

Rhéomètre

Le rhéomètre mesure l'écoulement et la déformation d'une suspension ou d'une pâte sous l'effet de contraintes. Il étudie plus généralement la viscosité des matériaux et permet de connaître les grandeurs fondamentales : viscosité, taux et contrainte de cisaillement.



Théorie de la mesure :

Un rhéomètre est un dispositif permettant de mesurer une courbe d'écoulement. L'appareil au CTTC est capable de mesurer aussi bien des matériaux newtoniens que viscoélastiques. Il peut être également utilisé comme rhéomètre rotatif ou oscillant.

Il existe 3 types de géométrie pour réaliser les mesures :

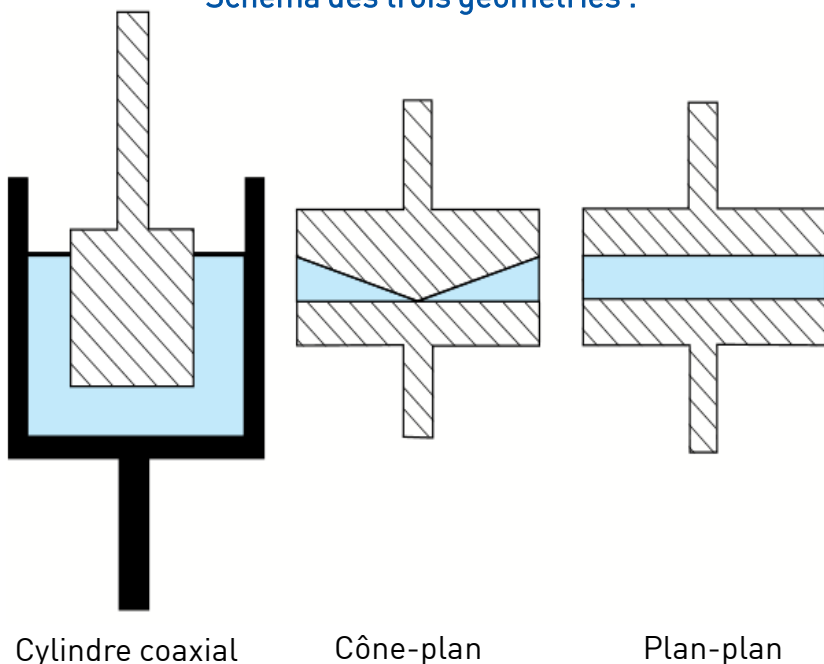
- **Plan-plan** : Le taux de cisaillement n'est pas constant dans le volume de mesure.
- **Cône-plan** : L'échantillon subit un cisaillement entre un cône de rayon R tournant à une vitesse angulaire Ω et faisant un angle θ ($0,5 \leq \theta \leq 4^\circ$) par rapport à un plan fixe perpendiculaire à l'axe du cône. Le taux de cisaillement dans ce cas là est constant et vaut :

$$\dot{\gamma} = \frac{\Omega}{\tan \theta} \approx \frac{\Omega}{\theta} \quad \text{car } \theta \text{ est faible.}$$

La contrainte est alors égale à : $\sigma = \frac{3C}{2\pi R^3}$

- **Cylindre coaxial** (Searle ou Couette) : Le cisaillement a lieu entre une surface solide fixe et une autre en rotation. Le taux de cisaillement $\dot{\gamma}$ est proportionnelle à la vitesse angulaire Ω du cylindre central.

Schéma des trois géométries :



Cylindre coaxial

Cône-plan

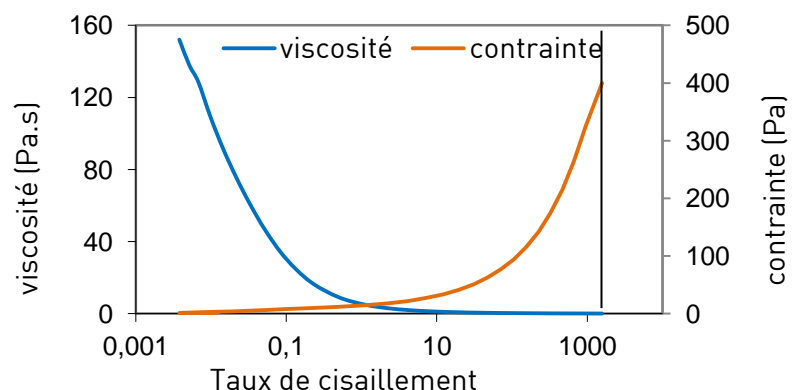
Plan-plan

Caractéristiques de l'appareil : Rhéomètre UDS 200 de PAAR PHYSICA

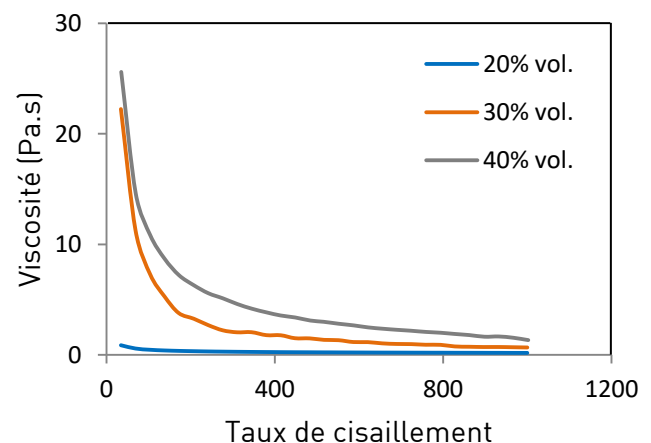
- Gamme de température : -30 °C à 150 °C
- Gamme de viscosité : $0,5 \cdot 10^{-3}$ à $8,5 \cdot 10^8$ Pa.s
- Régulation de la température par bain thermostaté ou par effet Peltier

Exemples de résultat :

Comportement rhéologique d'une crème cosmétique :



Viscosité d'un pâte céramique pour injection basse pression à différents taux de charge :



Le laboratoire d'analyses du CTTC dispose de multiples équipements, spécifiques au secteur des céramiques, permettant de caractériser les matériaux à tous les stades du procédé, des matières premières au produit fini. Nos caractérisations sont effectuées sous certification qualité ISO 9001.