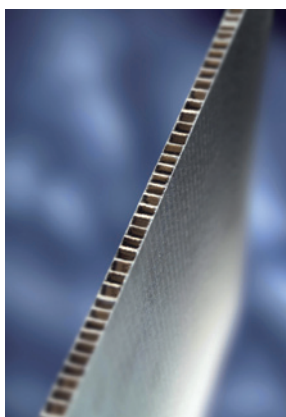


Des pièces légères  
et résistantes grâce  
au procédé Honeycomb.

## ■ DESCRIPTION

Grâce au procédé d'imprégnation par projection de polyuréthane, des pièces automobiles extrêmement légères et résistantes peuvent être réalisées à partir de cartons en nids d'abeilles renforcés par des fibres (fibres naturelles ou fibres de verre).

Ce matériau innovant contribue à l'allègement de la structure d'un véhicule.

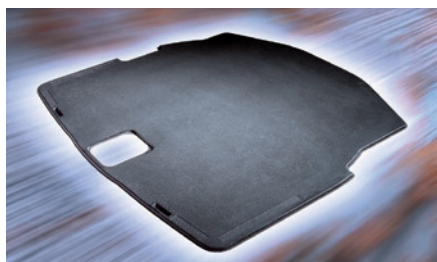


Carton à structure en nids d'abeilles.

## ■ AVANTAGES

Ce procédé est utilisé pour la réalisation des planchers de coffre, des couvercles de boîtes à cric et des tablettes arrière. Il présente de nombreux avantages :

- les pièces conçues sont très légères et très résistantes,
- il est possible d'installer des inserts,
- la mise en œuvre est simple et rapide (différents types de moulage possibles),
- le matériau fabriqué adhère aux textiles.

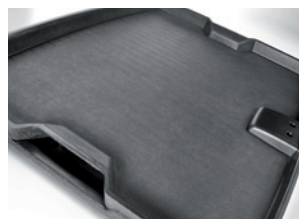


Plancher de coffre.

Procédé sandwich à base  
des systèmes **Elastoflex E®**  
et **Elastolit®**.

## ■ TECHNOLOGIE

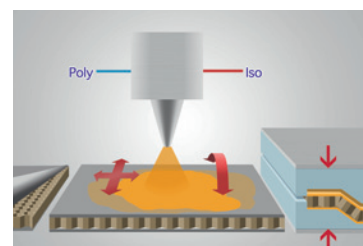
Des systèmes de mousse en polyuréthane basse densité **Elastoflex E®** et **Elastolit D®** ont été spécialement développés pour ce procédé, afin d'assurer un parfait mouillage des fibres ainsi qu'une excellente adhérence avec le support.



Plancher de coffre.

## ■ PROCÉDÉ

Le système en polyuréthane est projeté sur le sandwich carton/fibres, puis l'ensemble est pressé à chaud. Des inserts peuvent éventuellement être installés lors de cette même étape.



Procédé de fabrication.

## ■ CONTACT

**Eric VERNET**  
eric.vernet@basf.com  
+33 6 83 86 01 90

## Composites et offre globale d'allègement.

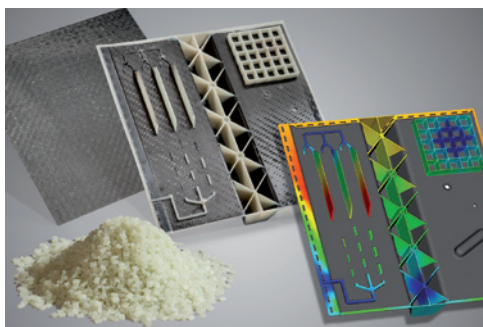
### ■ DESCRIPTION

A partir d'octobre 2013, BASF proposera à ses clients une plateforme de développement de pièces composites thermoplastiques, incluant trois aspects : les résines, les renforts et un ensemble de services associés au développement de nouvelles applications.

Notre but est de proposer une plateforme de développement intégrée, qui commence avec la phase de concept : elle accompagne le client lors du choix du design, lors des étapes de simulation, de réalisation et de validation des prototypes, pour finir par l'optimisation de la production. Les services associés au package **Ultracom™** incluent notamment une assistance pour le design des pièces grâce au logiciel de simulation **Ultrsim®**, la mise à disposition de notre nouvelle unité pilote de production pour les pièces composites, ainsi que la réalisation de différents tests sur les pièces prototypes au sein de notre laboratoire à Ludwigshafen.

