

À l'heure de la troisième dimension

Proposé par les espaces multimédias de Cazals-Salviac

Historique

Histoire de l'imprimante 3D

arte FUTURE

1960



Arthur C. Clarke, inventeur et auteur de science fiction, a l'idée d'une imprimante 3D.

1972



Dans la bande dessinée Tintin et le lac aux requins, le professeur Tournesol invente une photocopieuse en trois dimensions.

1980



Chuck Hull construit la première machine de stéréolithographie.

2011



Sam Cervantes se donne pour mission « de mettre des imprimantes 3D à la disposition des gens créatifs où qu'ils se trouvent sur la planète » et propose une imprimante 3D pour un usage à domicile.

2013



Des chercheurs de l'institut Wake Forest de médecine régénérative parviennent à fabriquer en miniature des organes humains « viables » à l'aide d'une imprimante 3D modifiée.

2014



La Nasa prévoit d'envoyer vers la station orbitale ISS une imprimante 3D permettant de fabriquer des aliments.

2025



Projet d'impression en 3D d'organes humains pour la transplantation.

2035



Selon les consultants en entreprise de l'agence Barkawi, l'ensemble de la production de Volkswagen devrait être assurée par des imprimantes 3D à cette date.

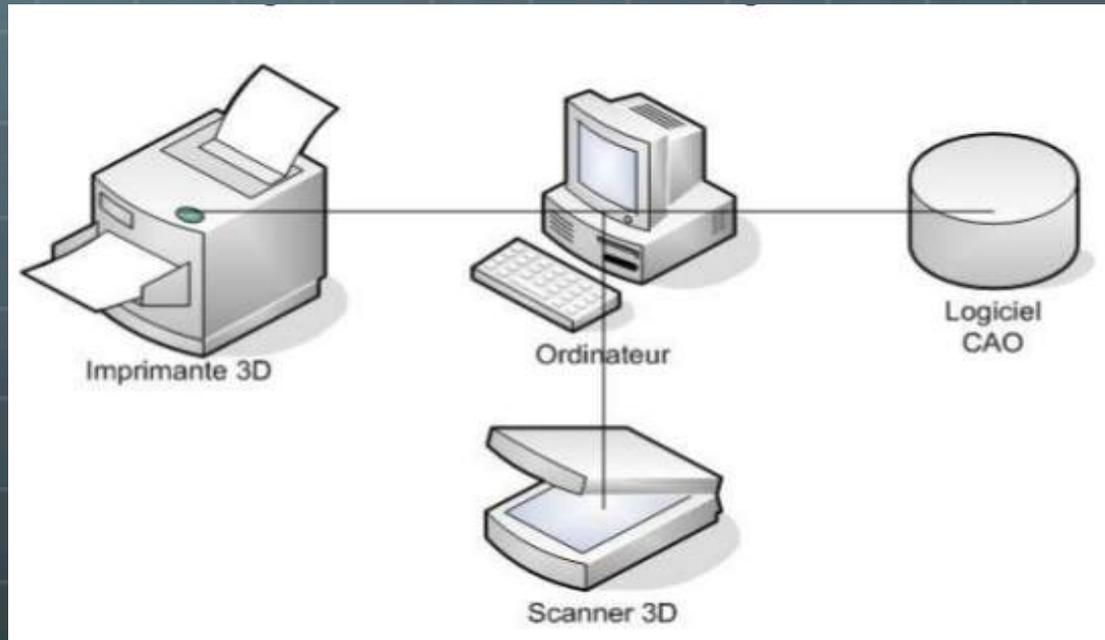
Arthur C. Clarke évoquait une « machine à répliquer », machine qui allait répliquer les objets comme on imprimait des livres.



A l'époque, son idée a été d'utiliser une résine synthétique et de la lumière ultra-violet pour solidifier cette résine, fine couche après fine couche.

Quésaco ?

1 ordinateur pour la piloter avec 1 logiciel de CAO



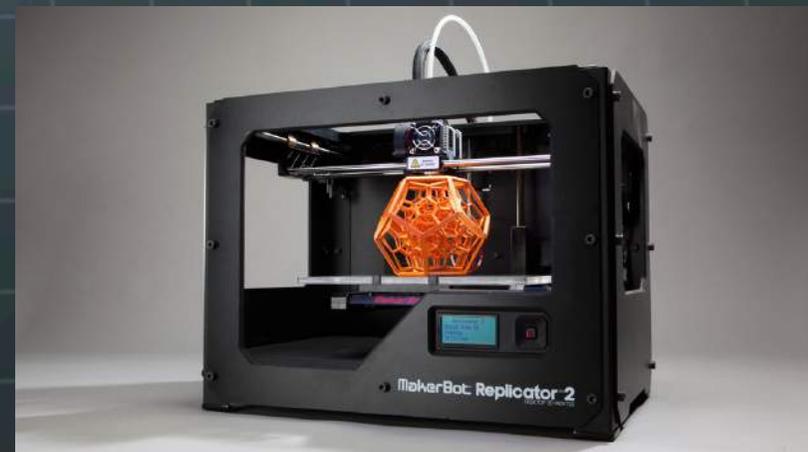
1 imprimante avec
différents procédés

1 logiciel CAO
(Conception Assistée
par Ordinateur

1 scanner pour une aide à la modélisation

On distingue 2 familles d'imprimantes 3D

- 🌐 RepRap (contraction de l'anglais *Replication Rapid prototyper*) Par « auto-réplication » : on peut avec elle fabriquer une partie des pièces d'autres RepRaps (autoconstruction et évolutive).
- 🌐 Les autres comme la makerbot sont destinées aux grand publics car prête à l'emploi et, dans l'absolu non modifiable.



