

---

---

**Spectroscopie d'impédance  
électrochimique (SIE) sur des  
éprouvettes métalliques revêtues et  
non revêtues —**

Partie 1:

**Termes et définitions**

iTeh STANDARD PREVIEW

*Electrochemical impedance spectroscopy (EIS) on coated and  
uncoated metallic specimens —*

*Part 1: Terms and definitions*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b2910fcd-cd3a-4b73-bbef-684e840b6e12/iso-16773-1-2016>



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

ISO 16773-1:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b2910fcd-cd3a-4b73-bbef-684e840b6e12/iso-16773-1-2016>



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2016, Publié en Suisse

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Ch. de Blandonnet 8 • CP 401  
CH-1214 Vernier, Geneva, Switzerland  
Tel. +41 22 749 01 11  
Fax +41 22 749 09 47  
copyright@iso.org  
www.iso.org

## Sommaire

Page

Avant-propos.....	iv
Introduction.....	v
1 <b>Domaine d'application</b> .....	1
2 <b>Termes et définitions</b> .....	1
Bibliographie.....	7

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

ISO 16773-1:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b2910fcd-cd3a-4b73-bbef-684e840b6e12/iso-16773-1-2016>

## 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 appelée 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.

Pour une explication de 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'OMC concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: [Avant-propos — Informations supplémentaires](http://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b29f0fcd-cd5a-4b73-bbec-684e840b6e12/iso-16773-1-2016).

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 35, *Peintures et vernis*, sous-comité SC 9, *Méthodes générales d'essais des peintures et vernis*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 16773-1:2007), qui a fait l'objet d'une révision technique. Les principaux changements apportés sont les suivants:

- a) l'élément introductif du titre, *Peintures et vernis*, a été omis car le domaine d'application a été élargi pour inclure les métaux et les alliages et l'élément principal du titre a été modifié comme suit: *Spectroscopie d'impédance électrochimique (SIE) sur des éprouvettes métalliques revêtues et non revêtues*;
- b) une référence à l'ISO/TR 16208 a été ajoutée;
- c) les termes ont été reclassés par ordre alphabétique [s'applique à la version anglaise];
- d) la définition d'électrode de travail a été reprise de l'ISO/TR 16208;
- e) les unités et symboles ont été ajoutés, le cas échéant.

L'ISO 16773 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Spectroscopie d'impédance électrochimique (SIE) sur des éprouvettes métalliques revêtues et non revêtues*:

- *Partie 1: Termes et définitions*
- *Partie 2: Recueil des données*
- *Partie 3: Traitement et analyse des données obtenues à partir de cellules test*
- *Partie 4: Exemples de spectres d'éprouvettes revêtues et non revêtues de polymères*

## Introduction

L'ISO 16773 décrit l'application de la spectroscopie d'impédance électrochimique (SIE). Bien que la présente Norme internationale ait été élaborée au départ pour les revêtements et que ses principales sections soient spécifiques aux revêtements, les lignes directrices générales peuvent également s'appliquer à des éprouvettes non revêtues. En ce qui concerne les éprouvettes non revêtues, l'ISO/TR 16208 peut être consulté pour obtenir des informations complémentaires.

La présente partie de l'ISO 16773 définit les termes utilisés en spectroscopie d'impédance électrochimique.

L'ISO 16773-2 décrit un mode opératoire expérimental d'évaluation de l'instrumentation de laboratoire afin de recueillir et présenter les données de SIE établies en mode potentiostatique, en se focalisant sur les revêtements organiques de haute impédance appliqués sur des surfaces métalliques. L'ISO 16773-2 spécifie une cellule test qui modélise les propriétés d'un système de haute impédance. Elle donne un mode opératoire d'essai et des paramètres de montage pour recueillir ces données d'impédance sur la cellule test et sur les éprouvettes métalliques revêtues. Elle précise le mode opératoire permettant de comparer les spectres enregistrés avec les données théoriques de la cellule test, afin d'établir des lignes directrices quant à la précision des instruments et les limitations acceptables. Elle ne fournit aucun élément pour l'interprétation des données.