### ■ AVANTAGES

L'offre **Ultracom™** de BASF permet une approche globale et simplifiée pour vos applications réalisées en composites. Nos résines thermoplastiques ont été spécialement formulées pour révéler le potentiel technique de nos produits de renfort laminés ou fibres continues. Notre logiciel de simulation **Ultrsim®** permet d'optimiser la conception et d'obtenir des pièces complexes par un procédé de moulage par injection, alliant excellentes propriétés mécaniques et intégration de fonctions spécifiques.



Pièce école CIFO.  
(Combination of In-mold Forming and Overmolding)

### ■ CONTACT

ultraplaste.infopoint@basf.com



## Composites renforcés de fibres continues.

### ■ TECHNOLOGIE : IN-MOLD FORMING ET SURMOULAGE

La clé de cette approche innovante réside dans les renforts laminés en fibres de verre continues ou renforts unidirectionnels, imprégnés avec les résines **Ultramid®** ou **Ultradur®**, le polyamide et le PBT de BASF. Ces renforts sont déjà disponibles sur une base PA6 : **Ultratape™** et **Ultralaminat™**. Ces composites thermoplastiques ont été développés en coopération avec les sociétés TenCate, producteur de composites renforcés en fibres continues, et Owens Corning, le leader dans la production de fibres de verre.

Des résines de surmoulage adaptées sont également disponibles, avec une version optimisée pour les applications nécessitant une très forte absorption d'énergie, comme les structures de siège.

Les capacités de simulation du logiciel **Ultrsim®** ont été étendues afin de pouvoir calculer et prédire précisément le comportement des composés réalisés avec ces renforts laminés et ces résines de surmoulage.

### ■ PROCESS/FONCTIONNEMENT



BASF a installé ce système de production de pièces composites de grande capacité dans son laboratoire à Ludwigshafen. Cette cellule permet de produire des échantillons de pièces composites multifonctions, de façon extrêmement précise et reproductible. Le renfort laminé est thermoformé dans le moule puis surmoulé, grâce à un procédé entièrement automatisé permettant d'obtenir un temps de cycle équivalent à celui d'un process de moulage par injection classique.

Grâce à **Ultracom™**, BASF peut ainsi développer avec ses clients des pièces composites de façon particulièrement efficace et exhaustive.

## Une équation sans métal.

### ■ DESCRIPTION

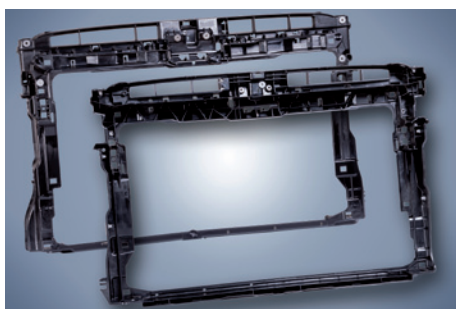
Pour remplacer des pièces métalliques ou hybrides par des versions entièrement en matières plastiques, les concepteurs doivent faire appel non seulement à des résines aux excellentes propriétés techniques, mais également à des outils de simulation performants, afin d'optimiser en amont le design et limiter le nombre de prototypes.

Pour cela, le duo **Ultramid® - Ultrasim®** est parfaitement adapté. La gamme de polyamides de BASF, **Ultramid®**, permet de couvrir un large spectre de propriétés mécaniques, thermiques et de résistance chimique. Grâce à l'expérience de nos équipes de simulation, le logiciel **Ultrasim®** permet de décrire avec précision le comportement de nos **Ultramid®**, en fonction des contraintes appliquées en chaque point de la pièce.

### ■ AVANTAGES

Un exemple parfait est la nouvelle face-avant de la Golf 7 de Volkswagen, réalisée intégralement en **Ultramid®** renforcé fibres de verre. Ce nouveau module a bénéficié d'une diminution importante de son poids par rapport aux anciennes versions hybrides et offre des retombées bénéfiques en terme de temps d'assemblage et donc de coût.

Les exigences posées aux pièces en plastique remplaçant des pièces traditionnellement réalisées en métal recouvrent des restrictions en matière d'encombrement, mais aussi toute une série de contraintes concernant les sollicitations extrêmes : défaillance statique et dynamique, rigidité, tenue aux vibrations, comportement au crash à haute vitesse... Les prévisions précises d'**Ultrasim®** sont conformes aux tests réalisés ensuite en conditions réelles.



Cette face avant robuste et ultra légère est intégralement fabriquée par injection en **Ultramid® B3WG8**.

