
**Papier et carton — Détermination de la
résistance à la traction après immersion
dans l'eau**

*Paper and board — Determination of tensile strength after immersion in
water*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 3781:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f66d33d4-0772-41e9-ba14-d16b628c468a/iso-3781-2011)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f66d33d4-0772-41e9-ba14-
d16b628c468a/iso-3781-2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f66d33d4-0772-41e9-ba14-d16b628c468a/iso-3781-2011)



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3781:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f66d33d4-0772-41e9-ba14-d16b628c468a/iso-3781-2011>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2011

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 3781 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 6, *Papiers, cartons et pâtes*, sous-comité SC 2, *Méthodes d'essais et spécifications de qualité des papiers et cartons*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 3781:1983), dont elle constitue une révision mineure. Elle ne s'applique plus ni au papier tissé, ni aux produits tissés qui relèvent de l'ISO 12625-5. En outre, des données de fidélité ont été ajoutées.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 3781:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f66d33d4-0772-41e9-ba14-d16b628c468a/iso-3781-2011>

Papier et carton — Détermination de la résistance à la traction après immersion dans l'eau

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode d'essai pour la détermination de la résistance à la rupture par traction à l'état humide du papier ou du carton, après immersion dans l'eau pendant une durée spécifiée.

En principe, la méthode est applicable à la fois au papier et au carton, sous réserve qu'une durée d'immersion appropriée ait fait l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

La présente Norme internationale ne s'applique pas au papier tissé et aux produits tissés, ni à tout autre papier très absorbant et léger, difficile à manipuler ou à faible résistance à l'état humide (voir l'ISO 12625-5^[1]).

NOTE L'essai de résistance à la rupture par traction est réalisé au moyen d'un appareil fonctionnant à une vitesse d'allongement constante de 20 mm/min, selon l'ISO 1924-2, ou de 100 mm/min, selon l'ISO 1924-3. Par conséquent, en fonction de la méthode choisie, seule l'une ou l'autre de ces Normes internationales est nécessaire pour effectuer l'essai.

(standards.iteh.ai)

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 186, *Papier et carton — Échantillonnage pour déterminer la qualité moyenne*

ISO 187, *Papier, carton et pâtes — Atmosphère normale de conditionnement et d'essai et méthode de surveillance de l'atmosphère et de conditionnement des échantillons*

ISO 1924-2, *Papier et carton — Détermination des propriétés de traction — Partie 2: Méthode à gradient d'allongement constant (20 mm/min)*

ISO 1924-3, *Papier et carton — Détermination des propriétés de traction — Partie 3: Méthode à gradient d'allongement constant (100 mm/min)*

ISO 14487, *Pâtes — Eau normalisée pour essais physiques*

3 Termes et définitions

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

3.1

résistance à la rupture par traction à l'état humide

force de traction maximale par unité de largeur qu'une éprouvette immergée dans l'eau peut supporter avant sa rupture lors d'un essai de traction

[ISO 12625-5:2005, définition 3.1]

NOTE Elle est exprimée en kilonewtons par mètre.

3.2 indice de résistance à la rupture par traction à l'état humide
rapport de la résistance à la rupture par traction de l'éprouvette à l'état humide à celle d'une autre éprouvette du même échantillon à l'état sec conditionné

NOTE 1 Il est exprimé en pourcentage.

NOTE 2 Adapté de l'ISO 12625-5:2005, définition 3.2.

4 Principe

Immersion dans l'eau, pendant une durée appropriée, d'une éprouvette du papier ou du carton à soumettre à essai, puis détermination de sa résistance à la rupture par traction à l'état humide.

L'indice de résistance à la rupture par traction à l'état humide est calculé à partir de la résistance à la rupture par traction à l'état humide et de la résistance à la rupture par traction à l'état sec conditionné.

5 Appareillage

5.1 Appareil d'essai de résistance à la rupture par traction, conforme à l'ISO 1924-2 ou à l'ISO 1924-3 pour l'essai de résistance à la rupture par traction à l'état sec.

