NORME INTERNATIONALE

ISO 12944-3

Première édition
1998-05-15

Peintures et vernis — Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture —

Partie 3:
Conception et dispositions constructives

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems —

Part 3: Design considerations

ISO 12944-3:1998
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/54e262ab-dce1-48a2-94e2-59bee0924c75/iso-12944-3-1998

(F)

Sommaire

Page

1 Domaine d'application **1**

2 Références normatives **1**

3 Définition **2**

4 Généralités **2**

5 Critères fondamentaux de conception et de dispositions constructives pour la prévention de la corrosion **2**

5.1 Accessibilité 3
5.2 Traitement des interstices 3
5.3 Précautions à prendre pour empêcher les rétentions d'eau et de dépôts 3
5.4 Arêtes 4
5.5 Défauts superficiels des soudures 4
5.6 Assemblage par boulons 4
5.7 Caissons et éléments creux 5
5.8 Découpes 5
5.9 Raidisseurs 5
5.10 Prévention de la corrosion galvanique 5
5.11 Manutention, transport et montage 6

Annexe A (informative) **Accessibilité — Distances types nécessaires entre les subjectiles et les outils utilisés pour les travaux de protection contre la corrosion** **7**

Annexe B (informative) **Dimensions minimales recommandées pour les ouvertures permettant d'accéder à des espaces confinés** **8**

Annexe C (informative) **Dimensions minimales pour les vides étroits entre les surfaces** **9**

Annexe D (informative) **Dispositions pouvant être appliquées pour éviter la rétention de dépôts ou d'eau** **11**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 12944-3:1998
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/54e262ab-dce1-48a2-94e2-59bee0924c75/iso-12944-3-1998

© ISO 1998

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse
Internet iso@iso.ch

Imprimé 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 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 12944-3 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 35, *Peintures et vernis*, sous-comité SC 14, *Systèmes de peinture protectrice pour les structures en acier.*

L'ISO 12944 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Peintures et vernis — Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture*:

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 12944-3:1998
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/54e262ab-dce1-48a2-94e2-b8ad72f67b8b/iso-12944-3-1998

— *Partie 1: Introduction générale*

— *Partie 2: Classification des environnements*

— *Partie 3: Conception et dispositions constructives*

— *Partie 4: Types de surface et de préparation de surface*

— *Partie 5: Systèmes de peinture*

— *Partie 6: Essais de performance en laboratoire*

— *Partie 7: Exécution et surveillance des travaux de peinture*

— *Partie 8: Développement de spécifications pour les travaux neufs et l'entretien*

Les annexes A à D de la présente partie de l'ISO 12944 sont données uniquement à titre d'information.

Introduction

L'acier non protégé exposé à l'air, immergé ou enterré est soumis à la corrosion, qui peut conduire à son endommagement. De ce fait, les structures en acier doivent normalement être protégées pour résister aux contraintes de corrosion pendant la durée de vie requise pour la structure.

Il existe différentes façons de protéger les structures en acier contre la corrosion. L'ISO 12944 traite, dans ses différentes parties, de la protection à l'aide de systèmes de peinture, en prenant en compte tous les facteurs importants pour réaliser une protection adéquate contre la corrosion. Des mesures supplémentaires ou d'autres types de mesures sont possibles, mais nécessitent un accord particulier entre les parties intéressées.

Pour protéger efficacement les structures en acier contre la corrosion, il est nécessaire que les maîtres d'ouvrage, les maîtres d'œuvre, les consultants, les entreprises qui effectuent les travaux de protection contre la corrosion, les contrôleurs des revêtements de protection et les fabricants de produits disposent d'informations concises sur l'état de l'art en matière de protection contre la corrosion par des systèmes de peinture. Ces informations doivent être aussi complètes que possible, exemptes d'ambiguïtés et claires, pour éviter difficultés et malentendus entre les parties concernées par la réalisation pratique des travaux de protection.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

L'ISO 12944 fournit des informations sous la forme d'une série d'instructions. Elle s'adresse à des personnes possédant quelques connaissances techniques. On suppose également que l'utilisateur de l'ISO 12944 connaît les autres Normes internationales correspondantes, en particulier celles traitant de la préparation des surfaces, ainsi que les réglementations nationales applicables.

ISO 12944-3:1998
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/54e262ab-dce1-48a2-94e2-59bee0924c75/iso-12944-3-1998

Même si l'ISO 12944 ne traite pas de questions financières et contractuelles, l'attention est attirée sur le fait que, compte tenu des conséquences considérables d'une protection insuffisante contre la corrosion, la non-conformité aux prescriptions et aux recommandations fournies dans la présente norme peut avoir de graves répercussions financières.

