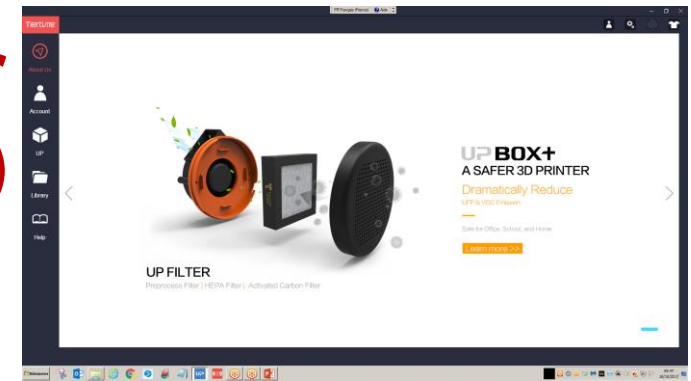


Login

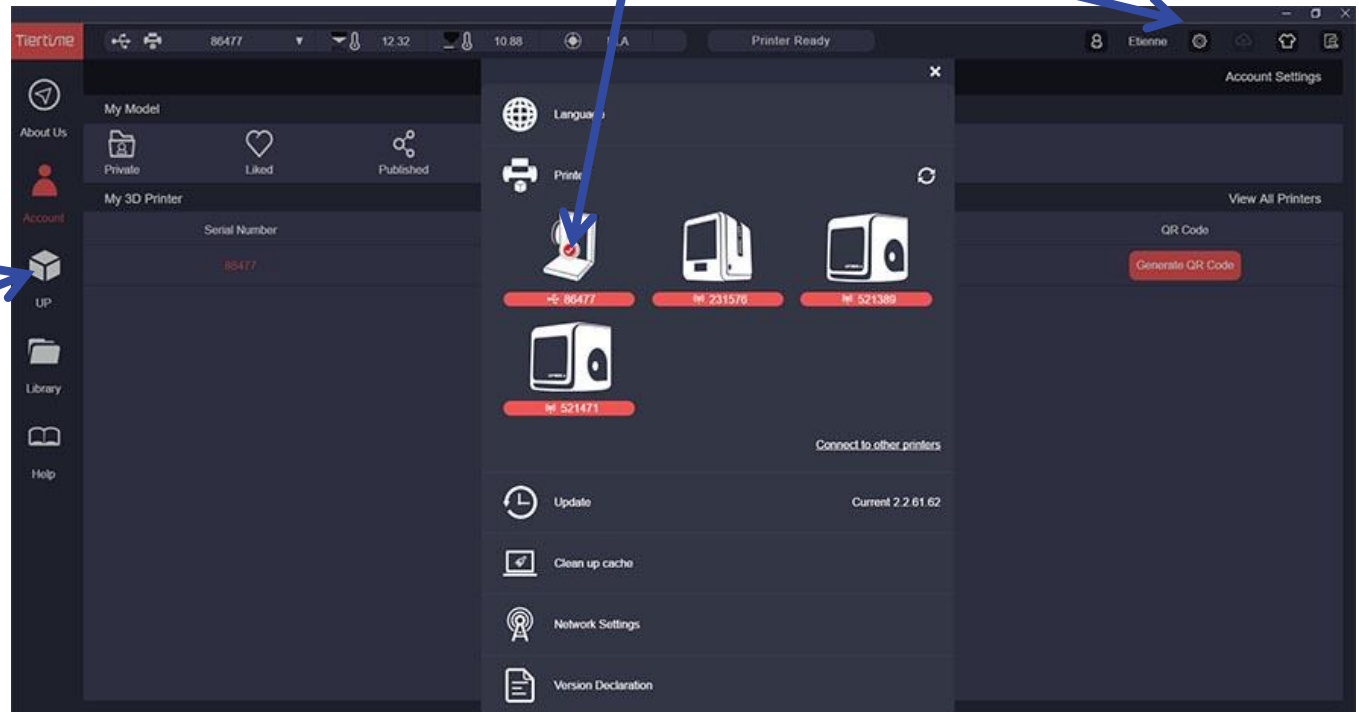
Login

Sign Up

☒ Auto Login [Forgot Password?](#)



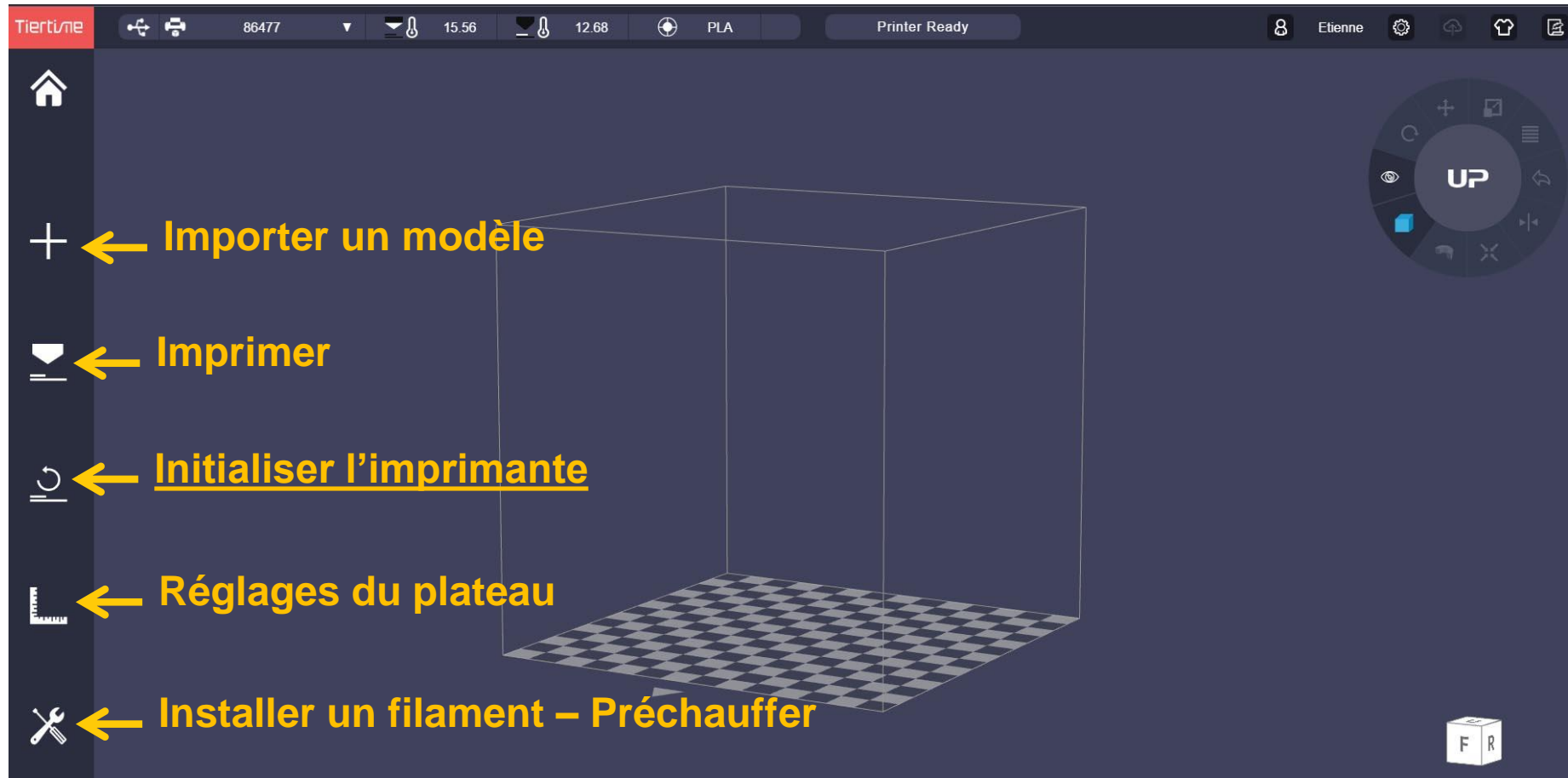
2- Sélectionner l'imprimante à piloter



3- lancer le driver d'impression

Lancer UP Studio

1- Se loguer sur son compte

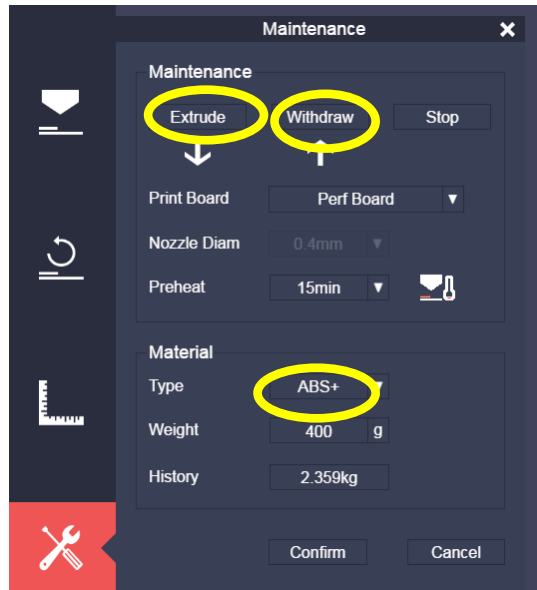


Reconnaître une bonne extrusion

Reconnaître une bonne extrusion

Charger un filament et extruder

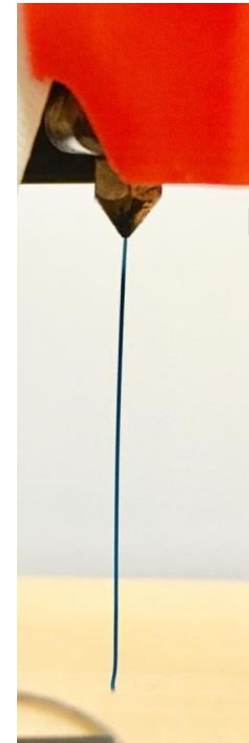
Paramétrer le bon filament



Dégager
le filament en place



Engager et extruder
le nouveau filament

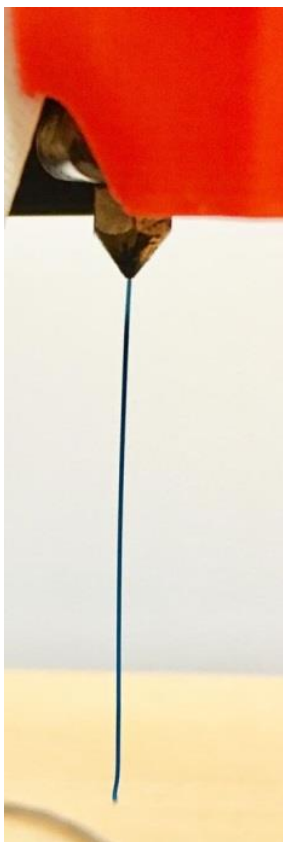


Le filament extrudé témoigne du bon fonctionnement de l'extrudeur



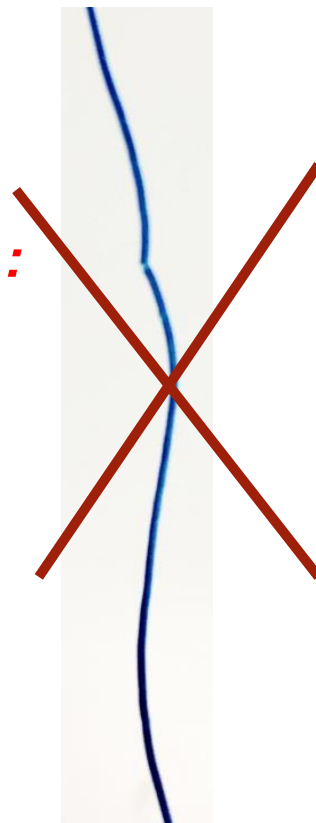
Observer le filament extrudé

*Le filament doit sortir lisse et régulier
diamètre environ celui de la buse (0,4 mm).*



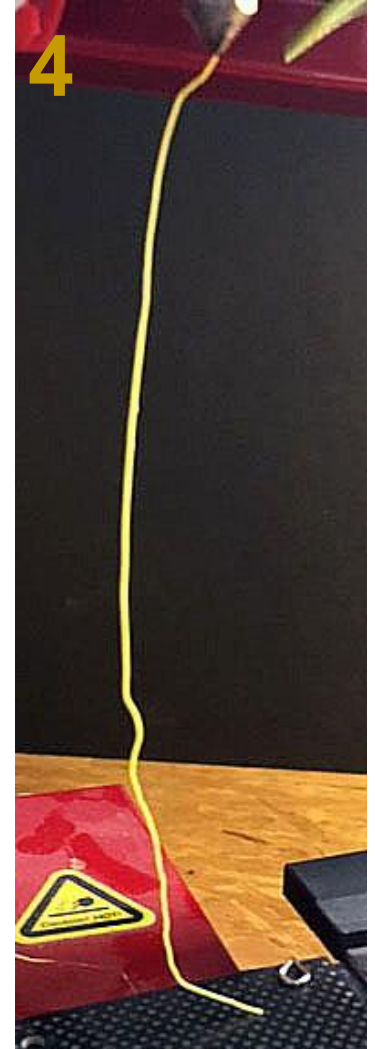
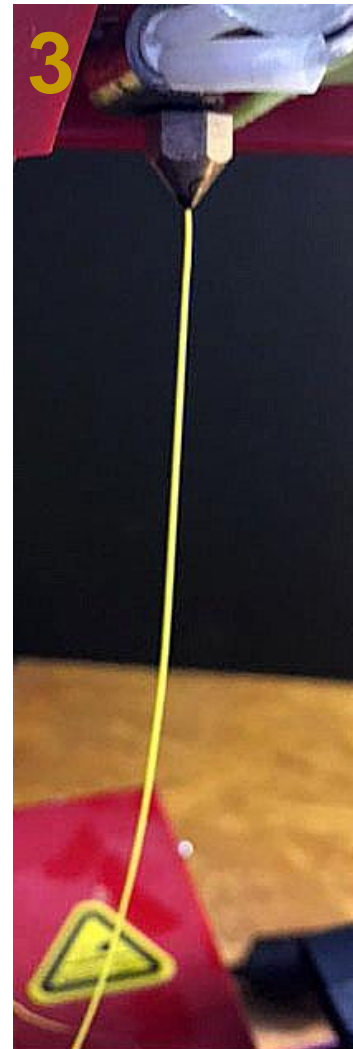
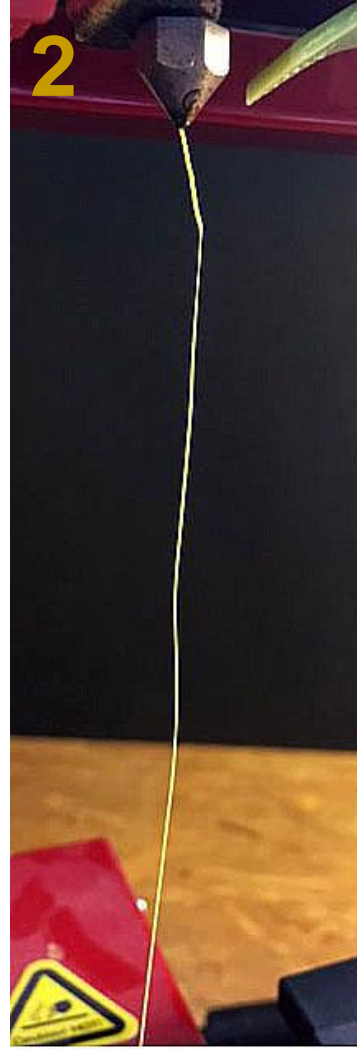
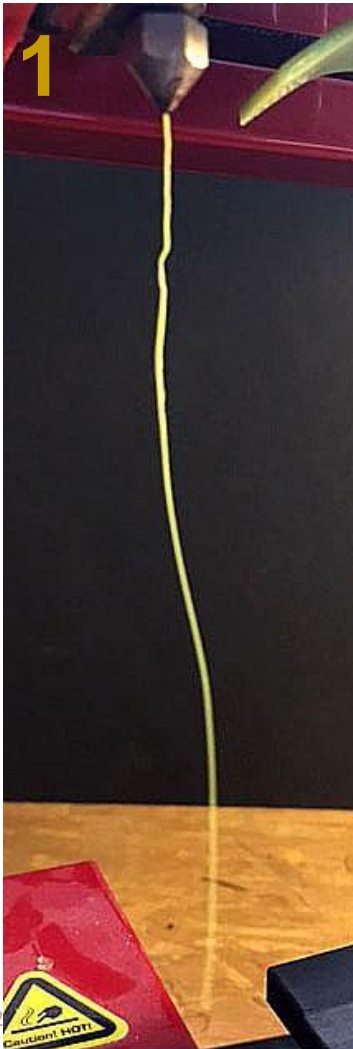
Filament extrudé irrégulier :

- *mauvais paramétrage*
- *filament périmé*
** ou de mauvaise qualité*
- *extrudeur encrassé.*



Exercice

L'extrusion est-elle correcte ?



Exercice

L'extrusion est-elle correcte ?

