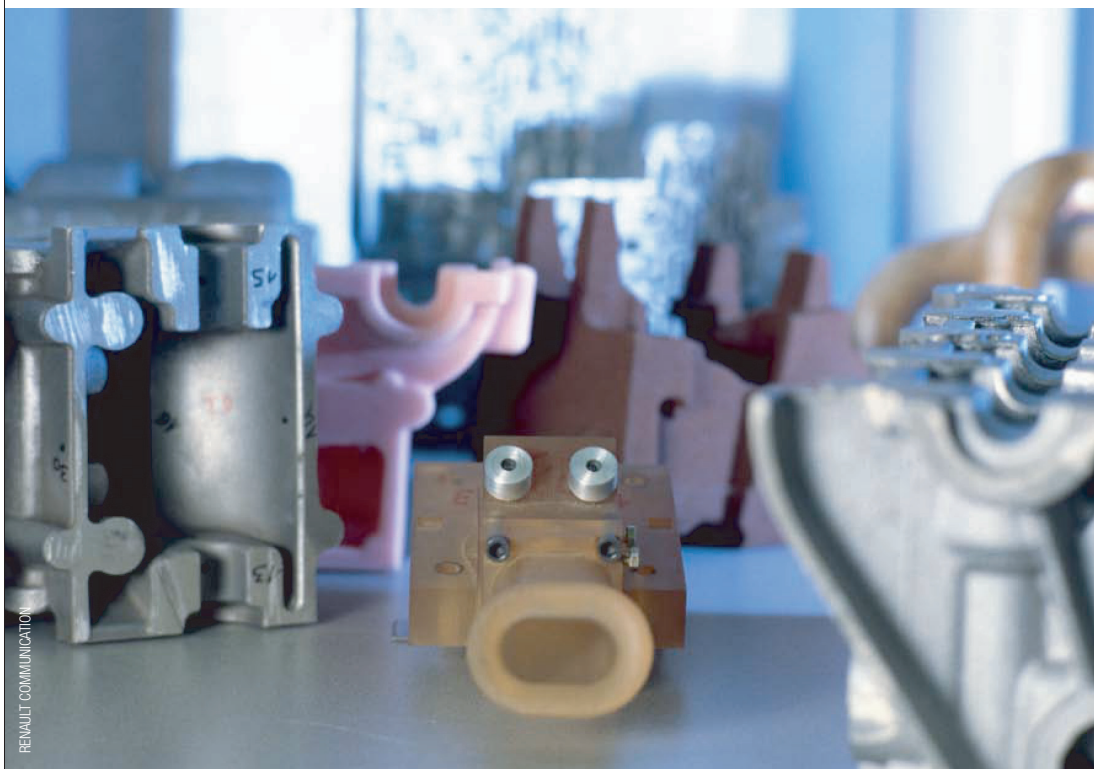


# PROTOTYPAGE RAPIDE

P

Le prototypage rapide est à la CAO (conception assistée par ordinateur) ce que l'imprimante traditionnelle est au traitement de texte. **Il permet d'obtenir des pièces directement à partir des fichiers numériques.**



- Sécurité
- Environnement
- Vie à bord
- Mobilité

▸ **Compétitivité**

## L'ESSENTIEL

**Réaliser un prototype par des méthodes traditionnelles**, comme l'emboutissage de tôle, le moulage de pièces métalliques ou l'injection de pièces plastiques, peut demander plusieurs mois. Or, la définition des différents outils de production d'une voiture s'effectue très en amont du démarrage effectif de la production, et les délais de mise au point raccourcissent. Dans certains cas, le prototypage traditionnel n'est donc plus adapté.

Cependant, même si les outils de CAO sont capables de délivrer des résultats très aboutis, il faut être certain qu'aucun problème ne risque de survenir lors de l'assemblage final. Pour cela, la seule solution consiste à réaliser une pièce physique à partir des fichiers numériques que délivrent les outils de CAO : une pièce permet en effet de juger un élément (un tableau de bord ou une poignée) dans son environnement réel. C'est ici qu'intervient le prototypage

rapide. Grâce à des «imprimantes tridimensionnelles», il est capable de délivrer des pièces en deux à cinq jours pour des éléments tel un habillage de portière, et guère plus d'une quinzaine de jours pour ceux qui nécessitent une finition et un assemblage, comme une planche de bord. Il est dès lors possible de valider définitivement chaque pièce et de lancer l'étude de l'outil nécessaire à leur production.

