



sirris

driving industry by technology

Un éventail de possibilité:

L'évolution des techniques et leur combinaison permettent aujourd'hui

de couvrir un large éventail des besoins industriels, de la phase de développement à la production.

Encore faut-il choisir la bonne technique au bon moment.

Comment choisir ?

Le choix des techniques de prototypage répond à trois questions essentielles :

1. Pour quelle utilisation ?

Il est primordial de définir la finalité du prototype. Savoir ce que l'on veut en faire, ce que l'on veut valider. Voici une tentative de classement :

Prototype de forme : prototype dont le seul but est une validation visuelle, la précision est peu importante de même que les propriétés. Faible quantité, Faible coût, matière et procédé sans importance.

Prototype géométrique : prototype devant permettre de valider une géométrie de pièce ou d'assemblage sans autre aspect fonctionnel. La précision est importante.

Faible quantité, matière et procédé sans importance.

Prototype fonctionnel : prototype devant permettre de valider certaines fonctionnalités de la pièce comme une approche de comportement mécanique ou thermique. Quantité moyenne, matière similaire à la pièce définitive mais obtenue par un procédé quelconque.

Prototype technique : à ce stade, les prototypes ont pour but de valider les caractéristiques de la pièce réalisée suivant un procédé similaire à celui de production. Quantité moyenne à importante. Bonne matière.

Prototype « Pré-série » : l'objectif est ici de valider définitivement la conception produit et procédé. Quantité importante (100 à 10000 pièces), bonne matière et bon procédé (mais pas nécessairement avec les outils définitifs).

2. Quel délai ?

Définir le délai juste et nécessaire est important dans le choix de la technologie. C'est souvent une question de compromis.

3. A quel prix ?

C'est le résultat de la juste réponse aux deux questions précédentes mais là aussi le compromis est parfois nécessaire.

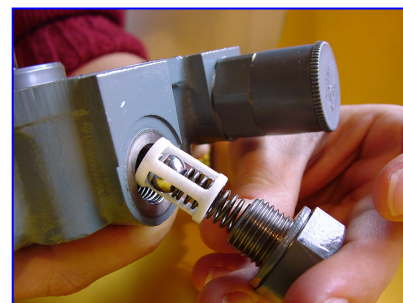
- ✓ Rapid Prototyping
- ✓ Rapid Manufacturing
- ✓ Rapid Tooling
- ✓ Comment choisir ?



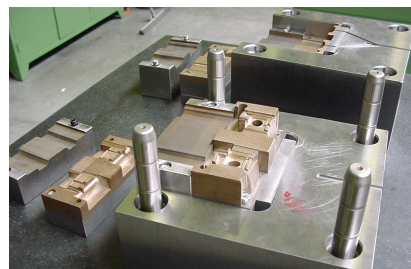
Un pas supplémentaire ...

Les progrès des techniques de Rapid Prototyping permettent aujourd'hui d'étendre leurs applications à deux notions supplémentaires:

Rapid manufacturing : On ne parle plus de validation ou de prototype mais de production directe et rapide de moyenne série par des moyens de prototypage rapide, sans outillage (moule, ...).



Rapid tooling : On vise la réalisation rapide d'outillage ou partie d'outillage de production comme des empreintes de moule d'injection thermoplastique obtenues par frittage de poudre.



Matériel acquis grâce au Feder et la Région Wallonne



Rev 01

Liège Liège Science Park Rue du Bois Saint-Jean, 12 B-4102 SERAING BELGIQUE

Tél : +32/4/367.87.00 Contact : Mario Anelli (mario.aneli@sirris.be)

Charleroi Technofutur 2-Mécatat Avenue Georges Lemaître, 22 B-6041 GOSSELIES BELGIQUE