5.2 Eau pour immersion, distillée ou déionisée, comme spécifié dans l'ISO 14487, à la température spécifiée dans l'ISO 187 pour le conditionnement.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

6 Échantillonnage

Lorsque les essais sont réalisés pour évaluer un lot, prélever l'échantillon conformément à l'ISO 186. Lorsque les essais sont réalisés sur un autre type d'échantillon, s'assurer que les éprouvettes sont représentatives de l'échantillon reçu.

ISO 3781:2011
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f66d33d4-0772-41e9-ba14-d16b628c468a/iso-3781-2011>

7 Conditionnement

Pour l'essai de résistance à la rupture par traction à l'état sec et pour les essais comportant une immersion d'une durée inférieure à 1 h, les feuilles-échantillons et les éprouvettes doivent être conditionnées conformément à l'ISO 187. Le conditionnement n'est pas nécessaire avant une immersion de 1 h ou plus.

Lorsque le matériau a fait l'objet d'un traitement spécial (à l'urée formaldéhyde, par exemple), s'assurer avant de procéder à l'immersion des éprouvettes qu'une durée suffisante s'est écoulée depuis le traitement pour qu'il ait développé complètement sa résistance à l'état humide.

8 Préparation des éprouvettes

Selon la méthode choisie, qui utilise un appareil fonctionnant à une vitesse d'allongement constante de 20 mm/min ou de 100 mm/min, préparer les éprouvettes conformément à l'ISO 1924-2 ou à l'ISO 1924-3, respectivement.

Préparer un nombre suffisant d'éprouvettes pour permettre d'obtenir dix relevés valables de résistance à la rupture par traction à l'état humide dans le sens machine (SM) et dix dans le sens travers (ST).

Lorsque l'indice de résistance à la rupture par traction à l'état humide doit être calculé, dix éprouvettes supplémentaires pour la détermination de la résistance à la rupture par traction à l'état sec dans le SM et dix dans le ST sont nécessaires.

9 Procédure

Sauf accord contraire entre les parties intéressées, immerger les éprouvettes jusqu'à saturation; généralement, cela se traduit par une immersion de 1 h. Utiliser l'eau (5.2) et un récipient adapté peu profond.

Les cartons et autres papiers collés peuvent nécessiter une durée d'immersion de 24 h ou plus pour obtenir un degré de saturation satisfaisant. La durée d'immersion appropriée peut être choisie pour simuler les conditions particulières d'utilisation, par accord entre les parties intéressées.

Pour les papiers très absorbants, il est recommandé de ne mouiller que la partie centrale de l'éprouvette et de conserver au sec la partie tenue par les mâchoires (voir l'ISO 12625-5^[1]).

Après immersion, retirer les éprouvettes du récipient. Sécher légèrement la première éprouvette au papier buvard pour éliminer l'excès d'eau, puis la soumettre immédiatement à essai, conformément à la méthode spécifiée dans l'ISO 1924-2 ou l'ISO 1924-3. Répéter l'opération avec les éprouvettes restantes.

Effectuer dix essais dans le SM et dix dans le ST sur les éprouvettes immergées.

Lorsque l'indice de résistance à la rupture par traction à l'état humide doit également être calculé, effectuer dix essais supplémentaires dans le SM et dix autres dans le ST sur des éprouvettes à l'état sec conditionné.

10 Calculs et expression des résultats

10.1 Généralités

Calculer et noter la résistance à la rupture par traction à l'état humide et, si nécessaire, l'indice de résistance à la rupture par traction à l'état humide, séparément pour le SM et le ST, comme suit.

10.2 Résistance à la rupture par traction à l'état humide

Calculer la résistance à la rupture par traction à l'état humide, σ_{wet} , à l'aide de l'Équation (1):

$$\sigma_{\text{wet}} = \frac{\bar{F}_{\text{wet}}}{b} \quad (1)$$

où

\bar{F}_{wet} est la force de traction maximale moyenne, en kilonewtons;

b est la largeur de l'éprouvette à l'état sec (15 mm), en mètres.

Exprimer la résistance à la rupture par traction à l'état humide, en kilonewtons par mètre, avec trois chiffres significatifs.

