
**Aciers — Détermination de la profondeur
de décarburation**

Steels — Determination of depth of decarburization

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 3887:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4c9a4329-86ea-40be-bb91-79545fe1caea/iso-3887-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4c9a4329-86ea-40be-bb91-79545fe1caea/iso-3887-2003>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 3887:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4c9a4329-86ea-40be-bb91-79545fe1caea/iso-3887-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4c9a4329-86ea-40be-bb91-79545fe1caea/iso-3887-2003>

© ISO 2003

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax. + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

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 Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. 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.

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.

L'ISO 3887 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 17, *Acier*, sous-comité SC 7, *Méthodes d'essais (autres que les essais mécaniques et les analyses chimiques)*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 3887:1976), dont elle constitue une révision technique.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4c9a4329-86ea-40be-bb91-79545fe1caea/iso-3887-2003>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3887:2003

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4c9a4329-86ea-40be-bb91-79545fe1caea/iso-3887-2003>

Aciers — Détermination de la profondeur de décarburation

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale définit la décarburation et spécifie trois méthodes de mesurage de la profondeur de décarburation des aciers non alliés et faiblement alliés.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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 4545, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Knoop*

ISO 6507-1, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Vickers — Partie 1: Méthode d'essai*

ISO 9556, *Aciers et fontes — Dosage du carbone total — Méthode par absorption dans l'infrarouge après combustion dans un four à induction*

ISO 15349-2, *Acier non allié — Détermination des faibles teneurs en carbone — Partie 2: Méthode par absorption dans l'infrarouge après combustion dans un four à induction (avec préchauffage)*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

décarburation

appauvrissement en carbone de la zone superficielle de l'acier où l'appauvrissement peut être:

- a) soit une décarburation partielle, d_3 ;
- b) soit une décarburation totale, d_1 , déterminée par la distance entre la surface du produit et le point où du carbone est détectable.

NOTE La profondeur de décarburation totale telle que décrite en b) est déterminée par l'examen de la structure au microscope.

3.2

profondeur de décarburation fonctionnelle

d_2

distance entre la surface du produit et le point où la teneur en carbone ou la dureté est au niveau auquel la fonction du produit ne serait pas affectée par une réduction en carbone (c'est-à-dire au niveau minimal spécifié dans la norme de produit)

3.3

profondeur de décarburation globale

d_4

distance entre la surface du produit et la limite à partir de laquelle la teneur en carbone est celle du métal de base non altéré; la somme de la décarburation partielle et totale, $d_3 + d_1$, étant désignée par les lettres DD et exprimée en millimètres, par exemple DD = 0,08 mm

NOTE Les diverses bandes de décarburation sont illustrées schématiquement sur la Figure 1. Les limites séparant les divers types de décarburation sont illustrées sous forme de bandes hachurées ayant une largeur illustrant la variabilité en pratique des mesures due à l'incertitude de l'interprétation.

