

Sommaire pertinent

Modélisation rhéologique structurelle : dispersions concentrées et fluides complexes

1. Introduction à la rhéologie des fluides complexes

- Notions fondamentales de rhéologie
- Contraintes, déformations et taux de cisaillement
- Fluides newtoniens et non newtoniens
- Viscosité et comportement rhéologique

2. Dispersions concentrées

- Définition et propriétés des dispersions
- Fraction volumique et concentration des particules
- Interactions entre particules
- Agrégation et floculation
- Effets hydrodynamiques

3. Rhéologie des suspensions concentrées

- Viscosité des suspensions
- Lois de comportement
- Rhéofluidification et rhéoépaississement
- Seuil d'écoulement
- Influence de la concentration et de la taille des particules

4. Structure et organisation des fluides complexes

- Microstructure des suspensions
- Réseaux de particules
- Formation et rupture des structures
- Réorganisation sous écoulement
- Relations entre structure et propriétés macroscopiques

5. Modélisation rhéologique structurelle

- Principes de la modélisation structurelle
- Variables structurales
- Équations d'évolution de la structure
- Couplage entre structure et comportement rhéologique
- Identification des paramètres des modèles

6. Modèles de fluides à structure évolutive

- Modèles thixotropes

- Modèles à seuil d'écoulement
- Modèles viscoélastiques
- Modèles structuraux à plusieurs variables
- Comparaison des différents modèles

7. Thixotropie et vieillissement structural

- Origine physique de la thixotropie
- Cinétique de restructuration
- Destruction de la structure par cisaillement
- Boucles d'hystérésis
- Vieillissement et récupération

8. Fluides complexes et comportements non linéaires

- Écoulements stationnaires et transitoires
- Effets non linéaires
- Instabilités d'écoulement
- Mémoire et relaxation
- Couplage entre phénomènes hydrodynamiques et structuraux

9. Méthodes expérimentales en rhéologie

- Rhéomètres et dispositifs expérimentaux
- Essais en cisaillement
- Essais oscillatoires
- Essais de relaxation et de fluage
- Détermination des paramètres rhéologiques

10. Applications des modèles structuraux

- Boues et suspensions concentrées
- Peintures et encres
- Céramiques et matériaux composites
- Produits alimentaires et cosmétiques
- Procédés industriels

11. Simulation et validation des modèles

- Méthodes numériques
- Ajustement aux données expérimentales
- Comparaison théorie–expérience
- Limites et domaines de validité
- Perspectives de modélisation

12. Conclusion et perspectives

- Synthèse des modèles rhéologiques structurels
- Développements récents
- Multiphysique et matériaux complexes
- Perspectives de recherche en rhéologie