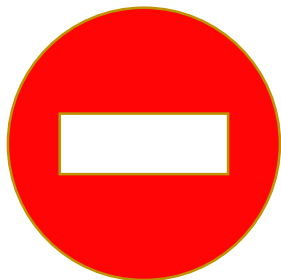
- 1 **Mauvais** ! Filament irrégulier avec des à-coups
- 2 **Mauvais** ! Filament irrégulier et trop fin
- 3 **Bon** ! Filament régulier, lisse et de bon diamètre (0,4 mm)
- 4 **Mauvais** ! Filament pas droit, avec des petites bulles

Corrigé

Mauvaise extrusion

Les bons réflexes

- Vérifier : **paramètre** filament (ABS, PLA, ...) ; rien ne bloque la bobine ...
- Changer de **filament** contre un filament constructeur récent
- Passer le **filament de nettoyage** ou plusieurs fois le filament
- Si besoin **nettoyer l'entraînement** du filament (voir plus loin)



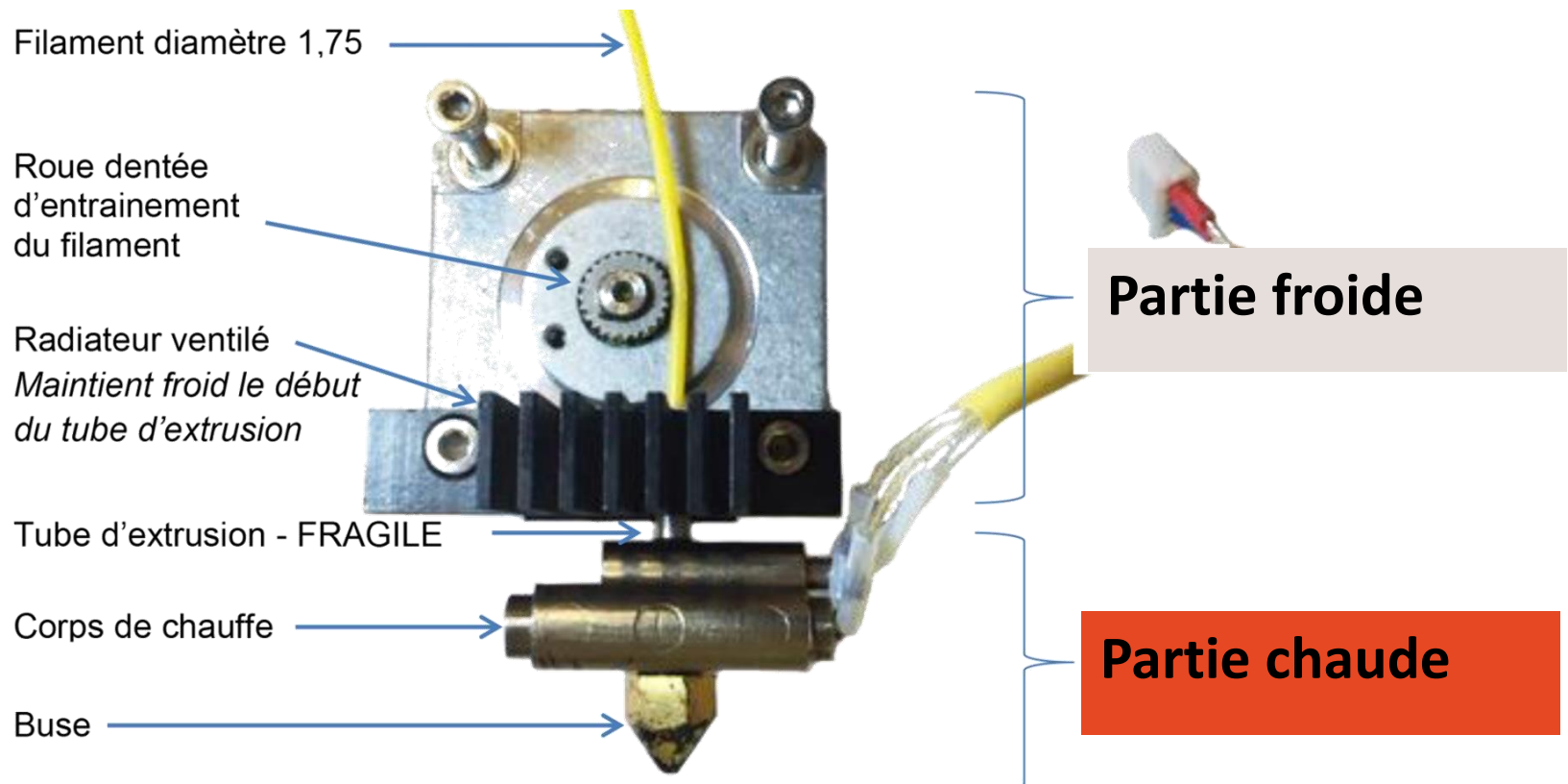
On ne commence pas par démonter la buse !
On ne bidouille pas les paramètres de température

Le filament de nettoyage

**Utilisé régulièrement,
Il prolonge la durée d'utilisation de la buse**



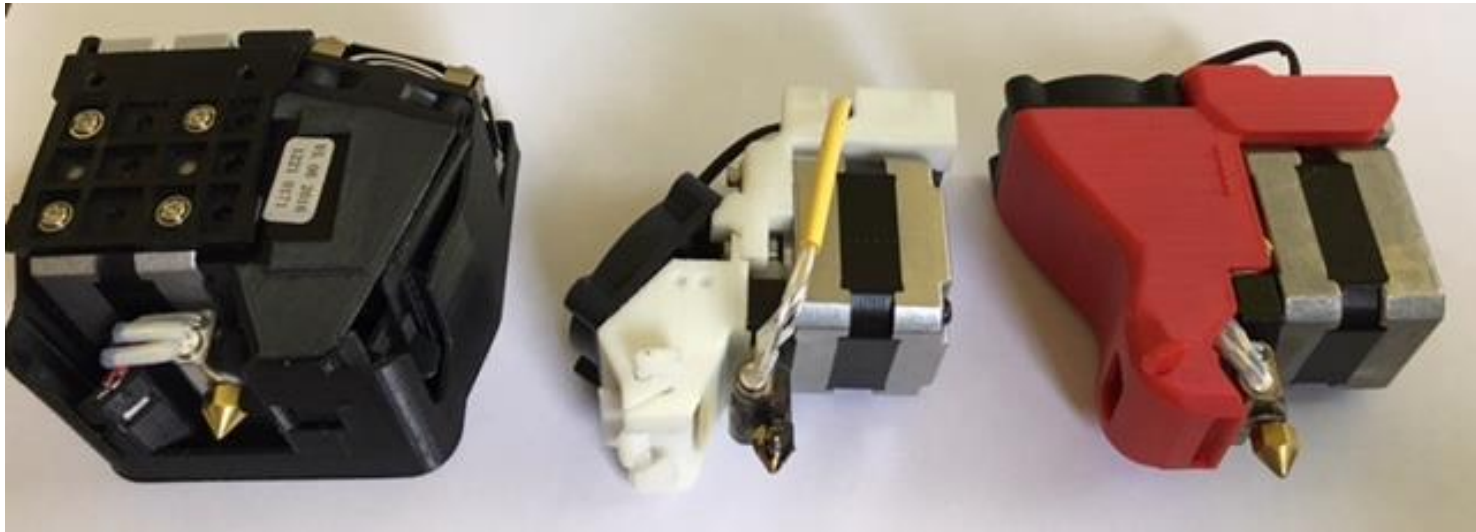
Fonctionnement de l'extrudeur



Formation avec des imprimantes UP

Les principes d'utilisation et de réglage sont les mêmes sur toutes les machines de toutes les marques

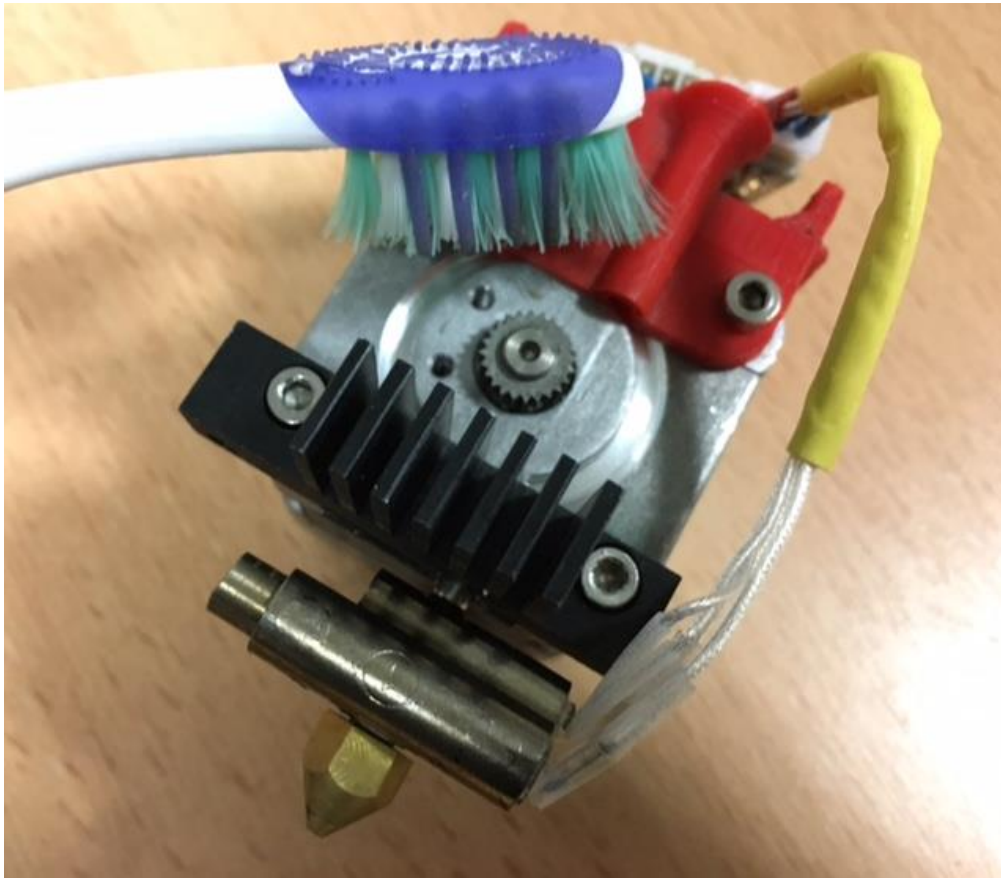
Le driver UP Studio est un des plus conviviaux en même temps que les machines UP demandent de savoir les régler et entretenir l'extrudeur.



Différents extrudeur. Mais le principe est toujours le même

Entretien de l'extrudeur

Démontage et nettoyage



Pas d'outil métallique

**Juste broser
les dépôts de plastique**

Entretien de l'extrudeur

En cas de blocage, vérifier aussi :

- **le bon matériau a bien été paramétré**

C'est un grand classique : la machine attend du PLA et porte une bobine ABS

- **Rien ne gêne le bon déroulement de la bobine**

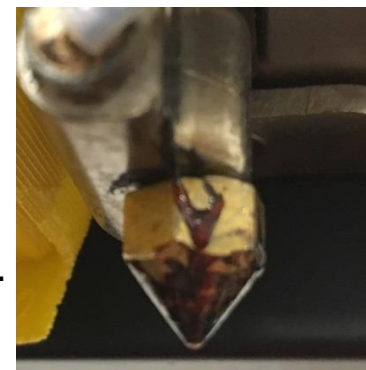
- **Les connecteurs sur la tête d'impression sont bien enfichés.**

- **Sur UP, le petit clapet sur la tête d'extrusion est bien positionné pour que l'air sorte sur le côté de l'extrudeur**

Sauf exception, en été, avec du PLA, il ne faut jamais ventiler la buse

La buse

A ne pas démonter inutilement



- **Elle est toujours obstruée par du plastique et noircie à l'extérieur.** Ca ne veut pas dire qu'elle est bouchée.
- **Chiffon de coton humide pour la nettoyer sur la machine**
- **Acétone (2 ou 3 mois) ou pyrolyse du four pour la décrasser**

Entretien de l'extrudeur

Démonter la buse en dernier recours
Sans casser le corps de chauffe

- Toujours à chaud (fonction dégager)

**- Toujours en retenant
le corps de chauffe avec une pince
si ça force un tant soit peu**

Fragilité de la fixation
du corps de chauffe



Entretien de l'extrudeur

Comment casser le corps de chauffe ?

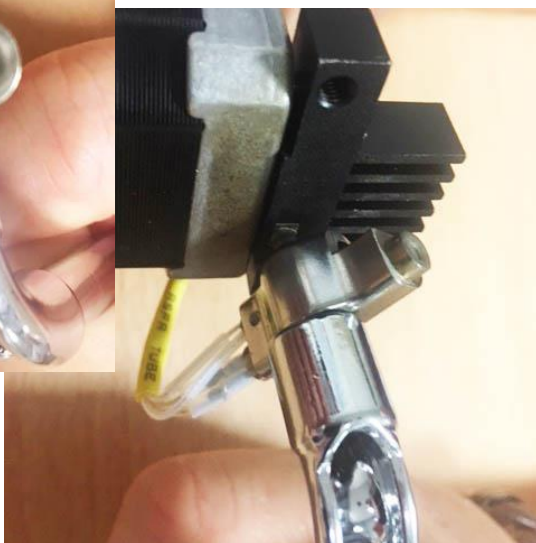
... C'est très simple :

**il suffit de tenter de démonter la buse à froid
ou simplement de forcer en la dévissant !**



Tordre

ou vriller



... Ca casse très facilement



A éviter bien-entendu !

Reconnaître de bons réglages du plateau

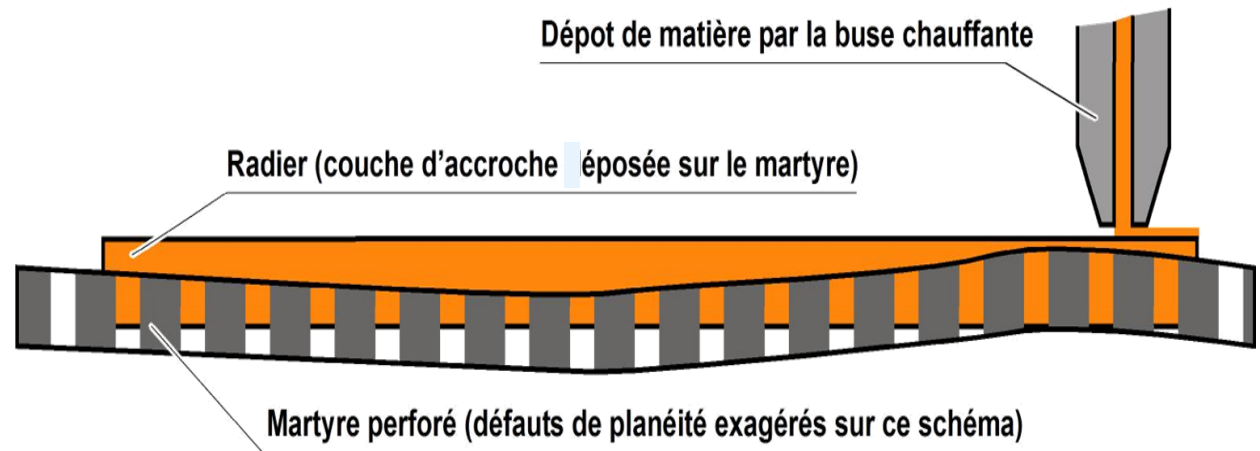
Parallélisme et hauteur

A quoi sert le radier ?

