



## 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 1924-1 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 deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 1924-1:1983), dont elle constitue une révision technique.

L'ISO 1924 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Papier et carton — Détermination des propriétés de traction*:

- *Partie 1: Méthode à vitesse constante d'application de la charge*
- *Partie 2: Méthode à gradient d'allongement constant*

L'annexe A fait partie intégrante de la présente partie de l'ISO 1924.

## Introduction

La méthode prescrite dans la présente partie de l'ISO 1924 pour la détermination des propriétés de traction se rapporte à la méthode prescrite dans l'ISO 1924-2. La méthode nécessite l'emploi d'un appareil d'essai appliquant la force de traction à vitesse constante (application de la charge à vitesse constante) telle que la rupture de l'éprouvette se produise dans un temps moyen de  $20 \text{ s} \pm 5 \text{ s}$ . La méthode décrite dans l'ISO 1924-2 utilise un appareil travaillant à gradient d'allongement constant.

La catégorie d'appareils couverte par la présente partie de l'ISO 1924 est progressivement remplacée par la catégorie couverte par l'ISO 1924-2. Pour cette raison, mais en tenant compte du fait qu'il y a encore un grand nombre d'appareils à vitesse constante d'application de la charge en utilisation, on propose que l'ISO 1924-1 soit retirée 10 ans après sa publication.

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 1924-1:1992

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0e8b44d1-481d-4eb0-888e-ba2ca7389270/iso-1924-1-1992>

Page blanche

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

ISO 1924-1:1992

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0e8b44d1-481d-4eb0-888e-ba2ca7389270/iso-1924-1-1992>

# Papier et carton — Détermination des propriétés de traction —

## Partie 1:

## Méthode à vitesse constante d'application de la charge

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 1924 prescrit une méthode pour le mesurage de la résistance à la rupture par traction du papier et du carton, à l'aide d'un appareil d'essai appliquant la force de traction à vitesse constante (application de la charge à vitesse constante) qui provoque la rupture de l'éprouvette dans un temps moyen de  $20 \text{ s} \pm 5 \text{ s}$ . Elle prescrit également des méthodes de calcul de la longueur de rupture et de l'indice de rupture par traction.

La méthode est applicable, dans les limites imposées par l'appareil utilisé, à tous les papiers et cartons, à l'exception des cartons ondulés, mais elle peut être appliquée aux composants des cartons ondulés.

La présente partie de l'ISO 1924 est d'application générale et elle n'est pas limitée à un type particulier d'appareil d'essai de traction.

### 2 Références normatives

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 1924. 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 1924 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 186:1985, *Papier et carton — Échantillonnage pour déterminer la qualité moyenne.*

ISO 187:1990, *Papier, carton et pâtes — Atmosphère normale de conditionnement et d'essai et méthode de surveillance de l'atmosphère et de conditionnement des échantillons.*

ISO 536:1976, *Papier et carton — Détermination du grammage.*

ISO 1924-2:1985, *Papier et carton — Détermination des propriétés de traction — Partie 2: Méthode à gradient d'allongement constant.*

ISO 5270:1979, *Pâtes — Feuilles de laboratoire — Détermination des propriétés physiques.*

ISO 5725:1986, *Fidélité des méthodes d'essai — Détermination de la répétabilité et de la reproductibilité d'une méthode d'essai normalisée par essais interlaboratoires.*

### 3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 1924, les définitions suivantes s'appliquent.

**3.1 résistance à la rupture par traction:** Force de traction maximale par unité de largeur que le papier ou le carton peut supporter avant de se rompre dans les conditions définies par la méthode d'essai normalisée.

**3.2 longueur de rupture:** Longueur limite calculée au-delà de laquelle une bande de papier ou de carton de largeur quelconque mais uniforme, supposée sus-

pendue par l'une de ses extrémités, se rompt sous l'effet de son propre poids.

**3.3 indice de rupture par traction:** Quotient de la résistance à la rupture par traction (exprimée en newtons par mètre) par le grammage.

## 4 Principe

Une éprouvette de dimensions données est étirée jusqu'à rupture à vitesse constante d'application de la charge à l'aide d'un appareil d'essai mesurant la force de traction. La force de traction maximale est enregistrée.

À partir des résultats obtenus et de la connaissance du grammage de l'échantillon, la longueur de rupture et l'indice de rupture par traction peuvent être calculés.

## 5 Appareillage

**5.1 Appareil d'essai de traction,** conçu pour étirer une éprouvette de dimensions données à une vitesse constante et appropriée d'application de la charge et pour mesurer la force de rupture par traction.