### ■ CONTACT

ultraplaste.infopoint@basf.com



## Du rêve à la réalité.

### ■ TECHNOLOGIE : Ultrasim®

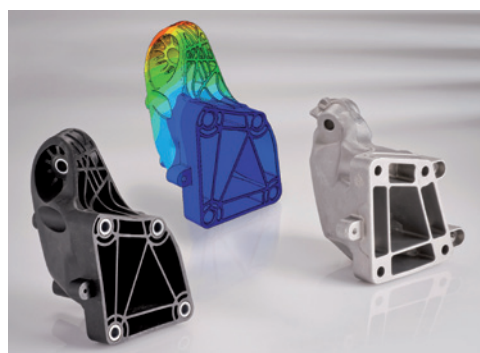
Grâce à l'extrême précision des simulations du logiciel de BASF, **Ultrasim®**, seules quelques modifications mineures sont apportées au prototype avant le lancement de la production en série.

Toute une série de tests sur éprouvettes permet à BASF de caractériser chaque grade d'**Ultramid®** dans différents cas de figures (contrainte statique, dynamique, haute vitesse, conditions de température et d'humidité...).

Les données matériaux ainsi obtenues permettent de prévoir le profil de défaillance, en fonction de l'influence de la vitesse de déformation, de l'asymétrie tension/compression et de l'orientation des fibres dans la future pièce injectée.

### ■ PROCESS/FONCTIONNEMENT

L'étude avec **Ultrasim®** de différents cas de charge pour la pièce plastique permet par itération de trouver le meilleur design et le meilleur compromis entre propriétés mécaniques, gain de poids et d'encombrement et processabilité.



Autre exemple : un support moteur, de l'aluminium à l'**Ultramid®**. (Joma-Polytec, Daimler, BASF)

BASF a développé différentes lignes de produits **Ultramid®** pour remplacer le métal par du polyamide pour les applications demandant une grande rigidité et une excellente absorption de l'énergie en cas de choc :

- **Ultramid® CR** (Crash Resistant)
- **Ultramid® Structure**

## L'art du renfort.

### ■ DESCRIPTION

La tendance à l'allègement dans le secteur automobile revêt une importance croissante, à mesure que les réglementations évoluent vers une diminution des émissions de CO<sub>2</sub>. Les résines thermoplastiques, renforcées de fibres de verres courtes ou longues, ont apporté une aide considérable en permettant de substituer le métal traditionnellement employé dans de nombreuses pièces automobiles.

Aujourd'hui ces résines montrent leurs limites. Afin de poursuivre cette tendance et envisager des pièces de structure plus légères, il faut maintenant concevoir des pièces composites avec les renforts en fibres continues et relever les défis engendrés par cette nouvelle technologie.

### ■ AVANTAGES

Les structures de siège sont de parfaits exemples pour l'utilisation de ces nouvelles matières composites. Elles permettent un gain de poids allant jusqu'à 45% par rapport à une solution classique et peuvent être mises en œuvre pour une production de masse.



Le siège de l'Opel Astra OPC a été le premier siège au monde à mettre en œuvre cette technologie avec les résines **Ultramid®** de BASF.

### ■ CONTACT

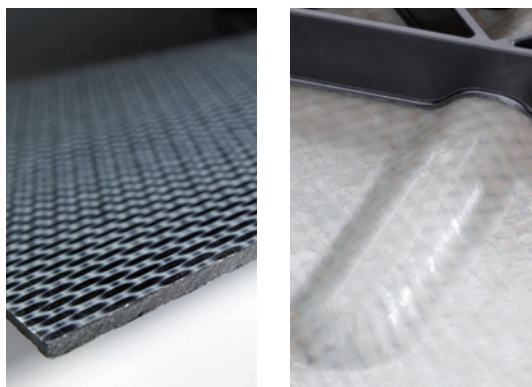
ultraplaste.infopoint@basf.com



## Au service de l'allègement.

### ■ TECHNOLOGIE : RENFORTS DE FIBRES CONTINUES ET SURMOULAGE

Les renforts laminés de cette application utilisent les résines polyamide **Ultramid®** de BASF. Les armatures tissées de fibres continues sont imprégnées de résine **Ultramid®** non renforcée et laminée par pultrusion. Un autre grade d'**Ultramid®** renforcé par fibres de verre permet de surmouler cette armature et de fixer le design de la pièce, ainsi que d'intégrer différentes fonctions, telles que les fixations.