L'ISO 12944-1 définit le domaine général d'application de l'ensemble des parties de l'ISO 12944. Elle donne quelques termes et définitions de base et fournit une introduction générale aux autres parties de l'ISO 12944. Enfin, elle inclut un exposé général sur l'hygiène, la sécurité et la protection de l'environnement, ainsi que les principes directeurs pour l'utilisation de l'ISO 12944 dans le cadre d'un projet donné.

La présente partie de l'ISO 12944 fournit des indications sur la manière de limiter le risque de corrosion par une conception et des dispositions constructives adaptées aux structures en acier à protéger par des systèmes de peinture.

Peintures et vernis — Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture —

Partie 3:
Conception et dispositions constructives

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 12944 traite des critères fondamentaux de conception des structures en acier qui doivent être revêtues de systèmes de peinture afin d'éviter la corrosion prématurée et la détérioration du revêtement ou de la structure. Elle donne des exemples de bonnes et de mauvaises dispositions, en indiquant comment les problèmes d'application, du contrôle et de l'entretien des systèmes de peinture peuvent être évités. Elle examine également les dispositions qui facilitent la manutention et le transport des structures en acier.

2 Références normatives

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 12944-3:1998
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/0a0d0ad1-1f03-4f3b-59bee0924c75/iso-12944-3-1998

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 12944. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 12944 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 1461:—[1)], *Revêtements de galvanisation à chaud sur produits finis ferreux — Spécifications.*

ISO 8501-1:1988, *Préparation de subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés — Évaluation visuelle de la propreté d'un subjectile — Partie 1: Degrés de rouille et degrés de préparation des subjectiles d'acier non recouverts et des subjectiles d'acier après décapage sur toute la surface des revêtements précédents.*

ISO 12944-1:1998, *Peintures et vernis — Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture — Partie 1: Introduction générale.*

ISO 12944-2:1998, *Peintures et vernis — Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture — Partie 2: Classification des environnements.*

ISO 12944-5:1998, *Peintures et vernis — Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture — Partie 5: Systèmes de peinture.*

ISO 14713:—[2)], *Anticorrosion des structures en fer et en acier — Lignes directrices.*

1) À publier. (Révision de l'ISO 1459:1973 et l'ISO 1461:1973)
2) À publier.

3 Définition

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 12944, la définition suivante s'applique et s'ajoute à celles données dans l'ISO 12944-1:

3.1 conception et dispositions constructives

Manière dont une structure est conçue pour être construite, telle que représentée par un plan détaillé, pour tenir compte des exigences de protection contre la corrosion.

4 Généralités

La conception d'une structure vise à garantir que celle-ci est adaptée à sa fonction, présente une stabilité, une résistance et une durabilité adéquates, est construite pour un coût acceptable et possède des qualités esthétiques.

La conception générale doit faciliter la préparation des subjectiles, la mise en peinture, le contrôle et l'entretien.

La forme d'une structure peut influer sur sa prédisposition à la corrosion. Il convient par conséquent de concevoir les structures de sorte que la corrosion ne puisse facilement se produire à un endroit (piège à corrosion) d'où elle peut s'étendre. Il est donc fortement recommandé que le concepteur consulte un spécialiste de la protection contre la corrosion au tout début du processus de conception. Dans l'idéal, il conviendrait de choisir le système de protection contre la corrosion à ce moment-là, en tenant dûment compte des exigences du type de service, de la durée de vie en service et de l'entretien de la structure.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 12944-3:1998
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3a0a0a0a-0a0a-0a0a-0a0a-0a0a0a0a0a0a/iso-12944-3-1998

Il y a lieu de choisir des formes d'éléments de structure et des méthodes d'assemblage de ces éléments telles que la fabrication, le montage et tout traitement ultérieur ne favoriseront pas la corrosion. De même, pour choisir un système de peinture, il convient de prêter attention à la forme de la structure et de ses éléments tout en tenant compte de la catégorie d'environnement (voir ISO 12944-2).

Il convient de choisir des conceptions simples en évitant toute complexité excessive. Lorsque des éléments en acier sont en contact avec d'autres matériaux, par exemple des briques, où ils sont enrobés ou encastrés, ce qui les rend inaccessibles, il convient alors que les mesures de protection contre la corrosion soient efficaces pendant la durée de vie en service de la structure.