Modes d'impression

L'impression 3D fonctionne selon plusieurs procédés classés en trois grand groupe

- 🌐 La solidification par la lumière
- 🌐 L'agglomération par collage
- 🌐 Le dépôt de matière

Leur point commun  « couche par couche »

- 🌐 La polymérisation liquide

Les matériaux utilisés

Matériaux organiques	Céramiques	Plastiques	Métaux
Cires	Alumine	ABS (acrylonitrile butadiène styrène)	Aluminium
Tissus / Cellules	Mullite	PLA (acide polylactique)	Acier d'outillage
Aliments	Zircone	Polyamide (nylon)	Titane
	Carbure de silicium	Polyamide renforcé	Inconel
	Phosphate tricalcique	PEEK (polyétheréthercétone)	Cobalt-chrome
	Résines époxy chargées en céramique (nano)		Résines époxy thermodurcissables
	Silice (sable)	Cuivre	Acier inoxydable
	Plâtre	PMMA (polyméthacrylate de méthyle)	Or / Platine
	Graphite	PC (polycarbonate)	Hastelloy
	Béton(s)	PPSU ou PPSF (polyphénylsulfone)	
		Ultem	
		Alumide	



ABS ou PLA



Poudre de polyamide

Les métaux



La résine polymère



Le titane



Matériaux utilisés par nos imprimantes : ABS

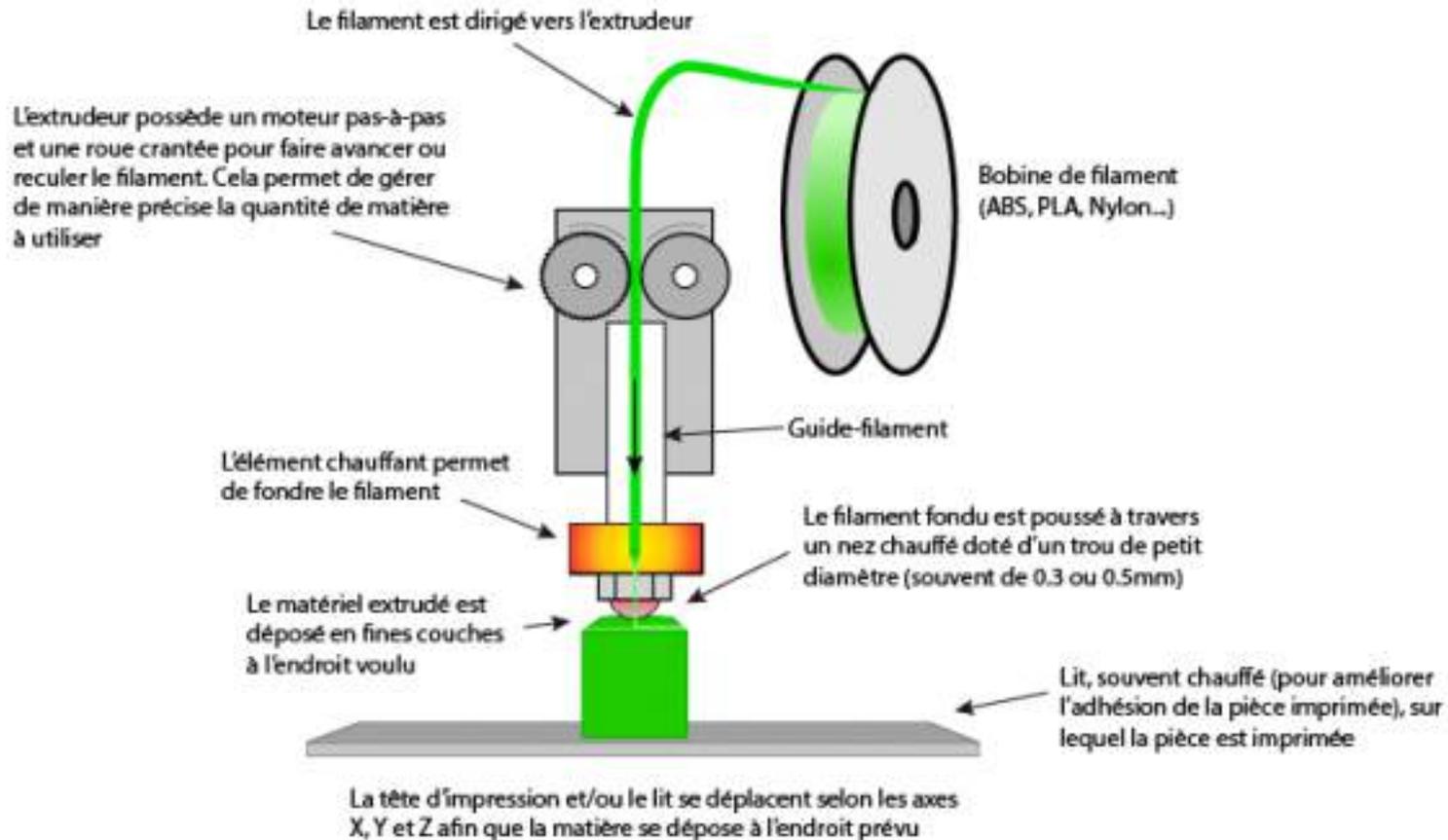
- 🌐 L'ABS (acrylonitrile butadiène styrène) est le matériau phare des briques de Lego, utilisé aussi dans la carrosserie des voitures, les appareils électroménagers.
- 🌐 Il fond entre 200 et 250°C et peut supporter des températures très basses (-20°C) comme élevées (80°C)
- 🌐 Il est disponible avec la plupart des imprimantes 3D.
- 🌐 Point fort : matériau polyvalent et résistant
- 🌐 Point faible : Non biodégradable

Matériaux utilisés par nos imprimantes : PLA

- 🌐 Contrairement à l'ABS, ce polymère (acide polylactique) est biodégradable car il est fabriqué à partir de matières renouvelables (amidon de maïs)
- 🌐 Le PLA est plus difficile à manipuler du fait de sa vitesse élevée de refroidissement et de durcissement.
- 🌐 Point fort : meilleure précision à l'impression
- 🌐 Point faible : Sensible à l'humidité et à la chaleur

Fonctionnement par dépôt de filament fondu

Principe de fonctionnement d'une imprimante 3D FFF (*Fused Filament Fabrication*)