Assurer une bonne accroche de la pièce

Corriger les petits défauts :

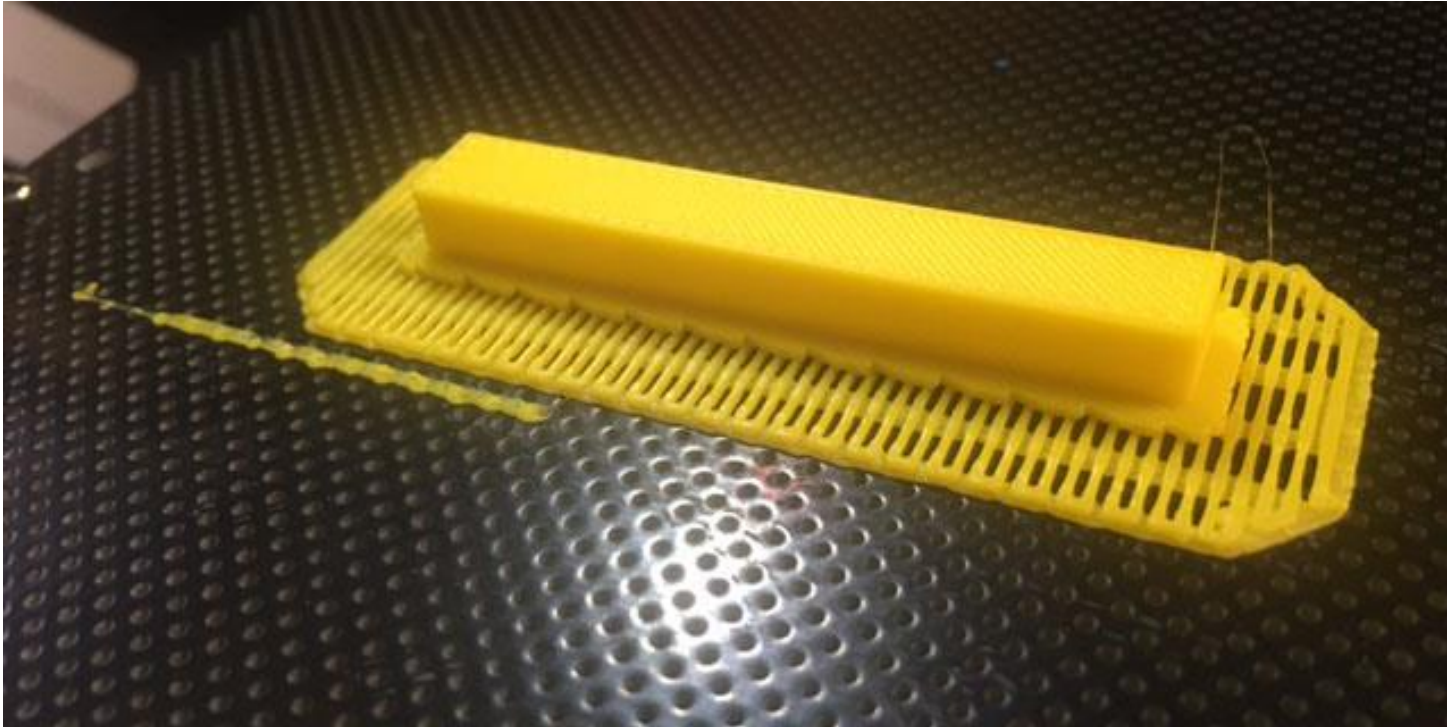
- de parallélisme, de hauteur et de planéité.



On peut imprimer sans radier pour des pièces plates en dessous.

Dans ce cas, sur plateau lisse, sinon la pièce porte les picots des perforations du plateau

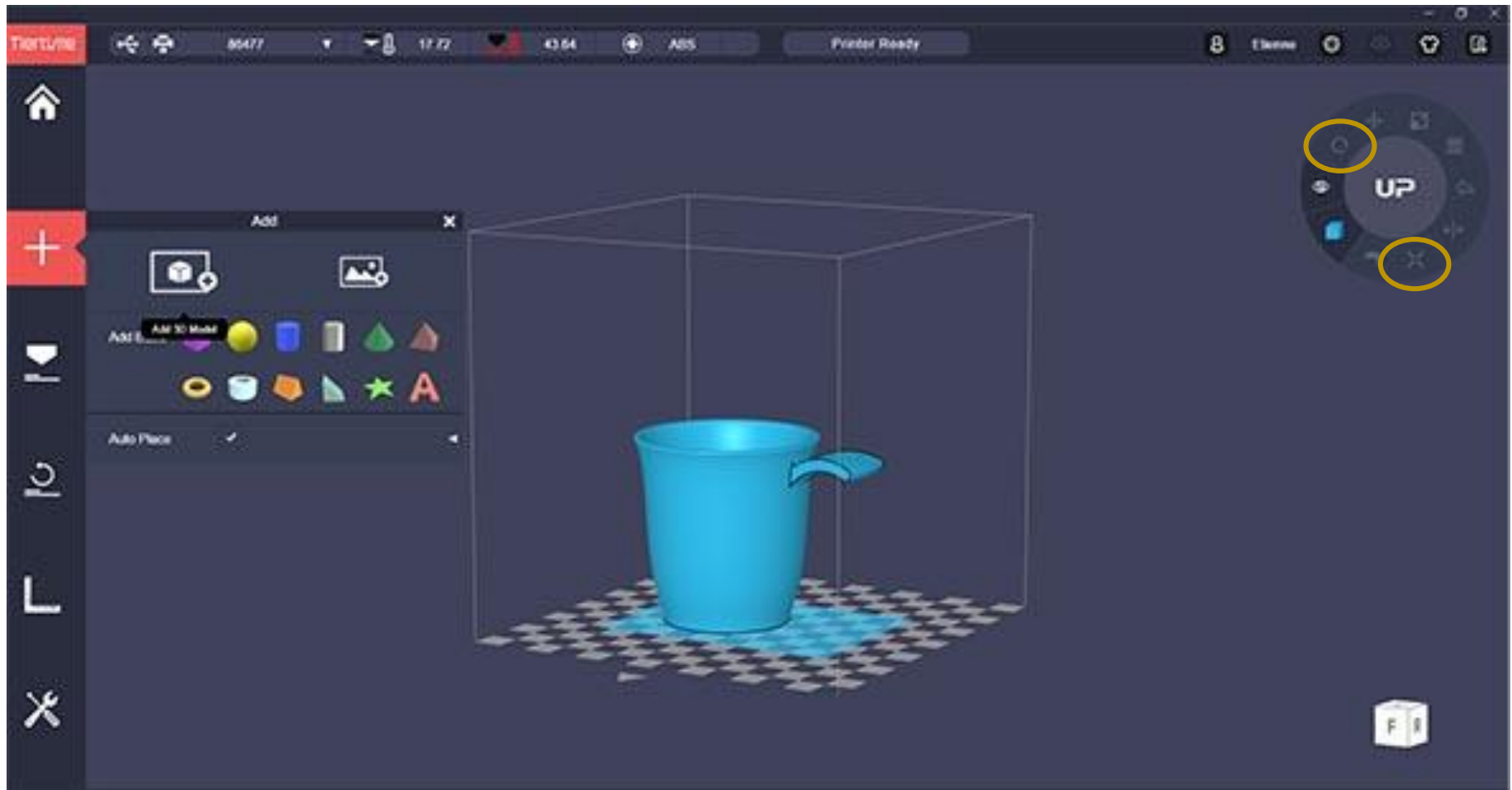
Lancer une impression pour vérifier que la machine est bien réglée



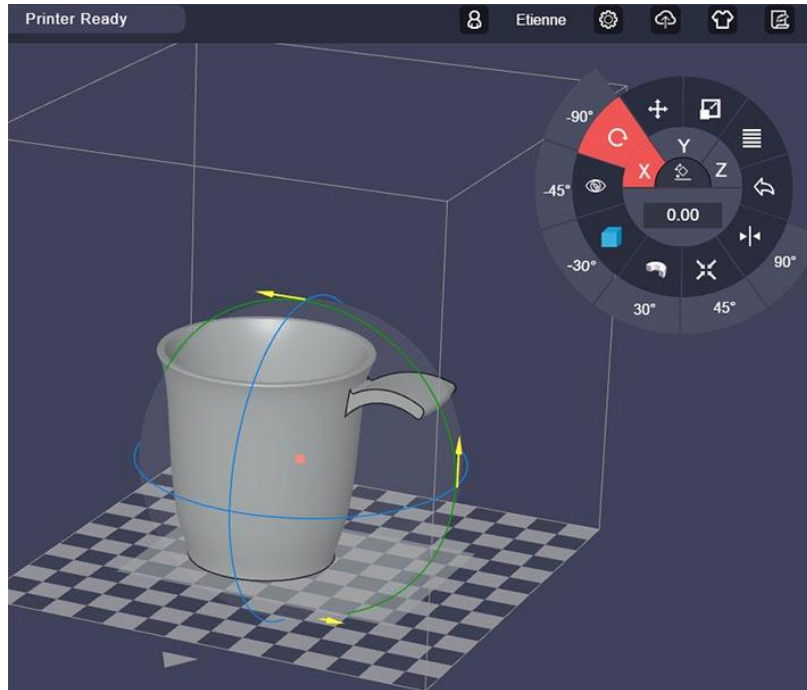
C'est l'observation du dépôt de la première couche sur le plateau martyr qui va permettre de valider ou invalider les réglages

