
**Préparation des subjectiles d'acier
avant application de peintures et de
produits assimilés — Essais pour
apprécier la propreté d'une surface —**

Partie 4:

**Principes directeurs pour l'estimation
de la probabilité de condensation
avant application de peinture**

*Preparation of steel substrates before application of paints and
related products — Tests for the assessment of surface cleanliness —
Part 4: Guidance on the estimation of the probability of condensation
prior to paint application*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 8502-4:2017

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fc1c5e1c-905b-44eb-a7e4-fb8264e7ccd7/iso-8502-4-2017>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2017, 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.....	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Probabilité de condensation	1
4 Instruments	2
5 Mode opératoire	3
6 Rapport d'essai	3
Annexe A (informative) Tableau pour la détermination du point de rosée	5
Bibliographie	26

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 8502-4:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fc1c5e1c-905b-44eb-a7e4-fb8264e7ccd7/iso-8502-4-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fc1c5e1c-905b-44eb-a7e4-fb8264e7ccd7/iso-8502-4-2017>

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).

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).

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'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 35, *Peintures et vernis*, sous-comité SC 12, *Préparation de subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 8502-4:1993), qui a fait l'objet d'une révision technique avec les modifications suivantes:

- a) les références normatives ont été mises à jour;
- b) le thermomètre à mercure a été remplacé par le thermomètre à [l'Article 4](#) a);
- c) des informations supplémentaires sont données dans la note de [l'Article 4](#) b);
- d) l'instrument combiné est décrit à [l'Article 4](#) d);
- e) des notes sur les propriétés de l'instrument ont été ajoutées à [l'Article 4](#);
- f) en [5.2](#), «à une pression atmosphérique donnée» a été ajouté pour lire «Leurs paramètres sont la température de l'air et l'humidité relative de l'air à une pression atmosphérique donnée»;
- g) en [5.3](#), il a été ajouté que les thermomètres sans contact ne devraient pas être utilisés;
- h) [5.4](#) a été modifié pour prendre en compte la définition de risque de condensation élevé et faible donnée à [l'Article 3](#);
- i) la description du mode opératoire avec les instruments combinés a été ajoutée en [5.5](#);
- j) une référence à la formule utilisée en [Annexe A](#) a été ajoutée.

L'ISO 8502 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés — Essais pour apprécier la propreté d'une surface*:

- *Partie 2: Recherche en laboratoire des chlorures sur les surfaces nettoyées*
- *Partie 3: Évaluation de la poussière sur les surfaces d'acier préparées pour la mise en peinture (méthode du ruban adhésif sensible à la pression)*
- *Partie 4: Principes directeurs pour l'estimation de la probabilité de condensation avant application de peinture*
- *Partie 5: Mesurage des chlorures sur les surfaces d'acier préparées pour la mise en peinture (méthode du tube détecteur d'ions)*
- *Partie 6: Extraction des contaminants solubles en vue de l'analyse — Méthode de Bresle*
- *Partie 9: Méthode in situ pour la détermination des sels solubles dans l'eau par conductimétrie*
- *Partie 11: Méthode in situ pour la détermination turbidimétrique des sulfates hydrosolubles*
- *Partie 12: Méthode in situ pour la détermination titrimétrique des ions ferreux hydrosolubles*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 8502-4:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fc1c5e1c-905b-44eb-a7e4-fb8264e7ccd7/iso-8502-4-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fc1c5e1c-905b-44eb-a7e4-fb8264e7ccd7/iso-8502-4-2017>

Introduction

L'efficacité des peintures et produits assimilés appliqués comme revêtements de protection sur de l'acier dépend beaucoup de l'état du subjectile juste avant l'application de la peinture. Les principaux facteurs connus influant sur cette efficacité sont les suivants:

- a) la présence de rouille et de calamine;
- b) la présence d'agents contaminants superficiels tels que sels, poussières, huiles et graisses;
- c) le profil de surface.

Les séries de Normes internationales ISO 8501, ISO 8502 et ISO 8503 ont été élaborées afin de fournir des méthodes d'évaluation de ces facteurs, alors que la série des ISO 8504 fournit des lignes directrices concernant les méthodes de préparation existantes pour le nettoyage des subjectiles d'acier et indique l'aptitude de chacune à atteindre des niveaux de propreté spécifiés.

