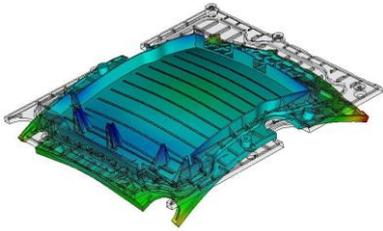


## Rhéologie

Par définition, la rhéologie est une branche de la physique qui étudie la déformation et l'écoulement de la matière en termes de contrainte, de température et de temps.

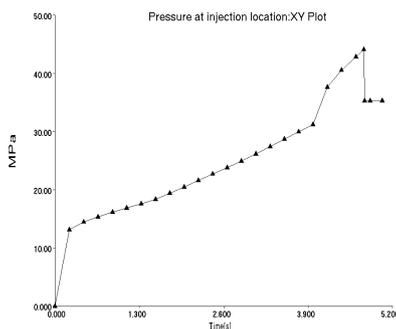
Nous utilisons le logiciel Moldflow® qui permet de modéliser et analyser le remplissage de matériaux thermoplastiques ainsi que de certains thermodurcissables. Le procédé est limité aux outillages d'injection en vue d'en optimiser leur conception.



Déformée (x10) d'un capot

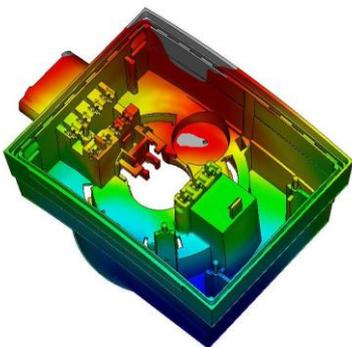
### Descriptions des phases

Une étude se déroule principalement en plusieurs phases séquentielles. On distingue :



Profil de montée en pression

- Le remplissage de la ou des cavités. On analyse la progression du front de matière lorsque celle-ci est portée au-delà de sa température de fusion puis injectée à très haute pression dans le moule.
- Le compactage est obtenu après le remplissage complet de la cavité. En maintenant une pression, constante ou dégressive, la matière flue jusqu'à son incompressibilité puis se termine par le « gel » (ou non-écoulement) du ou des seuil(s) d'injection(s).
- Le refroidissement des pièces et de l'outillage. La régulation thermique du moule à basse température permet d'évacuer les calories vers le milieu extérieur. La matière plastique est refroidie jusqu'à sa température d'éjection.
- Les retraits de la matière plastique et les déformations des pièces après leur éjection du moule. N'étant plus contrainte par le moule, la matière se relaxe et déforme les pièces.



Localisation d'une inclusion

### Pourquoi les simuler ?

La simulation est une méthode numérique permettant d'analyser tous les problèmes intrinsèques à ces quatre phases afin :

- D'optimiser les paramètres liés à la presse.
- D'optimiser la conception des pièces.
- De réduire les coûts de conception et de mise au point.
- De réduire les coûts de production.

## Objectif d'une étude : diagnostiquer les défauts potentiels

Les champs de grandeurs physiques sont analysés de l'instant initial à l'instant final.

- Visualisation de l'avancée de front de matière : lignes de recollements, inclusions de gaz, orientation des renforts, effets d'hésitation.
- Visualisation des pressions de remplissage, équilibrages en pression, réduction des forces de fermeture.
- Temps de cycles optimaux.
- Temps minimum avant ouverture du moule.
- Homogénéités des champs de température.
- Retraits volumiques, retraits linéaires, déformations, gauchissements et instabilités liées au flambage.

## Domaines d'application

Les matériaux constitutifs des pièces de structure réalisées par injection, qu'il s'agisse de polymères ou d'élastomères thermoplastiques, nécessitent une analyse approfondie du processus de fabrication. Cela concerne de nombreux domaines de l'industrie devant produire en grande quantité.

## Données techniques

Un cahier des charges et la fourniture des éléments d'entrée suivants sont nécessaires :

- CAO 3D des pièces (ou des outillages) | formats admissibles : STEP, PARASOLID
- Références commerciales, famille, charges et renforts du ou des matériaux.
- Type du système d'alimentation.
- Contraintes liés à l'esthétique, la résistance mécanique, les capacités de la presse...

Le solveur 3D permet de simuler les écoulements avec des maillages volumiques dont les éléments sont de type tétraédriques. Ce type de solveur est indispensable pour les pièces massives, les surmoulages et d'une manière générale pour celles dont les formes fonctionnelles sont de plus en plus complexes.

Nous fournissons à l'issue de l'étude :

- Un rapport complet au format PDF.
- Les déformées au format STL de vos pièces.
- Les animations 3D du remplissage.
- L'état des grandeurs physiques sous forme de cartographies et/ou de graphes.