L'objet 3D

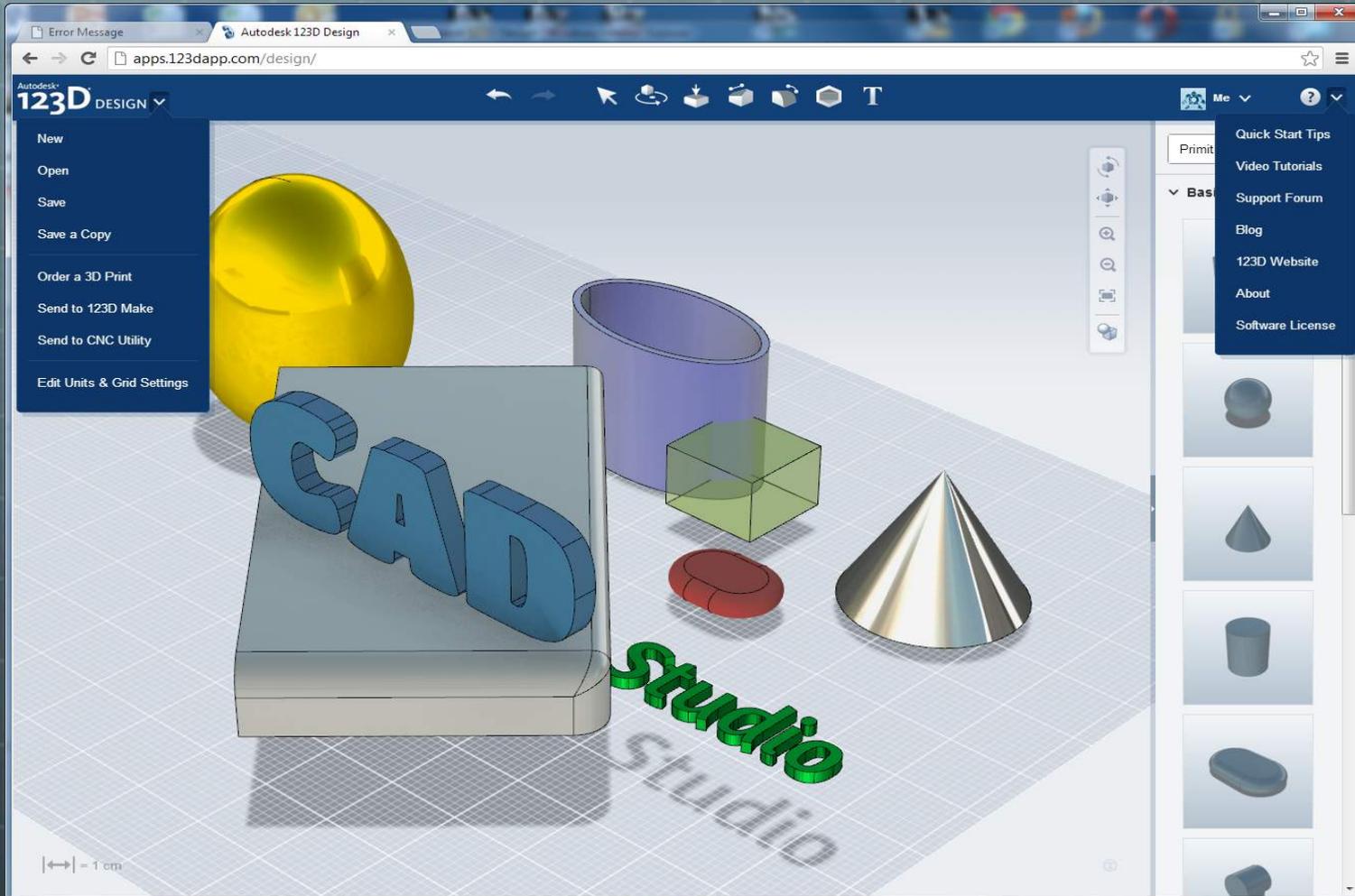
Avant l'impression nous avons besoin d'un modèle informatisé obtenu par :

-  **Modélisation**
-  **Numérisation**
-  **Téléchargement**

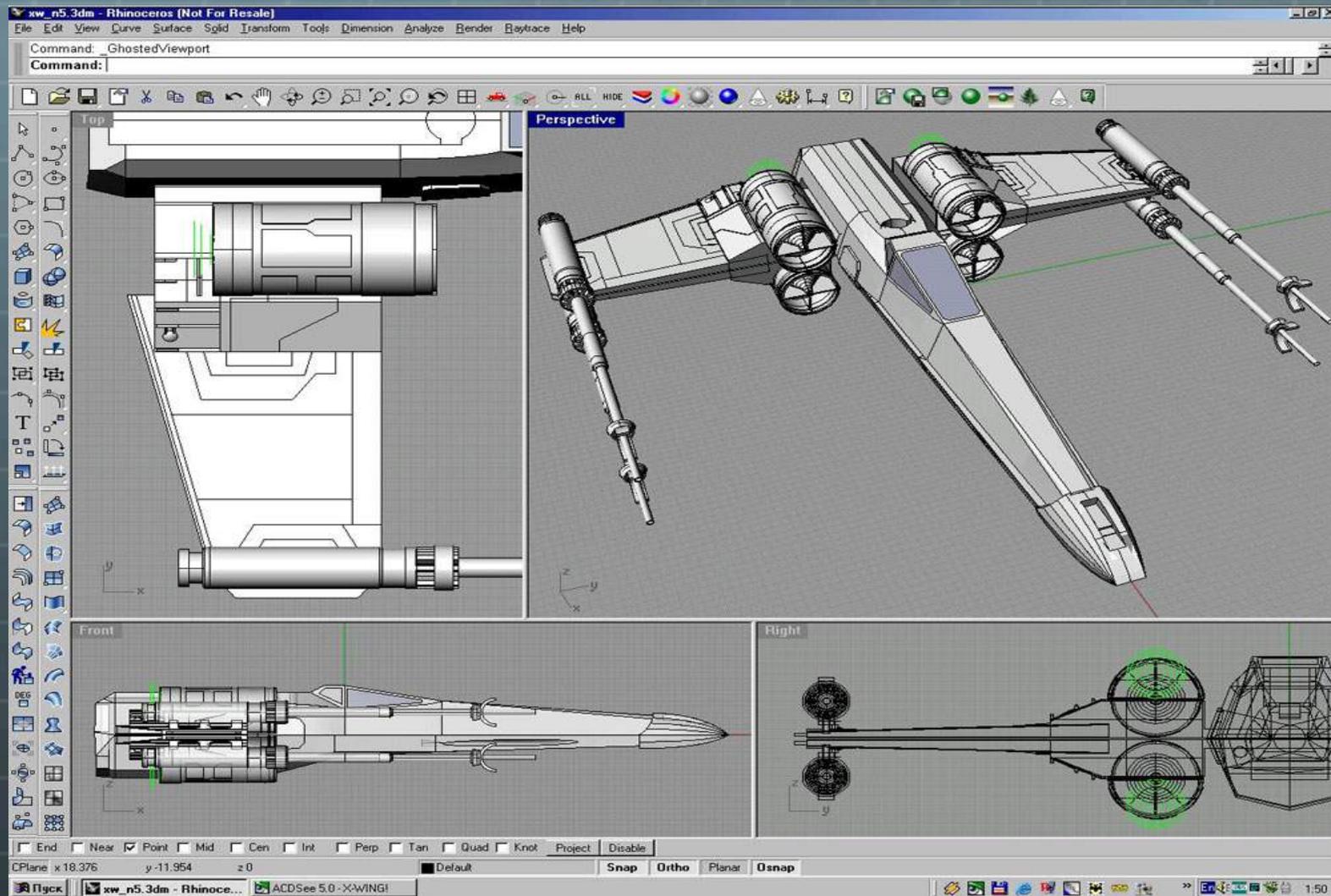
Modélisation

- Le logiciel de CAO qui permet de dessiner en trois dimensions.
- Pour ce faire il existe un large éventail de logiciels répartis en trois groupe :
 - Les modeleurs volumiques (travail des objets géométriques aux formes simples et primitives) accessible aux néophytes
 - Les modeleurs surfaciques (employés dans le domaine artistique)
 - Les modeleurs paramétriques (dessin de l'objet en détails)