Ces séries de Normes internationales ne comportent aucune recommandation pour les systèmes de revêtement de protection à appliquer sur le subjectile d'acier. Elles ne comportent pas non plus de recommandations quant aux exigences sur la qualité du subjectile dans des cas particuliers, bien que celle-ci puisse avoir une influence directe sur le choix du revêtement de protection à appliquer et sur son efficacité. Ce type de recommandations se trouve dans d'autres documents, tels que les normes nationales ou les codes de bonne pratique. Il est nécessaire que les utilisateurs de ces Normes internationales s'assurent que les qualités spécifiées sont:

- compatibles et adaptées tant à l'environnement auquel l'acier sera exposé qu'au système de revêtement de protection à utiliser; et
- compatibles avec la méthode de nettoyage spécifiée.

Les quatre Normes internationales auxquelles il est fait référence ci-dessus traitent des aspects suivants de la préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés:

- ISO 8501 relative à l'évaluation visuelle de la propreté d'un subjectile;
- ISO 8502 relative aux essais pour apprécier la propreté d'une surface;
- ISO 8503 relative aux caractéristiques de rugosité des subjectiles d'acier décapés;
- ISO 8504 relative aux méthodes de préparation des subjectiles.

Chacune de ces Normes internationales est elle-même divisée en plusieurs parties.

Certaines peintures (mais pas toutes) nécessitent des surfaces sèches pour être appliquées sur des structures d'acier. Des traces d'eau provenant d'une condensation sur les subjectiles d'acier peuvent ne pas être visibles. Il est donc important de disposer d'une méthode pour évaluer la probabilité de condensation avant application de peinture.

Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés — Essais pour apprécier la propreté d'une surface —

Partie 4:

Principes directeurs pour l'estimation de la probabilité de condensation avant application de peinture

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 8502 établit des principes directeurs pour évaluer la probabilité de condensation sur un subjectile à peindre. Ces principes directeurs peuvent être utilisés pour déterminer si les conditions in situ sont favorables ou non à une mise en peinture.

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 8601, *Éléments de données et formats d'échange — Échange d'information — Représentation de la date et de l'heure*

[ISO 8502-4:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fc1c5e1c-905b-44eb-a7e4-fb8264e7ccd7/iso-8502-4-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fc1c5e1c-905b-44eb-a7e4-fb8264e7ccd7/iso-8502-4-2017>

3 Probabilité de condensation

L'humidité relative de l'air et la température en surface de l'acier servent de base pour estimer la probabilité de condensation, mais il n'existe pas de règle simple pour procéder à cette estimation. La situation est complexe, car une multitude de facteurs ont une influence sur la condensation et l'évaporation de l'humidité, notamment:

- la conductibilité thermique de la structure,
- le rayonnement solaire sur la surface,
- le débit d'air ambiant autour de la structure, et
- la contamination de la surface par des substances hygroscopiques.

Ces facteurs sont parfois à l'origine d'une humidification locale de la surface ou empêchent celle-ci de sécher, par exemple aux endroits où la température de surface est basse ou tend à baisser par suite de pertes de chaleur, ou aux endroits où l'air se sature rapidement par suite d'une ventilation réduite. Bien sûr, les mêmes facteurs peuvent produire l'effet inverse. C'est pourquoi il convient d'interpréter tous les résultats d'essai avec la plus grande prudence.

Sauf accord contraire, il convient généralement que la température en surface de l'acier soit supérieure d'au moins 3 °C au point de rosée lors de la mise en peinture.

NOTE 1 Une différence de température inférieure à 3 °C peut être acceptable pour des peintures admettant une certaine humidité sur la surface à peindre.

D'autres différences de température peuvent être spécifiées par le fabricant de peinture ou convenues par les parties intéressées.

Si la différence entre la température de surface et le point de rosée est ou devient inférieure au minimum requis et/ou convenu, il convient de considérer la probabilité de condensation comme «élevée».

Si cette différence est ou reste supérieure au minimum requis et/ou convenu, il convient de considérer la probabilité de condensation comme «faible».