3.4

profondeur de décarburation de la ferrite

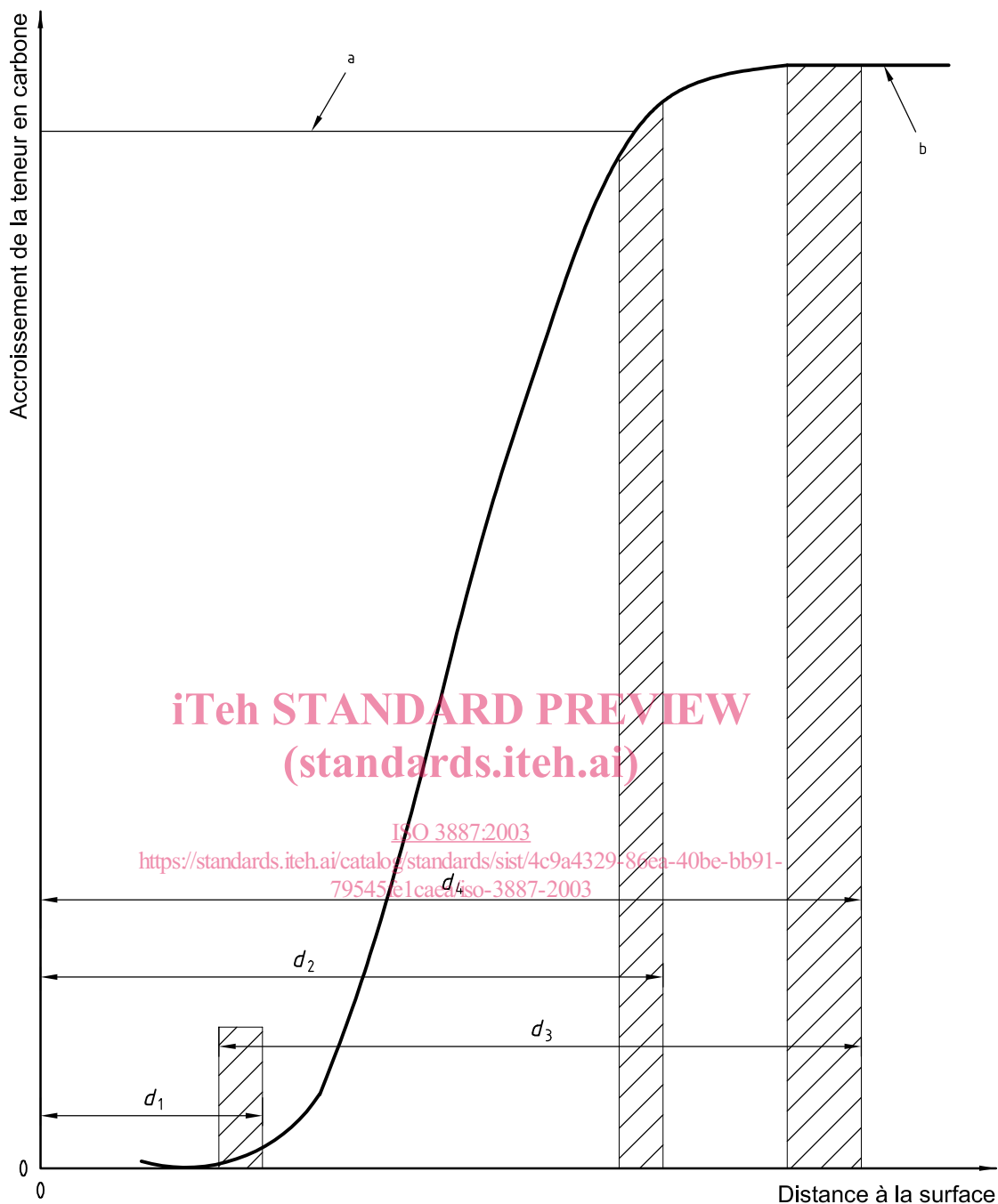
profondeur de décarburation totale dans la couche superficielle

NOTE La profondeur de décarburation de la ferrite est déterminée par l'examen de la structure au microscope.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 3887:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4c9a4329-86ea-40be-bb91-79545fe1caea/iso-3887-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4c9a4329-86ea-40be-bb91-79545fe1caea/iso-3887-2003>



- a Teneur minimale en carbone spécifiée dans la norme de produit
- b Teneur en carbone du métal de base

Si le produit a subi une opération entraînant une carburation, la définition du «métal de base» doit faire l'objet d'un accord entre les parties concernées.

La profondeur admissible de décarburation doit être spécifiée dans la norme appropriée couvrant le produit ou doit faire l'objet d'un accord entre les parties concernées.

Figure 1 — Teneur en carbone en fonction de la distance de la surface: représentation schématique pour une décarburation type de l'acier

4 Méthodes de mesurage

4.1 Généralités

Le choix de la méthode et son exactitude dépendent du degré de décarburation, de la microstructure, de la teneur en carbone du produit examiné et de la forme du produit.

Les méthodes habituelles utilisées sur des produits finis sont:

- une méthode micrographique (voir 4.2);
- une méthode pour mesurage de la microdureté (Vickers ou Knoop) pour des aciers à l'état durci ou à l'état trempé et revenu (voir 4.3);
- une méthode de détermination de la teneur en carbone par analyse chimique ou spectrographique (voir 4.4).

L'inclusion de plusieurs méthodes de mesurage, chacune ayant sa propre sphère d'application, évite la nécessité d'un traitement thermique supplémentaire. L'échantillon doit être examiné à l'état de livraison. Néanmoins, si par accord entre les parties concernées, un traitement thermique supplémentaire est appliqué, des précautions doivent être prises pour empêcher des modifications du pourcentage massique et/ou de la distribution du carbone, c'est-à-dire un petit échantillon, une austénitisation brève, une atmosphère neutre.

En l'absence d'une indication dans la norme de produit, le choix de la méthode doit faire l'objet d'un accord entre les parties concernées.

iTeh STANDARD PREVIEW

4.2 Méthode micrographique (standards.iteh.ai)

4.2.1 Généralités

[ISO 3887:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4c9a4329-86ea-40be-bb91-16420c4290-16420c4290-16420c4290-16420c4290-16420c4290)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4c9a4329-86ea-40be-bb91-16420c4290-16420c4290-16420c4290-16420c4290-16420c4290>

Sauf spécifications contraires, cette méthode doit être appliquée uniquement dans les cas où les modifications de la teneur en carbone se traduisent par des variations de la microstructure.