### ■ PROCESS/FONCTIONNEMENT

Cette assise de siège a été produite par le procédé « In-mold Forming » qui consiste à thermoformer le renfort laminé en fibres continues dans le moule d'injection, puis à le surmouler.

Dans le cadre de la conception de ce nouveau siège, les ingénieurs de BASF ont fourni une description exhaustive du matériau, pour mettre au point le design virtuel du renfort laminé et des zones nervurées surmoulées de la pièce. Ceci a été possible grâce au logiciel de simulation **Ultrsim®** qui permet de prédire le comportement de pièces thermoplastiques renforcées en fibres de verre.

Les connaissances recueillies lors de cette coopération ont permis à nos équipes de simulation d'enrichir les fonctionnalités d'**Ultrsim®**, afin de permettre une description précise du comportement de toute pièce composite thermoplastique mettant en œuvre des renforts en fibres continues.

BASF a depuis enrichi son offre de thermoplastiques composites grâce à **Ultracom™**, qui combine résines de surmoulage, renforts de fibres continues unidirectionnelles, renforts laminés et support technique exhaustif.

## Quand la température grimpe...

### ■ DESCRIPTION

Le compartiment moteur des nouveaux véhicules devient de plus en plus compact, et par conséquent les températures atteintes dans cette zone augmentent. Les contraintes d'allègement requises par les réglementations poussent l'industrie automobile à substituer le métal par des matières plastiques. Le rapport qualité/prix des plastiques de haute performance actuels ne permet pas leur démocratisation dans ce secteur.

La gamme de polyamide **Ultramid® Endure** développée par BASF répond à toutes ces exigences.

Elle combine en effet une extraordinaire résistance au vieillissement à la chaleur avec la facilité de mise en œuvre d'un polyamide 66. Cette résine est ainsi le produit idéal pour les applications dans l'environnement des moteurs turbo suralimentés.

### ■ AVANTAGES

L'**Ultramid® Endure** résiste aisément à des températures de service continues de 220°C et à des températures en pointe de 240°C.

Par ailleurs, deux autres propriétés des résines plastiques ont été déterminantes pour réaliser un écran thermique en **Ultramid® Endure** : la résine joue le rôle d'un isolant thermique par rapport au reste du module, et la flexibilité dans le design a permis d'introduire des ouvertures pour améliorer la fonctionnalité de la pièce et obtenir un gain de poids de 50% par rapport à la version aluminium.



Ecran thermique intégré à l'entrée d'air d'un moteur 4 cylindres diesel chez Daimler **Ultramid® Endure** D3G7. (Montoplast)

### ■ CONTACT

ultraplaste.infopoint@basf.com

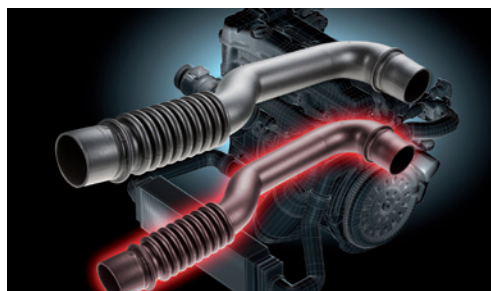
## Thermoplastique... Mais thermorésistant !

### ■ TECHNOLOGIE

La technologie de stabilisation utilisée supprime l'attaque oxydative de l'oxygène atmosphérique et crée une couche protectrice à la surface de la matière. Cette protection n'est toutefois pas confinée à la surface de la pièce, mais s'applique à tout le matériau, ce qui permet de l'usiner si nécessaire, dans les zones de fixation.

L'**Ultramid® Endure** est particulièrement adapté pour les applications suivantes : résonateurs, capteurs et accumulateurs, situés entre le turbo et l'échangeur thermique.

Les tuyaux entre le turbo et l'échangeur, qui sont soumis aux mêmes températures extrêmes, peuvent maintenant être fabriqués par extrusion soufflage avec le nouvel **Ultramid® Endure**.



Le nouvel **Ultramid® Endure D5G3 BM** (Blow Molding) est facile à transformer et possède d'excellentes propriétés acoustiques, qui peuvent, en fonction de la température et de l'humidité, être jusqu'à 10 fois supérieures à celles d'un PPS.

### ■ PROCÉDÉ/FONCTIONNEMENT

Les procédés de fabrication compatibles avec la gamme **Ultramid® Endure** sont le moulage par injection et l'extrusion soufflage.

**Ultramid Endure D3G7** (35% fibres de verre)

**Ultramid Endure D3G10** (50% fibres de verre)

**Ultramid Endure D5G3 BM** pour l'extrusion soufflage.