Les ouvrages en acier à galvaniser à chaud doivent être conçus conformément aux prescriptions de l'ISO 1461 et de l'ISO 14713.

5 Critères fondamentaux de conception et de dispositions constructives pour la prévention de la corrosion

Il convient que les surfaces des structures en acier exposées à la corrosion soient aussi réduites que possible et que la structure présente le minimum d'irrégularités (par exemple: recouvrements, angles, arêtes). Il convient de réaliser de préférence les joints par soudage, et non par boulonnage ou rivetage, afin d'obtenir une surface globalement plus régulière. Il convient de ne réaliser des soudures discontinues ou par points que dans les cas où le risque de corrosion est négligeable.

5.1 Accessibilité

Il convient de concevoir des éléments de charpente qui soient accessibles pour l'application, le contrôle et l'entretien du système de peinture. L'obtention de ce résultat peut être facilitée, par exemple, en prévoyant des passerelles fixes, des plates-formes mobiles automotrices ou d'autres équipements

auxiliaires. C'est au moment de la conception qu'il convient de prévoir les équipements qui seront nécessaires pour effectuer les travaux d'entretien en toute sécurité (par exemple: crochets, oreilles et ancrages pour échafaudages, rails de guidage pour les engins de décapage et de mise en peinture).

Il est difficile de prévoir postérieurement un accès pour l'entretien et, si cet aspect n'est pas pris en compte lors de la conception, il incombe au concepteur d'indiquer clairement comment il envisage l'installation ultérieure de cet accès.

Il y a lieu que toutes les surfaces de la structure devant être revêtues soient visibles et à portée de l'opérateur, sans danger pour celui-ci. Il convient que les agents chargés de la préparation des surfaces et de la mise en peinture et les contrôleurs puissent se déplacer facilement et en toute sécurité sur toutes les parties de la structure, dans de bonnes conditions d'éclairage. Il convient que les surfaces à traiter soient suffisamment accessibles pour offrir à l'opérateur un espace de travail convenable (voir annexe A).

Il convient de veiller tout particulièrement à assurer un accès aux ouvertures dans les caissons et les réservoirs. Les ouvertures doivent avoir des dimensions suffisantes pour permettre l'accès en toute sécurité aux opérateurs avec leur matériel, y compris les équipements de sécurité (voir annexe B). En plus, il convient que les orifices supplémentaires de ventilation soient situés et dimensionnés de façon à permettre l'application du système de peinture.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Il convient d'éviter dans toute la mesure du possible de laisser des vides étroits entre les éléments. Lorsque cela est impossible pour des raisons structurelles ou pratiques, il convient de suivre les conseils donnés à l'annexe C.

ISO 12944-3:1998
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/54e262ab-dce1-48a2-94e2-59bee0924c75/iso-12944-3-1998

Il convient que les éléments inaccessibles après le montage et risquant d'être corrodés soient réalisés avec un matériau résistant à la corrosion ou traités avec un système de peinture les protégeant efficacement tout au long de la durée de vie en service de la structure. Il est également envisageable de prévoir des provisions d'épaisseur susceptibles d'être consommées par la corrosion.

5.2 Traitement des interstices

Les vides étroits, les crevasses et les joints par recouvrement sont autant de points sensibles à la corrosion résultant de la rétention d'humidité et de salissures, y compris de l'abrasif utilisé pour la préparation du subjectile. Il convient d'éviter ce type de corrosion en procédant à un colmatage. Dans les environnements les plus corrosifs, il convient de combler l'espace concerné par des soudures de remplissage dépassant des sections sur l'ensemble du pourtour. Il est recommandé que les surfaces en contact comportent un cordon de soudure continu, afin d'empêcher l'inclusion d'abrasifs et la pénétration d'humidité (voir annexe D, figure D.3).

Il convient de prêter une attention particulière aux points de jonction entre le béton et l'acier, en particulier dans le cas de structures mixtes soumises à des conditions de corrosion très sévères (voir annexe D, figure D.4).