Cette méthode est valable principalement pour des aciers présentant une structure de recuit ou normalisée (ferrite-perlite). Elle peut s'appliquer, avec réserves, aux produits présentant une structure de trempe ou de revenu, ou brute de laminage ou de forgeage, pour lesquels l'interprétation des variations de structure devient difficile.

4.2.2 Prélèvement et préparation de l'échantillon

L'échantillon prélevé doit consister en une coupe perpendiculaire à l'axe longitudinal du produit. Pour des produits sans axe longitudinal, le prélèvement de l'échantillon doit faire l'objet d'un accord entre les parties concernées.

Dans la mesure du possible, les petits échantillons (de section inférieure à 4 cm²) doivent être examinés sur toute leur périphérie. Si ceci est impraticable, dans le cas de grands échantillons par exemple, plusieurs sections doivent être prélevées afin de s'assurer que le prélèvement est représentatif. Le nombre et la position relative de divers prélèvements doivent être spécifiés par accord entre les parties concernées.

Le polissage micrographique, effectué selon les méthodes habituelles, doit être conduit de façon à ne pas arrondir les bords. Pour ceci, l'échantillon peut être monté ou tenu dans un étau, et la surface du produit peut, si nécessaire, être protégée par un dépôt métallique obtenu par réduction chimique ou revêtement électrolytique. Les techniques de préparation automatiques et semi-automatiques sont recommandées dans la mesure du possible.

Une attaque par une solution à 1,5 % à 4 % d'acide nitrique dans de l'éthanol (nital) ou à 2 % à 5 % de picral mettra en évidence la structure de l'acier.

4.2.3 Mesurage proprement dit

En règle générale, la diminution de la teneur en carbone peut être déterminée pour

- a) ferrite et perlite: à partir de la diminution de la quantité de perlite;
- b) perlite et carbures se développant suite à une réaction hypereutectoïde: à partir de la diminution de la quantité de carbures suite à une réaction hypereutectoïde et/ou de perlite;
- c) matrice de ferrite avec des carbures dispersés: à partir de la diminution de la quantité de carbures dans la matrice de ferrite.

Il est possible à l'aide de cette méthode d'examiner des microstructures durcies ou trempées et revenues si les modifications de la teneur en carbone font apparaître des modifications apparentes de la microstructure.

Cette méthode peut également être appliquée pour d'autres conditions structurales, par exemple pour des microstructures durcies ou trempées et revenues, mais uniquement s'il existe au sein de la structure caractéristique une limite nette qui est décisive pour la profondeur de la décarburation.

La distance de la surface à la limite à partir de laquelle la structure ne diffère pas de la structure du métal de base doit être mesurée (décarburation globale). Le mesurage doit être effectué en utilisant un matériel convenablement calibré.

Le choix du grossissement est fonction de la profondeur de décarburation et doit être choisi par l'examineur à moins que cela soit spécifiquement convenu entre les parties. Il est recommandé d'adopter un grossissement maximal permettant à toute l'étendue de la décarburation d'être vue. Un grossissement de $\times 100$ est recommandé comme grossissement utile pour la majorité des cas.

Un examen préliminaire de la surface entière à faible grossissement permettra de s'assurer que toute variation importante de la profondeur de décarburation le long de la périphérie est observée pour évaluation ultérieure.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4c9a4329-86ea-40be-bb91-79545fe1caea/iso-3887-2003>

Le point de profondeur maximal de décarburation, non affecté par des défauts de surface et des effets de coin, est déterminé par examen préliminaire de la surface de la section de l'échantillon. Commençant à ce point, le premier point de mesurage, la surface est divisée en parties égales, à partir desquelles la profondeur de décarburation doit être également mesurée. À moins qu'il en soit convenu autrement, quatre mesurages différents doivent être effectués. La profondeur de décarburation globale de l'échantillon (voir 3.3) est définie comme étant la moyenne des mesures obtenues. Des points de mesure, qui sont affectés par les défauts de surface ne doivent pas être pris en compte pour la détermination moyenne.

4.3 Méthode de mesurage de la microdureté

4.3.1 Généralités

Les méthodes considérées sont celles de Vickers, conformément à l'ISO 6507-1, et de Knoop, conformément à l'ISO 4545.

Chaque méthode consiste à déterminer l'évolution de la microdureté sur une section transversale du produit, le long d'une ligne perpendiculaire à la surface.

Cette technique n'est applicable qu'aux aciers hypereutectoïdes à l'état durci, trempé ou ayant subi un traitement thermique, et aux zones décarburrées qui sont dans une zone trempée, afin d'éviter l'incidence des variations de dureté dues à une pénétration imparfaite. Cette méthode devient imprécise dans le cas des aciers à faible teneur en carbone.