Tél : +32/71/25.03.48 Contact : Laurent Voets (laurent.voets@sirris.be)

www.sirris.be

	FORME	GEOMETRIQUE	FONCTIONNEL	TECHNIQUE	PRE-SERIE	RAPID-MANUFACTURING	Délais :
Stéréolithographie							1 à 4 jours
3D Printer Z-corp							1 à 3 jours
Thermojet							1 à 3 jours
Frittage Poudre PA/PS							2 à 4 jours 3 à 5 jours
Frittage Poudre Métal							2 à 5 jours 2 à 5 jours 2 à 10 jours
Optoform (pâte)							3 à 10 jours
Prometal							5 à 10 jours
3D Printing polymère							1 à 4 jours
Electron beam melting							2 à 5 jours sans post-usinage
Coulée sous vide Moulage silicone Tirage PU							5 à 10 jours
Coulée sous vide Modèle perdu Pièces métalliques							5 à 8 jours



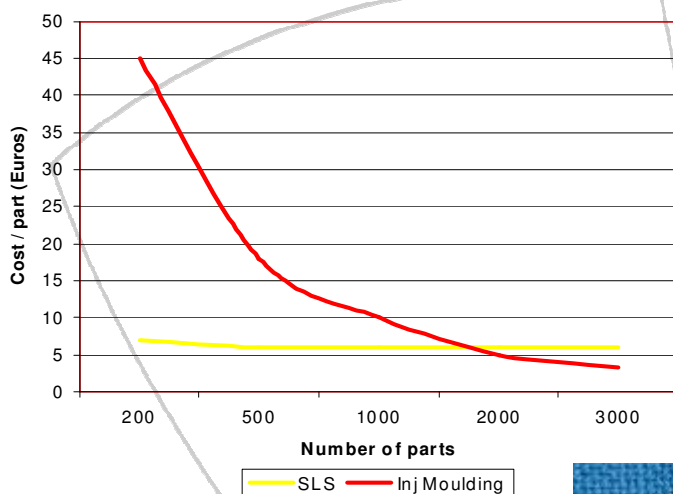
sirris

driving industry by technology

Rapid Manufacturing

Un pas supplémentaire ...

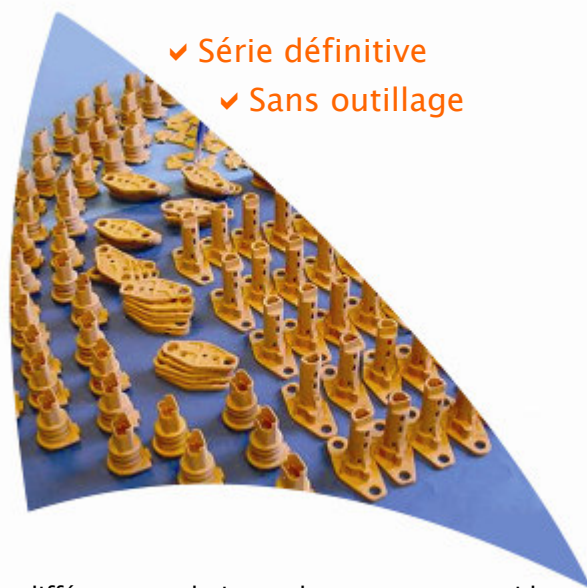
Les progrès des techniques de Rapid Prototyping permettent aujourd'hui d'étendre leurs applications à la production directe sans aucun outillage (donc à faible investissement) et dans des délais records. On ne se situe plus au stade des études ou des validations mais à celui de la production directe et rapide de petites et moyennes séries. On entre dans le domaine du « **Rapid manufacturing** ».



300 supports joint.

SOS Rapid manufacturing !

Le monde de l'industrie n'échappe malheureusement pas aux impondérables... un outillage en retard ou détérioré, une commande urgente, ... il faut livrer le client mais comment ? Le rapid manufacturing peut souvent vous aider grâce aux temps de réaction et aux délais extrêmement courts de ces techniques.



- ✓ Série définitive
- ✓ Sans outillage

Les différentes techniques de prototypage rapide peuvent être utilisées ou combinées:

- frittage de poudre PA
- frittage de poudre métallique
- master + moule silicone et tirage PUR
- ...etc...