Importer et positionner un modèle

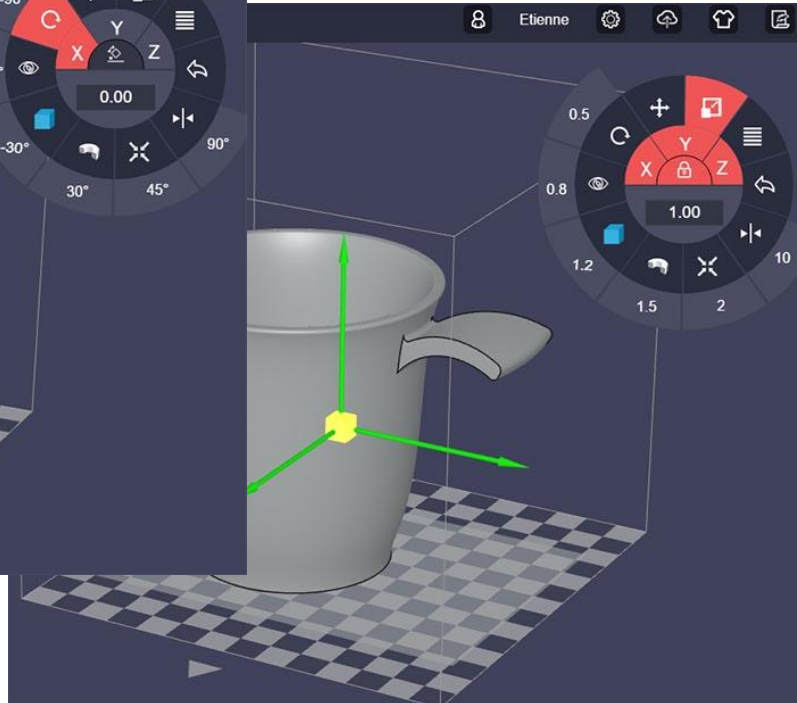
L'orienter puis Auto Place



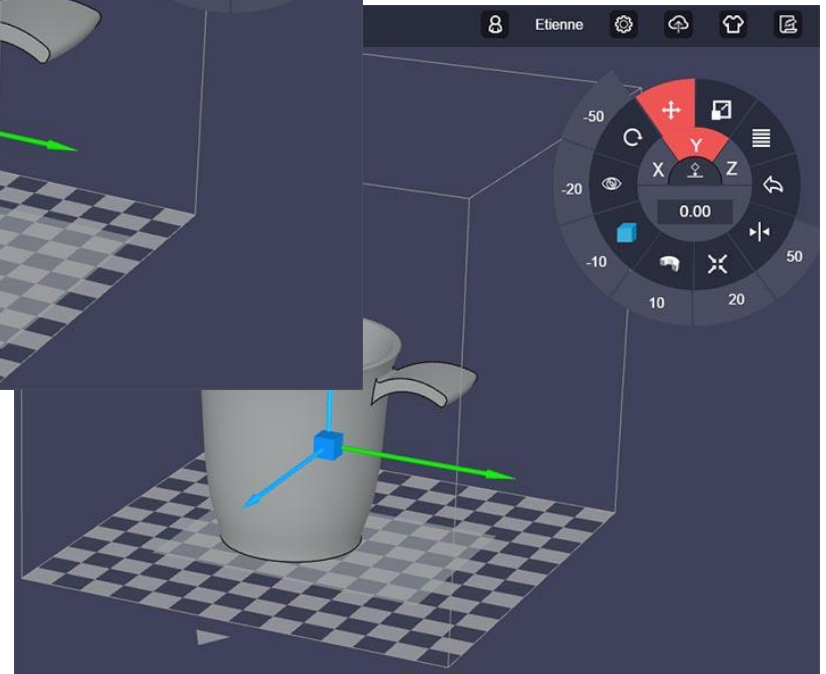
Orienter



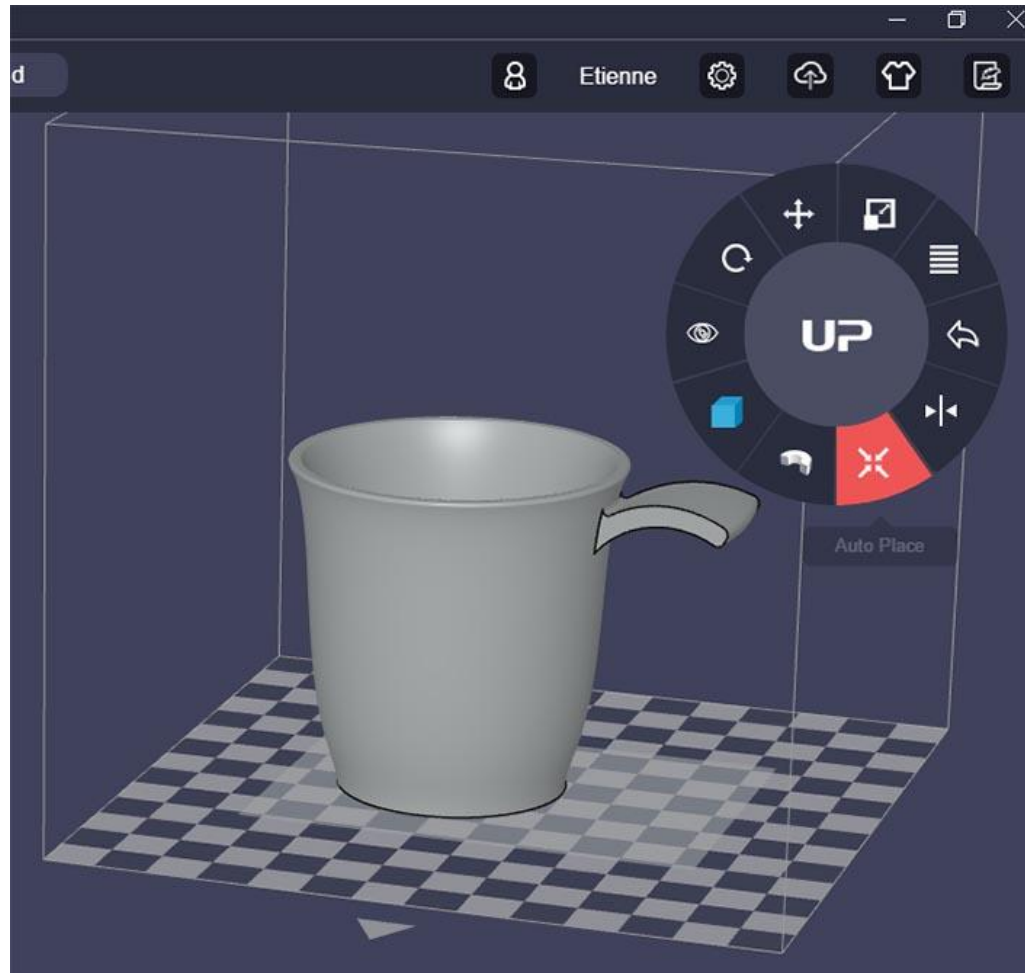
Mettre à l'échelle



Déplacer

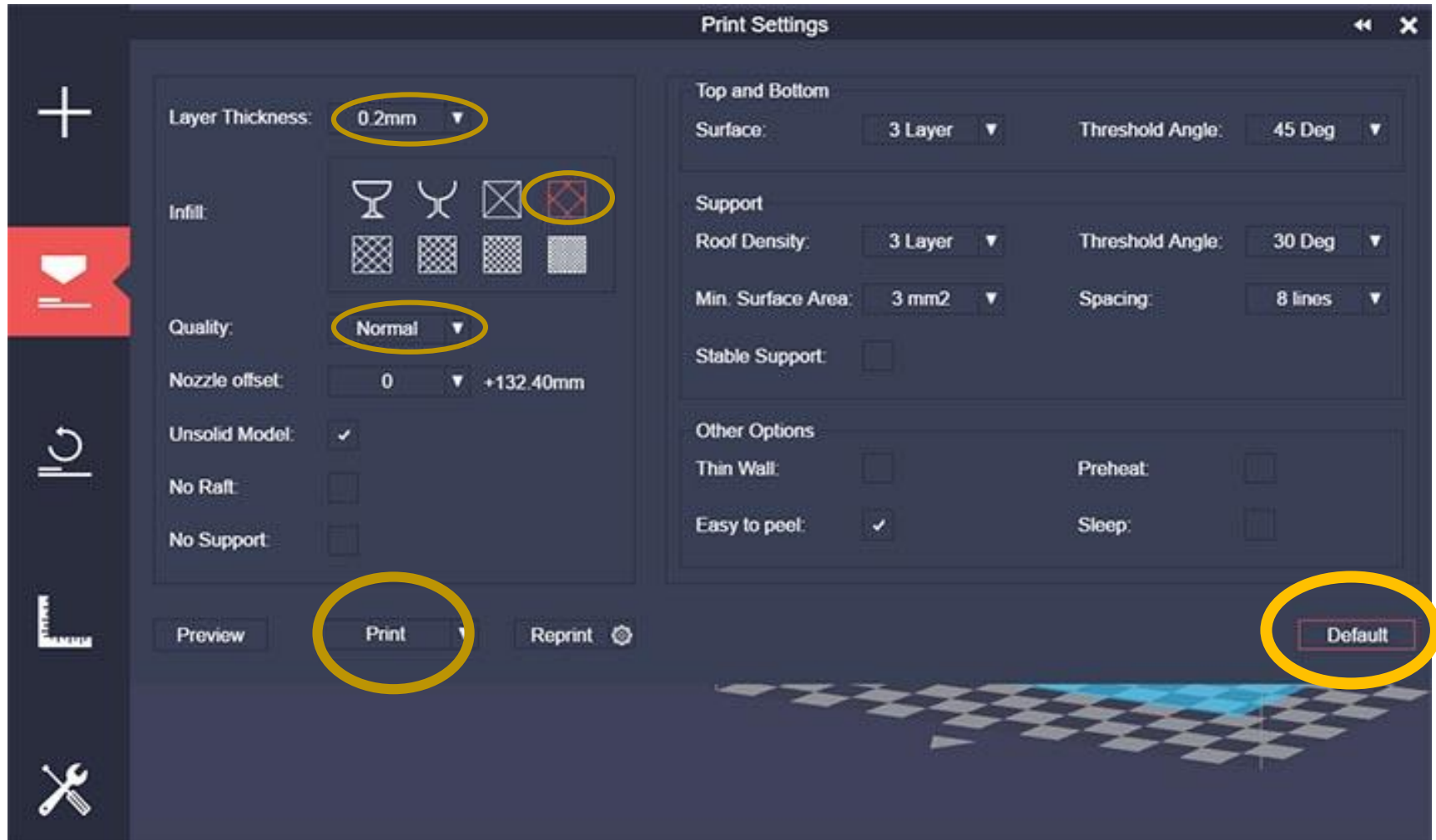


Plaquer au plateau automatiquement après manipulations



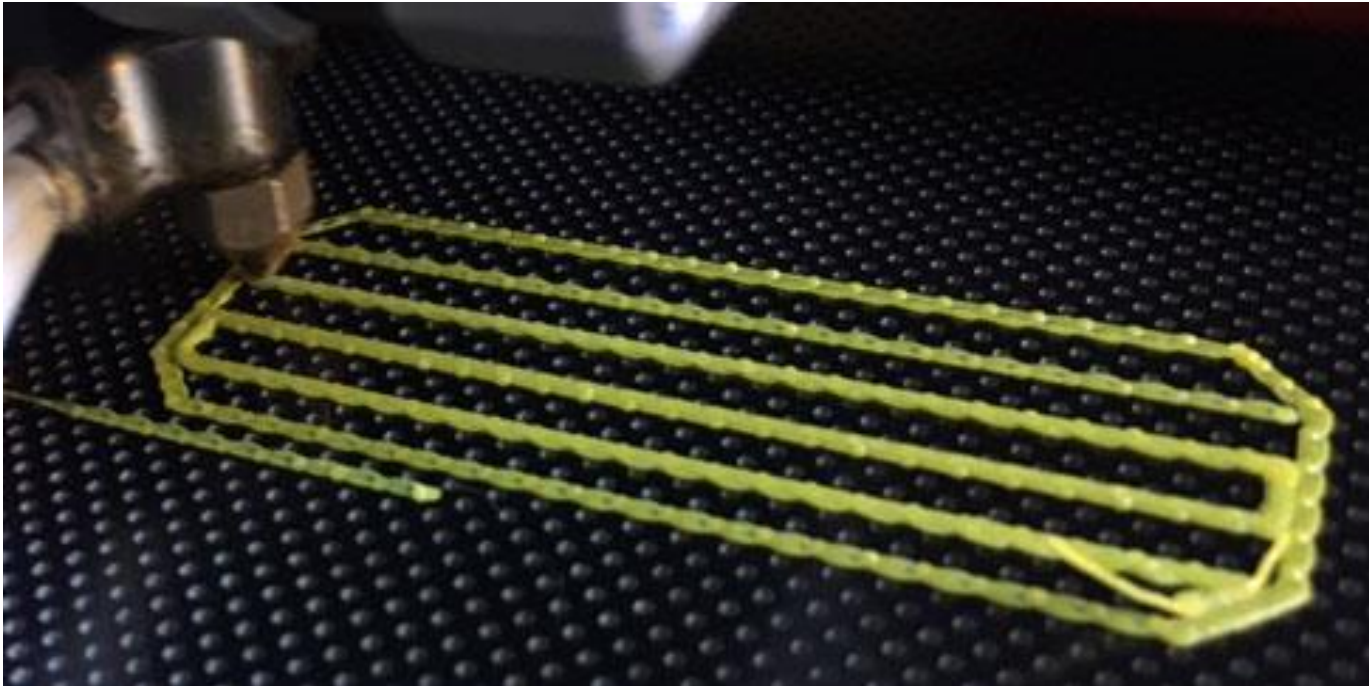
Lancer l'impression

Couches 0,2 – Qualité « Normal » - Remplissage moyen - Paramètres défaut



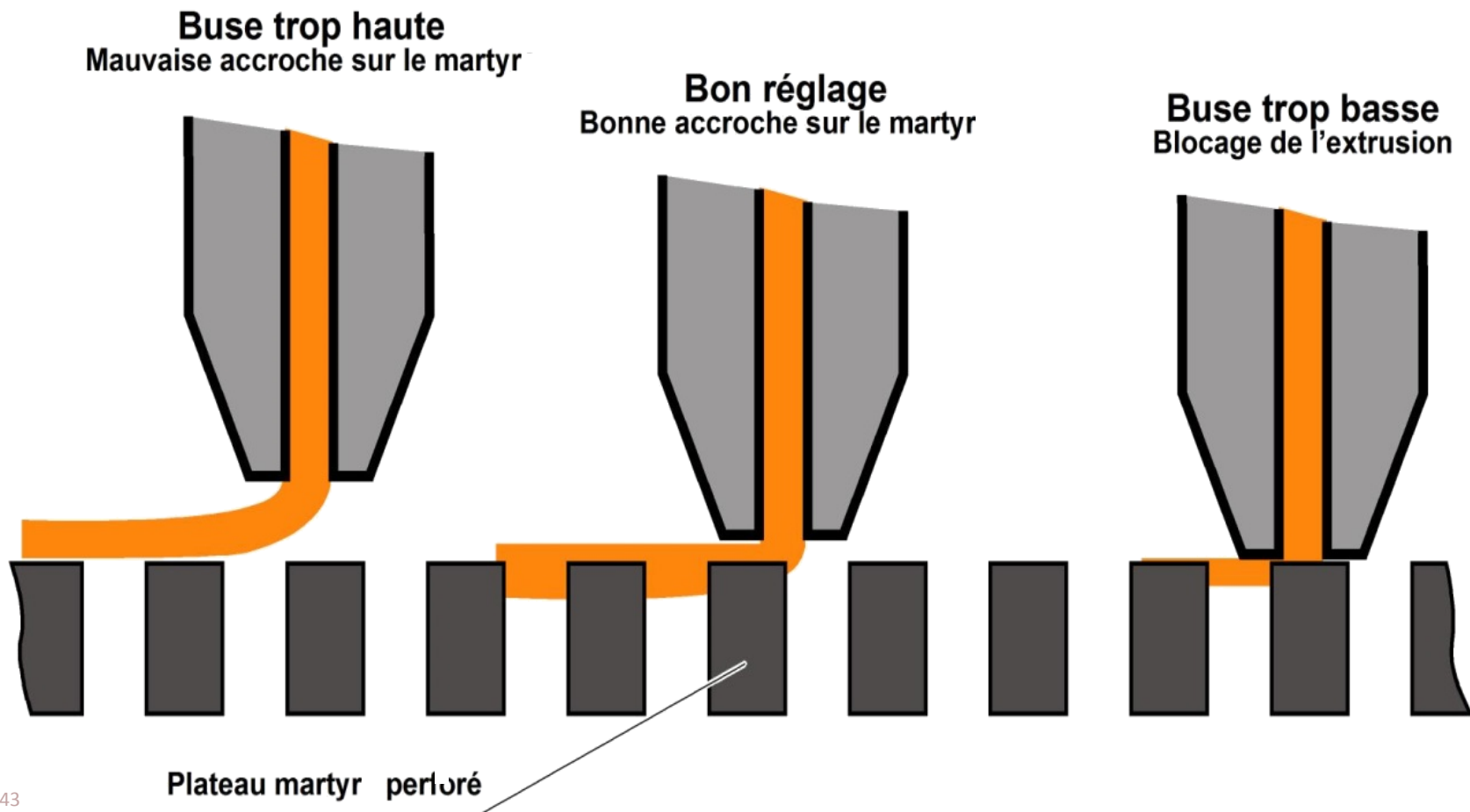
Observer le dépôt de la première couche

C'est la seule façon
de voir si la machine est bien réglée



Hauteur de buse

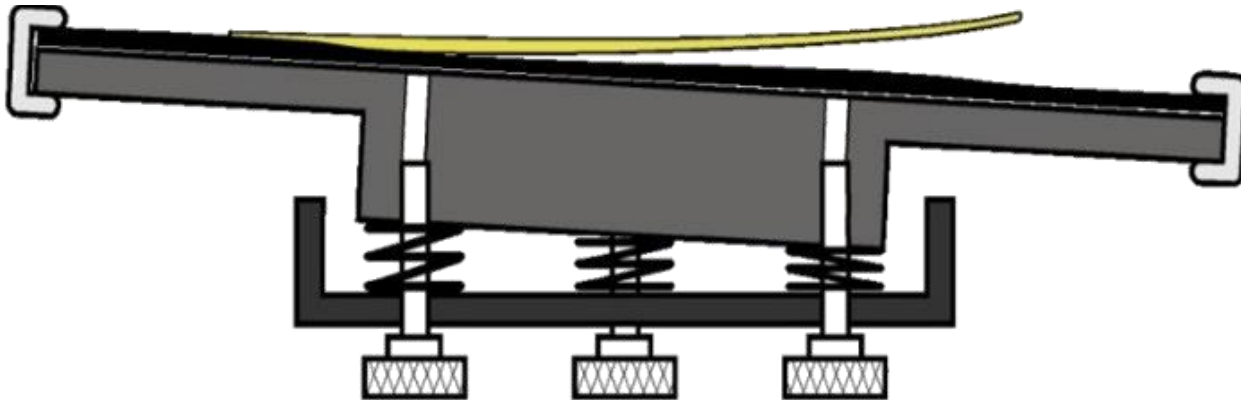
(En réalité c'est le plateau que l'on règle)



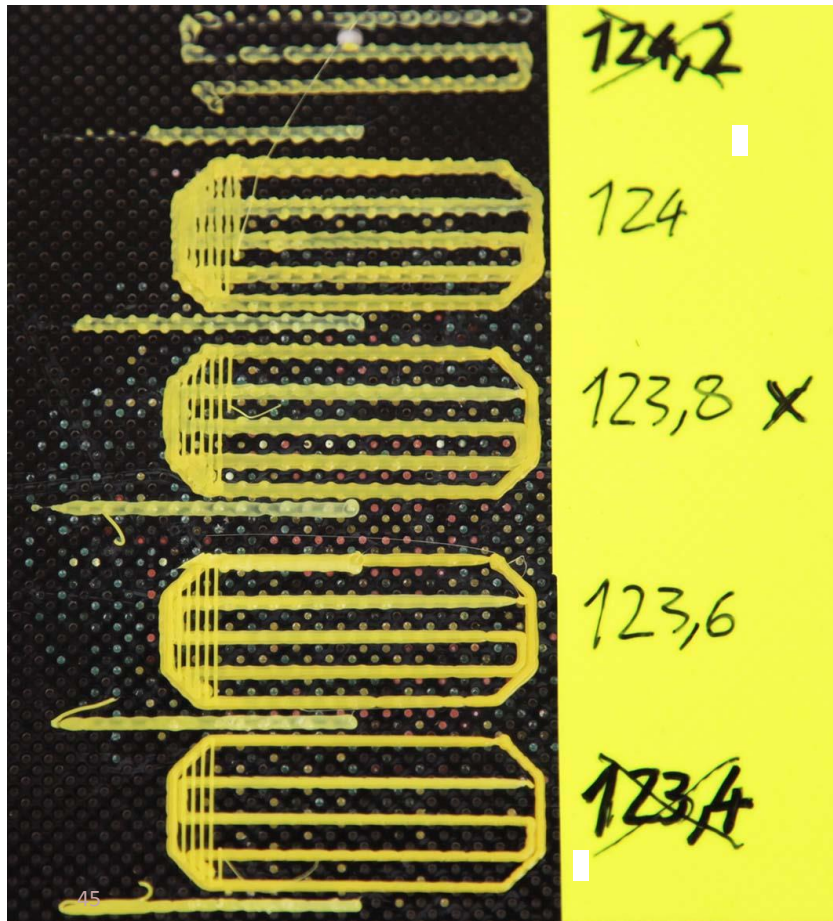
Conséquences d'un mauvais parallélisme du plateau

Plateau trop dérégulé

Trop haut d'un côté, trop bas de l'autre !



La buse est-elle à la bonne hauteur ?



Plateau trop haut

La buse est trop proche du martyr.

Le filament peine à sortir.

L'extrudeur ripe, s'encrasse et va se bloquer tôt ou tard.

Réglage correct.

Reste correct dans une marge de 2 à 3 dixièmes de mm.

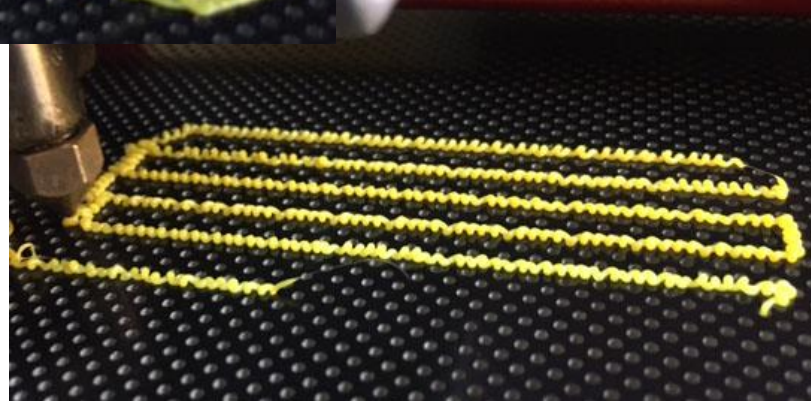
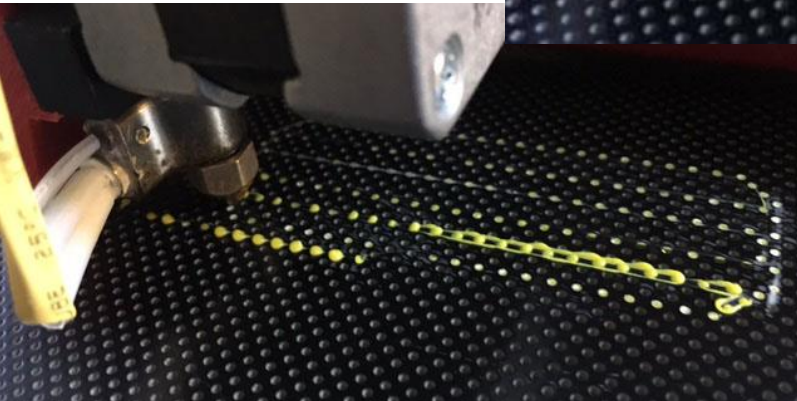
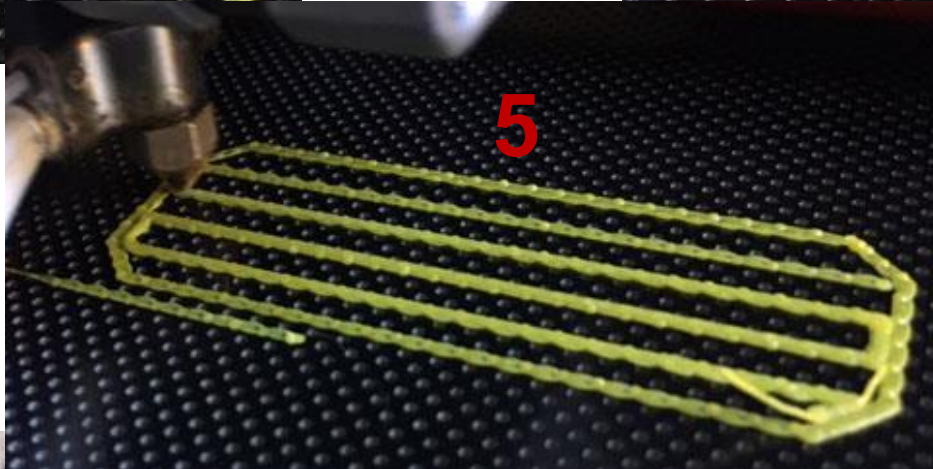
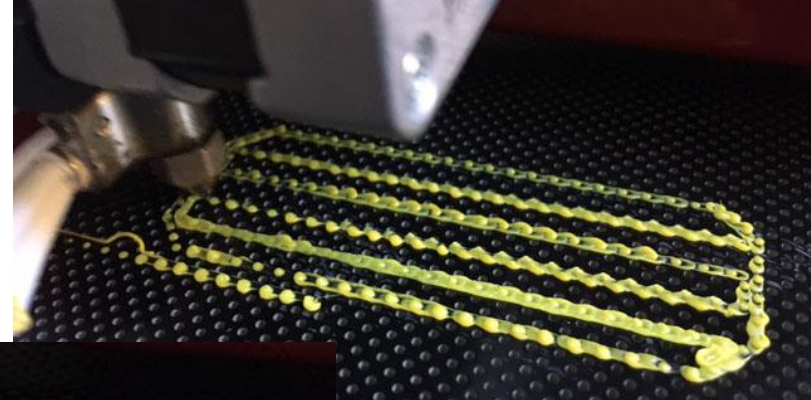
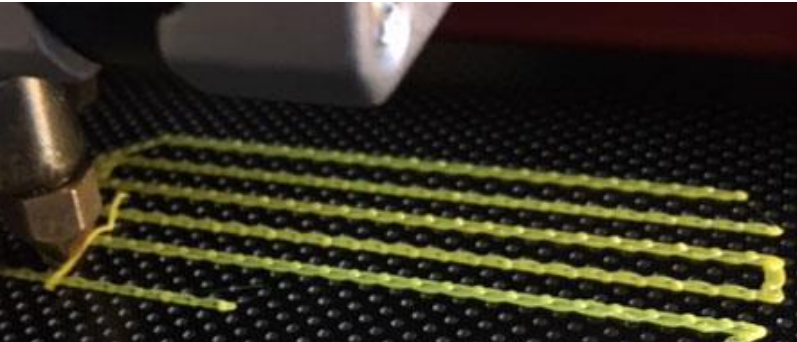
Plateau trop bas

Le filament s'accroche mal sur le martyr.

