

NORME  
INTERNATIONALE

**ISO**  
**11845**

Première édition  
1995-10-15

---

---

**Corrosion des métaux et alliages —  
Principes généraux des essais de corrosion**

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
*Corrosion of metals and alloys — General principles for corrosion testing*  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 11845:1995

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/14fa8d72-4814-4081-bc0e-864b13e35fdd/iso-11845-1995>



Numéro de référence  
ISO 11845:1995(F)

## 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 (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 11845 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 156, *Corrosion des métaux et alliages*.

L'annexe A de la présente Norme internationale est donnée uniquement à titre d'information.

ITEH STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

ISO 11845:1995

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1468d72-4814-4081-bc0e-864b13e35fdd/iso-11845-1995>

## Introduction

L'existence d'une large gamme d'essais de corrosion, en partie du fait de la diversité des matériaux et agents corrosifs existants, nécessite un guide sur les méthodes générales qu'il convient d'utiliser. S'ils doivent évaluer et donner des résultats comparables, les essais de corrosion doivent être effectués selon des conditions bien établies. Celles qui s'en écartent doivent être rappelées avec précision, en tenant compte de tous les détails donnés dans la présente Norme internationale. Des essais de durée, réalisés dans des conditions proches de celles rencontrées en pratique, peuvent normalement donner les résultats les plus intéressants sur le comportement des métaux à la corrosion.

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

[ISO 11845:1995](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/14fa8d72-4814-4081-bc0e-864b13e35fdd/iso-11845-1995)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/14fa8d72-4814-4081-bc0e-864b13e35fdd/iso-11845-1995>

Page blanche

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

ISO 11845:1995

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/14fa8d72-4814-4081-bc0e-864b13e35fdd/iso-11845-1995>

# Corrosion des métaux et alliages — Principes généraux des essais de corrosion

## 1 Domaine d'application

**1.1** La présente Norme internationale établit les principes généraux les plus importants pour effectuer des essais de corrosion dans des conditions d'immersion constante, bien que certains de ces principes puissent également s'appliquer à d'autres types d'essai de corrosion.

**1.2** La présente Norme internationale ne concerne pas les modes opératoires pour les essais de corrosion sous contrainte pour lesquels l'ISO 7539 (voir annexe A) est applicable.

## 2 Référence normative

La norme suivante contient des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, l'édition indiquée était en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente de la norme indiquée ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 8407:1991, *Métaux et alliages — Élimination des produits de corrosion sur les éprouvettes d'essai de corrosion*.

## 3 Principes généraux

**3.1** Les essais de corrosion sont généralement effectués en essais comparatifs, c'est-à-dire qu'un certain nombre de matériaux ou d'agents corrosifs sont comparés dans des conditions d'essai données. Il est toutefois également souhaitable d'inclure des matériaux ou des solutions de référence dont le compor-

tement est connu dans les conditions pratiques d'attaque. Il est important de juger l'objectif du programme des essais de corrosion pour choisir correctement les méthodes d'évaluation de dégât dû à la corrosion.

**3.2** Au cours des essais, on observe le degré d'attaque en fonction du temps et on l'enregistre quantitativement, dans la mesure du possible. L'objectif de la plupart des types d'essai devrait être de déterminer l'état des éprouvettes dans plus de trois circonstances distinctes, mis à part le démarrage de l'essai. En règle générale, la durée des essais doit donner, à l'issue de ceux-ci, un résultat clair sur le comportement du matériau et, le cas échéant, du matériau de référence dans les conditions d'essai fixées. Si nécessaire, des essais complémentaires dépassant le temps prévu initialement peuvent être requis.

**3.3** Les résultats étant souvent extrêmement diversifiés, une seule valeur ne donne que peu d'informations utiles. C'est pourquoi il convient, si possible, de vérifier chaque résultat d'essai en faisant la moyenne d'au moins trois essais par point de mesurage. À cet effet, il y a lieu de n'utiliser chaque éprouvette qu'une fois.

**3.4** Dans la mesure du possible, il convient d'aligner les conditions d'essai sur celles dans lesquelles le matériau et l'agent corrosif seront utilisés dans la pratique, excepté les cas d'essais de corrosion de courte durée (voir 3.5). Cela s'applique

- a) au matériau, en ce qui concerne sa forme, son état de surface, sa structure granulaire, etc. (voir les détails dans l'article 4);
- b) à l'agent corrosif, en ce qui concerne la concentration, les températures, etc. (voir les détails dans l'article 9).