Il est important de déterminer si une baisse de la température suffisante pour provoquer une condensation risque de se produire durant la période critique. Le [Tableau 1](#) peut aider à se faire une opinion.

Si l'humidité relative est supérieure ou égale à 85 %, les conditions peuvent être défavorables à la mise en peinture car le point de rosée n'est qu'à 2,5 °C au maximum.

Si l'humidité relative est élevée (92 %, le point de rosée étant à 1,3 °C), les travaux de mise en peinture ne pourront être entrepris que si l'on est sûr de la stabilité des conditions météorologiques ou de leur amélioration pendant les phases d'application et de séchage de la peinture.

NOTE 2 Cette période dure généralement environ 6 h.

Si l'humidité relative est apparemment satisfaisante (par exemple 80 %, le point de rosée étant à 3,4 °C), il convient de s'assurer que les conditions météorologiques ne changeront pas pendant un laps de temps approprié, souvent dans les 6 h qui suivent, pour s'assurer que les conditions d'apparition de la rosée n'apparaîtront pas.

4 Instruments

iTeh STANDARD PREVIEW

Il convient d'utiliser les instruments suivants, bien que d'autres instruments que ceux décrits ci-après puissent être utilisés, à condition qu'ils présentent une précision équivalente ou meilleure.

- a) Pour les mesurages de la température de l'air, des thermomètres précis à $\pm 0,5$ °C.
- b) Pour les mesurages de l'humidité de l'air, l'un des instruments suivants.
 - 1) Psychromètres à aspiration et psychromètres frondes avec leurs tables de calcul de l'humidité (voir l'ISO 4677-1 et l'ISO 4677-2, respectivement), précis à ± 3 % (absolu).

NOTE 1 Le psychromètre à aspiration est l'instrument de référence selon l'Organisation météorologique mondiale (OMM).

- 2) Hygromètres électroniques à lecture numérique dont le principe est fondé sur la variation de capacité de films polymères, précis à ± 3 % (absolu), et à même de fonctionner à des taux d'humidité relative allant de 0 % à 100 % et dans une gamme de température comprise entre - 40 °C et + 80 °C.
- 3) Hygromètres électroniques à lecture numérique dont le principe est fondé sur la variation de résistance d'un pont salin, précis à ± 2 % (absolu), et à même de fonctionner à des taux d'humidité relative allant de 0 % à 97 % et dans une gamme de température comprise entre 0 °C et 70 °C.

En raison de leur sensibilité à l'hystérésis, il convient de manipuler les jauges électroniques de point de rosée conformément aux spécifications du fabricant et il convient d'empêcher toute possibilité d'hystérésis pour conserver des résultats corrects. Il convient, par exemple, de ne pas exposer la sonde à de fortes variations de température/humidité. La condensation sur la surface du capteur peut provoquer un décalage de lecture de l'ordre de 10 %, qui peut durer plusieurs jours pour certains types de capteurs.

NOTE 2 Les hygromètres sont sensibles à la contamination; les sels ou autres substances absorbant l'humidité provoquent des erreurs de lecture.

NOTE 3 Les hygromètres nécessitent un étalonnage: certains types, tels que les capteurs utilisant un pont salin, plus souvent que les autres.

- c) Pour les mesurages de la température en surface de l'acier, des thermomètres électroniques à lecture numérique, précis à $\pm 0,5$ °C.

Il est possible d'utiliser des thermomètres fixés par aimantation sur la surface, à condition qu'ils aient la précision requise et qu'ils soient laissés suffisamment longtemps en place pour atteindre l'équilibre thermique.

- d) Des instruments électroniques à lecture numérique mesurant la température de l'air, la température de la surface et l'humidité, pouvant calculer le point de rosée, ainsi que la différence entre la température de l'air et le point de rosée.

5 Mode opératoire

5.1 A l'aide des instruments décrits à [l'Article 4 a\)](#) et [l'Article 4 b\)](#), mesurer la température de l'air à $0,5$ °C près et l'humidité relative de l'air.