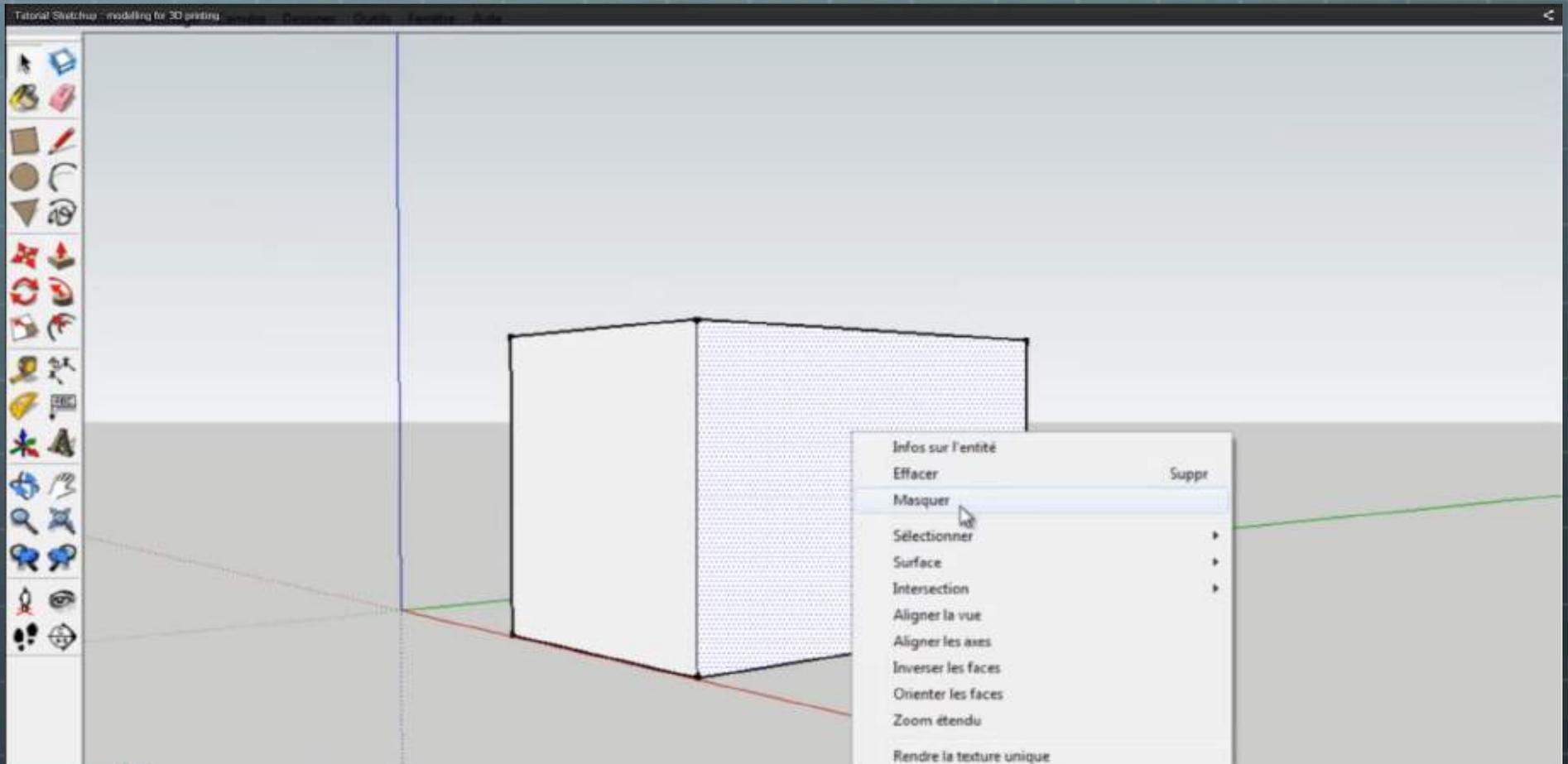
Modeleur volumique (123 design)



Modeleur surfacique (rhino3d)



Modeleur paramétrique (Sketchup)



Modeleur paramétrique (Blender)



Logiciel d'impression

- 🌐 Chaque imprimante 3d a son propre logiciel d'impression (comme une imprimante papier) et donc son propre format de fichier.

Repetier (tobeca)