5.3 Précautions à prendre pour empêcher les rétentions d'eau et de dépôts

Il convient d'éviter les configurations de surfaces dans lesquelles l'eau peut être emprisonnée, et ainsi en présence de substances étrangères accroître le risque de corrosion. Il convient également que

le concepteur soit conscient des effets possibles de coulures, par exemple de produit de corrosion provenant de l'acier doux sur de l'acier inoxydable de type austénitique ou ferritique, avec dépôt de rouille, aboutissant à la corrosion de ce dernier. Les précautions à prendre pour atteindre ces objectifs sont les suivantes:

— concevoir des surfaces inclinées ou chanfreinées;

— éviter les sections ouvertes au niveau de la partie supérieure ou prévoir une position inclinée pour ces sections;

— éviter de laisser des poches et des creux dans lesquels de l'eau ou des salissures peuvent être emprisonnées;

— assurer l'évacuation de l'eau et des liquides corrosifs hors de la structure.

Des types de conception appropriée qui peuvent être utilisés pour éviter les dépôts ou la rétention d'eau sont illustrés dans l'annexe D, figure D.1.

5.4 Arêtes

Les arêtes arrondies sont souhaitables afin de pouvoir appliquer uniformément le revêtement protecteur et obtenir une épaisseur de revêtement adéquate sur les arêtes vives (voir annexe D, figure D.5). Les revêtements sur des arêtes vives sont en outre davantage susceptible d'être endommagés. Donc il convient d'arrondir ou de chanfreiner toutes les arêtes vives résultant du processus de fabrication et d'ébarber le pourtour des trous et le fil des surfaces de coupe.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

5.5 Défauts superficiels des soudures

ISO 12944-3:1998
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/54e262ab-dce1-48a2-94e2-

Il convient que les soudures soient dépourvues de défauts (par exemple: aspérités, caniveaux, soufflures, cratères, gouttes) qui sont difficiles à recouvrir par un système de peinture (voir annexe D, figure D.6).

5.6 Assemblage par boulons

5.6.1 Assemblage par boulons en acier haute résistance à serrage contrôlé

Les surfaces en contact dans les assemblages par friction doivent être décapées, avant assemblage, pour atteindre le degré de préparation minimal Sa 2 ½ comme défini dans l'ISO 8501-1 avec la rugosité convenue. Un revêtement présentant un coefficient de frottement convenable peut être appliqué sur la surface de frottement.

5.6.2 Assemblages précontraints

Une attention toute particulière doit être apportée aux spécifications concernant les feuils de peinture pour les assemblages par boulons précontraints. (Voir ISO 12944-5:1998, paragraphe 5.6.)

5.6.3 Boulons, écrous et rondelles

Les boulons, écrous et rondelles doivent être protégés contre la corrosion, avec la même durabilité que la protection contre la corrosion de la structure.

5.7 Caissons et éléments creux

Dans la mesure où ils réduisent la surface exposée à la corrosion atmosphérique, les caissons (intérieur accessible) et les éléments creux (intérieur inaccessible) ont une section particulièrement bien adaptée à la protection contre la corrosion, à condition que les prescriptions ci-après soient respectées.

Les caissons et les éléments creux ouverts dont les surfaces sont exposées à l'humidité doivent être dotés de dispositifs de drainage et protégés efficacement contre la corrosion.

Les caissons et éléments creux fermés doivent être imperméables à l'air et à l'humidité. À cette fin, leurs arêtes doivent être jointes au moyen de soudures continues et toute ouverture doit être dotée d'un couvercle hermétique. Pendant l'assemblage de ces éléments, des précautions doivent être prises pour empêcher tout emprisonnement d'eau.

Lorsque les éléments doivent être galvanisés à chaud avant la mise en peinture, les prescriptions de conception visant à permettre la galvanisation doivent impérativement être respectées (voir ISO 1461 et ISO 14713). Ce point est particulièrement important pour empêcher le risque d'explosion lors de la galvanisation d'éléments soudés hermétiquement et pour éviter que des zones échappent à la galvanisation.

5.8 Découpes

Il convient que les découpes dans des raidisseurs, des âmes ou des éléments de construction similaires aient un rayon au moins égal à 50 mm (voir annexe D, figure D.7) afin de permettre une bonne préparation du subjectile et une bonne application du système de peinture. Si la plaque dans laquelle la découpe est effectuée est épaisse (par exemple > 10 mm), il convient que l'épaisseur de la plaque autour de la découpe soit réduite, afin de faciliter la préparation du subjectile et l'application de la peinture.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 12944-3:1998
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/54e262ab-dce1-48a2-94e2-59bee0924c75/iso-12944-3-1998

5.9 Raidisseurs

Lorsque des raidisseurs sont nécessaires, par exemple entre une âme et une membrure (voir annexe D, figure D.7), il est essentiel que la jonction entre le raidisseur et les éléments attenants soit soudée sur son pourtour afin d'éviter la formation d'interstices. Il convient que la conception des raidisseurs ne permette pas la rétention de dépôts ou d'eau (voir 5.3). La conception doit en outre permettre un accès pour la préparation du subjectile et l'application d'un système de peinture (voir annexe C).

