
Rhéologie —

Partie 2:

**Principes généraux de la rhéométrie
rotative et oscillatoire**

Rheology —

Part 2: General principles of rotational and oscillatory rheometry

(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO 3219-2:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/4d71b490-7736-4026-8bec-0f8fa36629fa/iso-3219-2-2021)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/4d71b490-7736-4026-8bec-0f8fa36629fa/iso-3219-2-2021>



iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO 3219-2:2021](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/4d71b490-7736-4026-8bec-0f8fa36629fa/iso-3219-2-2021)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/4d71b490-7736-4026-8bec-0f8fa36629fa/iso-3219-2-2021>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2021

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office

Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8

CH-1214 Vernier, Genève

Tél.: +41 22 749 01 11

E-mail: copyright@iso.org

Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Symboles	3
5 Principes de mesure	5
5.1 Généralités.....	5
5.2 Rhéométrie rotative.....	5
5.3 Rhéométrie oscillatoire.....	6
6 Ensemble de mesure	9
6.1 Généralités.....	9
6.2 Systèmes de commande de la température.....	10
6.3 Géométrie de mesure.....	10
6.3.1 Généralités.....	10
6.3.2 Géométries de mesure absolues.....	11
6.3.3 Géométries de mesure relatives.....	21
6.4 Accessoires facultatifs sélectionnés.....	25
6.4.1 Couvercle avec ou sans piège à solvant.....	25
6.4.2 Couvercles thermiques passifs et actifs.....	27
6.4.3 Plateaux à paliers.....	27
Annexe A (informative) Informations sur la rhéométrie et les caractéristiques des champs d'écoulement	29
Bibliographie	47

ISO 3219-2:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/4d71b490-7736-4026-8bec-0f8fa36629fa/iso-3219-2-2021>

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 35, *Peintures et vernis*, sous-comité SC 9, *Méthodes générales d'essais des peintures et vernis*, en collaboration avec le CEN/TC 139, *Peintures et vernis*, du Comité européen de normalisation (CEN), conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne), et en collaboration avec le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*, sous-comité SC 5, *Propriétés physicochimiques*.

Le présent document annule et remplace l'ISO 3219:1993, qui a fait l'objet d'une révision technique. Les principales modifications par rapport à l'édition précédente sont les suivantes:

- la géométrie de mesure plateau/plateau a été ajoutée;
- les géométries de mesure relatives ont été ajoutées;
- la rhéométrie oscillatoire a été ajoutée.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 3219 se trouve sur le site Web de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Rhéologie —

Partie 2:

Principes généraux de la rhéométrie rotative et oscillatoire

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les principes généraux de la rhéométrie rotative et oscillatoire.

Des informations détaillées sont fournies dans l'[Annexe A](#). D'autres informations de base sont couvertes dans les parties suivantes de la série ISO 3219, qui sont actuellement en préparation.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 3219-1, *Rhéologie — Partie 1: Termes généraux et définitions pour la rhéométrie rotative et oscillatoire*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'ISO 3219-1 ainsi que les suivants, s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>;
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>.

3.1

fente de mesure

espace entre les surfaces de délimitation de la géométrie de mesure

3.2

largeur de fente

h

H_{cc}

H_{cp}

distance entre les surfaces de délimitation de la géométrie de mesure

Note 1 à l'article: Le symbole h fait référence à une largeur de fente pouvant varier (par exemple, géométrie de mesure plateau/plateau); le symbole H fait référence à une largeur de fente qui n'est pas variable et qui est définie par la géométrie de mesure pertinente. H_{cc} est la largeur de fente de la géométrie à cylindres coaxiaux. H_{cp} est la largeur de fente de la géométrie cône/plateau.

Note 2 à l'article: La distance entre les surfaces de délimitation est fournie par la différence de rayons (cylindres coaxiaux), l'angle de cône (cône/plateau) ou la distance entre les deux plateaux.

Note 3 à l'article: Dans les géométries de mesure cône/plateau, la largeur de fente varie en fonction du rayon à travers la géométrie de mesure. La valeur H_{cp} est la distance entre la pointe aplatie du cône et le plateau.

3.3 coefficient de champ d'écoulement facteur géométrique

k

quotient du facteur de contrainte de cisaillement (3.9) k_τ et du facteur de déformation (3.8) k_γ

Note 1 à l'article: Le coefficient de champ d'écoulement k relie la vitesse angulaire Ω et le couple M à la viscosité en cisaillement η du fluide, comme indiqué par la formule suivante:

$$\eta = k \cdot \frac{M}{\Omega}$$

Le coefficient de champ d'écoulement k est exprimé en radians par mètre cube ($\text{rad}\cdot\text{m}^{-3}$). Il peut être calculé à partir de la forme et des dimensions d'une *géométrie de mesure absolue* (3.7).