Le choix final sera dicté par la taille de la pièce, les quantités et les propriétés désirées.

Tous ces paramètres sont essentiels pour déterminer le seuil de rentabilité de chacune de ces techniques par rapport à un outillage de production.



Production de 1000 clips.



Matériel acquis grâce au Feder et la Région Wallonne 

Rev 01

Liège Liège science Park Rue du Bois Saint-Jean, 12 B-4102 SERAING BELGIQUE

Tél : +32/4/367.87.00 Contact : Mario Anelli (mario.anelli@sirris.be)

Charleroi Technofutur 2-Mécamat Avenue Georges Lemaître, 22 B-6041 GOSSELIES BELGIQUE

Tél : +32/71/25.03.48 Contact : Laurent Voets (laurent.voets@sirris.be)

www.sirris.be

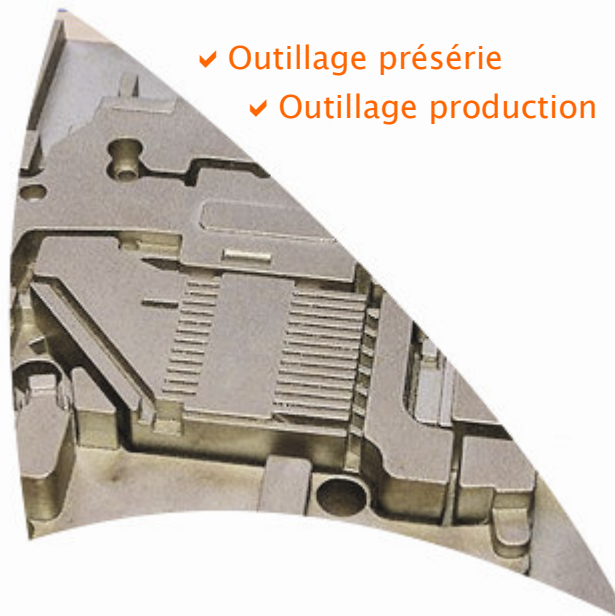


sirris

driving industry by technology

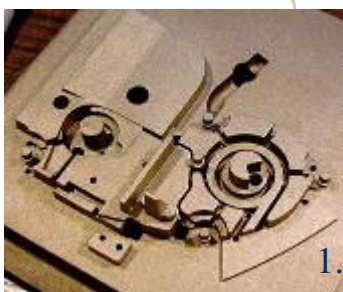
Un pas supplémentaire ...

Les techniques de « Rapid Prototyping » étendent aujourd'hui leurs applications à la réalisation directe d'outillage ou partie d'outillage. Les délais très courts de fabrication par rapport à un mode traditionnel, offrent une alternative très intéressante pour les industriels, ces outillages produisant des pièces en bonne matière avec un process équivalent à la production finale.



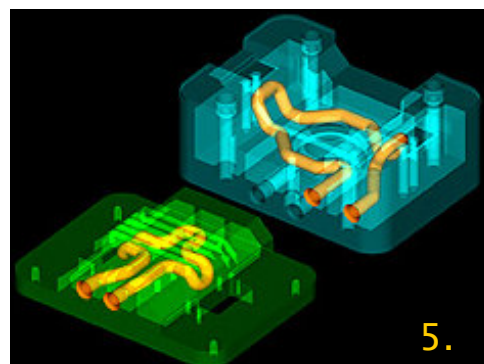
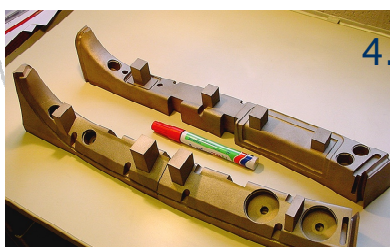
- ✓ Outillage présérie
- ✓ Outillage production

Rapid Tooling



Les atouts du « Rapid tooling » :

- ↳ Rapidité de réalisation.
- ↳ Pièces bonne matière.
- ↳ Réalisation de partie d'outillage non usinable de manière conventionnelle. L'intégration de canaux de refroidissement conformes permet, par exemple, de diminuer le temps de cycle jusqu'à 40 % dans certains cas.
- ↳ Outillage avec des détails complexes.
- ↳ Une gamme de matériaux aux performances équivalentes aux outillages traditionnels.