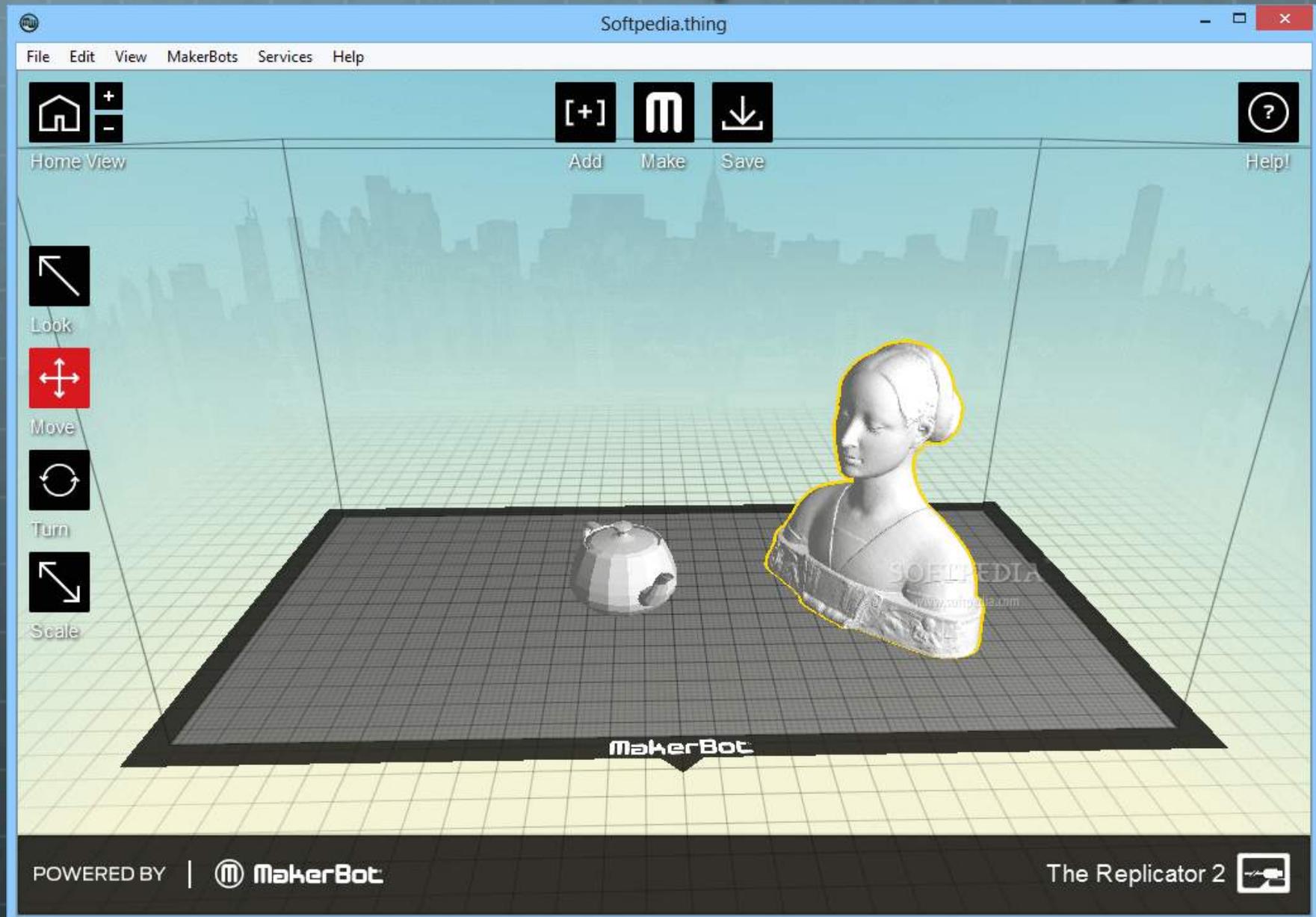
The screenshot displays the Repetier-Host V0.95F interface for the file NURDLE.stl. The main 3D view shows a cyan character model on a grid. The right-hand panel contains the following sections:

- Object Placement:** Includes tabs for Slicer, G-Code Editor, and Manual Control.
- Object List:** A table with columns for Name, Mesh, and Collision. The entry 'NURDLE.stl' has red 'X' marks in the Mesh and Collision columns.
- Translation:** X: -121.150, Y: 70.93624, Z: -0.45950
- Scale:** X: 0.5, Y: 0.5, Z: 0.5 (with a lock icon)
- Rotation:** X: 0, Y: 0, Z: 0
- Object Analysis:** Includes buttons for 'Deep Analysis' and 'Original - Modified'.
- Analysis Results:**
 - Modified: No
 - Manifold: No
 - Intersecting triangles: Not tested
 - Normals: Not Oriented
 - Loop Edges: 10
 - Highly Connected Edges: 71
 - Points: 41455
 - Edges: 124491

The bottom status bar shows 'Disconnected - Idle' and '872 FPS'. The log window at the bottom left contains the following text:

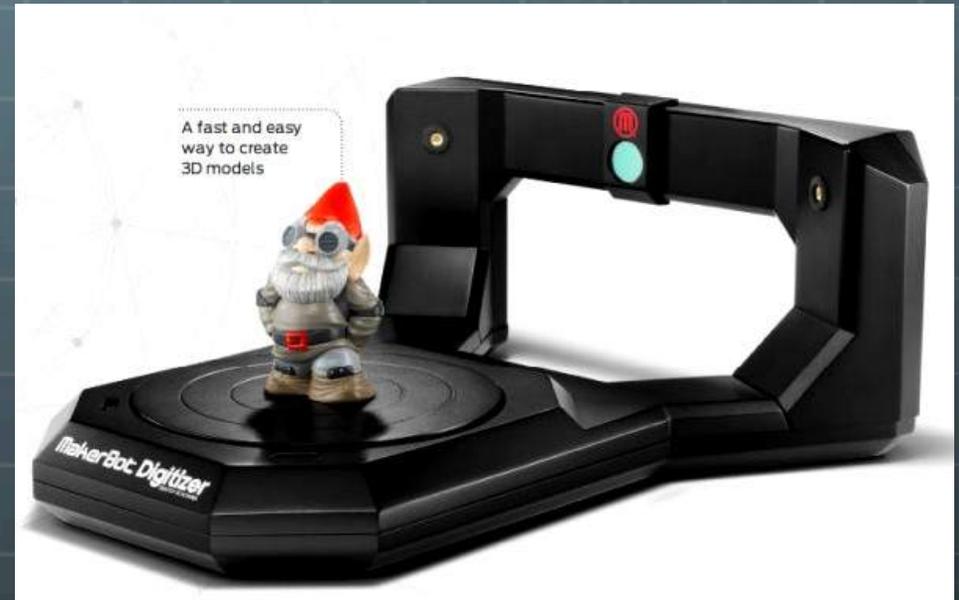
```
Show in Log: [C] Commands [I] Infos [W] Warnings [E] Errors [A] ACK [AS] Auto Scroll [CL] Clear Log [CP] Copy
14:06:11.960 Faces:83038
14:06:11.960 Shells:1
14:06:11.960 Object is non-manifold. Slicing may produce wrong results. Please repair object file first.
14:06:12.020 Analysing finished.
```

Makerware (makerbot)



Numérisation

Scanner 3d



Téléchargement (Thingiverse)

The screenshot shows the MakerBot Thingiverse website interface. At the top, there is a navigation bar with the following elements: the MakerBot Thingiverse logo, a 'DASHBOARD' link with a red notification badge containing the number '21', 'EXPLORE', 'CREATE', a search bar with the placeholder text 'Enter a search term', and a user profile icon labeled 'You'. Below the navigation bar, there are several filter tabs: 'New and Noteworthy', 'Featured', 'Popular', 'Recently Made', 'Latest Remixes', 'Customizable', 'Random', and 'The Firehose'. The main content area displays a grid of 3D printed objects, each with a thumbnail image, a 'Featured Thing!' label, a title, the creator's name, and the upload date. The objects shown include a Tardis Transformer toy, a Pip-Boy 3000, a 3D printed camera, a Snap-Together Robohand, a Raspberry Pi Portable, a Custom Sleeve for Coffee, RepRap Simpson (Gada Priz...), and MaxGlide - Glidecam cheap ...

MakerBot Thingiverse **DASHBOARD** ²¹ **EXPLORE** **CREATE** You

[New and Noteworthy](#) [Featured](#) [Popular](#) [Recently Made](#) [Latest Remixes](#) [Customizable](#) [Random](#) [The Firehose](#)



Featured Thing!