3.4 condition de non-glissement

présence d'une vitesse relative de zéro entre une surface de délimitation et la couche fluide immédiatement adjacente

3.5 glissement sur la paroi

présence d'une vitesse relative différente de zéro entre une surface de délimitation et la couche fluide immédiatement adjacente

3.6 géométrie de mesure relative

géométrie de mesure pour laquelle le profil d'écoulement et donc les paramètres rhéologiques ne peuvent pas être calculés

Note 1 à l'article: Pour les géométries de mesure relatives, la viscosité ne doit pas être fournie en pascal multiplié par les secondes (Pa·s), sauf dans le cas des géométries de mesure plateau/plateau si la correction indiquée en 6.3.3.1.2 est utilisée.

3.7 géométrie de mesure absolue

géométrie de mesure pour laquelle le profil d'écoulement et donc les paramètres rhéologiques peuvent être calculés exactement pour tout l'échantillon, quelles que soient ses propriétés d'écoulement

3.8 facteur de déformation

k_γ

facteur de proportionnalité entre la déviation angulaire φ et la déformation de cisaillement γ pour les *géométries de mesure absolues* (3.7)

Note 1 à l'article: La valeur absolue du facteur de déformation correspond à la valeur absolue du facteur de vitesse de cisaillement. Ce dernier est le facteur de proportionnalité entre la vitesse de cisaillement $\dot{\gamma}$ et la vitesse angulaire Ω .

Note 2 à l'article: Ce facteur est désigné par facteur de vitesse de cisaillement dans l'essai de rotation et facteur de déformation dans l'essai oscillatoire.

Note 3 à l'article: L'unité du facteur de déformation k_γ est le radian à la puissance moins un (rad^{-1}).

3.9 facteur de contrainte de cisaillement

k_τ

facteur de proportionnalité entre le couple M et la contrainte de cisaillement τ pour les *géométries de mesure absolues* (3.7)

Note 1 à l'article: L'unité du facteur de contrainte de cisaillement k_τ est le mètre cube à la puissance moins un (m^{-3}).

4 Symboles

Tableau 1 — Symboles et unités

Signification	Symbole	Unité
Valeur absolue du module complexe de cisaillement	$ G^* $	Pa
Valeur absolue de la viscosité complexe	$ \eta^* $	Pa·s
Accélération de la déviation angulaire	$\ddot{\phi}$	rad·s ⁻²
Amplitude de la déviation angulaire du moteur	$\phi_{M,0}^*$	rad
Amplitude de la déviation angulaire du transducteur de couple	$\phi_{D,0}^*$	rad
Amplitude de la déviation angulaire	ϕ_0	rad
Amplitude de la vitesse angulaire	$\dot{\phi}_0$	rad·s ⁻¹
Amplitude de la vitesse de cisaillement	$\dot{\gamma}_0$	s ⁻¹
Amplitude de la déformation de cisaillement	γ_0	1
Amplitude de la contrainte de cisaillement	τ_0	Pa
Amplitude du couple	M_0	N·m
Accélération angulaire du moteur	$\ddot{\phi}_M^*$	rad·s ⁻²
Accélération angulaire du transducteur de couple	$\ddot{\phi}_D^*$	rad·s ⁻²
Déviations angulaire	ϕ	rad
Déviations angulaire du moteur	ϕ_M^*	rad
Déviations angulaire de l'échantillon	ϕ_P^*	rad
Déviations angulaire du transducteur de couple	ϕ_D^*	rad
Fréquence angulaire	ω	rad·s ⁻¹ ou s ⁻¹
Vitesse angulaire à travers la fente de mesure	$\omega(r)$	rad·s ⁻¹
Vitesse angulaire (présentée entre parenthèses: en tant que dérivé dans le temps de la déviation angulaire)	$\Omega, (\dot{\phi})$	rad·s ⁻¹
Vitesse angulaire du moteur	$\dot{\phi}_M^*$	rad·s ⁻¹
Vitesse angulaire du transducteur de couple	$\dot{\phi}_D^*$	rad·s ⁻¹
Coefficient de frottement par roulement	D_L	N·m·s
Coefficient de frottement	D	N·m·s
Déviations angulaire complexe	ϕ^*	rad
Module complexe de cisaillement	G^*	Pa
Couple complexe	M^*	N·m
Viscosité complexe	η^*	Pa·s
Angle du cône	α	° ou rad
Trajectoire de déviation	s	m
Facteur de perte d'entraînement	$\tan \zeta$	1
Angle de phase d'entraînement	ζ	rad
Facteur de face	c_L	1
Coefficient de champ d'écoulement, facteur géométrique	k	rad·m ⁻³