Quelques exemples :

- Empreinte de moule d'injection en frittage de poudre métallique. Ces moules peuvent produire plusieurs milliers de pièces ! (photos 1, 2 et 3).
- Gabarit de production avec présence de canaux internes pour le passage d'air. (photo 4).
- Intégration des canaux de refroidissement dans un moule d'injection (photo 5).



Matériel acquis grâce au Feder et la Région Wallonne



Rev 01

Liège Liège Science Park Rue du Bois Saint-Jean, 12 B-4102 SERAING BELGIQUE
Tél : +32/4/367.87.00 Contact : Denis Gravet (denis.gravet@sirris.be)
Charleroi Technofutur 2-Mécamat Avenue Georges Lemaître, 22 B-6041 GOSSELIES BELGIQUE
Tél : +32/71/25.03.48 Contact : Laurent Voets (laurent.voets@sirris.be)

www.sirris.be



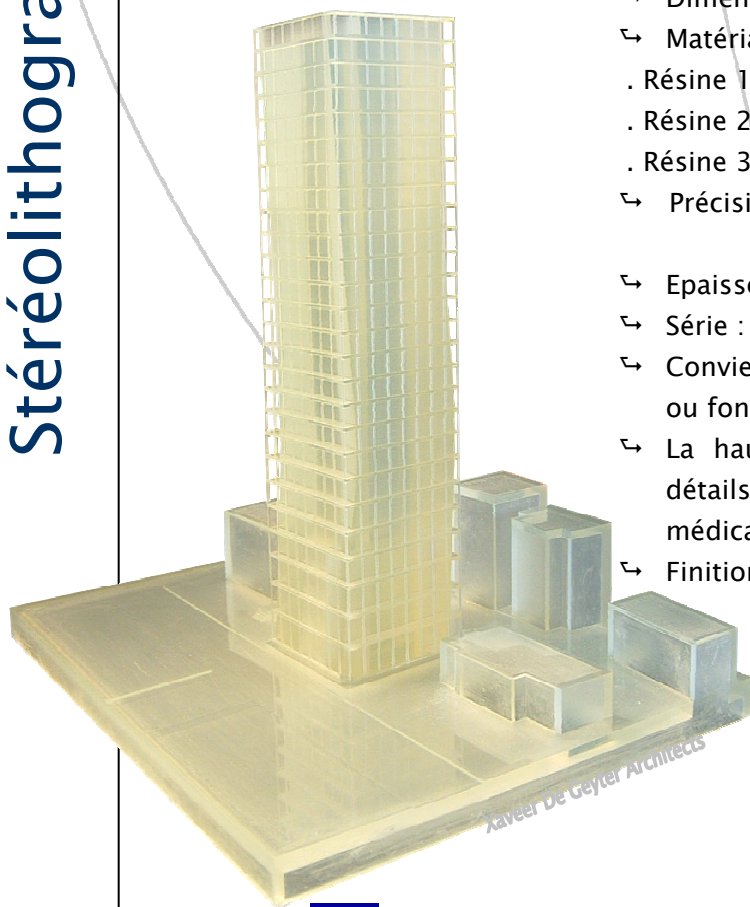
sirris

driving industry by technology

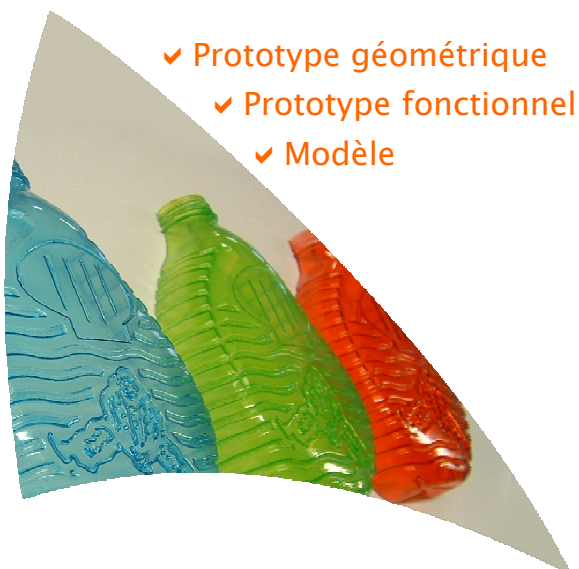
Stéréolithographie SLA

PROCEDE :

La stéréolithographie (SLA) repose sur le durcissement localisé d'un monomère par photopolymérisation à l'aide d'un laser UV. Les sections horizontales de la pièce sont construites les unes après les autres jusqu'à l'obtention de l'objet souhaité en 3 dimensions.



Xavier De Geyter Architects



- ✓ Prototype géométrique
- ✓ Prototype fonctionnel
- ✓ Modèle

CARACTERISTIQUES :

- ↳ Machines : SLA 250 et VIPER Si 2-3D Systems
- ↳ Mode : résolution normale et haute.