Tardis Transformer toy
by Ellindsey
Jun 21, 2013



Featured Thing!

Pip-Boy 3000
by dragonator
Jun 28, 2013



Featured Thing!

3D printed Camera - Open Re...
by LeoM
4 days ago



Featured Thing!

Snap-Together Robohand
by MakerBot
Jun 17, 2013



Featured Thing!

Raspberry Pi Portable
by benbeck
Jun 29, 2013



Featured Thing!

Custom Sleeve for Coffee an...
by sethmoser
Jun 11, 2013



Featured Thing!

RepRap Simpson (Gada Priz...
by nseward
Jun 15, 2013



Featured Thing!

MaxGlide - Glidecam cheap ...
by MaximFilms
May 5, 2013









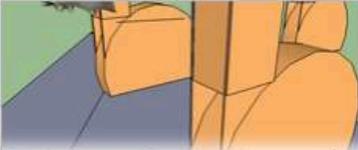
Téléchargement (Warehouse)

Cybanim : Console Search for yoda - 3D Warehouse

3D Warehouse Connexion

Rechercher la 3D Warehouse Rechercher

187 Résultats TOUT Résultats par page Trier par pertinence

 <p>Baby Yoda Logo at Westmalle de : Baby_Yoda</p>	 <p>Darth Paper vs Origami Yoda de : shri420</p>	 <p>yodas flying chair only more lux... de : Unforgiven</p>	 <p>Yoda (Ep3 swrc) de : abbdyla</p>
 <p>master yoda de : I own u</p>	 <p>Star Wars yoda (green) lightsab... de : Model Creator 300</p>	 <p>baby vs yoda de : toby's home stuff</p>	 <p>Yoda (from clone wars) de : Rtoary</p>
 <p>Yoda's Lightsaber II de : dragisman</p>	 <p>Yoda's Lightsaber de : Helblazer</p>	 <p>Yoda's Lightsabre de : Indiana Bones</p>	 <p>Yoda de : Ilyajedi</p>
			

 ©2015 Trimble Navigation Limited Respect de la vie privée Conditions d'utilisation français

Législation

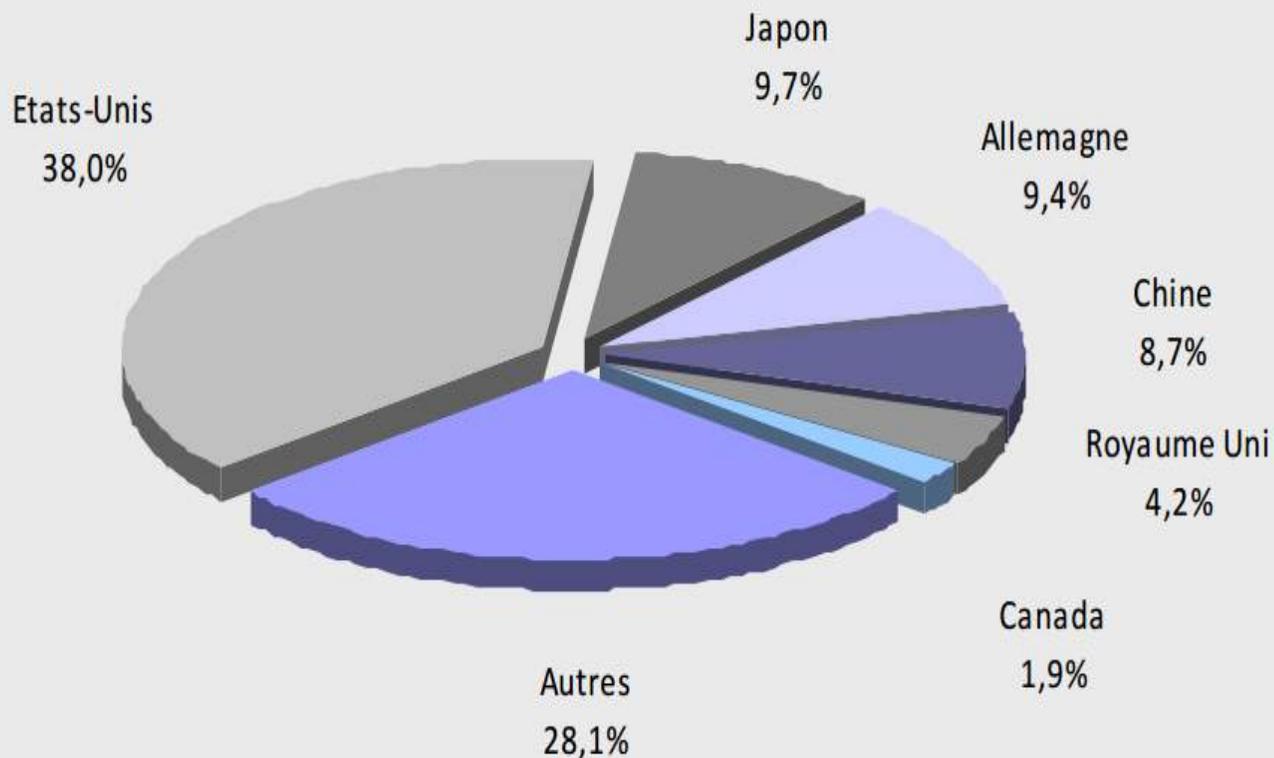
 Concrètement à l'heure actuelle, la technologie allant beaucoup plus vite que la législation, énormément de vides juridiques apparaissent ce qui nous pose problème pour l'utilisation de notre matériel dans nos espaces à l'attention du grand public.

(droits d'auteurs, propriété intellectuelle, brevets ...)