La vitesse d'application de la charge doit être réglable de façon que la rupture de l'éprouvette puisse être obtenue dans un temps moyen de  $20\text{ s} \pm 5\text{ s}$  (voir note 1). Lorsqu'une éprouvette d'un matériau nettement inextensible est serrée entre les mâchoires et qu'une lecture de toute l'échelle est obtenue en 20 s, la vitesse d'application de charge, à un instant quelconque, ne doit pas différer de plus de 5 % (voir note 2) de ce qu'elle sera 1 s plus tard.

### NOTES

1 Cette vitesse n'est pas toujours réalisable sur tous les types de papier sans modification des appareils d'essai existant dans le commerce. (Pour des essais de routine rapides, le temps d'essai de  $10\text{ s} \pm 5\text{ s}$  est souvent utilisé mais il conduit à des résultats d'environ 2 % supérieurs à ceux de la vitesse prescrite.)

2 Afin que cette prescription soit respectée, des appareils de type à pendule ne doivent pas travailler à des angles supérieurs à 50°.

L'appareil d'essai de traction comprend les éléments décrits en 5.1.1 et 5.1.2.

**5.1.1 Moyen de mesurer la force de traction,** avec une précision de  $\pm 1\%$ .

NOTE 3 Bien que de nombreux types d'appareils à vitesse constante d'application de la charge soient équipés pour mesurer l'allongement, la mesure n'est pas très précise, et en conséquence, le mesurage de l'allongement par cette méthode n'est pas recommandé. Lorsqu'il y a nécessité de mesurer l'allongement à la rupture, il est recom-

mandé d'utiliser des instruments de type à gradient d'allongement constant avec amplification électronique et enregistrement (voir ISO 1924-2).

**5.1.2 Mâchoires,** au nombre de deux, pour maintenir une éprouvette de la largeur requise (voir article 8). Chaque mâchoire doit être conçue pour serrer l'éprouvette fermement, mais sans l'endommager et sans glissement, suivant une ligne droite sur toute la largeur de l'éprouvette.

La ligne médiane de chacune des mâchoires et celle de l'éprouvette doivent être alignées sur le même axe, qui doit être également parallèle à la direction de la force appliquée. Les surfaces de serrage des deux mâchoires (mâchoires plates) ou les lignes de contact (mâchoires à lignes de contact) doivent se trouver dans le même plan et être alignées de façon à maintenir l'éprouvette dans ce plan pendant toute la durée de l'essai.

La distance entre les lignes de serrage doit être ajustable à la longueur exigée par l'essai, à  $\pm 1,0\text{ mm}$  près. Les lignes de serrage doivent demeurer parallèles à  $\pm 1^\circ$  près sans charge. En outre, les lignes de serrage doivent rester perpendiculaires à la direction de la force de traction appliquée et aux grands côtés de l'éprouvette à  $\pm 1^\circ$  près sous charge.

**5.2 Dispositif de découpage** des éprouvettes aux dimensions requises (voir article 8)..

## 6 Échantillonnage

L'échantillonnage doit être effectué conformément à l'ISO 186.

## 7 Conditionnement

Les échantillons doivent être conditionnés conformément à l'ISO 187. La préparation des éprouvettes et les essais doivent être conduits dans les mêmes conditions atmosphériques que celles utilisées pour le conditionnement des échantillons.

## 8 Préparation des éprouvettes

Si la longueur de rupture ou l'indice de rupture par traction est demandé, déterminer le grammage conformément à l'ISO 536.

Préparer les éprouvettes à partir d'échantillons pris au hasard parmi ceux sélectionnés conformément à l'article 6. Aucun pli, amorce de déchirure apparente ou filigrane ne doivent être présents sur la surface d'essai et les éprouvettes ne doivent pas comporter de portion d'échantillon découpée à moins de 15 mm du bord d'une feuille ou d'une bobine. S'il est nécessaire d'inclure des filigranes, il doit en être fait mention dans le rapport d'essai.

NOTE 4 La restriction de ne pas prélever à moins de 15 mm des bords ne s'applique pas aux feuilles de laboratoire.

Découper les éprouvettes une à une. Découper suffisamment d'éprouvettes pour obtenir 10 résultats valables dans chaque sens principal requis du papier ou du carton, c'est-à-dire, le sens machine et le sens travers (voir 9.2).

Les bords des côtés les plus longs doivent être droits, parallèles à  $\pm 0,1$  mm près, coupés nettement et non endommagés.