- ↳ Dimensions : 250 X 250 X 250 mm.
- ↳ Matériau : plusieurs résines avec différentes propriétés :
 - . Résine 1 rigidité et précision.
 - . Résine 2 thermique et précision.
 - . Résine 3 transparence et souplesse.
- ↳ Précision : Si < 100 mm + / - 0.1 mm
Si > 100 mm + / - 0.1 %
- ↳ Epaisseur de couche : de 25 à 150 µm.
- ↳ Série : 1 à quelques pièces.
- ↳ Convient à la réalisation de master pour coulée sous vide ou fonderie par modèle perdu.
- ↳ La haute résolution permet de réaliser des pièces aux détails très fins, nécessaires dans des domaines tels que le médical, la connectique, la bijouterie,...
- ↳ Finitions spécifiques : peinture, vernis, chromage...



Matériel acquis grâce au Feder et la Région Wallonne



Rev 01

Liège Liège Science Park Rue du Bois Saint-Jean, 12 B-4102 SERAING BELGIQUE

Tél : +32/4/367.87.00 Contact : Mario Anelli (mario.anelli@sirris.be)

Charleroi Technofutur 2-Mécamat Avenue Georges Lemaître, 22 B-6041 GOSSELIES BELGIQUE

Tél : +32/71/25.03.48 Contact : Laurent Voets (laurent.voets@sirris.be)

www.sirris.be

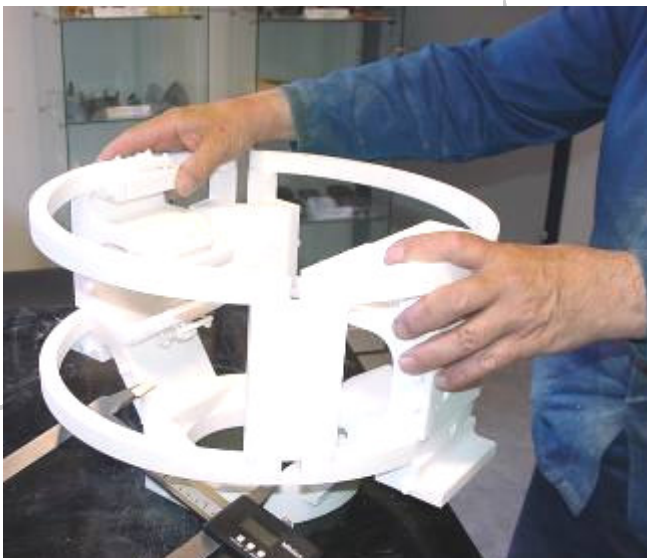


sirris

driving industry by technology

PROCEDE :

Le frittage de poudre polymérique, (SLS pour Selective Laser Sintering) produit des prototypes en thermoplastique par superposition de couches de poudre frittée par un laser CO₂.