## EN RÉSUMÉ

**LE PROTOTYPAGE RAPIDE EXPLOITE LES FICHIERS NUMÉRIQUES QUE DÉLIVRENT LES LOGICIELS DE CAO. IL PERMET D'OBTENIR UNE PIÈCE RÉELLE EN 3D EN QUELQUES JOURS, AU LIEU DE PLUSIEURS SEMAINES POUR LE PROTOTYPAGE TRADITIONNEL.**

# COMMENT ÇA MARCHE ?

Le fraisage numérique et la plasturgie sont toujours largement utilisés pour le prototypage rapide. Cependant, la filière qui se développe de plus en plus actuellement se base sur le pilotage direct d'un faisceau laser, depuis les fichiers de CAO à des «imprimantes 3D», capables de délivrer directement une pièce réelle. Trois techniques différentes coexistent : le frittage, la stéréolithographie et le dépôt de fil fondu. Chacune des filières possède des spécificités qui la prédestinent à la réalisation d'un type spécifique d'élément en fonction des propriétés mécaniques ou visuelles recherchées.

**Le frittage** se base sur la polymérisation d'une poudre polyamide, un plastique, par un faisceau laser. Son déplacement est piloté par des fichiers issus de ceux conçus en CAO, et la pièce est construite par empilement de couches successives. Ce procédé est particulièrement bien adapté à la réalisation de pièces susceptibles d'être montées puis démontées lors des essais, comme les planches de bord. Les caractéristiques mécaniques de l'élément obtenu, souplesse ou rigidité, sont relativement proches de celles de la pièce définitive. Il est même possible de produire des

pièces souples ou élastiques grâce à un traitement complémentaire de la poudre. Il devient concevable, par exemple, de réaliser des durits. La poudre peut également être chargée en particules de verre pour conférer à la pièce une plus grande rigidité ou une meilleure résistance à la température : un point intéressant pour la réalisation d'éléments proches du bloc moteur. Le seul inconvénient de cette technique réside dans l'état de surface «rugueux» des pièces obtenues. Elles nécessitent une finition manuelle importante avant une éventuelle évaluation du design de l'élément.

**La stéréolithographie** exploite un bain de résine liquide. Ici également, un faisceau laser vient polymériser localement la résine. La pièce se forme couche par couche, conformément aux données des fichiers de CAO. Cette technique est la plus répandue des opérations de prototypage rapide. Elle est particulièrement bien adaptée à la confection de pièces de petites dimensions, telles que boutons, poignées ou grilles d'aération. L'inconvénient principal de cette technique est que les pièces sont sensibles au rayonnement ultraviolet. Les UV que contiennent la lumière ambiante ou le soleil parviennent à dégrader leurs caractéristiques mécaniques.

Peu à peu, les pièces deviennent cassantes et se déforment. Une faiblesse qui limite donc l'utilisation de cette technique pour la confection d'éléments devant subir des démontages et des réassemblages multiples sur un prototype.

**Le dépôt de fil fondu** est le seul de ces nouveaux procédés à ne pas avoir recours au laser. Ici, une buse chauffante délivre un mince fil d'ABS ou de polycarbonate fondu. Le déplacement de la buse est également piloté par les données des fichiers de CAO. La pièce prend forme par l'empilement des méandres du fil fondu. L'atout majeur de cette technique est d'utiliser directement un matériau identique à celui des pièces définitives. Il permet ainsi de valider les assemblages par collage ou thermosoudage. En revanche, les pièces obtenues présentent une porosité importante liée au fait que des imperfections d'adhérence sont présentes entre chaque passe de la buse. De plus, l'ABS est sensible à la chaleur et ne résiste pas aux températures élevées. Un point qui interdit l'usage de cette technique pour la réalisation de pièces soumises à des températures élevées, telles celles qui sont proches du bloc-moteur.