



2, 3, 4 octobre 2015

## Ateliers "Impression 3D"

*Ce document est destiné aux enfants ayant participé aux ateliers organisés par L'Établi dans le cadre de la manifestation MACS' Y ARTS à Labenne. L'Établi est un Fab Lab, c'est-à-dire un atelier de fabrication numérique. Il a été créé par L'Université du Temps Libre Landes Côte sud.*

<b>QU'EST-CE QUE L'IMPRESSION 3D ?</b>	<b>2</b>
<b>L'IMPRIMANTE 3D</b>	<b>2</b>
<b>IMPRIMER EN VOLUME</b>	<b>3</b>
<b>COMMENT FONCTIONNE UNE IMPRIMANTE 3D ?</b>	<b>3</b>
COMMENT EST IMPRIMÉ UN OBJET ?	4
LE DEPOT DE MATIERE	4
<b>QUEL TYPE D'OBJET PEUT-ON IMPRIMER ?</b>	<b>4</b>
<b>COMMENT OBTENIR UN OBJET A IMPRIMER ?</b>	<b>5</b>
<b>COMMENT FONCTIONNE UN SCANNER ?</b>	<b>5</b>

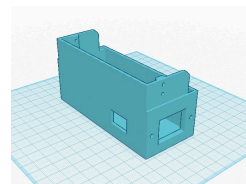




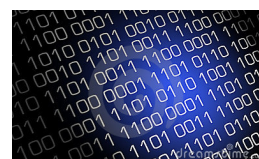
## Qu'est-ce que l'impression 3D ?

L'impression 3D permet de produire, **couche par couche**, un objet solide, à partir d'un fichier informatique 3D. Ce fichier représente un objet. C'est pourquoi on le désigne comme "fichier informatique 3D". L'impression 3D utilise un procédé de **fabrication additive**, à la fois d'injection et de solidification de matière, plastique ou autre (métal, caoutchouc, bois, céramique, carbone, etc.).

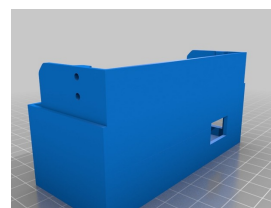
Cela se passe en 3 étapes principales, de la manière suivante :



**Étape 1** : je crée un objet sur ordinateur à l'aide d'un logiciel adapté. J'obtiens un fichier informatique de l'objet.



**Étape 2** : Je transforme le fichier créé pour qu'il soit reconnu par l'imprimante.



**Étape 3** : J'imprime

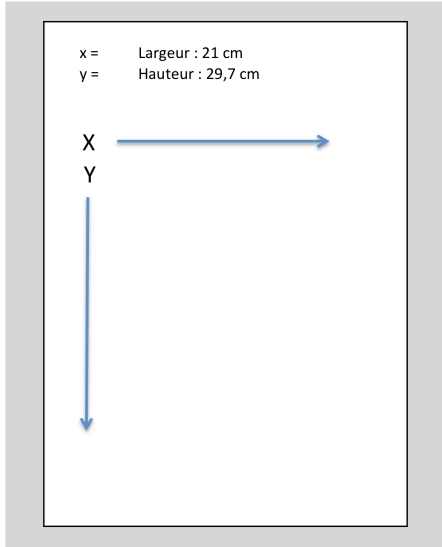
et

Je constate le résultat

## L'imprimante 3D

3D signifie 3 dimensions.

Les imprimantes normales impriment à plat, sur des feuilles de papier généralement. Elles impriment dans 2 dimensions, en largeur et en hauteur. On peut dire qu'il s'agit d'imprimantes 2D. Lorsque nous écrivons ou dessinons, nous travaillons en 2D. L'imprimante de votre ordinateur ou celui de l'école fait la même chose.



*Feuille au format A4*

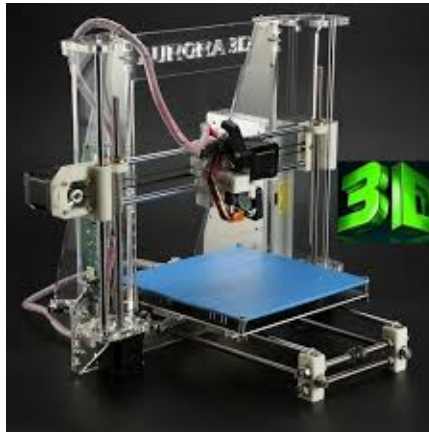


*Une imprimante "2D"*

On nomme ces 2 dimensions les axes X (la largeur) et Y (la hauteur).

