

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 caractériser la rhéologie d'un fluide en lui appliquant un cisaillement ; il peut notamment mesurer une courbe d'écoulement.

Cet appareil est capable de qualifier aussi bien des matériaux newtoniens que viscoélastiques et peut être également utilisé comme rhéomètre rotatif ou oscillant.

3 types de géométrie sont disponibles pour réaliser les mesures :

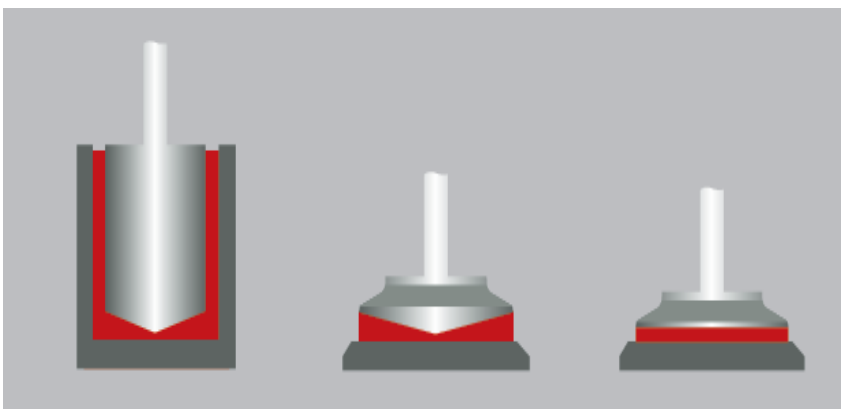
- **Plans parallèles** : Le taux de cisaillement n'est pas constant dans le volume de mesure.
- **Cône-plan** : L'échantillon subit un cisaillement entre un cône de rayon R tournant à une vitesse angulaire Ω et faisant un angle θ ($0,5 \leq \theta \leq 4^\circ$) par rapport à un plan fixe perpendiculaire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

Cône-plan

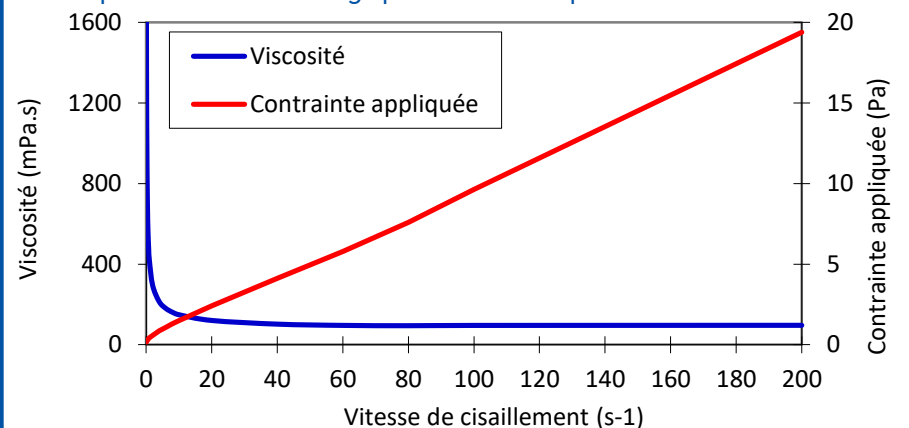
Plans

Caractéristiques du rhéomètre MR 102 de ANTON PAAR

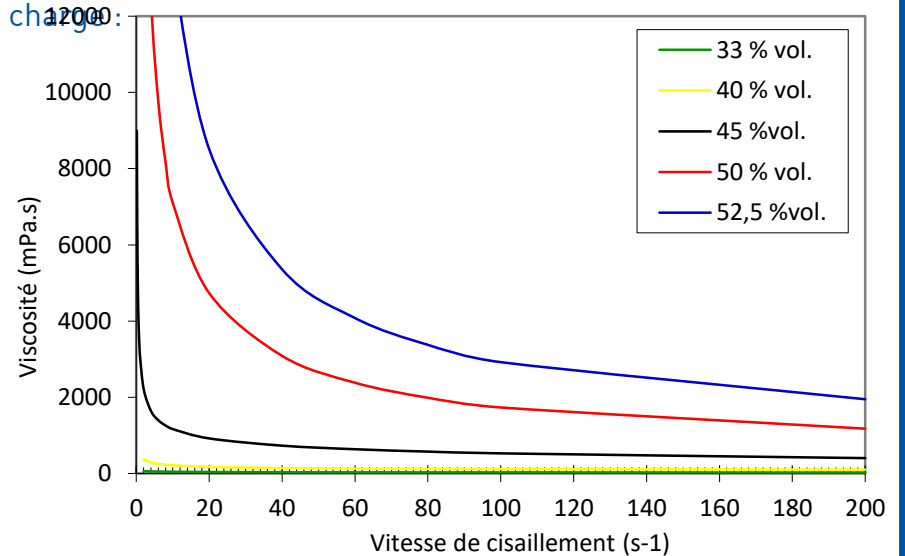
- Gamme de température :
→ de -5°C à 200°C (géométries cône/plan et plans parallèles)
→ de 0 à 170°C (géométries cylindres concentriques)
- Couple : de 10nNm (oscillation) ou 50nNm (rotation) à 200mNm - (Résolution de 0,5nNm)
- Vitesse angulaire : de 10^{-8} à 314rad/s
- Plage de mesure de la force normale : de 0,01N à 50N - (Résolution : 1mN)

Exemples de résultat :

Comportement rhéologique d'une suspension de SiC :



Viscosité d'une suspension d'alumine 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.