

---

---

**Peintures et vernis — Mouillabilité —**

Partie 5:

**Détermination des fractions polaire et  
dispersive de la tension superficielle  
des liquides à partir de mesurages  
de l'angle de contact avec un solide  
n'ayant qu'une contribution de  
dispersion à son énergie de surface**

*iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)*  
ISO 19403-5:2017  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5e502379-eddd-43d6-a523-270638200000/iso-19403-5-2017>

*Paints and varnishes — Wettability —  
Part 5: Determination of the polar and dispersive fractions of the  
surface tension of liquids from contact angles measurements on a  
solid with only a disperse contribution to its surface energy*



**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 19403-5:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5e502379-eddd-43d6-a523-29f173c08b92/iso-19403-5-2017>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2017

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  
Fax: +41 22 749 09 47  
E-mail: [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web: [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Principe</b> .....	<b>2</b>
<b>5</b> <b>Solide de référence</b> .....	<b>2</b>
<b>6</b> <b>Échantillonnage</b> .....	<b>2</b>
<b>7</b> <b>Mode opératoire</b> .....	<b>2</b>
7.1    Conditions d'essai.....	2
7.2    Détermination de la tension superficielle du liquide à soumettre à essai .....	2
7.3    Détermination de l'énergie libre de surface du solide de référence.....	3
7.4    Détermination de l'angle de contact du liquide à soumettre à essai sur le solide de référence.....	3
<b>8</b> <b>Évaluation</b> .....	<b>3</b>
8.1    Généralités.....	3
8.2    Méthode d'Owens-Wendt-Rabel-Kaelble (méthode OWRK).....	3
8.3    Méthode de Wu.....	4
8.4    Calcul de la fraction polaire de la tension superficielle du liquide .....	4
<b>9</b> <b>Fidélité</b> .....	<b>4</b>
<b>10</b> <b>Rapport d'essai</b> .....	<b>4</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>6</b>

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5e502379-eddd-43d6-a523-29f173c08b92/iso-19403-5-2017>

## 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](http://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](http://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.

(standards.iteh.ai)

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](http://www.iso.org/iso/fr/avant-propos).

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*.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 19403 se trouve sur le site web de l'ISO.

# Peintures et vernis — Mouillabilité —

## Partie 5:

# Détermination des fractions polaire et dispersive de la tension superficielle des liquides à partir de mesurages de l'angle de contact avec un solide n'ayant qu'une contribution de dispersion à son énergie de surface

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie une méthode d'essai permettant de déterminer les fractions polaire et dispersive de la tension superficielle des liquides à l'aide de méthodes optiques. Cette méthode peut être utilisée pour la caractérisation des produits de peinture liquides.

Son applicabilité peut être limitée pour les produits liquides de rhéologie non newtonienne<sup>1)</sup>.

Le présent document présume que les informations relatives à la tension superficielle du liquide à soumettre à essai et que l'énergie libre de surface des solides servant de référence pour la contribution de dispersion sont connues.

(standards.iteh.ai)

## 2 Références normatives

ISO 19403-5:2017

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 1409, *Plastiques/caoutchouc — Dispersions de polymères et latex de caoutchouc (naturel et synthétique) — Détermination de la tension superficielle par la méthode de l'anneau*

ISO 4618, *Peintures et vernis — Termes et définitions*

ISO 15528, *Peintures, vernis et matières premières pour peintures et vernis — Échantillonnage*

ISO 19403-1, *Peintures et vernis — Mouillabilité — Partie 1: Terminologie et principes généraux*

ISO 19403-2:2017, *Peintures et vernis — Mouillabilité — Partie 2: Détermination de l'énergie libre de surface des surfaces solides par la mesure de l'angle de contact*

ISO 19403-3, *Peintures et vernis — Mouillabilité — Partie 3: Détermination de la tension superficielle des liquides par la méthode de la goutte pendante*

EN 14370, *Agents de surface — Détermination de la tension superficielle*

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'ISO 4618 et l'ISO 19403-1 s'appliquent.

1) Ce terme est défini dans la norme DIN 1342-1.

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

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

### 4 Principe

Étape 1: déterminer la tension superficielle du liquide à soumettre à essai conformément à l'ISO 19403-3, l'EN 14370 ou l'ISO 1409.

