

## *Conclusion et Perspectives*

### *Conclusion.....*

Cette étude a permis d'analyser la phase de remplissage par injection des matières plastiques par le calcul des paramètres thermomécaniques pendant cette phase.

Cette étude a débuté par la présentation des polymères et une description du moulage par injection de matières plastiques. Une intention particulière a été donnée au phénomène rhéologique de la phase d'injection.

La viscosité est une caractéristique importante pour la modélisation du phénomène thermique et mécanique durant la phase de remplissage.

L'étude de ce paramètre a permis de présenter les différents modèles mathématiques décrivant la variation de la viscosité en fonction du taux de cisaillement et de la température.

La modélisation des phénomènes thermomécaniques a été basée sur les équations de la mécanique des milieux continus. L'utilisation des modèles pseudo-plastique thermo-dépendants de la viscosité a nécessité d'établir un couplage des calculs d'intégrale pour les équations de la mécanique et la méthode de différences finies et la méthode des volumes finis pour la résolution numérique de l'équation de l'échange thermique.

L'adaptation de la méthode de mise à plat pour la modélisation géométrique de l'empreinte de moule a nécessité l'établissement des modèles de résolution pour les trois géométries élémentaires, la plaque, le secteur et le canal.

La programmation de ces méthodes de résolution a été effectuée sous l'environnement MATLAB.

Ceci a permis de mettre au point un programme de simulation de remplissage des géométries élémentaires et autres programmes pour les pièces complexes qui peuvent être modélisées par la méthode de mise à plat.

Pour tester les programmes établis de type de géométrie ont été traités:

- Géométrie simple: le secteur.

Une pièce formée par trois géométries simples, canal, secteur et plaque

Les résultats obtenus sont qualitativement satisfaisants et permettent de suivre l'état thermomécanique des polymères durant le remplissage du moule ainsi que la variation de la pression d'injection pour assurer l'avancée de la matière.

---

Ces résultats ont permis aussi de confirmer:

- Que les modèles pseudo-plastique thermo-dépendant de la viscosité sont la plus proche de la réalité rhéologique du polymère utilisés dans les procédés de moulage par injection

L'efficacité de la méthode de volume finis.

Ce travail nous a permis d'aborder un problème industriel qui est la mise en forme des matières plastique par le procédé de moulage par injection.

La modélisation de la phase de remplissage a permis aussi d'assimiler différentes méthodes numériques tel que le calcul d'intégral, méthode des différences finis et méthode des volumes finis.

Le choix de l'environnement MATLAB pour la programmation a été fortement justifié vu les différentes fonctionnalités numériques et graphiques utilisées.

### ***Perspectives.....***

Cette étude peut être sûrement améliorée par:

- La généralisation du programme pour des pièces plus complexes.
- Reformulation des hypothèses grossières adoptées tel que la gaine solide.
- Utilisation de méthode plus performante pour la détermination de la position de front tel que la méthode du taux de présences.