

L'impression 3D au service du design

Lucien Hirschi
Zedax SA
Rue Montagu 18b, CH-2520 La Neuveville

Mai 2007

17

Bulletin SSC n° 54

Fondée en juin 2005 à La Neuveville, la société Zedax a pour ambition de réaliser des prototypes en résine dans un délai très court (à partir de 48 heures !). Ses services s'étendent à l'ensemble des domaines liés à l'impression 3D : modélisation informatique, scan 3D, fabrication et valorisation des prototypes.

Avec l'arrivée des technologies liées à l'impression 3D, il est désormais possible de réaliser des prototypes en résine en quelques heures. Cette matérialisation rapide de l'objet permet aux designers de le vérifier d'un point de vue esthétique, géométrique, fonctionnel et technologique mais également de le présenter ou même d'en faire la démonstration

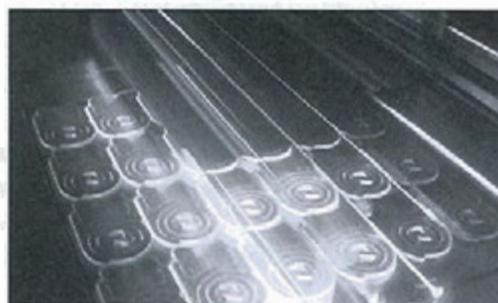


Fig. 1 : De la résine pour créer des formes de toute pièce.

Etapes à suivre

Pour atteindre un modèle palpable en résine il faut suivre les étapes suivantes :

1. Le modèle est créé sur écran à l'aide d'un outil de CAO.
2. Le modèle est transformé en fichier STL car le format informatique standard pour toutes les techniques d'impression 3D est le fichier STL. La qualité des prototypes dépend donc de la qualité des fichiers STL. Si l'on désire une grande finesse et une parfaite adéquation entre le modèle créé sur écran et le modèle réel il s'agira d'augmenter le nombre de facettes ce qui, par conséquent, réduit leur taille augmente celle des fichiers STL. Par contre, le temps de production du modèle n'en est pas affecté !
3. Le modèle est découpé comme un saucisson, en tranches horizontales. La hauteur de la tranche déterminera la résolution finale de l'objet créé, elle est typiquement de 16µm. Puis chacune des tranches est envoyée séquentiellement à la machine d'impression 3D.
4. Le modèle est transformé en image bitmap 2D, couche par couche. La création de l'objet démarre à la base et fini à son sommet.

Comparaison entre les principales technologies d'impression 3D

Après avoir étudié et testé les principales technologies existantes sur le marché, le choix de Zedax SA s'est porté sur la technique Polyjet développée par la maison Objet Geometries (www.2objet.com) et dont il sera question ci-après. Les systèmes Eden sont composés de deux systèmes, d'une part les machines pour le bureau (les modèles Eden 260 et 250) et d'autre part les machines professionnelles (les Eden 350, 350 V et 500 V). Depuis le 1^{er} octobre 2006, la maison Zedax s'est associée à la société RTC GmbH pour représenter et vendre les machines de la marque ObjetTM en Suisse.

Le système Polyjet

A notre connaissance, c'est le seul système qui part d'un plateau vide et qui, couche par couche, construit un objet en une seule pièce, indépendamment de sa géométrie. La matière (aussi bien la résine de construction que celle de support) est contenue dans des cartouches facilement remplaçables. On ne touche jamais la matière non polymé-



Fig. 2 : Une montre ainsi que son bracelet. Particularité de ce dernier, ce procédé de prototypage rapide permet de créer des bracelets déjà assemblés

risée (propreté). Les machines sont livrées avec un logiciel qui permet le placement automatique des fichiers STL afin d'optimiser rapidement les productions. Le nettoyage des prototypes se fait à l'eau (manuellement ou sous pression).

Détails sur le processus

- A. Têtes d'impressions – Les résines de constructions et de supports sont éjectées par les têtes d'impressions sous forme liquide.
- B. La matière est éjectée par des centaines de buses simultanément.
- C. Les lampes UV – attachées au chariot des têtes d'impressions, durcissent les résines.
- D. Après la formation entière d'une couche, un rouleau passe sur la surface pour lui assurer son uniformité, soit une épaisseur identique sur l'ensemble de la surface.
- E. Etape mécanique – le chariot se place selon les axes X et Y.