La pièce va se décoller sur les bords et se déformer.

Exercice

Le plateau est-il bien réglé ?



Exercice !

Le plateau est-il bien réglé ?

Corrigé

1 Oui ; correct ! Le filament sort sans être retenu ; il s'accroche bien au plateau

Corrigé

2 Non ! Il y a des manque. Le filament sort mal : Plateau trop haut

3 Non ! Le filament ne sort presque plus. Plateau beaucoup trop haut

4 Non ! Le filament est posé sur le plateau et n'y adhère pas. Plateau trop bas.

5 Non ! Le filament est posé sur le plateau et n'y adhère pas assez.
Ce sera juste suffisant pour de petites pièces. Plateau un peu trop bas.

Mauvais réglage de hauteur...

Plateau trop haut :

la première couche ne sort pas,
l'entraînement du filament rive et s'encrasse.

⇒ **L'extrusion va se bloquer à un moment ou un autre**

Plateau trop bas :

- La première couche ne s'accroche pas bien sur le martyr.

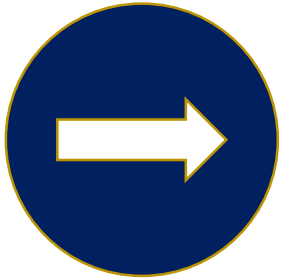
⇒ **La pièce va se décoller ou se soulever sur les bords**

⇒ **La pièce aura une géométrie faussée**

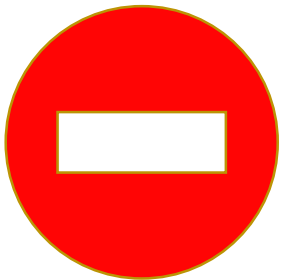
⇒ **La pièce sera indécollable du radier et des supports**

Mauvais réglage de hauteur

Le bon réflexe



Modifier / ajuster le paramètre de hauteur de plateau (ou de buse)



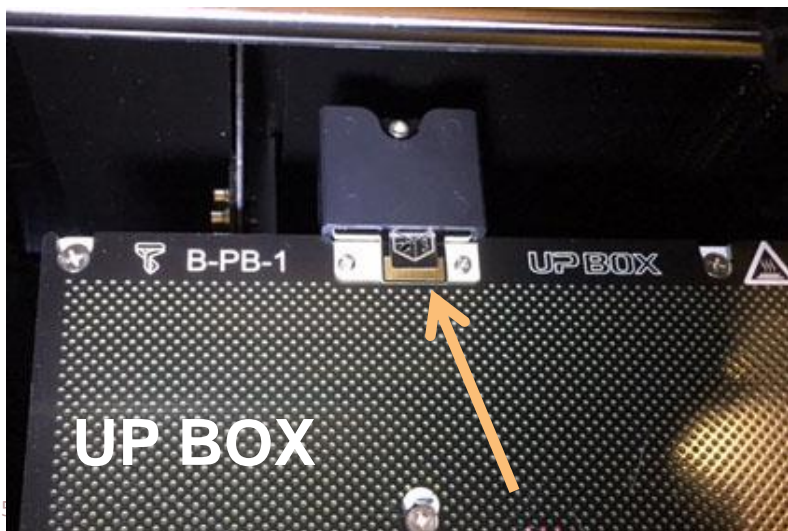
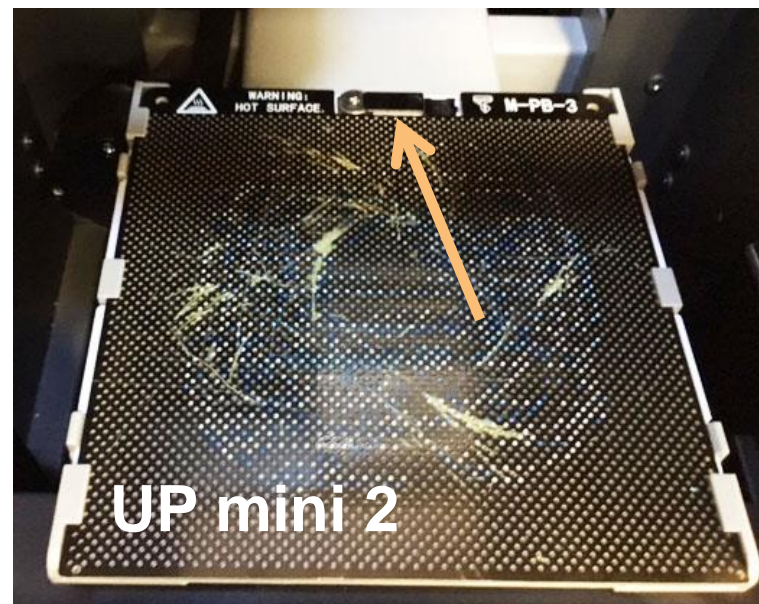
On ne commence pas par refaire tous les réglages ! *

On n'a pas une confiance aveugle dans les capteurs !

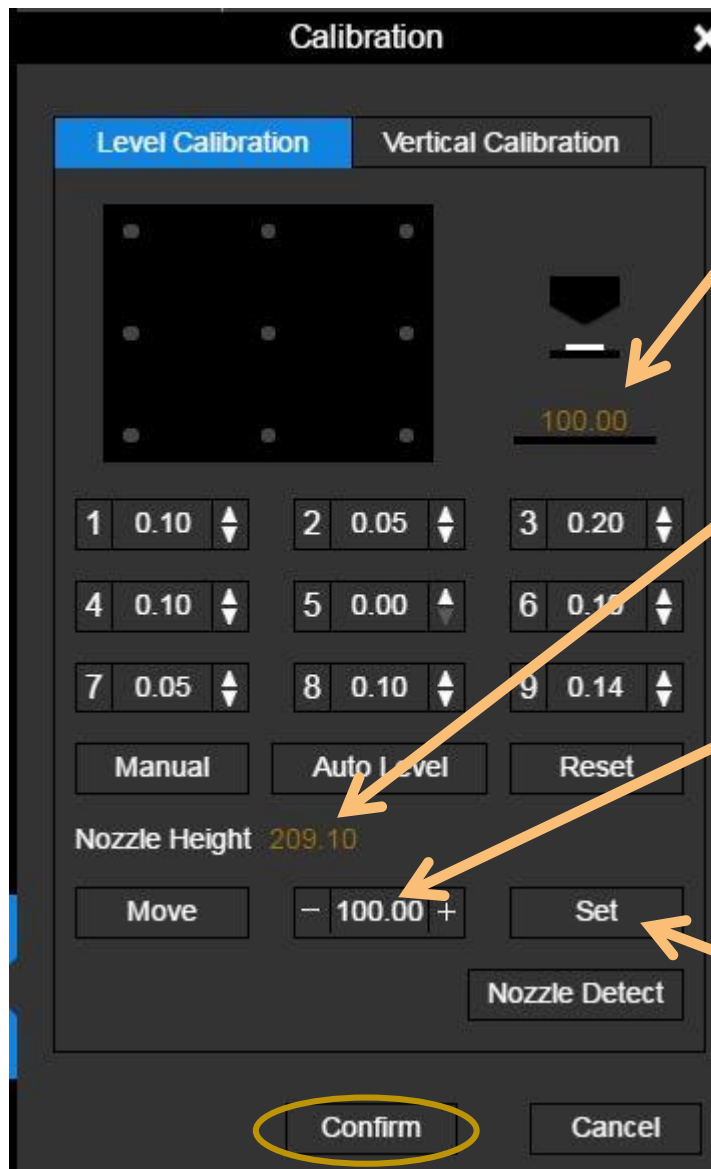
** Sauf écart énorme*

Hauteur de buse

Capteurs de Z



Corriger le réglage de hauteur



Hauteur actuelle
du plateau

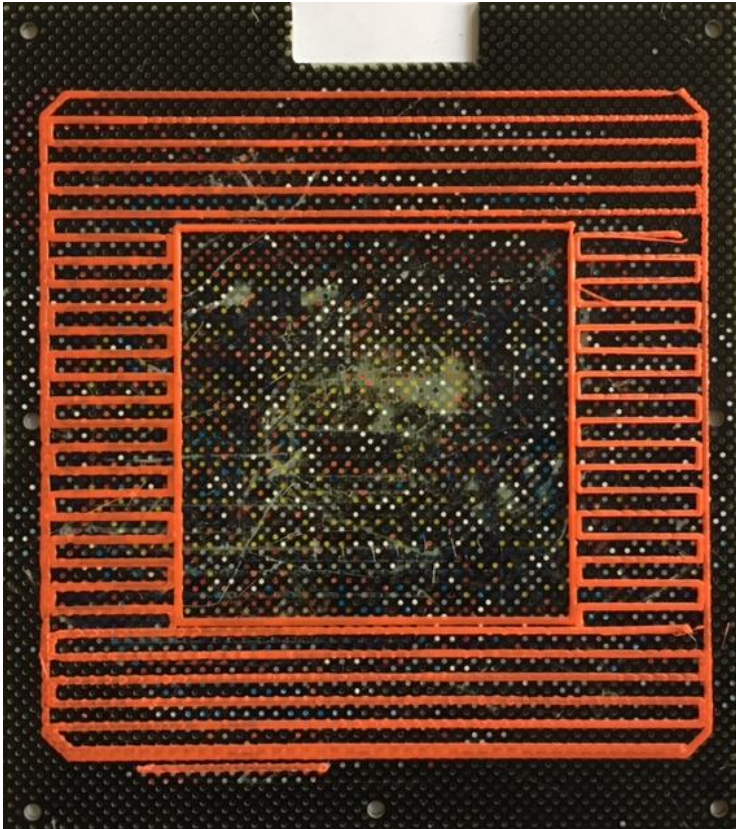
Valeur du réglage
En cours

Pour corriger le réglage
(ou déplacer le plateau
à une hauteur donnée)

Pour valider
un nouveau réglage
de hauteur

Le plateau est-il parallèle aux déplacements ?

La buse est-elle à la même hauteur partout sur le plateau martyr ?

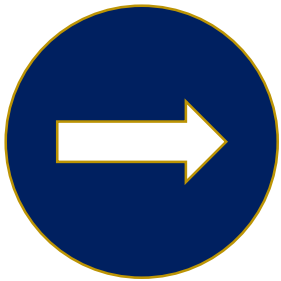


← Le plateau est plus bas ici

← Le plateau est plus haut ici

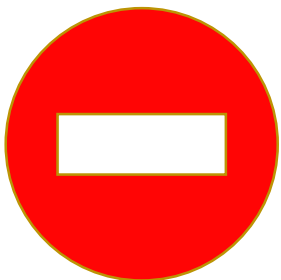
Mauvais réglage de parallélisme

Les bons réflexes



Il faut refaire le réglage :

- Vis sous le plateau
- ou / et compensation logicielle



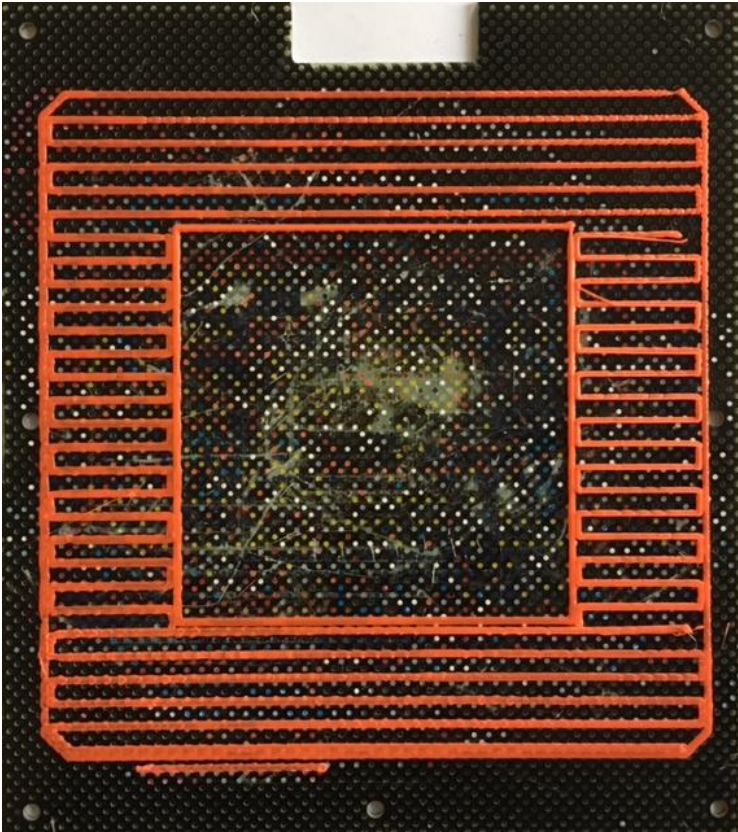
On n'a pas une confiance aveugle dans les capteurs !

*Les compensations logicielle sont inopérantes
si le défaut mécanique est énorme ($> 1 \text{ mm}$)*

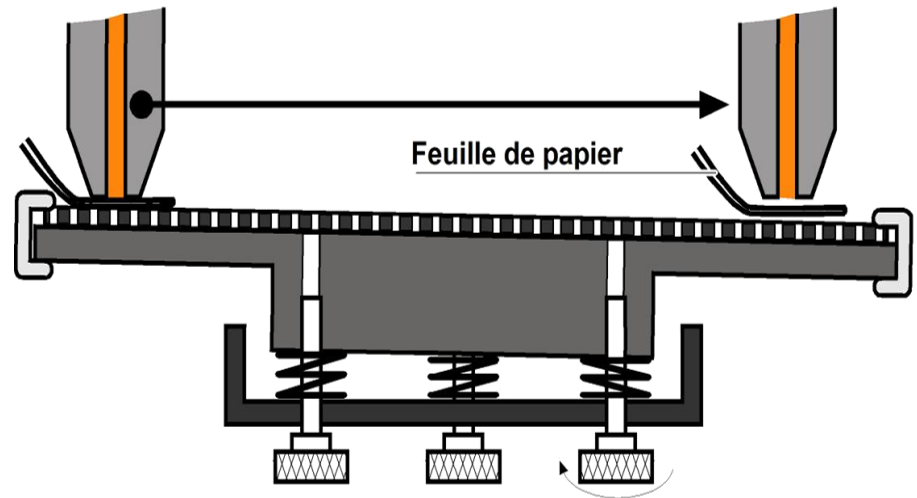
Réglage du parallélisme du plateau

Par rapport aux axes X et Y

La buse doit être à la même hauteur sur tout le plateau



Principe de réglage mécanique
(sauf sur UP mini).



Déplacer la buse aux 4 coins du plateau et ajuster avec les vis pour avoir la même hauteur partout.

Dans cet exemple il faut visser la vis de gauche.