NOTE 5 Il existe des papiers, par exemple le papier mousseline, qui sont difficiles à couper nettement. Dans de tels cas, une liasse composée de deux ou trois feuilles de papier mousseline intercalées avec un papier plus dur, telle qu'un papier d'écriture de  $70 \text{ g/m}^2$ , peut être préparée et les éprouvettes peuvent être découpées dans cette liasse.

Les éprouvettes doivent avoir les dimensions suivantes:

- a) La largeur doit être de 15 mm, 25 mm ou 50 mm avec une tolérance de  $\pm 0,1$  mm.

NOTE 6 Toutes les largeurs se valent et le choix d'une largeur dépend de la largeur des mâchoires de l'appareil disponible et/ou du type de papier ou de carton à essayer. Néanmoins, la largeur a un effet significatif sur les résultats d'essai et la comparaison des déterminations de résistance à la rupture par traction faites sur des éprouvettes de largeurs différentes n'est pas recommandée.

- b) La longueur doit être telle que l'éprouvette puisse être fixée sans contact des mains avec la partie située entre les mâchoires. Une longueur minimale de 250 mm est généralement suffisante. Lors des essais de feuilles de laboratoire, des instructions spéciales s'appliquent (voir ISO 5270).

NOTE 7 Pour certains certains produits, par exemple le papier hygiénique, les dimensions sont moindres que la longueur d'essai de 180 mm requise. Dans de tels cas, il convient d'utiliser la longueur d'essai la plus grande qui peut être obtenue, et indiquer la longueur utilisée dans le rapport d'essai.

## 9 Mode opératoire

### 9.1 Réglage de l'appareil

Installer l'appareil ainsi qu'il est conseillé par le fabricant. Positionner les mâchoires de façon que la longueur d'essai (distance entre les points les plus proches où l'éprouvette est fermement fixée) soit de  $180 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ . Vérifier que cette longueur d'essai est correcte en mesurant la distance comprise entre les deux traces produites par les mâchoires serrées sur une mince feuille d'aluminium.

NOTE 8 Dans certains cas, une longueur d'essai différente peut être requise. Lors des essais du carton, une longueur d'essai de  $200 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$  peut être requise.

## 9.2 Détermination

Sauf stipulation contraire, effectuer les opérations impliquées par le mesurage de la résistance à la traction de chaque éprouvette selon les recommandations du constructeur de l'appareil.

Vérifier la position zéro des dispositifs indicateurs.

Ajuster les mâchoires à la longueur d'essai requise et placer l'éprouvette dans les mâchoires en s'assurant que la zone d'essai entre les mâchoires n'est pas touchée par les doigts. Placer l'éprouvette dans l'axe, bien la serrer de façon à éliminer tout jeu visible sans que l'éprouvette ne soit soumise à une tension importante. S'assurer que l'éprouvette est serrée de façon que ses bords soient parallèles à la direction d'application de la force de traction.

NOTE 9 Il peut s'avérer pratique d'attacher un poids léger, par exemple une masse de 10 g pour le papier de faible grammage, à l'extrémité de l'éprouvette pendant que cette dernière est placée dans les mâchoires afin d'éliminer le jeu.

Au moyen d'un essai préliminaire, choisir une vitesse d'application de la force de traction entraînant la rupture dans un temps moyen de  $20 \text{ s} \pm 5 \text{ s}$ .

Commencer l'essai et continuer jusqu'à ce que l'éprouvette se rompe. Noter la force de traction maximale appliquée, et le temps requis pour la rupture à 1 s près.

Effectuer l'essai d'au moins 10 éprouvettes découpées dans chaque sens principal requis du papier ou du carton, afin d'obtenir 10 résultats valables dans chaque sens principal requis.

Noter toutes les lectures, sauf celles pour les éprouvettes qui se rompent à moins de 10 mm des mâchoires. Cependant, si plus de 20 % des éprouvettes découpées d'un certain échantillon se rompent à moins de 10 mm des mâchoires, vérifier si l'appareil de mesurage est bien conforme aux prescriptions de l'article 5 et de 9.1, et effectuer les mesures correctives nécessaires si l'appareil est en cause. Si l'appareil n'est pas en cause, accepter les résultats.

## 10 Expression des résultats

### 10.1 Généralités

Calculer et exprimer séparément les résultats obtenus pour chaque sens principal requis du papier ou du carton. Pour le papier ou le carton fabriqué industriellement, ces résultats correspondent au sens machine et au sens travers. Pour les feuilles de laboratoire, aucune distinction de ce genre ne peut être faite.

