

TP : Moulage et Injection Plastique

Objectifs

- Comprendre les principes du moulage par injection de thermoplastiques
 - Maîtriser les paramètres opératoires influençant la qualité des pièces injectées
 - Réaliser et analyser des essais pratiques de moulage et injection
-

1. Matériel et équipements

- Presse à injection (capacité 50 kN, volume de plastique fondu 25 cm³)
 - Moule biplaque en acier pour éprouvette ISO 3167 type A (50 × 10 × 4 mm)
 - Granulés de polypropylène (PP) non stabilisé
 - Granulés de polypropylène chargés à 30% de talc (optionnel)
 - Thermocouples intégrés dans la vis et le cylindre
 - Balance analytique ($\pm 0,1$ mg)
 - Chronomètre
 - Pied à coulisse numérique ($\pm 0,01$ mm)
 - Éprouvettes pour essai de traction
 - Capture de pression et de température (interface logicielle)
-

2. Protocole expérimental

2.1 Préparation

1. Peser 50 g de granules de PP.
2. Vérifier la propreté du cylindre, de la vis et du moule.
3. Fixer le moule sur la presse et raccorder le système de refroidissement.

2.2 Réglage des paramètres

- **Température du cylindre** : 180 °C (zone d'alimentation), 200 °C (zone de compression), 220 °C (zone de plasticage)
- **Température de la plaque chaude** : 220 °C
- **Température du moule** : 40 °C
- **Vitesse d'injection** : 50 cm³/s

- **Pression de maintien** : 800 bar
- **Temps de maintien** : 5 s
- **Temps de refroidissement** : 30 s

2.3 Réalisation des injections

1. Démarrer le plasticage pendant 2 min pour homogénéiser le matériau.
 2. Lancer 5 cycles d'injection successifs en notant pour chaque cycle :
 - Pression maximale d'injection
 - Temps de remplissage
 - Volume injecté
 3. Récupérer les éprouvettes et les numéroté (C1 à C5).
-

3. Mesures et analyses

3.1 Contrôle dimensionnel

- Mesurer les côtes principales (longueur, largeur, épaisseur) avec le pied à coulisse sur chaque éprouvette.
- Calculer l'écart-type des dimensions pour évaluer la répétabilité.

3.2 Propriétés mécaniques

- Réaliser un essai de traction sur les éprouvettes C1 et C5 selon la norme ISO 527-1.
- Déterminer le module d'élasticité, la contrainte à la rupture et l'allongement à la rupture.

3.3 Analyse du moule et du process

- Tracer la courbe pression vs. temps pour le cycle C3.
 - Identifier la phase de remplissage, de maintien et de détente.
 - Commenter l'effet du temps de maintien et de la pression sur l'absence de retassure.
-

4. Questions à traiter

1. Expliquez l'influence de la température de la vis sur la fluidité du PP et la qualité de surface des pièces.
2. Justifiez le choix du temps de refroidissement et discutez de l'impact d'un temps insuffisant sur la déformation des pièces.

3. Analysez les variations dimensionnelles observées et proposez des solutions pour améliorer la précision.
 4. Interprétez la courbe pression vs. temps et expliquez comment optimiser le paramétrage pour réduire les défauts de retassure et de lignes de soudure.
 5. Comparez les performances mécaniques obtenues sur C1 et C5 et discutez des mécanismes de dégradation du matériau au cours des cycles successifs (cisaillement, thermolyse).
-

5. Consignes de sécurité

- Porter des gants isolants, des lunettes et une blouse de laboratoire.
- Vérifier l'absence de fuites hydrauliques avant la mise sous pression.
- Ne jamais ouvrir le moule tant que la température est supérieure à 60 °C.
- Couper l'alimentation électrique de la presse avant toute intervention de maintenance.