10.3 Indice de résistance à la rupture par traction à l'état humide

Si cela est requis, calculer l'indice de résistance à la rupture par traction à l'état humide, σ_{R} , sous forme de pourcentage de la valeur correspondante à l'état sec, à l'aide de l'Équation (2):

$$\sigma_{\text{R}} = \frac{\sigma_{\text{wet}} \times 100}{\sigma_{\text{dry}}} \quad (2)$$

où

σ_{wet} est la résistance à la rupture par traction à l'état humide, en kilonewtons par mètre;

σ_{dry} est la résistance à la rupture par traction à l'état sec, conditionné, en kilonewtons par mètre.

NOTE Les calculs de la résistance à la rupture par traction à l'état sec sont donnés dans l'ISO 1924-2 ou l'ISO 1924-3.

11 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les indications suivantes:

- a) une référence à la présente Norme internationale, c'est-à-dire l'ISO 3781;
- b) la date et le lieu des essais;
- c) l'identification complète de l'échantillon;
- d) la durée d'immersion et, si l'échantillon a été conditionné, l'atmosphère de conditionnement utilisée;
- e) la Norme internationale utilisée pour les essais de résistance à la rupture par traction, c'est-à-dire l'ISO 1924-2 ou l'ISO 1924-3;
- f) la résistance à la rupture par traction à l'état humide calculée conformément à 10.2;
- g) le cas échéant, l'indice de résistance à la rupture par traction à l'état humide conformément à 10.3;
- h) tout écart par rapport à la présente Norme internationale et toutes autres circonstances susceptibles d'avoir eu une influence sur les résultats.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 3781:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f66d33d4-0772-41e9-ba14-d16b628c468a/iso-3781-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/f66d33d4-0772-41e9-ba14-d16b628c468a/iso-3781-2011>

Annexe A (informative)

Données de fidélité

Les valeurs estimées de répétabilité et de reproductibilité reposent sur des résultats obtenus par le CEPI-CTS (Confédération européenne de l'industrie papetière — Service d'essais comparatifs) dans le cadre de la seconde campagne, en 2010.

Les calculs ont été effectués conformément à l'ISO/TR 24498^[2] et à la méthode d'essai TAPPI T 1200 sp-07^[3].

La limite de répétabilité, r , peut être calculée d'après $r = 1,96 \cdot \sqrt{2} \cdot s_{\text{intra lab}}$.

La limite de reproductibilité, R , peut être calculée d'après $R = 1,96 \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{s_{\text{intra lab}}^2 + s_{\text{inter lab}}^2}$.

L'écart-type de répétabilité indiqué dans le Tableau A.1 est l'écart-type de répétabilité évalué à partir d'un ensemble «cumulé» de résultats, c'est-à-dire qu'il est calculé comme étant la moyenne quadratique des écarts-types des laboratoires participants. Cette définition diffère de la définition classique de la répétabilité figurant dans l'ISO 5725-1^[4]. Les limites de répétabilité et de reproductibilité (voir Tableau A.2) consignées sont des valeurs estimées de la différence maximale qu'il convient d'attendre dans 19 cas sur 20 lorsque l'on compare deux résultats d'essais réalisés sur un matériau similaire à ceux décrits dans des conditions d'essai similaires. Ces valeurs estimées peuvent ne pas être valables pour des matériaux différents ou dans des conditions d'essai différentes.

Les limites de répétabilité et de reproductibilité sont calculées en multipliant les écart-types de répétabilité et de reproductibilité par 2,77.

NOTE $2,77 = 1,96\sqrt{2}$, à condition que les résultats d'essai aient une distribution normale et que l'écart-type, s , soit basé sur un grand nombre d'essais.

Tableau A.1 — Estimation de la répétabilité de la méthode d'essai d'après le CEPI-CTS

Matériau	Nombre de laboratoires	Valeur moyenne N/m	Écart-type s_r N/m	Coefficient de variation CoV_r %	Limite de répétabilité r N/m
Échantillon niveau 1	10	531	26,6	5,0	73,7
Échantillon niveau 2	10	1 777	67,0	3,8	185,7

Tableau A.2 — Estimation de la reproductibilité de la méthode d'essai d'après le CEPI-CTS

Matériau	Nombre de laboratoires	Valeur moyenne N/m	Écart-type s_R N/m	Coefficient de variation CoV_R %	Limite de reproductibilité R N/m
Échantillon niveau 1	10	531	37,3	7,0	103,5
Échantillon niveau 2	10	1 777	81,3	4,6	225,3