## Imprimer en volume

Les imprimantes 3D travaillent dans 3 dimensions, c'est-à-dire en volume. Elles impriment des objets.



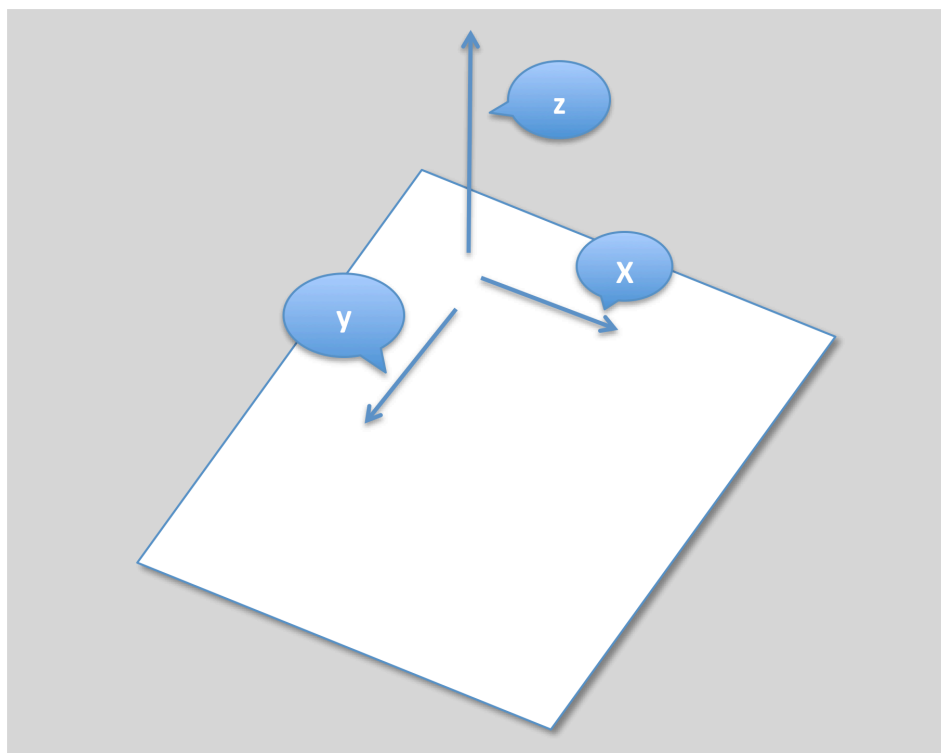
*Une imprimante 3D*

A la place de l'encre utilisée par les imprimantes 2D, **l'imprimante 3D utilise de la matière plastique**, ce qui lui permet "d'imprimer des objets". Elle peut également utiliser d'autres matériaux, comme le caoutchouc, le carbone, le métal, le bois, la céramique ...

## Comment fonctionne une imprimante 3D ?

L'imprimante 3D travaille dans 3 axes : x, y et z.

L'axe x représente la largeur, l'axe y représente la profondeur et l'axe z représente la hauteur, comme le montre la figure suivante :



*Les 3 axes de travail de l'imprimante 3D*

### Comment est imprimé un objet ?

Un objet est imprimé progressivement couche par couche. Il est **découpé en tranches très fines** par le programme de l'imprimante (étape 2 du processus expliqué en début de document). L'imprimante est alors en mesure d'imprimer couche après couche jusqu'à ce que l'objet soit imprimé dans sa totalité.

### Le dépôt de matière

L'imprimante 3D imprime un objet en déposant de la matière sur un "**plateau**" (représenté en blanc dans la figure ci-dessus), depuis une "tête d'impression" qui est alimentée par une bobine de matière.