Rapid Manufacturing

Ce procédé peut également être utilisé pour produire dans des délais très courts des séries de 500 à 1000 pièces (en fonction des dimensions pièce/machine) sans outillage.

- ✓ Rapid Manufacturing
- ✓ Prototype fonctionnel (unique ou petite série)



CARACTERISTIQUES :

- ↳ Machine : EOS P360.
- ↳ Dimensions : 350 X 350 X 560 mm.
- ↳ Matériaux : Thermoplastiques PS, PA et PA chargé de bille de verre.
- ↳ Précision (PA):
 - Si < 100 mm + / - 0.2 mm
 - Si > 100 mm + / - 0.2 %
- ↳ Série : 1 à plusieurs pièces prototypes fonctionnels.
- ↳ Convient pour réaliser un master en vue d'une coulée sous vide.
- ↳ En PS, réalisation de master pour fonderie par « modèle perdu ».
- ↳ Tenue haute température possible si traitement spécifique (... 195 °C).
- ↳ Finition supplémentaire pour une application peinture ou autre traitement de surface compatible.



Matériel acquis grâce au Feder et la Région Wallonne



Rev 01

Liège Liège Science Park Rue du Bois Saint-Jean, 12 B-4102 SERAING BELGIQUE

Tél : +32/4/367.87.00 Contact : Mario Anelli (mario.anelli@sirris.be)

Charleroi Technofutur 2-Mécamat Avenue Georges Lemaître, 22 B-6041 GOSSELIES BELGIQUE

Tél : +32/71/25.03.62 Contact : Laurent Voets (laurent.voets@sirris.be)

www.sirris.be

Frittage Poudre Polymérique SLS

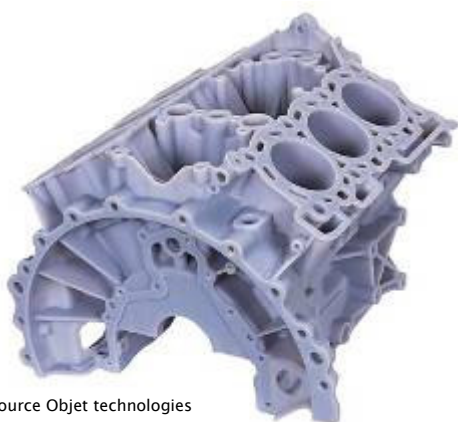


sirris

driving industry by technology

PROCEDE :

Cette technologie repose sur le principe de l'imprimante jet d'encre. Des têtes d'impression déposent de fines gouttelettes, couche par couche, d'une résine photosensible. Lors de chaque passage de la tête, une lampe UV provoque la polymérisation de la résine. Les sections horizontales de la pièce sont ainsi construites les unes après les autres jusqu'à l'obtention de l'objet souhaité en 3 dimensions.



Source Objet technologies

Applications

Médical et biomédical



Source Objet technologies

Surmoulage, coating multi-matériaux

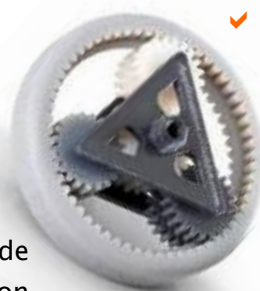


Source Objet technologies

Pièces flexibles



Source Objet technologies



- ✓ Prototype géométrique
- ✓ Prototype fonctionnel
- ✓ Pièces bi-matériaux
- ✓ Modèle



Source Objet technologies

CARACTERISTIQUES :