*Le filament devra être écrasé partout
de la même façon partout*

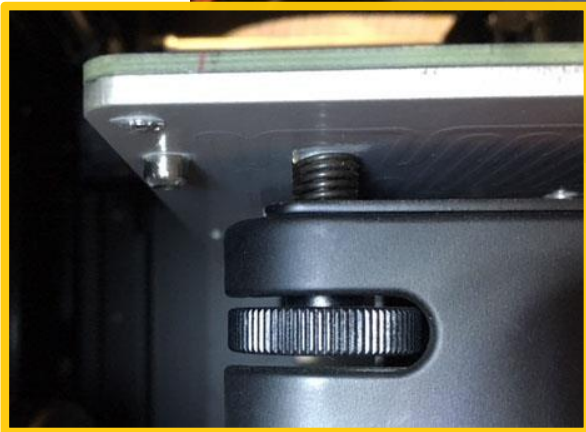
Parallélisme du plateau

UP Plus 2 mollettes sous le plateau



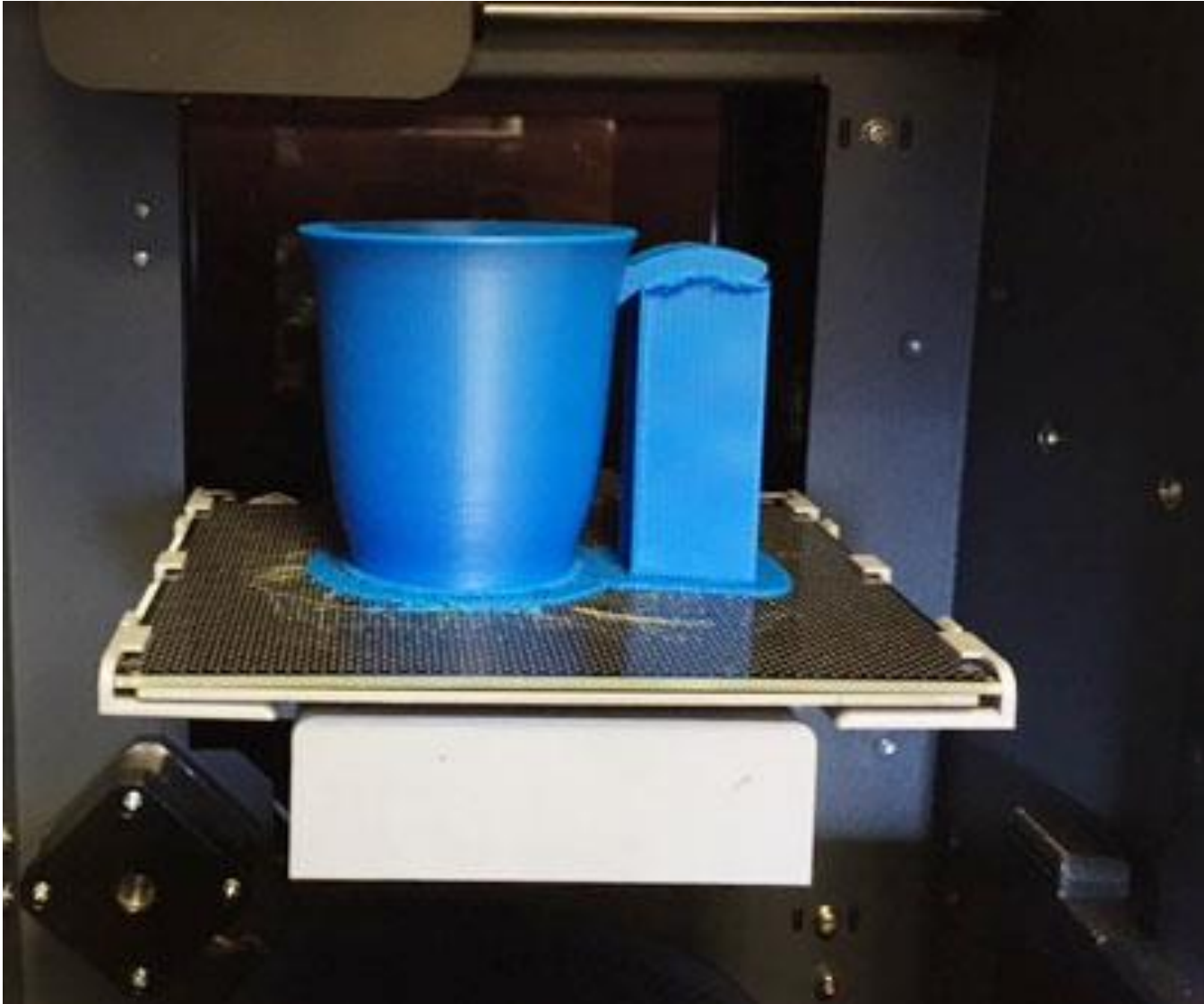
Parallélisme du plateau

UP BOX : mollettes très accessibles



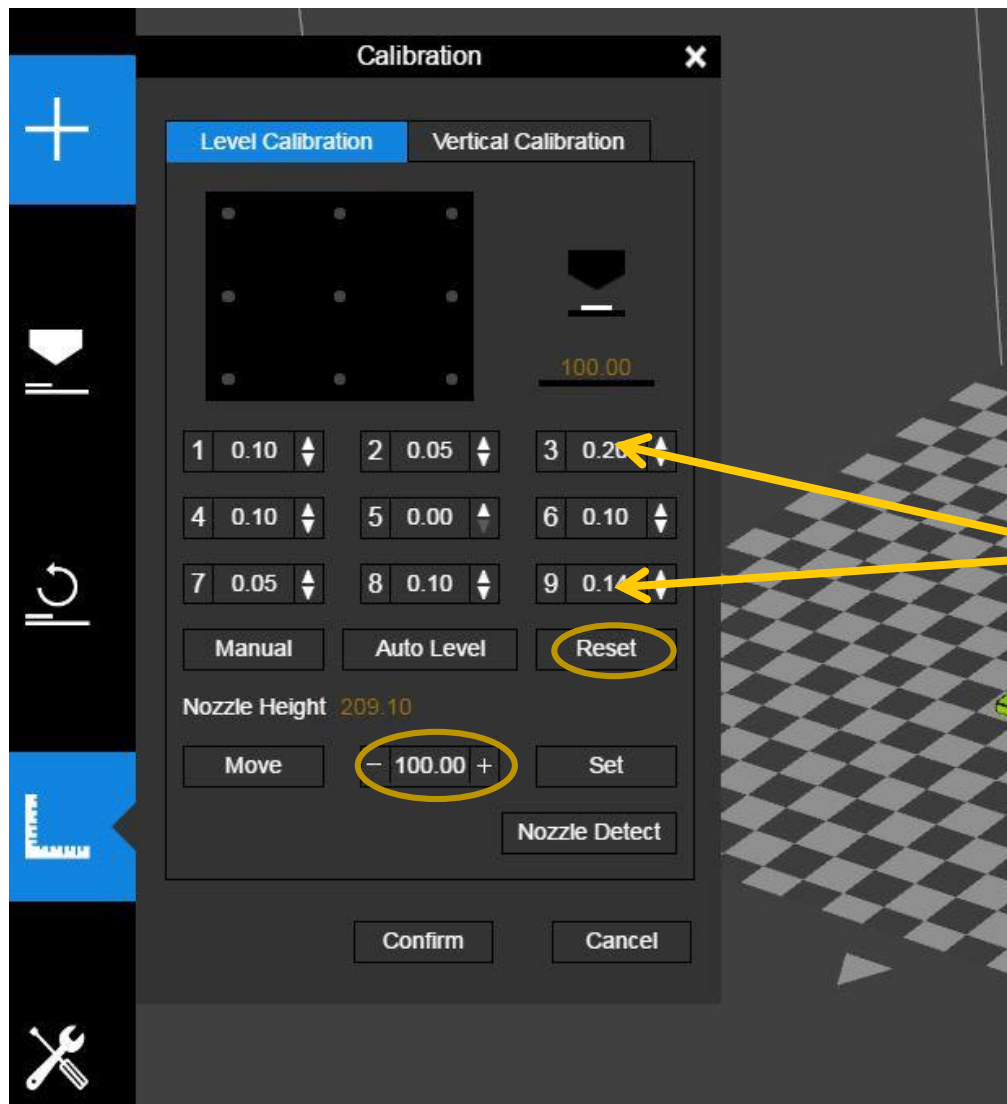
Parallélisme du plateau

UP mini : pas de réglage !



Réglage mécanique du parallélisme du plateau

Par rapport aux axes X et Y



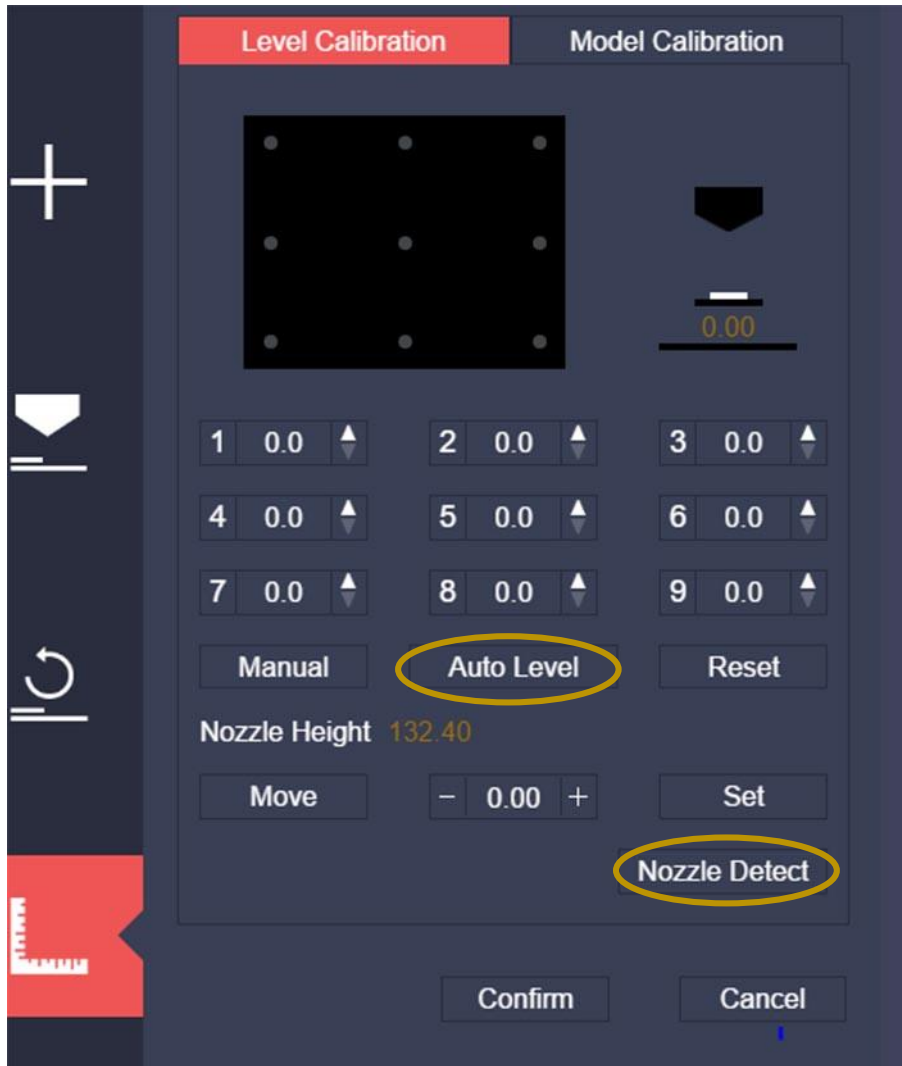
A – reset des corrections enregistrées antérieurement.

B Monter le plateau contre une cale de référence.

C – Cliquer sur la grille pour déplacer la buse aux 4 coins du plateau et ajuster avec les vis pour avoir la même hauteur partout.

Pour un bon réglage, on fait 3 fois le tour du plateau.

Compensation électronique de parallélisme



Impérativement
après avoir initialisé la
machine.

De préférence
après avoir préchauffé
plateau et buse

1 Réglages automatiques
sur un plateau bien réglé
mécaniquement.

2 Ajuster la valeur de
hauteur en fonction de ce
que l'on constate sur la
première couche

A propos des capteurs et des réglages automatique

Les capteurs ne garantissent pas à tous les coups de bons réglages

- **Un capteur de hauteur doit être paramétré (offset ou réglage mécanique)**
- **Il faut savoir ajuster les réglages quand c'est nécessaire.**
- **C'est bien de savoir se passer des capteurs.**

En conclusion : les Bons réflexes

Travailler en conditions nominales

Filament constructeur **récent**

Paramètres d'impression **par défaut** Couches de **0,2 mm**

Configuration d'origine et aucun bricolage

Une machine en bon état

De bons réglages plateau

Un extrudeur propre

**Rester sourd aux conseils et bricolages
préconisés sur internet**

- ne pas changer les températures
- Ne pas bricoler le plateau
- Ne pas commencer par démonter la buse



les principes généraux sont compris et vous êtes autonome

Vous trouverez toujours comment faire :

- au moyen des **notices** ;
- en consultant les **FAQ** disponibles sur a4.fr ;
- en nous demandant les **fiches spécifiques d'entretien des extrudeurs** selon votre machine.

E1 - Les filaments

Nos machines utilisent un filament de type standard, D1,75 mm (ou 3 mm).

- Elles peuvent extruder toutes matières : les classiques constructeurs sont pré paramétrés ;
on peut paramétrer aussi des filaments particuliers.

Le filament constructeur est la référence qualité

Les filaments testés « compatibles » sont presque aussi bien pour les pièces simples.
En cas de pb. Revenir au filament constructeur avant de chercher d'autres causes.

Les filaments sont périssables

Avec le temps ils se dessèchent, deviennent cassant
et donnent de très mauvais résultats.

Les filaments n'aiment pas **la lumière, le froid, le chaud, l'humidité.**

Il faut les conserver dans le placard, dans une pièce tempérée.

Par précaution, on marque la date d'ouverture sur chaque bobine.

Une importante proportion des défauts d'impression est due à un mauvais filament.



**Quand on rencontre un problème d'impression,
Le premier réflexe à avoir est de revenir à un filament constructeur récent.**

E2 - Les filaments

Tous les filaments ne se valent pas :

On trouve du bon et du très mauvais.

Parfois seules certaines couleurs fonctionnent bien. Avec certaines marques c'est irrégulier. Certains filaments ne sont pas précis ni réguliers en diamètre : ça bloque alors inévitablement à un moment ou un autre.



Les critères importants pour qualifier un filament compatible sont :

- Sa qualité ;
- Et surtout sa régularité de fabrication.

**Quand on rencontre un problème d'impression,
Le premier réflexe à avoir est de revenir à un filament constructeur récent.**

Avantages techniques

- Liberté de formes



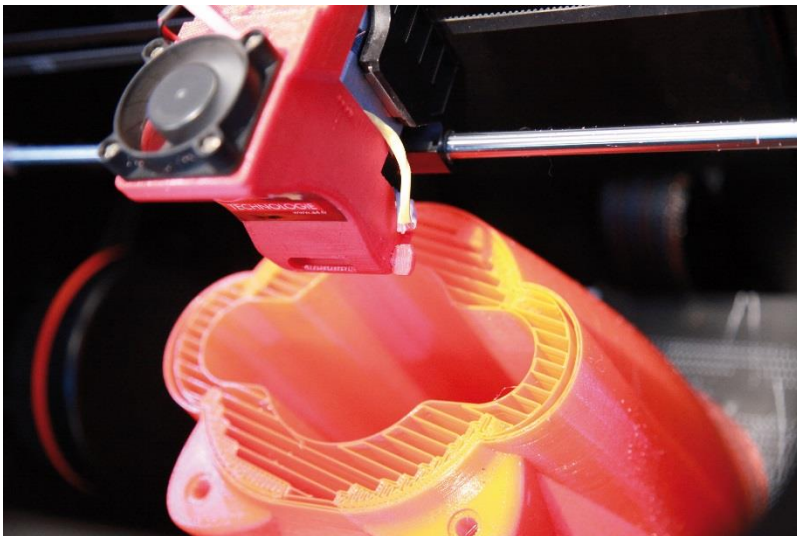
- Pas d'outillages (moules, montages d'usinage, ...)
- Presque pas d'intervention manuelle (*post traitement*)
- Pas besoin d'être expert (Sauf machines industrielles)
- Pas de risque physique
- Pas de poussières ou copeaux (Salles banalisées / matériel informatique)

Techniques traditionnelles... ...Fabrication additive



Enlèvement de matière (usinage ...)

Déformation de matière
(moulage...)



Dépôt (addition) de
matière

- **Choix limité de matériaux**

Avec les machines à bas coût : que du plastique.

- **Faible productivité ; Relative lenteur d'exécution**

Mais ça travaille tout seul.