- F. Déplacement en Z de la hauteur d'une couche, typiquement de 16 µ.
- G. La procédure est répétée

Les matériaux

Il existe actuellement 6 résines « Fullcure » différentes, ayant chacune leurs propres spécificités. On peut les classer en deux catégories: les résines dures (Fullcure 720 et ligne Vero) et les résines souples de type caoutchouc (ligne Tango). Grâce à cette variété de matériaux, les domaines d'applications sont innombrables.

Les finitions

La qualité des résines permet à l'utilisateur de percer, poncer, coller, teindre, peindre ou plaquer ses modèles. On peut également se servir des prototypes en résine comme

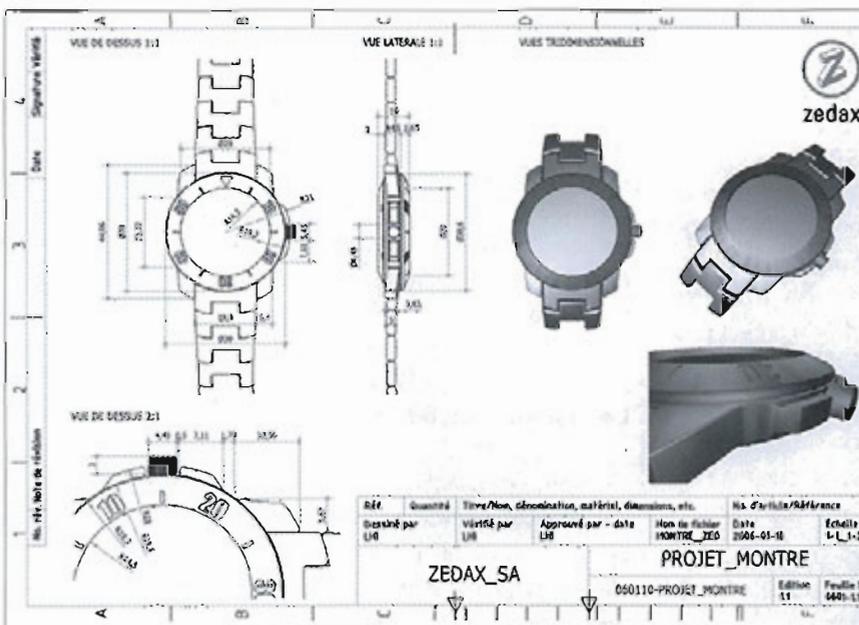


Fig. 3 : De la conception 2D à la vue 3D.

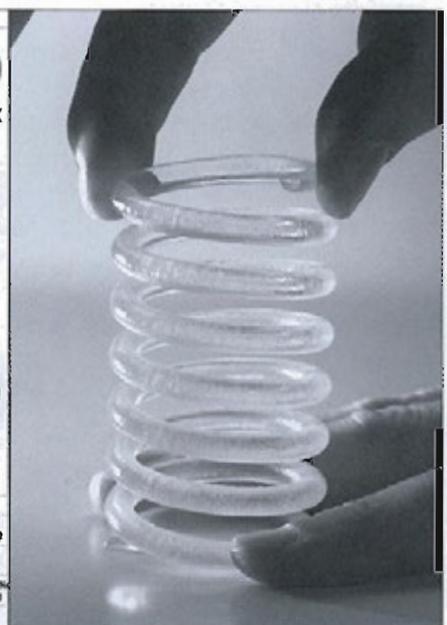


Fig. 4 : Un ressort en résine pour démontrer rapidement la fonctionnalité d'une pièce.

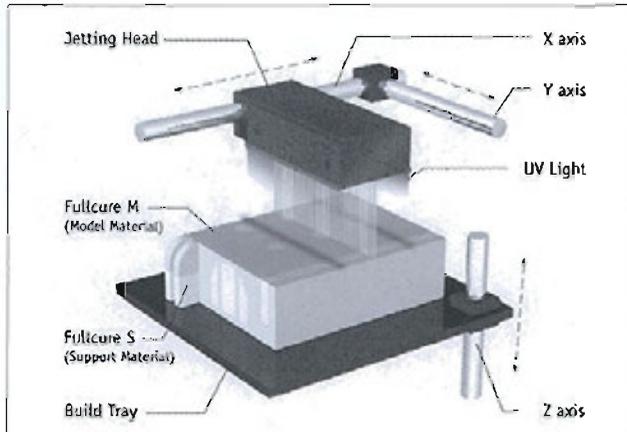


Fig. 5 : Technologie Polyjet.

moules lors de la duplication sous vide ou comme maître modèle lorsque l'on désire faire du casting (par exemple en bijouterie).