Étape 2: déterminer l'énergie libre de surface d'un solide de référence dont l'énergie libre de surface ne comporte aucune fraction polaire conformément à l'ISO 19403-2.

Étape 3: mesurer l'angle de contact entre le solide de référence et le liquide à soumettre à essai conformément à l'ISO 19403-2.

Étape 4: calculer la fraction dispersive de la tension superficielle du liquide conformément à la méthode de Owens, Wendt, Rabel et Kaelble (OWRK) ou à la méthode de Wu.

Étape 5: calculer la fraction polaire de la tension superficielle du liquide à partir de la fraction dispersive de la tension superficielle et de la tension superficielle mesurées à l'étape 1.

### 5 Solide de référence iTeh STANDARD PREVIEW

Un solide dispersif suffisamment homogène du point de vue chimique et topologique, comme de la paraffine ou du PTFE, doit être utilisé.

NOTE Pour l'application du présent document, les surfaces des solides dont la fraction polaire est  $< 0,5$  mJ/m<sup>2</sup> sont suffisamment dispersives. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5e502379-eddd-43d6-a523-29f173c08b92/iso-19403-5-2017>

Les surfaces de référence en PTFE suffisamment homogènes ont, de préférence, une énergie libre de surface de  $(18,5 \pm 0,5)$  mJ/m<sup>2</sup> selon la méthode OWRK, alors que les énergies libres de surface mesurées localement sur la surface de référence pour la détermination de l'écart-type (voir 8.1) sont mesurées conformément à 7.3. En ce qui concerne les surfaces en PTFE et en paraffine, préférer des objets de référence précis ayant une valeur de rugosité  $R_a^{2)}$  inférieure à  $0,3 \mu\text{m}$ . Les surfaces de référence en paraffine ont de préférence une énergie libre de surface de  $(25,5 \pm 0,5)$  mJ/m<sup>2</sup> dans les mêmes conditions que les surface de référence en PTFE.

### 6 Échantillonnage

Prélever un échantillon représentatif du produit liquide à soumettre à essai conformément à l'ISO 15528.

### 7 Mode opératoire

#### 7.1 Conditions d'essai

Effectuer l'essai à une température de  $(23 \pm 2)$  °C et à une humidité relative de  $(50 \pm 5)$  % (voir l'ISO 3270) et veiller à ce que tous les produits d'essai soient à cette température.

#### 7.2 Détermination de la tension superficielle du liquide à soumettre à essai

Mesurer la tension superficielle du liquide à soumettre à essai conformément à l'ISO 19403-3, l'EN 14370 ou l'ISO 1409.

---

2) La valeur de rugosité est définie dans l'ISO 4288 et l'ISO 25178-2.

### 7.3 Détermination de l'énergie libre de surface du solide de référence

Si l'énergie libre de surface du solide de référence est connue, la déterminer conformément à l'ISO 19403-2 avec au moins trois liquides d'essai indiqués dans l'ISO 19403-2:2017, Tableau 1, et en utilisant au moins 10 gouttes pour chaque liquide d'essai. Calculer l'énergie libre de surface conformément à l'ISO 19403-2:2017, 8.2 ou 8.3.

NOTE Comme le mesurage se fait sur un solide de référence dont les interactions sont principalement dispersives, il peut être présumé que la fraction dispersive de la tension superficielle du liquide peut être déterminée à partir d'une seule valeur d'angle de contact.

### 7.4 Détermination de l'angle de contact du liquide à soumettre à essai sur le solide de référence

Nettoyer, sécher et conditionner le solide de référence conformément à l'ISO 19403-2. Mesurer l'angle de contact entre le solide de référence et le liquide à soumettre à essai conformément à l'ISO 19403-2. Pour ce faire, utiliser au moins 10 gouttes. Appliquer la même méthode (statique ou dynamique) qu'en [7.3](#) pour mesurer l'angle de contact.

## 8 Évaluation

### 8.1 Généralités

Il convient que les écarts-types ne dépassent pas les valeurs suivantes:

- pour la tension superficielle de la surface soumise à essai:  $\pm 1\%$ ;
- pour l'énergie libre de surface du solide de référence: de préférence  $0,3 \text{ mJ/m}^2$ , sans dépasser  $0,5 \text{ mJ/m}^2$ ;
- pour les angles de contact du liquide soumis à essai sur le solide de référence:  $1^\circ$  pour la méthode statique et  $3^\circ$  pour la méthode dynamique.