**3.5** Dans le cas d'essais de corrosion de courte durée, le but est d'obtenir des résultats exploitables le plus rapidement possible, en intensifiant les conditions d'attaque. L'intensification des conditions d'attaque, comme l'augmentation de la température ou la concentration de l'agent corrosif, donne souvent des résultats qui ne correspondent pas au comportement dans les conditions pratiques. Il faut donc prendre des précautions en appliquant ces résultats dans la pratique.

**3.6** Il faut tout particulièrement faire attention en appliquant les résultats d'essais de corrosion accélérée aux conditions pratiques, car ce type d'essai utilise souvent des agents corrosifs qui diffèrent de ceux que l'on rencontre en pratique.

## 4 Matériau

**4.1** Les éprouvettes doivent être clairement identifiées. Il y a lieu, le cas échéant, de donner les informations suivantes:

- a) composition chimique du matériau et, au besoin, la désignation BS, DIN, UNS, etc.;
- b) état du matériau et mode de fabrication des pièces (par exemple présence de soudures, moulé — moulage en sable, *coulée en coquille*, *moulage sous pression* — laminé à chaud ou à froid, forgé, soumis à un traitement thermique, vieilli naturellement ou artificiellement, etc.);
- c) forme du matériau (feuille, fil, tube, barres massives, etc.);
- d) position et orientation des éprouvettes sur l'échantillon (si nécessaire avec un croquis);
- e) dimensions (dimensions précises, forme, superficie) et masse des éprouvettes;
- f) état de surface du matériau (avec ou sans croûte de laminage, épaisseur de cette dernière, décapé, rectifié, poli, ou ayant subi un autre prétraitement);
- g) caractéristiques mécaniques du matériau;
- h) structure du matériau, y compris le prétraitement chimique ou mécanique;

- i) couches et revêtements protecteurs (type, composition et épaisseur).

**4.2** Il convient d'indiquer la méthode utilisée pour produire les éprouvettes à partir de l'échantillon. Il est recommandé de prendre, de préférence, les éprouvettes sur l'échantillon, de façon à exclure l'effet de tout complément important de façonnage mécanique à froid et de toute augmentation significative de température au niveau des surfaces de coupe. Au cours du traitement mécanique, il y a lieu d'éliminer, sur ces surfaces, toute ébarbure produite lors de l'obtention de l'éprouvette. En règle générale, il est nécessaire de protéger les bords lorsqu'il est probable que les effets indésirables sur le comportement à la corrosion du matériau essayé puisse venir des bords (par exemple dans le cas d'éprouvettes revêtues).

**4.3** Dans le cas d'essais de corrosion dans des conditions proches de celles existant dans la pratique, il convient que l'état de surface des éprouvettes soit le même que dans l'application pratique.

**4.4** D'une manière générale, il y a lieu de nettoyer et de dégraisser les éprouvettes. Le choix des agents nettoyeurs ou dégraissants appropriés dépend du matériau essayé. Il convient de n'utiliser que des produits qui ne modifient pas la surface de la pièce essayée. Dans la plupart des cas, on utilise des solvants organiques. Il convient d'indiquer l'agent nettoyant utilisé.

**4.5** Si la surface de l'éprouvette doit faire l'objet d'un traitement mécanique préalable, il convient de le faire, de préférence, par meulage. Il est de règle de répéter chaque fois le procédé de nettoyage pour enlever des dégâts dus à l'étape précédente. Il y a lieu d'indiquer la classe de l'abrasif final utilisé. Dans le cas de matériaux doux, il convient, de préférence, d'utiliser l'usinage au lieu du meulage.

**4.6** Il convient de marquer clairement les éprouvettes, par exemple en appliquant par *estampage* des numéros ou des lettres. La contrainte mécanique résultant de cet estampage pouvant provoquer une corrosion locale, il est souhaitable, dans le cas de matériaux particulièrement sensibles et dans des conditions d'essai définies, d'utiliser une méthode de marquage qui n'implique aucun façonnage à froid, par exemple un marquage électromécanique ou une entaille des éprouvettes. Il peut être nécessaire de soumettre les éprouvettes à un traitement thermique après marquage.

iTeh STANDARD PREVIEW

(standards.iteh.ai)

ISO 11845:1995

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1468d72-4814-4081-bc0e-864b13e35ffd/iso-11845-1995>

## 5 Agent corrosif

**5.1** L'agent corrosif doit être clairement décrit; il convient, en particulier, de rappeler son origine, sa composition, sa méthode de préparation et son état.

**5.2** Il convient que l'information sur l'origine de l'agent corrosif indique si les solutions, gaz ou solides utilisés sont d'origine naturelle, habituels dans les processus techniques, ou s'ils ont été spécialement fabriqués.

**5.3** Lorsque la composition chimique quantitative de l'agent n'est pas connue, il convient de la déterminer par une analyse qui devrait également tenir compte des petites quantités d'*adjuvants* ou d'impurétés.