Economie

La répartition du marché mondial de l'impression 3D par zone géographique

Unité : part en % de l'ensemble du marché de l'impression 3D en valeur

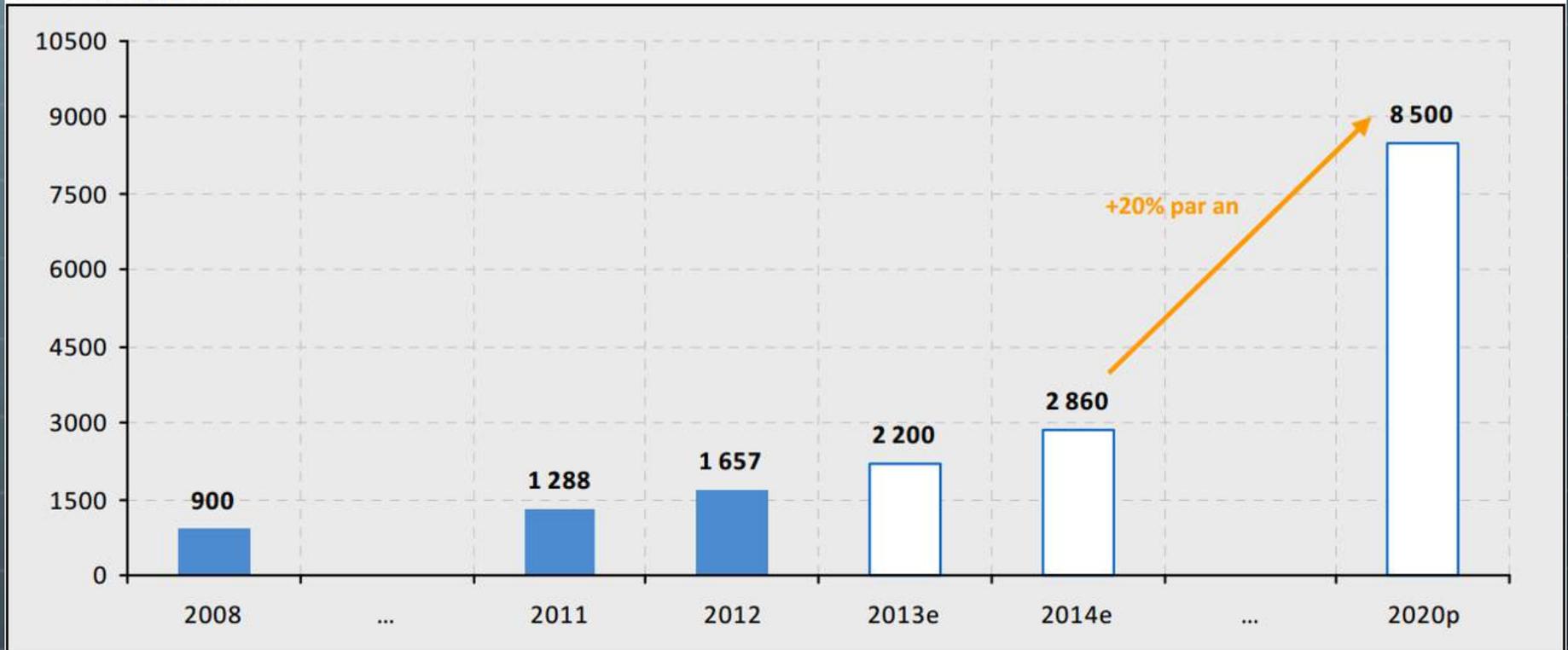


Traitement Xerfi / Source : Crédit Suisse via MonUnivers3D.com, données 2014

Economie

Le marché mondial de l'impression 3D à l'horizon 2020¹

Unité : million d'euros



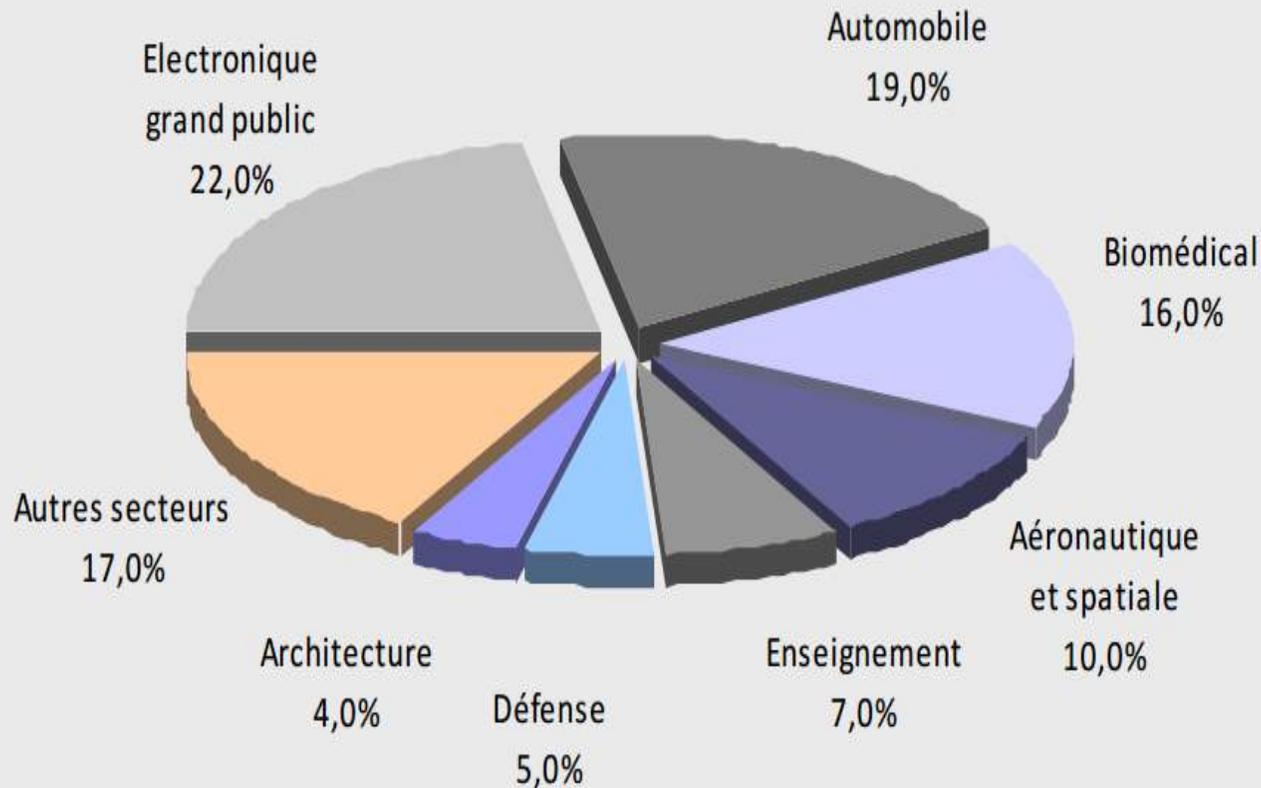
Prévisions Xerfi / Source : Xerfi d'après Roland Berger, Wohlers Associates, Canalys, Oliver Wyman et presse professionnelle

¹ Le marché présenté ci-dessus correspond aux ventes de matériel d'impression (imprimantes, scanners, etc.) et d'intrants ainsi qu'aux services associés (impression à la demande, installation/maintenance, aide à la conception 3D, etc.).

Conclusion

La répartition du marché mondial de l'impression 3D par débouchés professionnels

Unité : part en % de l'ensemble du marché de l'impression 3D à destination des professionnels



Domaines d'application de l'imprimante 3D



Médecine : En 2011, des chercheurs de l'institut Fraunhofer impriment pour la première fois en 3D des vaisseaux sanguins artificiels, étape importante vers la production d'organes et de tissus artificiels aptes à la transplantation.