Cette matière est chauffée à environ 200° dans la tête d'impression (que l'on appelle la "**tête d'extrusion**"), ce qui la fait fondre. Elle passe dans une sorte d'entonnoir qui réduit la quantité de matière à déposer. Puis cette matière est déposée sur le plateau où elle accroche. Pendant cette opération, la tête d'impression comme le plateau peuvent bouger, chacun dans les directions qui leur sont permises :

- **La tête d'extrusion** se déplace en X et Y. Elle peut ainsi déposer de la matière en ligne droite, en ligne oblique ou en courbe, en fonction de la forme de l'objet.
- **Le plateau** descend d'un cran lorsque la tête d'impression a déposé la matière sur l'ensemble d'une couche, pour lui permettre de réaliser la couche suivante, ainsi de suite jusqu'à l'impression totale de l'objet.

Imprimer un objet peut prendre plusieurs heures en fonction de sa taille principalement et d'autres caractéristiques de réglage de l'imprimante.

### Quel type d'objet peut-on imprimer ?

On peut imprimer toutes sortes d'objets, à condition que les dimensions de l'imprimante le permettent. On parle de la "**cage d'impression**" qui est représentée par un cube indiquant les capacités de l'imprimante. À titre d'exemple, l'imprimante que nous avons utilisée pendant les ateliers dispose d'une cage d'impression de 20x20x20, c'est-à-dire qu'elle ne peut pas imprimer des objets plus longs, plus larges et plus hauts que 20 centimètres.



## Comment obtenir un objet à imprimer ?

Il existe trois possibilités d'obtenir un objet à imprimer :

- **Le créer soi-même** sur ordinateur, à l'aide d'un programme informatique spécifique, comme montré dans l'étape 1 du schéma en début de document. Il existe de nombreux logiciels de ce type. On les classe dans ce qu'on nomme la **Conception Assistée par Ordinateur (CAO)**. Plusieurs sont gratuits et d'autres sont des logiciels professionnels utilisés par les entreprises.
- **Le récupérer sur Internet**. Dans le monde de l'impression 3D, un nombre considérable de personnes mettent gratuitement à la disposition de tous les modèles et les programmes informatiques qu'ils ont créés. On nomme ce mouvement "**Open source**" et on parle maintenant d'une "**économie du partage**". Vous trouverez sur Internet un nombre très important de fichiers informatiques d'objets, que vous pouvez télécharger puis modifier ou non et imprimer.
- **Le reproduire au moyen d'un scanner 3D**. C'est ce que nous avons fait, avec plus ou moins de succès, lors des ateliers des 3 et 4 octobre. À côté des scanners professionnels, utilisés par les entreprises, il existe des solutions accessibles à chacun. Par exemple, la Kinect de Microsoft est un scanner intégré à la console de jeux Xbox. Elle peut également être utilisée comme scanner avec le logiciel "ReconstructMe" accessible en téléchargement gratuit.

## Comment fonctionne un scanner ?

Un scanner est une sorte d'appareil photographique numérique qui prend des photos en relief. Il est relié à un ordinateur qui, grâce à un programme adapté, assemble les photos prises par le scanner en un seul fichier 3D qui représente l'objet ou la personne qui a été scanné.

Le scanner doit donc photographier tous les côtés d'un objet, ou d'une personne, afin d'obtenir un fichier 3D le plus fidèle possible. C'est la raison pour laquelle, soit le scanner fait le tour de l'objet réel ou de la personne, soit le scanner est fixe et c'est l'objet ou la personne qui opèrent un tour complet sur eux-mêmes.

Nous avons connu quelques difficultés lors de ces ateliers avec le scanner qui s'est avéré capricieux par moment. Néanmoins nous sommes parvenus à réaliser ensemble une dizaine de fichiers 3D des participants aux ateliers.

Il restait à les retravailler pour que leur dimension corresponde aux capacités de l'imprimante, puis de les imprimer. Ce qui est fait.

Il faut remercier les enfants pour leur intérêt et leur patience lors de ces ateliers.



Pour aller plus loin :

<https://thingiverse.com> : collections d'objets 3D en libre téléchargement. On peut également en déposer.

<https://github.com/> : site proposant en téléchargement ou en dépôt des éléments de programmes informatiques ou de plans d'objets (d'imprimante, de fraiseuses, de découpe laser et bien d'autres choses).

[123D catch](#) : application gratuite pour scanner depuis un smartphone ou une tablette.

<https://www.fablabs.io/labs?country=fr&page=2> : annuaire mondial des Fab Lab.

<http://letabli.net> : site du Fab Lab de l'UTL Landes Côte Sud