- ↳ Machine : Connex 500™ – Objet
- ↳ Mode : High Speed (couche 30 µm – mono-matériaux)
High Quality (couche 16 µm – mono-matériaux)
Digital Material (couche 30 µm – bi-matériaux)
- ↳ Résolution en X, Y: 600 x 600 dpi
- ↳ Dimensions zone de fab. : 490 X 390 X 200 mm.
- ↳ Matériau : plusieurs résines de base disponibles
Possibilité de réaliser des matières mixtes
- ↳ Précision : Si < 100 mm + / - 0.1 mm
Si > 100 mm + / - 0.1 %
- ↳ Epaisseur de couche : de 16 à 30 µm.
- ↳ Série : 1 à quelques pièces.
- ↳ Finitions spécifiques : peinture, vernis, chromage...



Matériel acquis grâce au Feder et la Région Wallonne



Rev 01

Liège Liège Science Park Rue du Bois Saint-Jean, 12 B-4102 SERAING BELGIQUE

Tél : +32/4/367.87.00 Contact : Mario Anelli (mario.anelli@sirris.be)

Charleroi Technofutur 2-Mécat Avenue Georges Lemaître, 22 B-6041 GOSSELIES BELGIQUE

Tél : +32/71/25.03.48 Contact : Laurent Voets (laurent.voets@sirris.be)

www.sirris.be

3D Printing polymère

PROCEDE :

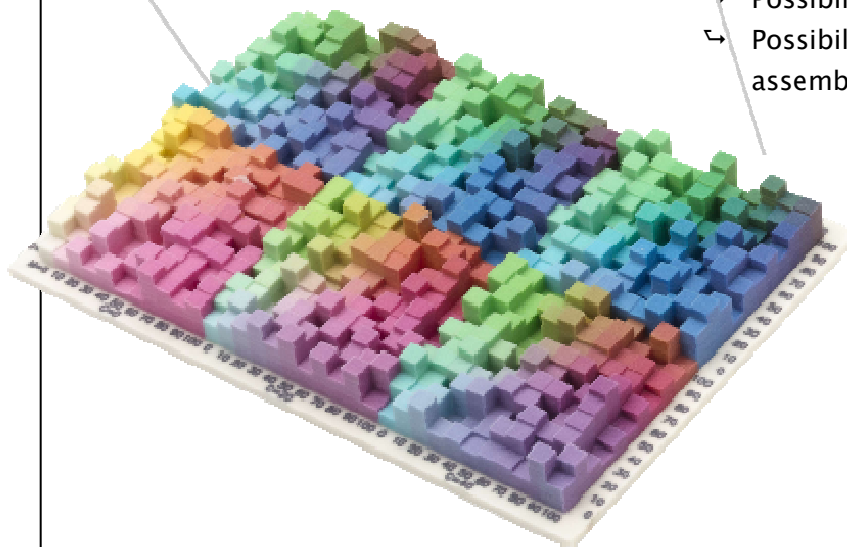
Ce procédé travaille comme une imprimante jet d'encre 3D. Il produit des prototypes en plâtre ou cellulose par superposition de couches de poudre agglomérée par un liant projeté par une tête d'impression. Ces pièces doivent être imprégnées par la suite pour obtenir des propriétés spécifiques (pièce souple, résistance chimique, ...).



- ✓ Prototype de forme
- ✓ Secteur artistique
- ✓ Architecture
- ✓ Marketing

CARACTERISTIQUES :

- ↳ Machine : Z 510.
- ↳ Dimensions : 254 X 356 X 203mm.
- ↳ Matériaux : Plâtre.
Cellulose.
- ↳ Précision:
+/- 0.4 % pour le plâtre.
+/- 0.9 % pour la cellulose.
- ↳ Série : 1 à quelques pièce(s) prototype(s) non fonctionnelle(s).
- ↳ Résolution : 600 X 540 dpi.
- ↳ Possibilité d'obtenir des pièces colorées.
- ↳ Possibilité de pièces de grande dimension par assemblage.



Matériel acquis grâce au Feder et la Région Wallonne



Rev 01