

FILIÈRE NUMÉRIQUE ET ART VERRIER

Procédés issus de l'industrie aéronautique et automobile en particulier pour travailler sur l'aéro-dynamisme des modèles, les outils virtuels apparaissent d'une utilité nouvelle pour l'art verrier.



La diffusion des nouvelles technologies liées à l'informatique est habituellement si rapide qu'il est bon de s'y intéresser, d'imaginer quel intérêt nous pouvons en avoir, dans quelles proportions et limites et aussi sous quelles conditions.

La filière numérique

La notion de filière numérique est présente depuis qu'une liaison entre outils est possible. Cela commence par la conception d'un objet jusqu'à une édition de celui-ci dans un matériau qui servira de maître modèle, voire de moule.

L'objet se conçoit à l'écran dans un espace virtuel qui permet de le visualiser, de lui faire opérer toutes rotations utiles et de l'adapter, le travailler, le transformer virtuellement.

Certains réalisent déjà ce travail avec des logiciels de CAO (Conception Assistée par Ordinateur) tels que "Rhinocéros" qui permet de dessiner un modèle. Cette même phase de travail peut aussi commencer à partir d'objets "photographiés" par des procédés de numérisation qui permettent de reconstituer, à l'écran toujours, un objet en 3 dimensions.

Ce dernier procédé peut permettre, par exemple, la réédition ou la restauration de pièces anciennes sans les toucher. Le fichier reconstitué permettra ensuite l'édition d'un moule et la reproduction de la pièce (ou du morceau cassé) avec une précision inégalable autrement.

Phase suivante, la pièce est virtuellement conçue, il faut passer à la concrétisation,

Plusieurs procédés complémentaires peuvent être alors utilisés et parmi ceux-ci, la photopolymérisation de résine, le dépôt de fil fondu, la strato-conception, le frittage de poudre, l'injection de cire, l'usinage etc..

La liste n'est pas limitative et, en fonction des contraintes de l'objet, le procédé le plus adapté devra être recherché car chacun possède ses avantages et inconvénients selon la taille finale, le degré de finition, la finalité du prototype etc ...

L'intérêt pour les verriers

Les verriers sont encore enclins à sourire lorsqu'on leur parle de ces technologies nouvelles. Il n'empêche, il n'est pas inutile de faire un peu de

science fiction pour être averti, au cas où...

En effet, imaginez que l'on puisse virtuellement concevoir un objet à l'écran, l'observer sous toutes les coutures, faire varier sa taille, modifier une position, essayer différents aspects de surface, entre rugosité et brillance, visualiser une couleur, puis une autre etc ...

N'est-on pas là dans l'idée d'éditer à partir d'un objet, une série à partir de tailles ou d'expressions nouvelles ? Ne va-t-on pas pouvoir créer et proposer à nos clients le renouvellement plus rapide de nos créations ?

Les possibilités sont multiples et diverses et comme chaque technologie qui arrive, celle-ci ne nous permet pas uniquement de faire mieux ou plus rapidement et simplement ce que nous faisons avant, elle va nous permettre comme toutes les autres technologies de faire et d'offrir autre chose.

Des outils conviviaux

L'intérêt pour ces technologies s'est précipité lorsque nous avons vu l'évolution des outils de conception assistée par ordinateur. En effet, entre les logiciels de CAO très lourds à manipuler et nécessitant des compétences spécifiques en informatique et le bras articulé free-form que le Cerfav vient d'acquérir, il y a une très grande différence.

Nous venons d'acquérir cet outil qui autorise le modelage virtuel. Avec une manette articulée ressemblant à celle des jeux vidéo, vous pouvez modeler un bloc virtuel. Le modelleur ressent la résistance du bloc de pâte et associe cette sensation à ce qu'il voit à l'écran.

L'outil de modelage prend la forme qu'on lui demande dans une palette disponible. Vous pouvez aussi, par exemple, choisir de scanner la pulpe de vos doigts à la place de ces outils.

Nous y voyons un moyen de conception qui n'est plus la propriété de l'informaticien mais du concepteur direct de l'objet et ce grâce à une formation légère correspondant à la maîtrise d'un logiciel courant. Ce n'est plus l'outil informatique qui, à cause de ses contraintes propres, conditionne les formes possibles.

La liberté est entière. Nous commençons à être contraint lorsqu'il faut choisir la technologie d'édition du maître modèle.

Les recherches MIPI-verre

Attentifs à ces développements, le Cerfav, Pôle d'Innovation, travaille depuis 2 ans dans le cadre du Pôle de compétitivité MIPI en collaboration avec plusieurs partenaires universitaires, les entreprises DAUM et BAC-CARAT et le CIRTES (centre technique spécialisé dans le prototypage rapide) pour mener des recherches qui permettront de modéliser l'écoulement du verre dans un moule. Plus clairement, nous devrions pouvoir visualiser sur un écran d'ordinateur comment le verre chaud s'écoule dans un moule. Pour les procédés de pâte de verre, de pressage à chaud et aussi de thermoformage ; nous saurons ainsi, adapter notre courbe de cuisson, notre moule ou même adapter notre maître modèle pour atteindre la faisabilité.