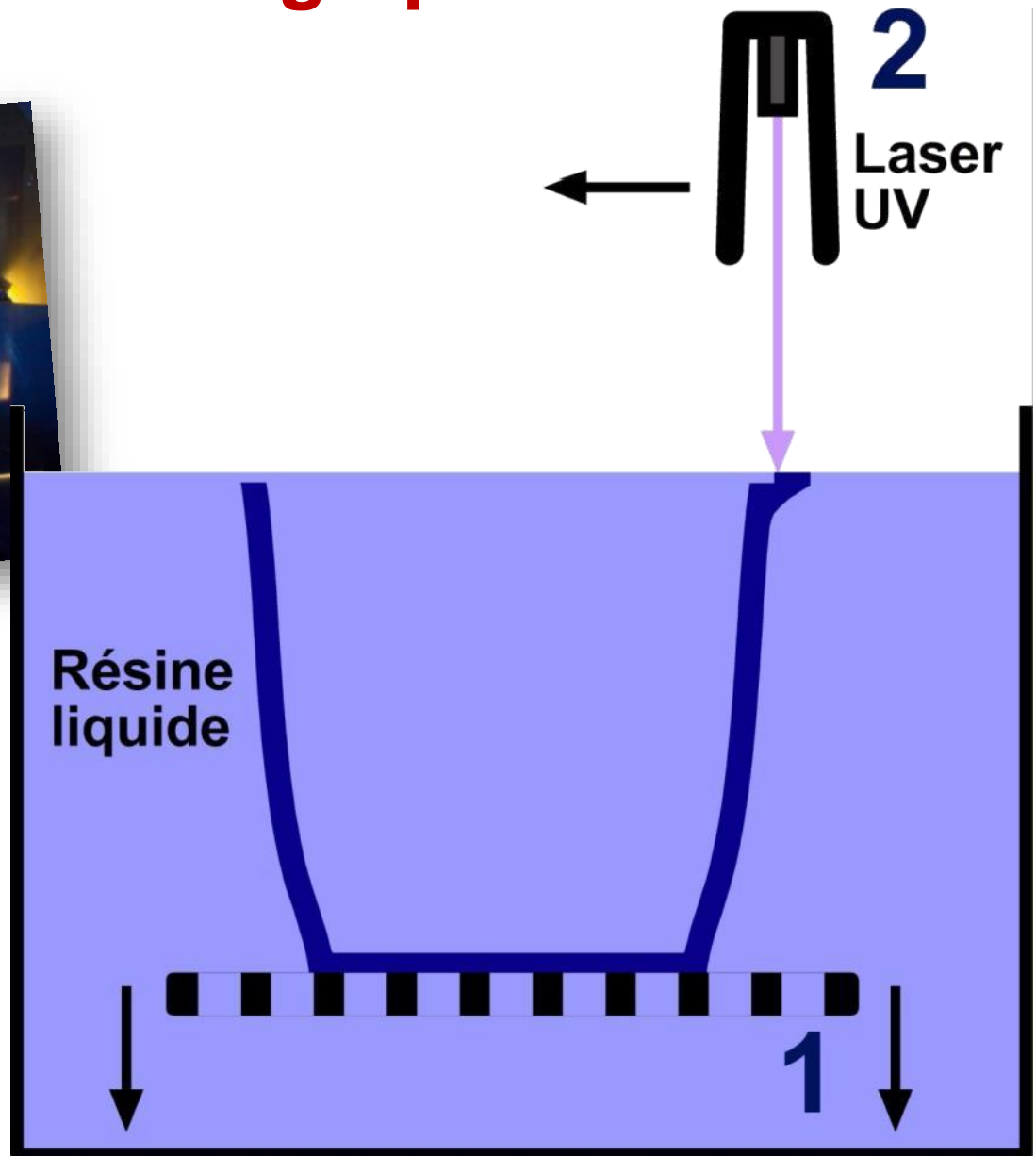
En enseignement, on se limitera souvent à des petites pièces.

- **Coûts unitaires / temps d'exécution**

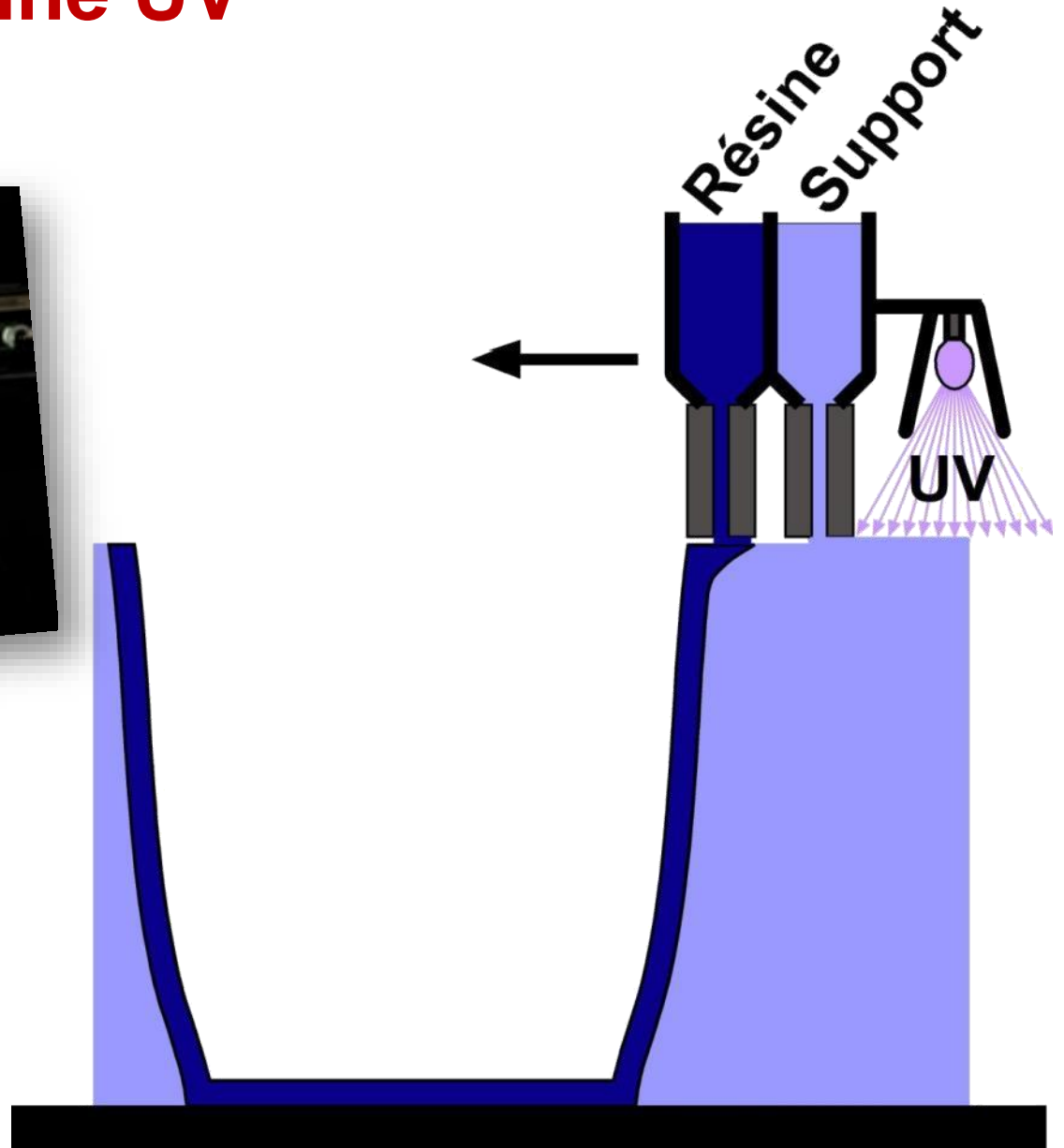
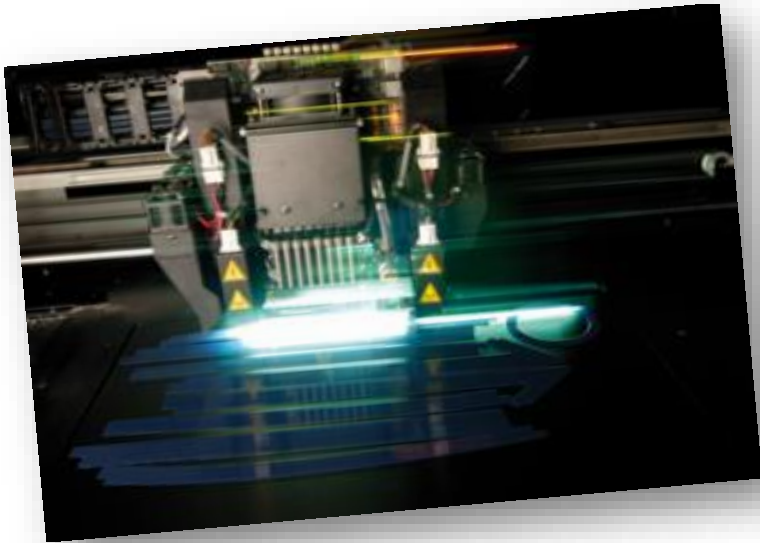
Procédé avant tout utilisé pour le prototypage,
ou pièces à très forte valeur ajoutée
ou aux très petites séries

Mais les procédés évoluent...

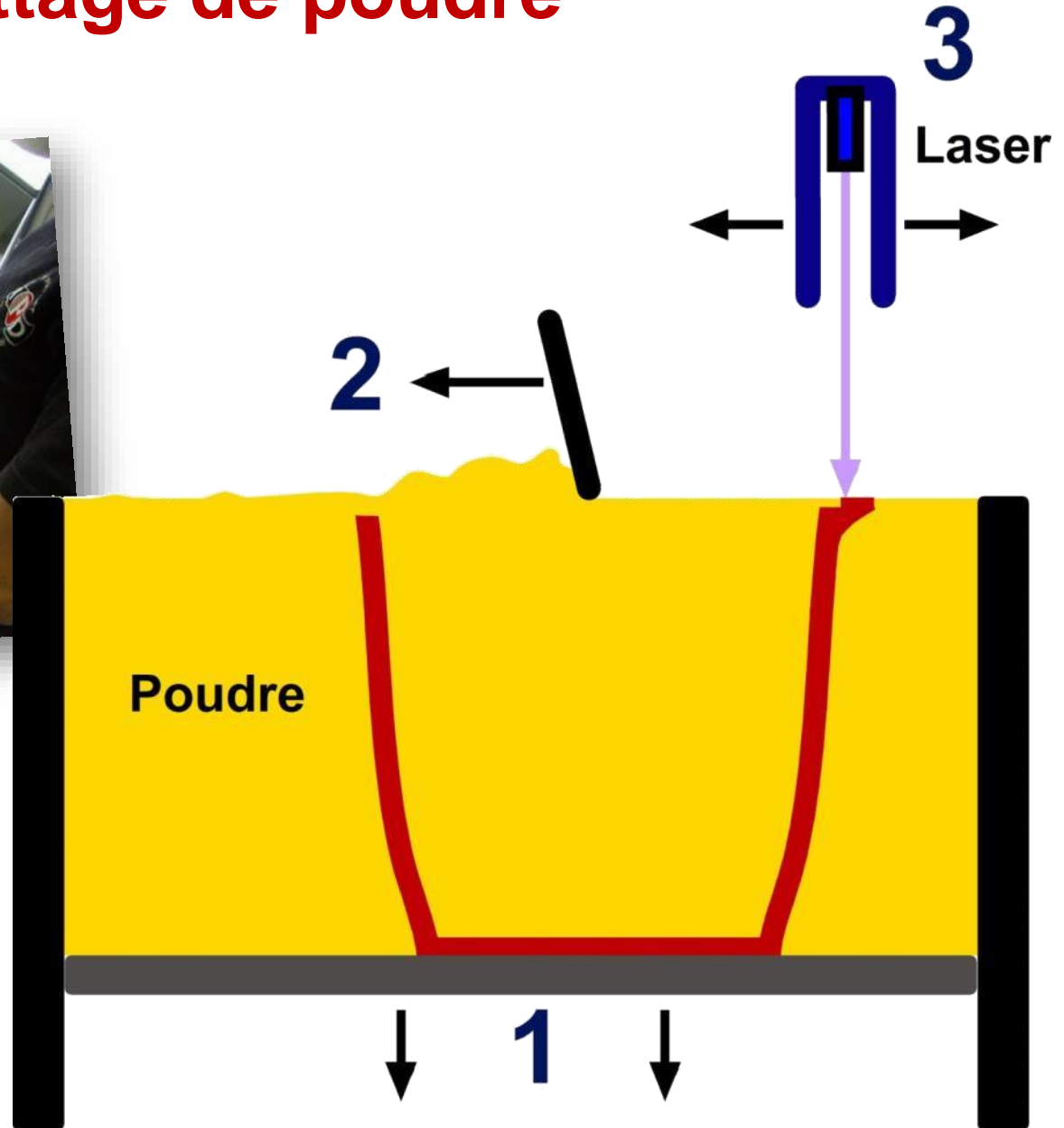
I3D à stéréolithographie



I3D à résine UV



I3D à frittage de poudre



Autres technologies I3D

Strato-conception



Papier collé



Poudre collées



Historique I3D

➔ 1985 Premiers brevets

Multi-matériaux, métaux – Précision ++ - Coûts ++,

1990 Premières machines commercialisées

Stéréo-lithographie (STL)

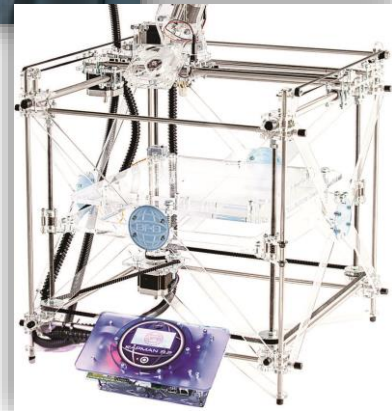
- Du prototypage à la production



➔ Fin 2000 : Premiers brevets dans le domaine public

2010 : Premiers prototypes « de table » « open source »

Mouvement des fablab – Les nouveaux « makers »



2011 : Premières machines « de table » commercialisées

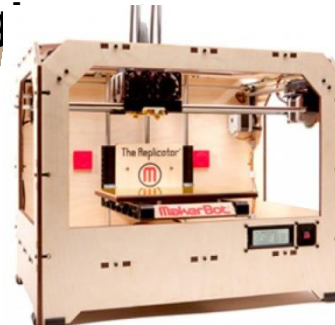
FDM uniquement - Le plus souvent en kit – Rarement de conformité

➔ 2012 - 2013 : des industriels historiques réagissent

Rachat de startups connues

ou

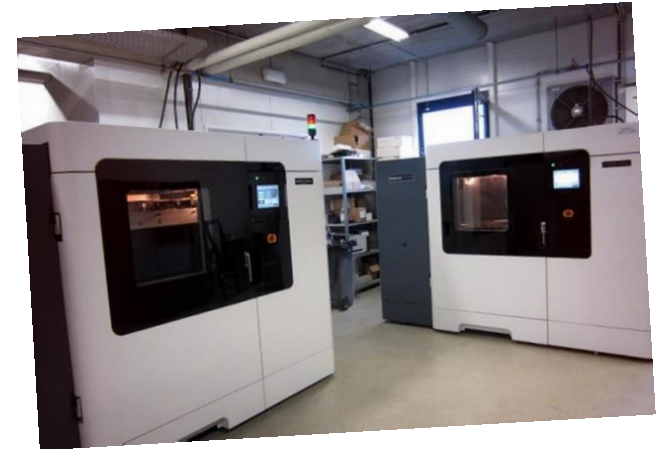
Conception de A à Z



Catégories d'imprimantes 3D

Industrielles : onéreuses ; différentes technologies

Prototypes



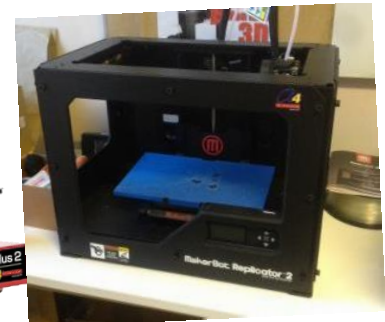
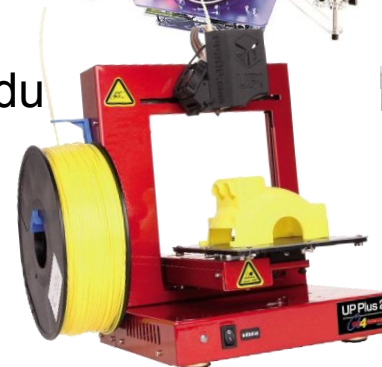
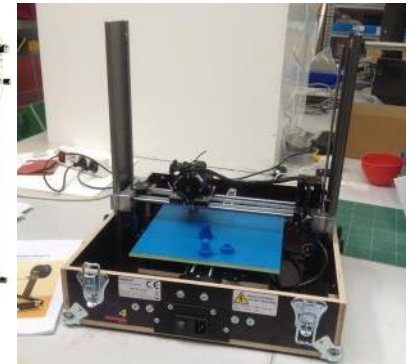
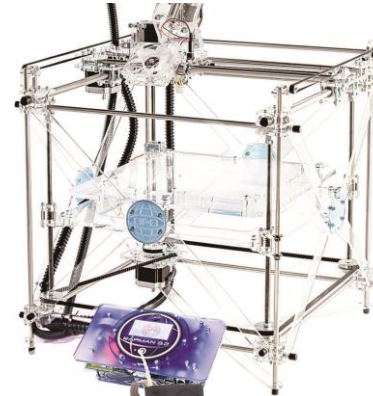
Imprimante 3D « de table »