L'ISO 16773-3 spécifie le mode opératoire d'évaluation des résultats expérimentaux obtenus à partir de cellules test qui modélisent des éprouvettes revêtues de haute impédance et elle donne les critères d'acceptation pour les valeurs obtenues.

L'ISO 16773-4, de nature informative, inclut des informations d'ordre général sur les spectres d'impédance d'éprouvettes métalliques revêtues et quelques exemples type de spectres de revêtements.

L'ISO/TR 16208 décrit les principes de base de la spectroscopie d'impédance électrochimique (SIE) en se focalisant en particulier sur la corrosion des matériaux métalliques. Il traite également de l'utilisation de l'appareillage électrochimique, de son montage et de son raccordement à des instruments électriques, présente les données mesurées et analyse les résultats.

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

ISO 16773-1:2016

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b2910fcd-cd3a-4b73-bbef-684e840b6e12/iso-16773-1-2016>

# Spectroscopie d'impédance électrochimique (SIE) sur des éprouvettes métalliques revêtues et non revêtues —

## Partie 1: Termes et définitions

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 16773 définit les termes relatifs à la spectrométrie d'impédance électrochimique (SIE) qui s'appliquent aux autres parties de l'ISO 16773.

### 2 Termes et définitions

#### 2.1

##### amplitude de crête à crête

$2U_0$

valeur maximale entre l'excitation maximale et l'excitation minimale du signal de perturbation appliqué en courant alternatif

Note 1 à l'article: L'amplitude de crête à crête est généralement exprimée en millivolts.

#### 2.2

##### amplitude efficace

$U_{\text{efficace}}$

valeur quadratique moyenne (c'est-à-dire efficace) du signal de perturbation appliqué en courant alternatif

Note 1 à l'article: Cela correspond à la valeur de crête à crête de l'amplitude en courant alternatif divisée par  $2 \times \sqrt{2}$ .

#### 2.3

##### diagramme de Bode

courbes de (a) l'angle de phase (2.36) en fonction du logarithme de la fréquence appliquée et (b) du logarithme de l'amplitude de l'impédance (2.28)  $|Z|$  en fonction du logarithme de la fréquence appliquée

#### 2.4

##### résistance de transfert de charge

$R_{tc}$

valeurs de la résistance représentant les caractéristiques de l'interface métal-électrolyte dans le circuit équivalent (2.18)

Note 1 à l'article: La résistance de transfert de charge est généralement exprimée en ohms. La résistance de transfert de charge spécifique est généralement exprimée en ohms centimètres carrés.

#### 2.5

##### revêtement

dépôt constitué d'une ou de plusieurs applications d'un produit de peinture sur un subjectile

[SOURCE: ISO 4618:2014, 2.50.1]

## 2.6

### revêtir

mode d'application d'une couche

Note 1 à l'article: L'emploi du terme «revêtement» pour «produit de peinture» est déconseillé.

[SOURCE: ISO 4618:2014, 2.50.2, modifiée]

## 2.7

### capacité du revêtement

$C_r$   
capacité du condensateur représentant la capacité électrique du *revêtement* (2.5) dans le *circuit équivalent* (2.18)

Note 1 à l'article: La capacité du revêtement est généralement exprimée en nanofarads. La capacité spécifique du revêtement est généralement exprimée en nanofarads par centimètre carré.

Note 2 à l'article: Pour les revêtements qui n'ont pas une capacité idéale, l'élément à phase constante (EPC) est souvent utilisé. L'utilisation d'un élément à phase constante n'a pas de signification physique.

## 2.8

### résistance du revêtement

$R_r$   
valeur de la *résistance* (2.40) représentant la résistance électrique du *revêtement* (2.5) dans le *circuit équivalent* (2.18)

Note 1 à l'article: La résistance du revêtement est généralement exprimée en gigaohms. La résistance spécifique du revêtement est généralement exprimée en gigaohms centimètres carrés.