**5.4** Dans le cas de solutions aqueuses, il y a lieu de donner le pH et, si possible, le potentiel redox.

**5.5** Dans le cas des solutions, la quantité de gaz dissous contenus se répercute souvent sur les résultats; dans le cas de gaz, c'est l'humidité et les matières solides contenues; dans le cas de solides, c'est la teneur en humidité. Il convient donc de tenir également compte de ces composantes.

**5.6** Si l'agent corrosif est modifié de façon importante par suite de la réaction à la corrosion, par évaporation ou condensation, il convient de le remplacer ou de le reconstituer au cours de l'essai afin que les conditions environnantes restent constantes. Le rapport d'essai doit préciser si l'agent corrosif a été remplacé ou reconstitué, à quelle fréquence et à quel degré.

## 6 Mode opératoire des essais

**6.1** La quantité d'agent corrosif doit être un rapport défini volume/surface des éprouvettes. Il convient que ce rapport soit normalement d'au moins 10 ml/cm<sup>2</sup>.

**6.2** Afin d'exclure dans la mesure du possible l'effet d'irrégularités, il convient que la superficie totale d'exposition de chaque éprouvette ne soit pas inférieure à 25 cm<sup>2</sup>, sauf si des règlements d'essai particuliers prescrivent des surfaces plus petites. D'habitude, la superficie totale d'exposition pour les essais électrochimiques est plus petite. Pour les éprouvettes prises sur des pièces moulées, on recommande environ deux fois cette surface. Dans le cas d'influence du matériau de base sur la zone soumise au chauffage, ou sur la zone soudée pour les

éprouvettes présentant des joints soudés, il y a lieu que la superficie du matériau de base, de chaque côté du joint, soit d'au moins le double de la superficie du joint.

**6.3** La forme de l'éprouvette dépend de la méthode d'essai de corrosion et du type de corrosion attendu. S'il risque de se produire une attaque non uniforme ou locale, il convient d'utiliser des éprouvettes d'une épaisseur suffisante pour déterminer la profondeur de l'attaque. Il y a lieu de mesurer l'épaisseur de l'éprouvette avant l'essai.

**6.4** Il convient, de préférence, de mesurer l'effet de l'attaque corrosive sur les caractéristiques mécaniques sur des éprouvettes du type exigé pour les essais de ces caractéristiques.

**6.5** La façon dont les éprouvettes sont disposées dans le milieu corrosif peut influencer sur les résultats des essais. Dans le cas d'écoulement d'agents corrosifs, il convient que les éprouvettes soient disposées de façon que le flux soit parallèle à la largeur de l'éprouvette. Lors d'essais dans l'atmosphère, les résultats peuvent être influencés par l'angle d'exposition par rapport au sol, par la position vis-à-vis des pôles géographiques et par le fait que l'on prenne en considération la surface tournée vers le ciel ou celle tournée vers le sol.

**6.6** Les éprouvettes doivent être placées dans les milieux corrosifs afin de soumettre toute leur surface d'essai à la même attaque, sauf lorsqu'il faut également déterminer les effets des limites de phase.

**6.7** Pour les essais par immersion, toute variation légère résultant du fonctionnement de l'équipement d'essai peut être compensée en repositionnant les éprouvettes, par intervalles, dans l'environnement d'essai.

**6.8** Il est recommandé de ne pas placer directement côte à côte les éprouvettes doubles mais, dans la mesure du possible, à différents endroits de l'environnement ou du bac d'essai. Afin d'éviter une corrosion galvanique, aucune connexion produisant une conduction métallique ne devrait, en règle générale, exister entre les éprouvettes elles-mêmes ou entre les éprouvettes et un bac métallique.

**6.9** Les éprouvettes peuvent être fournies avec un trou pour les suspendre et être fixées par un mince fil en fibre synthétique ou un crochet *vitrifié*. Il est nécessaire d'éviter l'apparition des interstices, qui peuvent affecter le processus de corrosion. Si la dis-

tance entre les éprouvettes elles-mêmes ou entre les éprouvettes et le bac est inappropriée, les résultats obtenus ne seront pas reproductibles.

**6.10** Il convient, en principe, de n'essayer dans le même bac que des éprouvettes du même type de matériau, sauf si l'on demande d'essayer l'interaction des différents matériaux.

**6.11** Le matériau du bac ne doit être ni attaqué par l'agent corrosif, ni modifier cet agent.

**6.12** La disposition des bacs doit empêcher toute influence externe indésirable sur les conditions d'essai.

**6.13** Dans le cas d'essais utilisant des bacs ouverts, l'air ne doit contenir aucun composant susceptible de perturber le mode opératoire des essais.