5.10 Prévention de la corrosion galvanique

Lorsqu'il existe une continuité électrique entre deux métaux de potentiels électrochimiques différents dans des conditions d'exposition continue ou périodique à l'humidité (électrolyte), le moins noble des deux métaux est corrodé. La formation de ce couple galvanique accélère également la vitesse de corrosion du moins noble des deux métaux. La vitesse de corrosion dépend, parmi d'autres facteurs, de la différence de potentiel entre les deux métaux associés, de leurs surfaces respectives, et de la nature et de la durée d'action de l'électrolyte.

Par conséquent, des précautions doivent être prises lors de l'association d'éléments métalliques peu nobles (davantage électronégatifs) à des éléments métalliques plus nobles. Des précautions particulières doivent être prises lorsque l'élément métallique le moins noble présente une surface peu importante par rapport à celle de l'autre élément. Dans des conditions moins défavorables, rien ne s'oppose à l'utilisation de fixations en acier inoxydable présentant une faible surface pour les éléments constitués de métaux moins nobles. Les rondelles élastiques (rondelles d'arrêt, rondelles en éventail,

par exemple) ne doivent cependant pas être utilisées dans la mesure où elles risquent de nuire gravement à l'efficacité à long terme du joint, en le rendant sensible à la corrosion caverneuse.
Si la conception est telle qu'il n'est pas possible d'éviter le couplage galvanique, il convient d'isoler électriquement les surfaces en contact, par exemple en peignant la surface des deux métaux. S'il n'est possible de peindre qu'un seul des métaux en contact, il faut choisir, dans la mesure où cela est réalisable, le métal le plus noble. Une autre solution consiste à envisager une protection cathodique.

5.11 Manutention, transport et montage

Il convient de prendre en compte la manutention, le transport et le montage d'une structure lors de la phase de conception. Il y a lieu de prêter attention à la méthode de levage et d'inclure, si nécessaire, des points de levage lors de l'établissement du projet. Il convient d'étudier la nécessité de prévoir des oreilles de levage pour soutenir les éléments pendant leur manutention et leur transport et de prendre les précautions qui s'imposent pour empêcher l'endommagement du système de peinture protectrice pendant le levage, le transport et les travaux sur site (soudage, découpe, meulage, etc.).

Il convient de prendre en compte la protection contre la corrosion des joints de raccordement entre les parties préfabriquées, tant temporaire que permanente, dès la phase de conception.

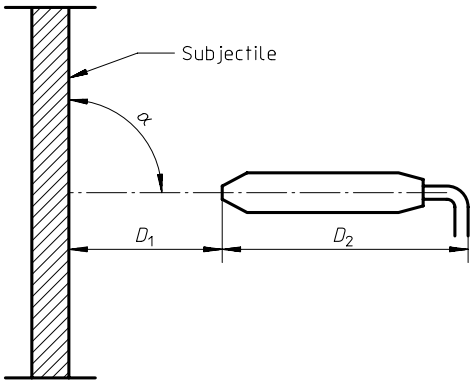
iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 12944-3:1998
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/54e262ab-dce1-48a2-94e2-59bee0924c75/iso-12944-3-1998

Annexe A
(informative)

Accessibilité — Distances types nécessaires entre les subjectiles et les outils utilisés pour les travaux de protection contre la corrosion

Traitement	Longueur de l'outil (D_2) mm	Distance entre l'outil et le subjectile (D_1) mm	Angle de travail (α) degrés
Décapage par projection	800	200 à 400	60 à 90
Décapage mécanique			
– par pistolet à aiguilles	250 à 350	0	30 à 90
– par ponçage/meulage	100 à 150	0	-
Décapage manuel			
– par brossage/piquage	100	0	0 à 30
Métallisation	300	150 à 200	90
Application de peinture			
– au pistolet	200 à 300	200 à 300	90
– à la brosse	200	0	45 à 90
– au rouleau	200	0	10 à 90

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 12944-3:1998
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/54e262ab-dce1-48a2-94e2-59bee0924c75/iso-12944-3-1998



α angle formé par l'axe de l'outil avec le subjectile

D_1 distance entre l'outil et le subjectile

D_2 longueur de l'outil

Figure A.1