5.2 Calculer le point de rosée, qui est une fonction logarithmique de la pression de vapeur à la température réelle. Il existe des tables ou des graphiques pour déterminer le point de rosée. Leurs paramètres sont la température de l'air et l'humidité relative de l'air à une pression atmosphérique donnée. Une de ces tables figure dans [l'Annexe A](#). Il est également possible d'utiliser des calculateurs de point de rosée vendus dans le commerce et présentant une précision suffisante.

Tableau 1 — Baisse de température nécessaire pour provoquer une condensation, en fonction de l'humidité relative

Humidité relative, %	98	95	92	90	85	80
Baisse de température, °C	0,3	0,8	1,3	1,6	2,5	3,4

NOTE Les valeurs indiquées sont des valeurs moyennes pour des températures de l'air comprises entre 0 °C et 35 °C. Pour une température de l'air donnée, des valeurs plus précises peuvent être obtenues en se référant à [l'Annexe A](#).

5.3 A l'aide de l'instrument décrit à [l'Article 4 c\)](#), mesurer la température en surface de l'acier. Effectuer au moins un mesurage de température tous les 10 m² de surface et retenir la température la plus basse mesurée pour le calcul du point de rosée. Les thermomètres sans contact (thermomètres IR) ne devraient pas être utilisés pour mesurer la température de surface à cause de l'interférence avec l'air environnant.

Lors de la sélection des points de mesure de température, il convient de tenir compte de toute variation d'épaisseur de l'acier et de tout effet d'ombre.

NOTE Certains hygromètres électroniques mesurent également la température de l'air et calculent la température du point de rosée automatiquement.

5.4 Estimer la température minimale de surface (au-dessus du point de rosée) nécessaire pour obtenir un «faible» risque de condensation dans les conditions météorologiques prédominantes, voir [l'Article 3](#).

5.5 Si un instrument combiné décrit dans [l'Article 4 d\)](#) est utilisé, les points [5.1](#) à [5.4](#) doivent être remplacés selon le mode opératoire suivant: lire le point de rosée, calculer ou lire la différence entre le point de rosée et la température de surface et vérifier si les risques de condensation sont "faibles" ou "élevés", voir [l'Article 3](#).

6 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit comporter les informations suivantes:

- a) une référence à la présente partie de l'ISO 8502, c'est-à-dire l'ISO 8502-4;

- b) la date (y compris le jour et l'heure) à laquelle les mesurages ont été effectués, exprimée conformément à l'ISO 8601;
- c) une description des instruments utilisés;
- d) le point de rosée calculé;
- e) la température mesurée en surface de l'acier;
- f) la différence entre la température en surface de l'acier et le point de rosée;
- g) la différence de température minimale nécessaire pour éviter la condensation;
- h) toute caractéristique inhabituelle (anomalie) observée pendant l'essai;
- i) l'estimation de la probabilité de condensation, à savoir «élevée» ou «faible».

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 8502-4:2017](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fc1c5e1c-905b-44eb-a7e4-fb8264e7ccd7/iso-8502-4-2017)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fc1c5e1c-905b-44eb-a7e4-fb8264e7ccd7/iso-8502-4-2017>

Annexe A (informative)

Tableau pour la détermination du point de rosée

Le [Tableau 1](#) indique la température du point de rosée t_d en fonction de la température de l'air t et de l'humidité relative, HR .

Mode d'emploi du [Tableau A.1](#):

- suivre les lignes du tableau correspondant aux valeurs d'humidité relative immédiatement supérieure et immédiatement inférieure à la valeur réelle (mesurée);
- suivre les colonnes du tableau correspondant aux valeurs de température de l'air immédiatement supérieure et immédiatement inférieure à la valeur réelle (mesurée);
- identifier les quatre valeurs d'intersection correspondant à la température du point de rosée; faire une interpolation linéaire en deux étapes et arrondir à 0,1 °C près.