L'idéal sera bien sûr, de pouvoir anticiper et parvenir, dès la première pièce, à une édition sans défaut.

Ces connaissances seront un plus dans la filière numérique car dans la chaîne conception/édition de prototype, nous aurons "modélisation de l'écoulement dans le moule" qui nous permettra de définir la construction du moule qui réduira les mauvaises surprises que beaucoup de verriers découvrent à l'ouverture du four.



Journée technique prototypage au cerfav

A venir, au cerfav, une journée technique de présentation de la thématique.

Consultez les dates prévues :

www.idverre.net/form/jt.php

contacts :

assfeld@idverre.net

laurent@idverre.net



PROTOTYPAGE RAPIDE

L'expérience d'un verrier spécialisé dans l'édition de pâtes de verre

Daum, Tigre magnum



interview

Benoît Crantz, responsable de l'atelier création, a bien voulu répondre à quelques questions et évoquer limites et pertinence de ces procédés.

Quel est le gain de temps de fabrication entre la technique traditionnelle de fabrication d'une pâte de verre et la technique du prototypage rapide ?

Un gain de temps peut être réalisé sur la fabrication du modèle de moulage, sous certaines conditions. Il faut d'abord distinguer la partie définition numérique du projet (ou modelage numérique dans notre cas avec Freeform), qui peut prendre peu de temps avec une bonne maîtrise du bras articulé, pour peu que l'on n'entre pas trop dans le détail, mais peut aussi s'avérer chronophage si l'on définit trop le projet ou ne maîtrise pas bien les possibilités de la machine. L'apprentissage est assez long, mais les bases une fois acquises, le gain de temps peut être conséquent, surtout sur des projets aux lignes tendues ou pas trop modelées. Le véritable gain de temps est effectif quand il s'agit de changer les échelles, de réaliser des homothéties du projet initial, ou de modifier des points de détail. Les temps de création d'un nouveau modèle peuvent se diviser par deux dans ce cas de figure. Ensuite le projet sous la forme d'un fichier 3D, peut être confié à un sous-traitant équipé d'une technique de prototypage rapide. Cela dégage aussi du temps pour la conduite de nouveaux projets ou d'autres travaux plus "nobles". Compte tenu du coût des équipements de prototypage et de l'évolution des techniques, il est préférable pour le moment de procéder par sous-traitance, car ces machines doivent tourner un maximum pour être amorties.

Quel est le gain financier entre ces deux techniques de fabrication ?

Les techniques de prototypage rapide sont de moins en moins chères, car la technologie évolue vite et la concurrence entre les sociétés prestataires commence à être effective.

Il y a cependant des écarts assez conséquents entre les différentes techniques de prototypage (frittage de poudres chargées ou non, impression 3D, stéréo lithographie ou stratoconception qui sont les plus utilisées), et surtout dans la précision exigée.

Il n'y a pas une technique universelle pour tous les projets, l'une ou l'autre sera plus adaptée en fonction de l'échelle de la pièce à réaliser, sa complexité et surtout le degré de précision.

Le gain dépend aussi du coût de la technique habituellement utilisée, si c'est un modelage terre puis moulage et finition sur plâtre, la donne n'est pas la même que si l'on travaille déjà des matières plus onéreuses, comme la planche usinable, ou noble, comme la pierre ou le bois.

Quels sont les autres intérêts du prototypage rapide par rapport à la technique traditionnelle de fabrication d'une pâte de verre ?

Le gain est surtout en terme de temps, qui peut être masqué pour la réalisation de la maquette chez un sous-traitant, et dans la variété des possibilités qui s'offre au stade de la conception, où l'on peut imaginer et proposer en quelques minutes de modelage numérique un panel de modèles différents, réaliser des agrandissements ou réductions, des variantes, des estimations de volume et de poids etc...Il faut cependant ensuite choisir le modèle qui sera réellement prototype, sinon les coûts peuvent aussi s'envoler.

Quelles en sont les limites ?

Les limites actuelles sont dimensionnelles. Certaines techniques ne permettent pas de réaliser des pièces de grande échelle (stéréo lithographie, frittage de poudre), sauf par assemblage collé (impression 3D). La plupart des techniques laissent apparaître des stratifications de fabrication qu'il faut faire disparaître par un post-traitement qui ne s'avère pas toujours aisé.

Ce post-traitement pourra être mécanique sur les matières dures (frittage de poudre par exemple) ou manuel sur des matériaux plus tendres (médium ou planche usinable tendre utilisés en stratoconception).



maquette en stratoconception

En conclusion, je dirai qu'il n'y a pas une solution universelle, mais des réponses adaptées à chaque cas de figure, aussi bien dans le choix de réaliser un modèle en technique traditionnelle ou en définition numérique, que dans les techniques de prototypages utilisant ces fichiers. Je recommande aux débutants de se faire aider pour réaliser ces choix, et surtout de ne pas lésiner sur la formation à ces nouveaux outils qui peuvent permettre de réaliser des gains substantiels à condition de bien maîtriser les possibilités offertes.