### 8.2 Méthode d'Owens-Wendt-Rabel-Kaelble (méthode OWRK)

Pour les surfaces de référence avec une énergie libre de surface  $> 20 \text{ mJ/m}^2$ , calculer la fraction dispersive de la tension superficielle du liquide,  $\sigma_1^d$ , conformément à la [Formule \(1\)](#):

$$\sigma_1^d = \frac{(1 + \cos \theta)^2 \cdot \sigma_1^2}{4\sigma_s} \quad (1)$$

où

- $\theta$  est la valeur moyenne des angles de contact mesurés entre le liquide soumis à essai et le solide de référence;
- $\sigma_1$  est la tension superficielle du liquide soumis à essai, mesurée conformément à [7.2](#);
- $\sigma_s$  est l'énergie libre de surface du solide de référence, mesurée conformément à [7.3](#).

### 8.3 Méthode de Wu

Pour les surfaces de référence avec une énergie libre de surface < 20 mJ/m<sup>2</sup>, calculer la fraction dispersive de la tension superficielle du liquide,  $\sigma_1^d$ , conformément à la [Formule \(2\)](#):

$$\sigma_1^d = \frac{\sigma_1 \sigma_s^d (1 + \cos \theta)}{4\sigma_s^d - \sigma_1 (1 + \cos \theta)} \quad (2)$$

où

$\theta$  est la valeur moyenne des angles de contact mesurés entre le liquide soumis à essai et le solide de référence;

$\sigma_1$  est la tension superficielle du liquide soumis à essai, mesurée conformément à [7.2](#);

$\sigma_s^d$  est la fraction dispersive de l'énergie de surface du solide de référence.

### 8.4 Calcul de la fraction polaire de la tension superficielle du liquide

Calculer la fraction polaire de la tension superficielle du liquide,  $\sigma_1^p$ , conformément à la [Formule \(3\)](#):

$$\sigma_1^p = \sigma_1 - \sigma_1^d \quad (3)$$

où

$\sigma_1$  est la tension superficielle du liquide soumis à essai, mesurée conformément à [7.2](#);

$\sigma_1^d$  est la fraction dispersive de la tension superficielle du liquide soumis à essai.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 19403-5:2017

29f173c08b92/iso-19403-5-2017

## 9 Fidélité

Aucune information n'était disponible au moment de la publication du présent document.

## 10 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit comporter au moins les informations suivantes:

- a) tous les renseignements nécessaires à l'identification du produit soumis à essai;
- b) une référence au présent document, à savoir l'ISO 19403-5;
- c) la tension superficielle du liquide à soumettre à essai, ainsi que toutes les informations conformément au rapport d'essai de la méthode utilisée;
- d) l'énergie libre de surface du solide de référence, ainsi que toutes les informations conformément au rapport d'essai de la méthode utilisée ou la référence et le produit et le fabricant, ainsi que la méthode de nettoyage et de préparation du solide de référence, le cas échéant;
- e) pour la détermination des fractions polaire et dispersive de la tension superficielle du liquide:
  - 1) une indication sur le type de mesurage: statique ou dynamique;
  - 2) le volume des gouttes utilisées ou la plage de volumes et la vitesse de dosage;
  - 3) la méthode ayant permis d'obtenir l'angle de contact de la goutte;



- 4) le nombre de gouttes;
- 5) le nombre de points de mesure par goutte;
- 6) le résultat du mesurage de l'angle de contact (moyenne arithmétique et écart-type);
- 7) le résultat du calcul des fractions polaire et dispersive de la tension superficielle du liquide;
- 8) l'indication si le calcul a été effectué conformément à la méthode Owens-Wendt-Rabel-Kaelble ou Wu;
- f) l'erreur de calcul aléatoire de l'énergie libre de surface du solide de référence ainsi que des fractions polaire et dispersive de la tension superficielle du liquide;
- g) tous les écarts par rapport à la méthode spécifiée et leurs éventuelles influences sur les résultats;
- h) toute observation inhabituelle au cours de l'essai;
- i) le type d'appareil;
- j) le nom de la personne ayant réalisé l'essai;
- k) la date de l'essai.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 19403-5:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5e502379-eddd-43d6-a523-29f173c08b92/iso-19403-5-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/5e502379-eddd-43d6-a523-29f173c08b92/iso-19403-5-2017>