## 10.2 Symboles

Les symboles utilisés dans les équations données en 10.3 à 10.5 sont les suivants:

- $m$  est la masse moyenne, en milligrammes, de la bande entre les mâchoires;
- $l_B$  est la longueur de rupture, en kilomètres;
- $g$  est le grammage, en grammes par mètre carré;
- $S$  est la résistance à la rupture par traction, en kilonewtons par mètre;
- $l_i$  est la longueur initiale d'essai entre les mâchoires, en millimètres;
- $w$  est la largeur d'éprouvette, en millimètres;
- $\bar{F}$  est la force moyenne de rupture, en newtons;
- $I$  est l'indice de rupture par traction, en newtons mètres par gramme;
- $\bar{f}$  est la force moyenne de rupture, en kilogrammes-force.

Alternativement,  $l_B$  peut être calculé à l'aide de l'équation

$$l_B = \frac{\bar{F} \times l_i}{9,81 \times m}$$

NOTE 12 Pour les appareils étalonnés en kilogrammes-force, l'équation devient

$$l_B = \frac{\bar{f} \times l_i}{m}$$

## 10.5 Indice de rupture par traction

Si nécessaire, calculer l'indice de rupture par traction, exprimé en newtons mètres par gramme, à l'aide de l'équation

$$I = \frac{S}{g} \times 10^3$$

Exprimer l'indice de rupture par traction avec trois chiffres significatifs.

Alternativement,  $I$  peut être calculé à l'aide de l'équation

$$I = \frac{\bar{F}}{w \times g} \times 10^3$$

## 10.3 Résistance à la rupture par traction

**10.3.1** Calculer la résistance à la rupture par traction, exprimée en kilonewtons par mètre, à l'aide de l'équation

$$S = \frac{\bar{F}}{w}$$

Exprimer la résistance à la traction avec trois chiffres significatifs.

NOTE 10 Pour un papier de faible grammage (par exemple le papier mousseline), il serait préférable d'exprimer la résistance à la traction en newtons par mètre.

**10.3.2** Calculer l'écart-type de la force de rupture.

NOTE 11 Lorsqu'il est exprimé en pourcentage, l'écart-type de la force de rupture est également l'écart-type de la résistance à la rupture par traction.

## 10.4 Longueur de rupture

Si nécessaire, calculer la longueur de rupture, exprimée en kilomètres, à l'aide de l'équation

$$l_B = \frac{1}{9,81} \times \frac{S}{g} \times 10^3$$

ou

$$l_B = \frac{1}{9,81} \times \frac{\bar{F}}{w \times g} \times 10^3$$

## 11 Fidélité

Les résultats d'essai, dont chacun consiste en la moyenne de 10 résultats individuels, les données de fidélité suivantes s'appliquent (voir ISO 5725).

### 11.1 Répétabilité

À 95 % de probabilité, la différence entre deux résultats d'essai dans un même laboratoire se situe entre 2,5 % et 8 % pour différents papiers avec une répétabilité moyenne de 4,2 %.

### 11.2 Reproductibilité

À 95 % de probabilité, la différence entre deux résultats d'essai de différents laboratoires se situe entre 7 % et 33 % pour différents papiers avec une reproductibilité moyenne de 14 %.

## 12 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les informations suivantes:

- référence à la présente partie de l'ISO 1924;
- tous renseignements nécessaires à l'identification de l'échantillon;
- date et lieu de l'essai;
- atmosphère de conditionnement utilisée;

- e) sens principaux, s'ils existent, du papier et du carton, suivant lesquels la détermination a été effectuée;
- f) largeur de l'éprouvette utilisée pour l'essai;
- g) distance initiale entre les mâchoires utilisée pour l'essai;
- h) durée moyenne de rupture, à 1 s près;
- i) nombre de résultats d'essai valables ayant servi au calcul de la moyenne;
- j) résistance moyenne à la rupture par traction, en kilonewtons par mètre, avec trois chiffres significatifs;
- k) si nécessaire, longueur de rupture, en kilomètres, avec trois chiffres significatifs;
- l) si nécessaire, indice de rupture par traction, en newtons mètres par gramme, avec trois chiffres significatifs;
- m) écart-type des résultats de résistance à la rupture par traction;
- n) grammage de l'échantillon, s'il a été déterminé;
- o) tout écart par rapport à la présente partie de l'ISO 1924, ou tout incident susceptible d'avoir affecté les résultats.

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

ISO 1924-1:1992

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/0e8b44d1-481d-4eb0-888e-ba2ca7389270/iso-1924-1-1992>