



## NOUVEAUTE

# RHÉOLOGIE DES POLYMÈRES THERMOPLASTIQUES ET DES ADHÉSIFS

## COMPÉTENCE PRINCIPALE VISÉE

- Mettre en œuvre des rhéomètres au travers de nombreux exemples d'application (polymères thermoplastiques fondus et réseaux thermodurcissables)

## OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

- Appréhender et mettre en œuvre des outils de caractérisation rhéologiques
- Maitriser l'utilisation d'un rhéomètre dynamique destiné à mesurer la relation paramètres viscoélastiques / propriétés structurales des polymères
- Maitriser l'utilisation d'un rhéomètre capillaire destiné à déterminer les propriétés d'écoulement des matériaux polymères dans des conditions proches du procédé

## PUBLIC

- Ingénieurs
- Techniciens Supérieurs
- Techniciens

## PRÉREQUIS

- Des connaissances scientifiques de niveau Bac et une expérience dans le domaine des polymères sont souhaitables.

## CONTENU

### PARTIE 1 - RHEOLOGIE DES POLYMERES FONDUS

#### Introduction à la rhéologie

- Fluides Newtoniens et non Newtoniens
- Grandeurs : viscosité, modules de cisaillement et approche méthodologique
- Origine physique du comportement viscoélastique
- Notion de viscoélasticité

#### Relations rhéologie - Structure moléculaire

- Influence de la masse molaire
- Influence de la polymolécularité
- Influence des ramifications et branchement
- Effet de la température et de la pression sur la viscosité
- Rhéologie des mélanges de polymères : miscibilité et séparation de phase

#### Lois de comportement et modèles rhéologiques

- Lois de comportement en écoulement
- Modélisation des procédés

#### Applications à la transformation des matières plastiques

- Domaines de gradient de vitesse des procédés de mise en œuvre
- Les géométries typiques des mesures de viscosité en cisaillement et en elongation

## SESSIONS

**VILLEURBANNE** : du 30/06/2025 à 14h00 au 02/07/2025

**Frais pédagogiques individuels** : 2 070 € H.T.

\* Repas inclus

L'ouverture de la session est conditionnée par un nombre minimum de participants.

## DURÉE

2,5 jours (18 heures)

## ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Enseignants-chercheurs de l'INSA Lyon du laboratoire d'Ingénierie des Matériaux Polymères (IMP), experts du domaine.

## RENSEIGNEMENTS ET INSCRIPTION

Tel : +33 (0)4 72 43 83 93

Fax : +33 (0)4 72 44 34 24

mail : [formation@insavalor.fr](mailto:formation@insavalor.fr)

Préinscription sur [formation.insavalor.fr](http://formation.insavalor.fr)



Accueil des personnes en situation de handicap nécessitant un besoin spécifique d'accompagnement : nous contacter à l'inscription



## **PARTIE 2 - RHEOLOGIE DES RESEAUX THERMODURCISSABLES**

- Introduction à la (chemio)rhéologie
- Polymères réticulés et gels de polymères
- Les différentes voies de réticulation
- Gélification et formation des gels
- La (chemio)rhéologie comme outil pour l'analyse d'un processus de gélification

## **PARTIE 3 - TRAVAUX PRATIQUES AU LABORATOIRE**

### **RHÉOMETRIE CAPILLAIRE**

Ce TP permet de mettre en œuvre la mesure des propriétés d'écoulement (viscosité vs cisaillement) de matériaux polymères dans des conditions proches du procédé. Les objectifs sont les suivants :

- Se familiariser à la technique de caractérisation des matériaux polymères par rhéomètre capillaire
- Réaliser de façon rigoureuse les corrections de Bagley et de Rabinowitsch
- Evaluer les paramètres critiques d'apparition des défauts d'extrusion en rhéométrie capillaire sur des polymères linéaires ou ramifiés

### **RHEOMETRIE DYNAMIQUE**

Ce TP permet de maîtriser en fonctionnement un rhéomètre dynamique à contrainte et déformation imposée. Les objectifs sont les suivants :

- Détermination du domaine linéaire
- Balayages en fréquence
- Description des courbes du module de conservation  $G'$ , du module de perte  $G''$  et de viscosité  $\eta^*$  en fonction de la pulsation de fréquence  $\omega$
- Vérification de la simplicité thermo-rhéologique du polymère
- Obtention de la courbe maîtresse : notions de facteur de glissement
- Etude de cas : adhésif thermofusible (Hot Melt)
- Résines thermodurcissables : détermination du temps de gel et de la cinétique de réticulation
- Comportement de fluides à seuil : Peintures, fluides thixotropes...

## **MOYENS ET MÉTHODE PÉDAGOGIQUE**

Cours et travaux pratiques en laboratoire

Un support de cours sera remis à chacun des participants.

## **ÉVALUATION ET RÉSULTATS**

### **Évaluation des acquis de la formation**

Évaluation des acquis des apprenants réalisée en fin de formation, par un questionnaire ouvert contextualisé.

#### **Taux de réussite**

90.6% des apprenants ont acquis la compétence principale visée

Résultat obtenu pour 435 participants évalués ayant suivi une formation dans la thématique sur les 5 dernières années

#### **Évaluation de la satisfaction**

Évaluation du ressenti des participants en fin de formation (Niveau 1 KIRKPATRICK)

#### **Résultats de l'évaluation**

Le niveau de satisfaction globale est évalué à 4.4/5 par les participants.

Évaluations réalisées auprès des 1045 participants ayant suivi une formation dans la thématique sur les 5 dernières années