## 2.9

### potentiel de corrosion

$U_{cor}$   
potentiel d'une surface soumise à la corrosion pour lequel la vitesse d'oxydation (corrosion) et la vitesse de réduction d'un ou de plusieurs oxydants sont égales

Note 1 à l'article: Ce potentiel s'appelle aussi potentiel mixte ou potentiel d'équilibre.

Note 2 à l'article: Ce potentiel est mesuré par rapport à une *électrode de référence* (2.39) dans des conditions de circuit ouvert.

Note 3 à l'article: Le potentiel de corrosion est généralement exprimé en volts.

## 2.10

### vitesse de corrosion

quantité de métal perdue par unité de temps

Note 1 à l'article: La vitesse de corrosion est généralement exprimée en millimètres par an.

## 2.11

### contre-électrode

CE  
électrode inerte de la *cellule électrochimique* (2.15) à travers laquelle le courant passe vers l'*électrode de travail* (2.46) ou en provenance de celle-ci

## 2.12

### capacité de la double couche

$C_{dc}$   
capacité du condensateur représentant les caractéristiques de l'interface métal-électrolyte dans le *circuit équivalent* (2.18)

Note 1 à l'article: La capacité de la double couche est généralement exprimée en microfarads. La capacité spécifique de la double couche est généralement exprimée en microfarads par centimètre carré.

**2.13****cellule test**

plaque de circuit imprimé avec des composants électriques montés représentant le *circuit équivalent* (2.18) et avec des points de connexion à l'instrument de mesure

**2.14****référence électrique zéro**

tension par rapport à laquelle sont rapportées toutes les tensions au sein de l'équipement électrochimique

**2.15****cellule électrochimique**

système comportant au moins deux électrodes dans un électrolyte

**2.16****spectroscopie d'impédance électrochimique****SIE**

technique électrochimique permettant d'enregistrer le spectre d'impédance d'un système électrochimique en fonction de la fréquence du signal appliqué, le spectre ainsi obtenu pouvant être traité par analyse de fonction de transfert

**2.17****bruit électromagnétique**

bruit électrique dans le signal d'intensité de courant et/ou le signal de tension dans un circuit dont l'origine est un rayonnement électromagnétique parasite provenant d'appareils électriques proches

**2.18****circuit équivalent**

circuit électrique modélisant l'*impédance* (2.23) de l'éprouvette soumise à l'essai

Note 1 à l'article: Par exemple, ce peut être un réseau composé d'éléments tels que résistance, condensateur et inductance ayant le même spectre d'impédance (c'est-à-dire la même réponse à une perturbation) que le système électrochimique.

**2.19****estimation de l'erreur**

écart, en pourcentage, des données enregistrées par rapport à zéro, ou écart, en pourcentage, des données par rapport aux valeurs absolues relevées sur les éléments de la cellule test utilisée

Note 1 à l'article: L'écart, en pourcentage, des données enregistrées par rapport à zéro est déterminé en soustrayant les données enregistrées des données théoriques du circuit équivalent et en divisant le résultat par les données théoriques. Cette méthode ne s'applique qu'à des mesurages de cellule test.

Note 2 à l'article: L'écart, en pourcentage, des données par rapport aux valeurs absolues relevées sur les éléments de la cellule test utilisée est déterminé en calculant les valeurs des éléments du circuit équivalent à partir des spectres enregistrés. Il est exprimé sous la forme de l'écart, en pourcentage, par rapport aux valeurs absolues relevées sur les éléments de la cellule test.

**2.20****cage de Faraday**

cabine métallique utilisée pour réduire les interférences électromagnétiques sur la *cellule électrochimique* (2.15) (ou le circuit), qui enferme complètement la cellule et est reliée à la terre de l'instrument

**2.21****galvanostat**

instrument électronique contrôlant le courant au travers de l'*électrode de travail* (2.46) et de la contre-électrode (2.11) et servant à mesurer le potentiel obtenu à l'électrode de travail par rapport à une *électrode de référence* (2.39)