Aéronautique : Une buse entièrement fabriquée avec une imprimante 3D a résisté aux premiers tests de la Nasa. Après la réalisation d'éléments d'un réacteur de fusée à l'aide d'une imprimante 3D, la Nasa et l'Esa projettent l'impression en 3D de bâtiments sur d'autres planètes.



Mode : De grands couturiers comme Iris van Herpen, Mariëka Ratsma ou Kostika Spaho découvrent l'impression 3D pour leurs créations. En 2013, le designer Michael Schmidt et l'architecte Francis Bitonti présentent la première robe intégralement sortie d'une imprimante 3D.

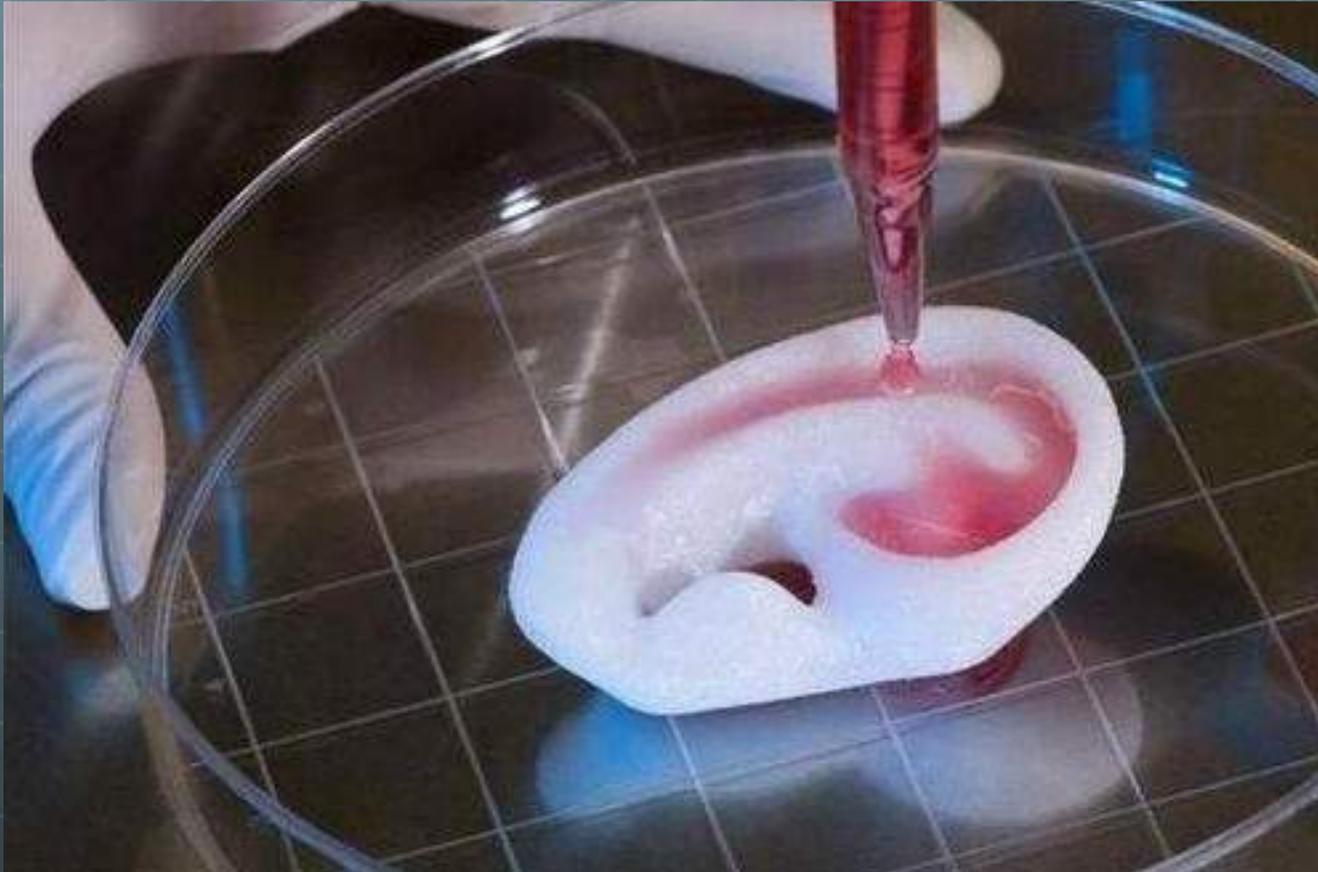


Industrie automobile : Elle utilise l'impression 3D pour la fabrication de prototypes et autres modèles. La méthode du « prototypage rapide » est aujourd'hui déjà la plus économique et la plus rapide pour la production de pièces uniques ou en séries limitées.



Science : L'impression en 3D n'est pas seulement une technologie d'avenir. A l'université Drexel de Philadelphie, des chercheurs étudient, par exemple, le mode de vie des dinosaures à partir de modèles imprimés en 3D, fabriqués à partir d'originaux fossilisés numérisés. La technologie 3D a permis la reconstitution très précise des os sur un modèle grandeur nature.

Medecine



Maisons



Les imprimantes 3D de bâtiments Contour Crafting disponibles à la vente d'ici deux ans?

Nourriture 3d (NASA)



Mode



Industrie automobile



FAB LAB

- 🌐 Un *fab lab* (contraction de l'anglais *fabrication laboratory*, « laboratoire de fabrication ») est un lieu ouvert au public où est mis à sa disposition des outils, notamment des machines-outils pilotées par ordinateur, pour la conception et la réalisation d'objets.
- 🌐 La caractéristique principale des *fab lab* est leur « ouverture ». Ils s'adressent aux entrepreneurs, aux designers, aux artistes, aux bricoleurs, aux étudiants en tout genre, qui veulent passer plus rapidement de la phase de concept à la phase de prototypage, de la phase de prototypage à la phase de mise au point, de la phase de mise au point à celle de déploiement, etc. Ils regroupent différentes populations, tranches d'âge et métiers différents. Ils constituent aussi un espace de rencontre et de création collaborative qui permet, entre autres, de fabriquer des objets uniques: objets décoratifs, objets de remplacement, prothèses, outils...

SOURCES :

priximprimantes3d.com,
3dnatives,
future.arte.tv/fr/sujet/les-imprimantes-3d,
mabertbot.com,
tobeca.fr,
monunivers3d.com
lesimprimantes3d.fr
monunivers3d.com
123dapp.com