Modèles « open source » de startups

Le sujet, c'est la machine

Modèles « Pro » d'industriels historiques du secteur

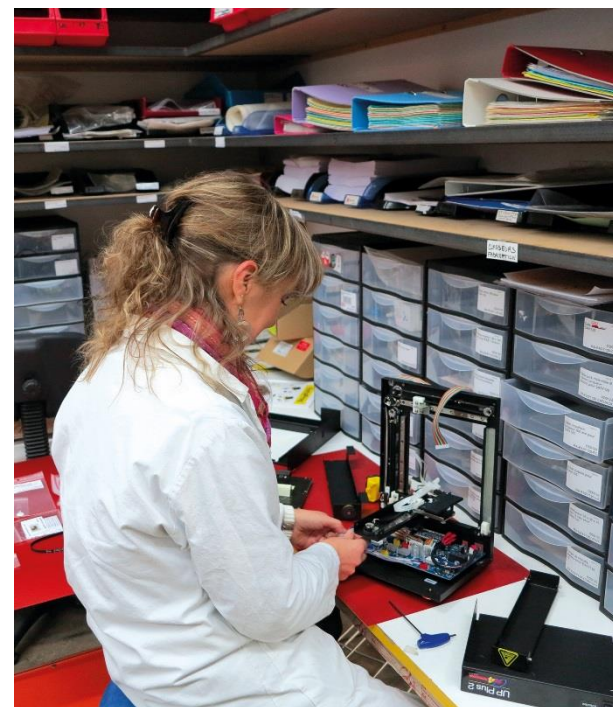
Faire des pièces



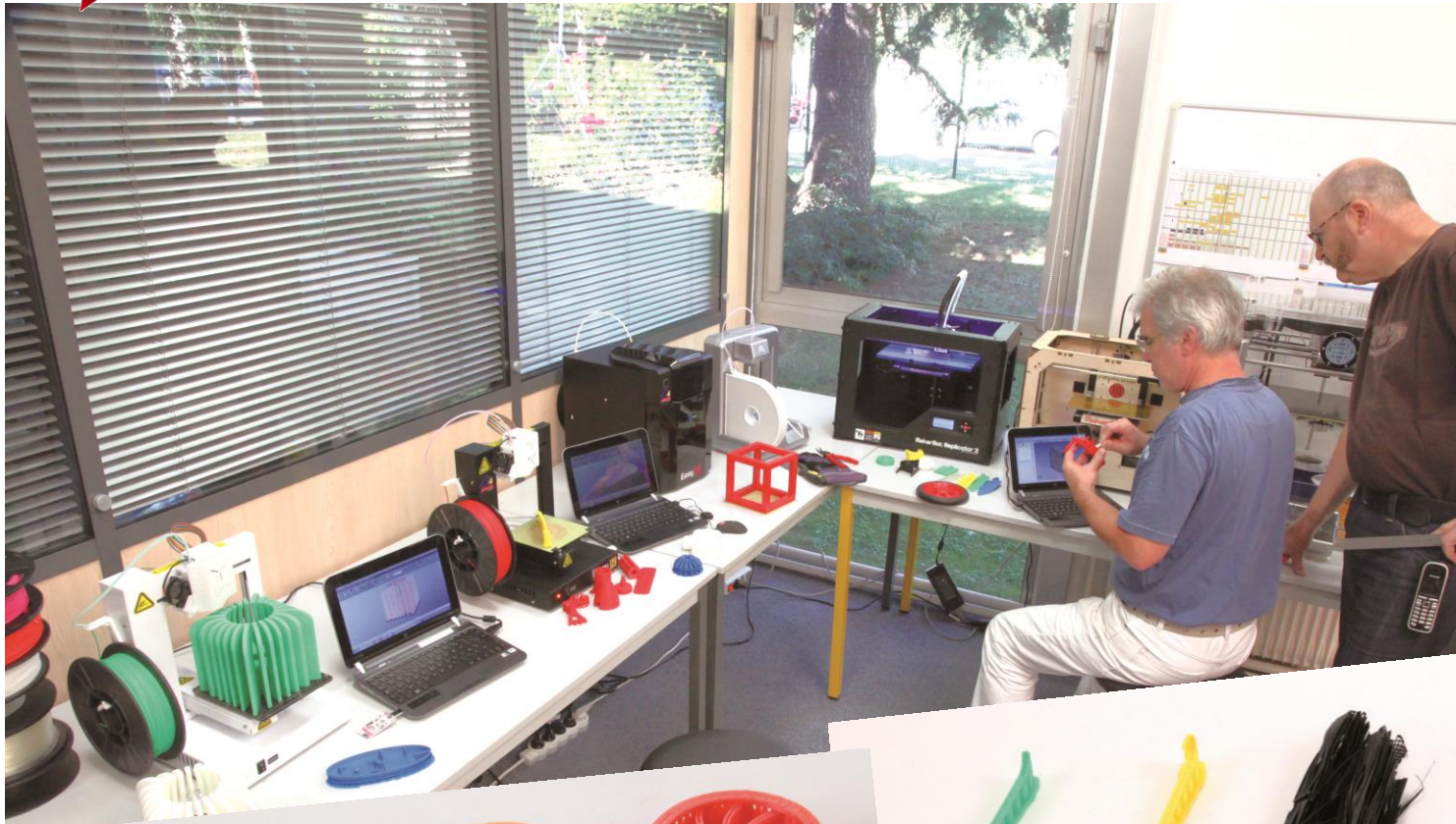
Le service par A4

Compétence et expertise

- Téléformations offertes
 - Accompagnement, conseil
 - Dépannage, SAV, stock des pièces
 - Edition de documentations en français
-
- Sélection de consommables de qualité sûre
 - Prêts de machines, démonstrations, ...

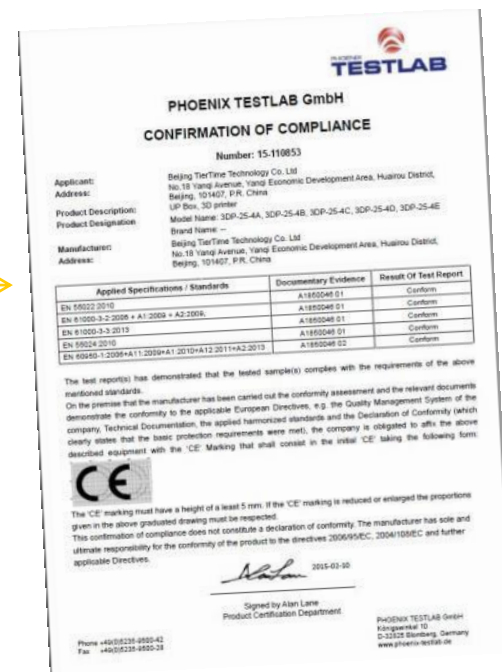
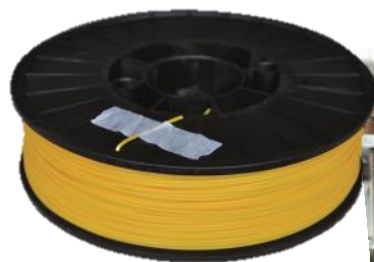


Tests de machines



Nos critères de choix

- Conformité CE réelle →
- Pérennité du fabricant, SAV, stock pièces, ...
- Simplicité d'utilisation, fiabilité,
- Qualité des pièces réalisée
(tenue des cotes, séparation des supports)
- Filaments non propriétaires
- Logiciel gratuit
- Prix



Nous connaissons bien le sujet !

Utilisation au quotidien pour notre production
Tests, contrôles, dépannage



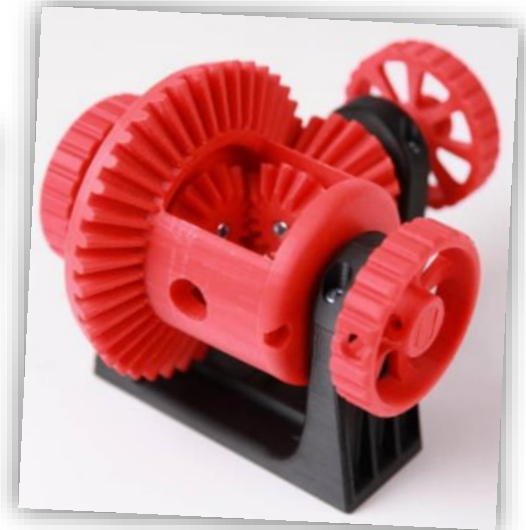
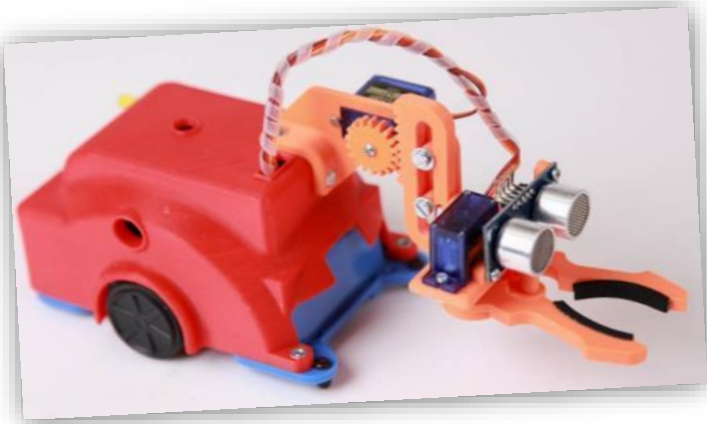
Intérêts pédagogiques

Dans le prolongement de la simulation, du virtuel et de l'écran :

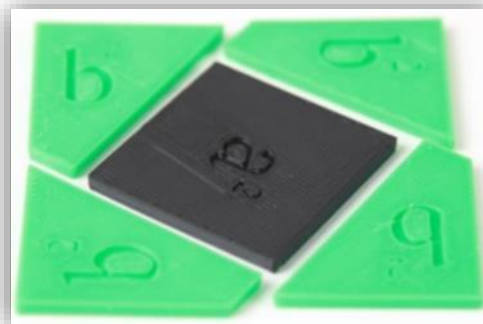
- **Conserver une part de concret ; fabriquer encore.**
- **Liberté pour la créativité**
- **Le droit à l'erreur sans perte de temps sur l'établis**



Un outil pour des projets élèves



**Mais aussi un outil pour le professeur,
pour fabriquer des matériels pédagogiques**



Multiples domaines d'application

SVT



Multiples domaines d'application

Robotique



multiples domaines d'application



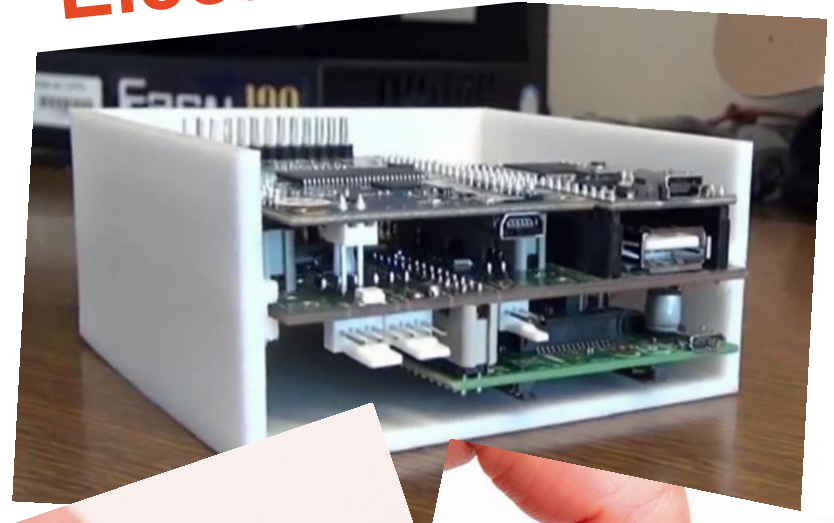
Design



Stylisme

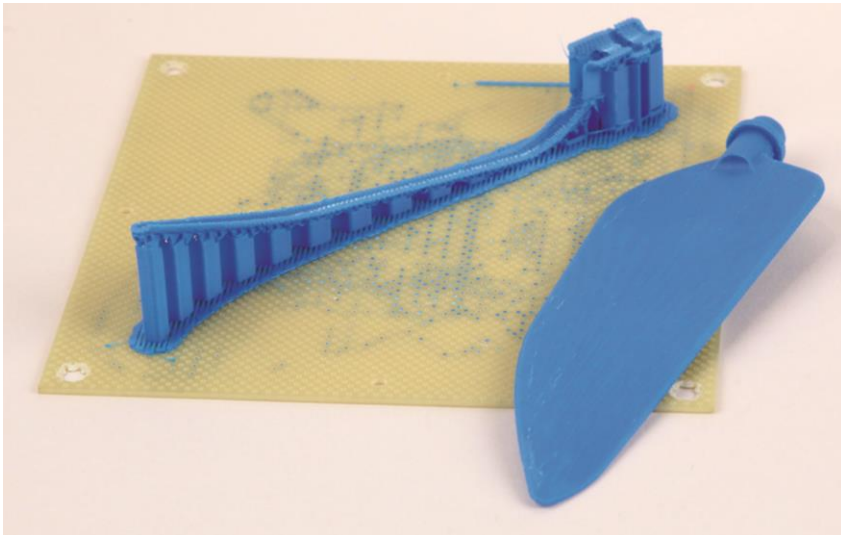
Multiples domaines d'application

Electronique



Mécanique

Multiples domaines d'application



Eolien



multiples domaines d'application



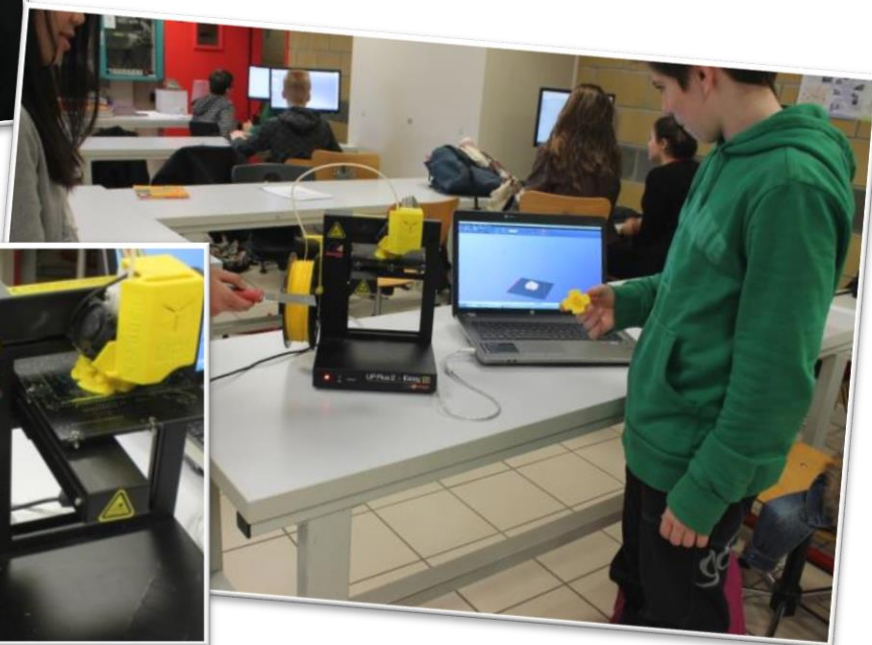
Géométrie

Des projets en technologie collèges



*Les 6e commencent à utiliser SW .
J'utilise l'imprimante pour leur
montrer que leur dessin c'est aussi
un objet !!!*

**Didier salins
Besançon**



*Un projet autour de l'aquaponie.
Fabrication d'un siphon pour
vider automatiquement le bac de
culture.*

**Christophe Alasseur
Antony**

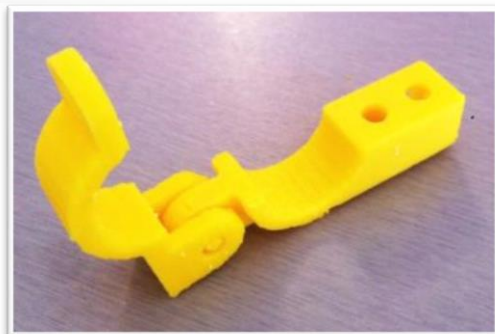


Des projets en technologie collèges



Les élèves de dp3 ont créé une mini entreprise et ont besoin pour leur produit de créer une pièce de liaison entre les différents tubes d'innox.

Gérald Guillaume
Collège de Castres



Un support pour guidon avec emplacement écrou intégré
Pascal Pujades
Leguevin



Des projets en technologie collèges



Projet Abribus
Philippe Touron
Saint Germain



L'imprimante 3D prend tout naturellement sa place au service de toutes les disciplines
Christophe Noullez - Clichy sous Bois



Modification d'un distributeur de savon
Christophe Alasseur - Antony

...Mutualisée au CDI



Utilisations dans les métiers de l'éducation

Enseignement adapté : réaliser des matériels spécifiques

Médiatèques : réaliser des matériels spécifiques

Des projets documentés par A4



Toutes les documentations et ressources
des projets proposés par A4
Sont librement téléchargeables et
utilisables. *

Voir sur le site www.a4.fr

* Sous charte Créative Commons