Particularités, exemples

Applications pratiques dans l'horlogerie. Exemples de bracelets articulés ou souples et autres exemples provenant d'une large variété de domaines d'application.

La compression du temps dans la prise de décision, la réduction du coût des erreurs (détectées très tôt dans la chaîne de production), la créativité (possibilité de faire plusieurs variantes en peu de temps et à frais réduits) ainsi que la confidentialité (les prototypes restent en interne) sont les éléments fondamentaux qui définissent le mieux les avantages de cette technologie.

Au niveau pratique, on peut également mettre en avant :

- la haute qualité des modèles (couches de 16 μ , surfaces lisse);
- la haute définition des prototypes (tolérances de 0.05 à 0,1 mm, permet des épaisseurs de parois dès 0,6 m)
- la propreté de la technique (appropriée à un environnement de bureau !);
- la facilité d'utilisation et d'entretien;
- la rapidité (la largeur des têtes d'impression est de 65 mm, possibilité de fabriquer des modèles différents en une seule production et pas de traitement des pièces après la production);
- la polyvalence (la variété des résines de construction et les différentes vitesses de fabrication à disposition);
- aucune contrainte géométrique. En respectant les tolérances, on crée l'objet tel qu'il a été dessiné.



Fig. 6 : Une imprimante 3D en d'autres termes une installation de prototypage rapide Eden 330

La technologie « Objet™ » dans le médical

L'utilisation de modèles 3D créés grâce à la technologie Polyjet™ d'Objet Geometries Ltd. engendre des avantages notoires dans le domaine du médical, notamment dans la préparation et le planning d'opérations chirurgicales, mais aussi dans la communication envers le patient.

La maison Objet™ Geometries s'est également penchée sur les prothèses auditives et offre une solution qui réduit considérablement leur temps de fabrication et leurs coûts.

Après avoir scanné les moulages d'oreilles, les prothèses sont construites par couches très fines de 16 microns qui reproduisent rapidement la structure exacte requise. Elles sont alors parfaitement adaptées et présentent une surface lisse et douce.

Cette solution est proposée à l'aide de trois résines photopolymères étudiées spécifiquement pour cette application: Fullcure® 640 (claire), 660 (rose) et 680 (couleur chair). Ces résines sont toutes biocompatibles et peuvent être stérilisées.

Les machines Eden d'Objet™ qui fabriquent ces prothèses peuvent aisément être installées dans un environnement de bureau.

Conclusions

En conclusion et aux vues de ce qui précède, nous pouvons dire que l'impression 3D est un outil de travail bientôt incontournable. Il assure un niveau de confidentialité élevé dans la mesure où les modèles se fabriquent en interne. Grâce à cette technologie, on peut également penser, à juste titre, que la mise sur le marché de l'objet se fera plus rapidement, élément primordial pour lutter contre le vol intellectuel. Toutefois, il faut bien admettre que le revers de la médaille existe: scanners et imprimantes 3D permettent de copier facilement n'importe quel produit !

Avec le développement des matériaux et la simplification des techniques, il sera bientôt possible de fabriquer chez soi des objets utilitaires selon nos propres goûts ! Au niveau industriel, une révolution est en marche. On crée déjà des mini-séries et les applications se multiplient.

Zedax SA
Rue Montagu 18b
CH-2520 La Neuveville
Tél. ++41 32 751 74 78
Fax ++41 32 751 74 79
contact@zedax.ch
www.zedax.ch

Firme associée
RTC Rapid Technologies GmbH
Südhang 2
D-65719 Hofheim
Allemagne
Tél. ++49 6 198501767
Fax ++49 6 198 501768
info@rtc-germany.com
www.rtc-germany.com



Fig. 7: L'équipe Zedax avec de gauche à droite: Lucien Hirschi, directeur, Jeanine Zimmerli, responsable marketing et Noël Meylan, meylan-mco, coach.