Les valeurs indiquées dans le [Tableau A.1](#) sont calculées à l'aide de la formule suivante, dérivée d'une formule approximative connue sous le nom de formule de Magnus^[3], qui s'applique pour $t \geq 0$ °C et une pression de l'air de 101 kPa.

$$t_d = 234,175 \times \frac{(234,175 + t)(\ln 0,01 + \ln HR) + 17,08085t}{234,175 \times 17,08085 - (234,175 + t)(\ln 0,01 + \ln HR)}$$

NOTE Comme le montre la formule, t_d est une fonction relativement simple à deux variables, t et HR . Elle peut donc se calculer à l'aide d'une calculatrice scientifique programmable ordinaire. Une telle calculatrice programmée peut être considérée comme équivalente au tableau. Elle présente par rapport au tableau l'avantage de donner sans interpolation une lecture directe de la température du point de rosée. De plus, une petite calculatrice de poche est en général plus facile à utiliser sur site qu'une table relativement importante occupant plusieurs pages en format A4. Pour s'assurer que la calculatrice est correctement programmée, entrer une paire quelconque de valeurs de t et de HR figurant dans le tableau et comparer le résultat avec la valeur de t_d correspondante dans le tableau.

Tableau A.1 — Température du point de rosée t_d en fonction de la température de l'air t et de l'humidité relative HR à une pression de l'air de 101 kPa

Humidité relative HR (%)	Température de l'air, t (°C)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	-49,7	-49,1	-48,5	-47,9	-47,3	-46,6	-46,0	-45,4	-44,8	-44,2
2	-43,6	-43,0	-42,3	-41,7	-41,0	-40,3	-39,7	-39,0	-38,4	-37,7
3	-39,9	-39,2	-38,5	-37,8	-37,1	-36,5	-35,8	-35,1	-34,4	-33,7
4	-37,1	-36,4	-35,7	-35,0	-34,3	-33,6	-32,9	-32,2	-31,5	-30,8
5	-34,9	-34,2	-33,5	-32,8	-32,1	-31,3	-30,6	-29,9	-29,2	-28,5
6	-33,1	-32,4	-31,6	-30,9	-30,2	-29,4	-28,7	-28,0	-27,2	-26,5
7	-31,5	-30,8	-30,1	-29,3	-28,6	-27,8	-27,1	-26,3	-25,6	-24,8
8	-30,2	-29,4	-28,7	-27,9	-27,1	-26,4	-25,6	-24,9	-24,1	-23,4
9	-28,9	-28,2	-27,4	-26,6	-25,9	-25,1	-24,3	-23,6	-22,8	-22,1
10	-27,8	-27,0	-26,3	-25,5	-24,7	-23,9	-23,2	-22,4	-21,6	-20,9
11	-26,8	-26,0	-25,2	-24,4	-23,7	-22,9	-22,1	-21,3	-20,5	-19,8
12	-25,9	-25,1	-24,3	-23,5	-22,7	-21,9	-21,1	-20,3	-19,6	-18,8
13	-25,0	-24,2	-23,4	-22,6	-21,8	-21,0	-20,2	-19,4	-18,6	-17,8
14	-24,2	-23,4	-22,6	-21,8	-21,0	-20,2	-19,4	-18,6	-17,8	-17,0
15	-23,4	-22,6	-21,8	-21,0	-20,2	-19,4	-18,6	-17,8	-17,0	-16,1
16	-22,7	-21,9	-21,1	-20,2	-19,4	-18,6	-17,8	-17,0	-16,2	-15,4
17	-22,0	-21,2	-20,4	-19,6	-18,7	-17,9	-17,1	-16,3	-15,5	-14,6
18	-21,4	-20,5	-19,7	-18,9	-18,1	-17,2	-16,4	-15,6	-14,8	-14,0
19	-20,8	-19,9	-19,1	-18,3	-17,4	-16,6	-15,8	-15,0	-14,1	-13,3
20	-20,2	-19,3	-18,5	-17,7	-16,8	-16,0	-15,2	-14,3	-13,5	-12,7
21	-19,6	-18,8	-17,9	-17,1	-16,3	-15,4	-14,6	-13,7	-12,9	-12,1
22	-19,1	-18,2	-17,4	-16,5	-15,7	-14,9	-14,0	-13,2	-12,3	-11,5
23	-18,6	-17,7	-16,9	-16,0	-15,2	-14,3	-13,5	-12,6	-11,8	-10,9
24	-18,1	-17,2	-16,4	-15,5	-14,7	-13,8	-13,0	-12,1	-11,3	-10,4
25	-17,6	-16,7	-15,9	-15,0	-14,2	-13,3	-12,5	-11,6	-10,8	-9,9