**6.14** La vitesse de corrosion dépend de la température. Si les variations de température doivent être exclues, il convient de prendre les mesures appropriées pour maintenir les températures constantes. Si l'on fait varier la température au cours de la période d'essai, il y a lieu de veiller à maintenir les périodes de chauffage et de refroidissement requises.

**6.15** S'il existe, en pratique, un gradient thermique entre l'agent corrosif et le matériau métallique, il convient d'établir également ce gradient dans le mode opératoire d'essai.

**6.16** Si l'agent corrosif se déplace au cours de l'essai, il y a lieu de le mentionner dans le rapport d'essai.

**6.17** Avant de déterminer la perte de masse, les produits de corrosion doivent être éliminés sur les éprouvettes conformément à l'ISO 8407. Il est permis de peser les éprouvettes avant que les produits de corrosion soient éliminés. La perte de masse de matériau corrodé est déterminée par différence.

## 7 Compte rendu des données

**7.1** On ne peut trop souligner l'importance d'un compte rendu aussi complet que possible de toutes les données.

**7.2** L'élargissement futur du programme d'essai ou la mise en corrélation des résultats avec les essais d'autres investigateurs ne sera possible que si toutes les informations pertinentes sont correctement enregistrées.

**7.3** La liste de contrôle ci-dessous est un guide recommandé pour rendre compte de toutes les informations et données importantes.

**7.3.1** Agents corrosifs et leur concentration (tout changement au cours de l'essai).

**7.3.2** Volume de la solution d'essai.

**7.3.3** Température (maximale, minimale, moyenne).

**7.3.4** Ventilation, par exemple aération ou désaération (décrire les conditions ou la technique).

**7.3.5** Agitation (décrire les conditions ou la technique).

**7.3.6** Type d'appareil utilisé pour l'essai.

**7.3.7** Durée de chaque essai.

**7.3.8** Composition chimique du matériau et, au besoin, la désignation BS, DIN, UNS, etc.

**7.3.9** État du matériau et mode de fabrication des pièces (par exemple présence de soudures, moulé — moulage en sable, *coulée en coquille*, moulage sous pression — laminé à chaud ou à froid, forgé, soumis à un traitement thermique, vieilli naturellement ou artificiellement, etc.).

**7.3.10** Forme du matériau (feuille, fil, tube, barres massives, etc.).

**7.3.11** Position et orientation des éprouvettes sur l'échantillon (si nécessaire avec un croquis).

**7.3.12** Dimensions (dimensions précises, forme, superficie) et masse des éprouvettes.

**7.3.13** État de surface du matériau (avec ou sans croûte de laminage, épaisseur de cette dernière, décapé, rectifié, poli, ou ayant subi un autre prétraitement).

**7.3.14** Caractéristiques mécaniques du matériau.

**7.3.15** Structure du matériau, y compris le prétraitement chimique ou mécanique.

**7.3.16** Couches et revêtements protecteurs (type, composition et épaisseur).

**7.3.17** Traitement utilisé afin de préparer les éprouvettes à l'essai.

**7.3.18** Nombre d'éprouvettes de chaque matériau essayé; on précisera si elles ont été essayées séparément ou lesquelles l'ont été dans le même récipient.

**7.3.19** Méthode utilisée pour nettoyer les éprouvettes après exposition, et importance de toute erreur attendue de ce traitement.

**7.3.20** Masses initiale et finale et pertes effectives de masse et/ou changement d'épaisseur pour chaque éprouvette.

**7.3.21** Méthodes d'évaluation de dégât dû à la corrosion si elle n'est pas générale, par exemple corrosion caverneuse, profondeur et répartition des piqûres, et résultats de l'examen au microscope ou d'essais mécaniques.

**7.3.22** Vitesses de corrosion pour chaque éprouvette. Les unités de mesure recommandées sont le millimètre par an (mm/an) ou le micromètre par an ( $\mu\text{m}/\text{an}$ ), pour l'épaisseur, et le milligramme par décimètre carré et par jour [ $\text{mg}/(\text{dm}^2\cdot\text{d})$ ] pour la perte de masse.

**7.4** Des événements ou des écarts mineurs par rapport au programme d'essai proposé peuvent avoir des effets non négligeables et il convient de les signaler si on les connaît.

**7.5** Les méthodes statistiques peuvent être un outil intéressant pour analyser les résultats de programmes d'essai conçus pour produire des données appropriées et il convient de les utiliser le cas échéant.

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

[ISO 11845:1995](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/14fa8d72-4814-4081-bc0e-864b13e35fdd/iso-11845-1995)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/14fa8d72-4814-4081-bc0e-864b13e35fdd/iso-11845-1995>