

NORME  
INTERNATIONALE

ISO  
9961

Première édition  
1992-06-01

---

---

**Supports de traçage pour dessins techniques —  
Papier calque naturel**

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
*Draughting media for technical drawings — Natural tracing paper*  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 9961:1992

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b38fbf26-6772-45bb-84a3-848bbe50d0de/iso-9961-1992>



Numéro de référence  
ISO 9961:1992(F)

## 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 9961 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 10, *Dessins techniques, définition des produits et documentation y relative*, sous-comité SC 9, *Moyens et équipements de dessin et de documentation y relative*.

Les annexes A et B font partie intégrante de la présente Norme internationale.

© ISO 1992

Droits de reproduction réservés. 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

Imprimé en Suisse

## Supports de traçage pour dessins techniques — Papier calque naturel

### 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit les caractéristiques minimales du papier calque naturel utilisé comme support de traçage. Elle précise les qualités nécessaires pour permettre le dessin et sa reproduction, et prescrit les méthodes d'essai convenant aux grammages les plus couramment utilisés entre 40 g/m<sup>2</sup> et 160 g/m<sup>2</sup>, c'est-à-dire 62,5 g/m<sup>2</sup>, 72,5 g/m<sup>2</sup>, 92,5 g/m<sup>2</sup> et 112,5 g/m<sup>2</sup>.

### 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 Norme internationale. 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 Norme internationale 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 5-2:1991, *Photographie — Mesurage des densités — Partie 2: Conditions géométriques pour la densité instrumentale par transmission.*

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 216:1975, *Papiers d'écriture et certaines catégories d'imprimés — Formats finis — Séries A et B.*

ISO 217:1974, *Papiers d'écriture et d'impression vierges — Mode d'expression des dimensions et du sens de fabrication.*

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

ISO 1974:1990, *Papier — Détermination de la résistance au déchirement (Méthode Elmendorf).*

ISO 2469:1977, *Papier, carton et pâtes — Mesurage du facteur de réflectance diffuse.*

ISO 4046:1978, *Papier, carton, pâtes et termes connexes — Vocabulaire.*

ISO 5457:1980, *Dessins techniques — Formats et présentation des éléments graphiques des feuilles de dessin.*

ISO 5627:1984, *Papier et carton — Détermination du lissé (Méthode Bekk).*

ISO 5630-1:1991, *Papier et carton — Vieillesse accélérée — Partie 1: Traitement à la chaleur sèche à 105 °C.*

ISO 8791-2:1990, *Papier et carton — Détermination de la rugosité/du lissé (méthodes du débit d'air) — Partie 2: Méthode Bendtsen.*

ISO 9175-1:1988, *Pointes tubulaires pour plumes tubulaires et instruments de dessin à main à encre de Chine, utilisés sur papier calque — Partie 1: Définitions, dimensions, désignation et marquage.*

ISO 9175-2:1988, *Pointes tubulaires pour plumes tubulaires et instruments de dessin à main à encre de Chine, utilisés sur papier calque — Partie 2: Performances, paramètres d'essai et conditions d'essai.*

ISO 9957-1:—<sup>1)</sup>, *Fluides à dessin — Partie 1: Encres de Chine aqueuses — Prescriptions et conditions d'essai.*

CEI 50(845):1987, *Vocabulaire Électrotechnique International — Chapitre 845: Éclairage.*

### 3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions données dans l'ISO 4046 et la définition suivante s'appliquent.

**3.1 papier calque naturel:** Papier à dessin rendu translucide par un traitement mécanique en cours de fabrication, sur lequel on peut écrire à l'encre et/ou au crayon.

### 4 Caractéristiques

#### 4.1 Aspect et propreté

Vu sous lumière transmise, le papier doit présenter un aspect uniforme. Il doit être exempt de taches, de piqûres ou autres défauts qui peuvent affecter son emploi.

#### 4.2 Grammages

Les grammages, déterminés conformément à l'ISO 536, doivent être comme indiqué dans le tableau 1.

#### 4.3 Transparence

La transparence, déterminée conformément à 5.3, doit être comme indiqué dans le tableau 1.

#### 4.4 Qualité du tracé

##### 4.4.1 Qualité du tracé à la plume tubulaire

La qualité du tracé à l'encre de Chine n'intéresse que les papiers lisses.

NOTE 1 Dépendant des caractéristiques de surface du papier calque et du type de gomme à effacer, un contraste réduit entre le trait d'encre et le papier calque naturel à essayer peut se produire aux endroits où des traits ont déjà été tracés avec des mines graphite puis gommés.

Tout trait tracé sur un papier calque naturel conforme à la présente Norme internationale à la largeur nominale de 0,35 mm, avec une plume tubulaire à pointe tubulaire conforme à l'ISO 9175-1 et avec une encre de Chine conforme à l'ISO 9957-1 recommandée par le fabricant, doit présenter, une fois l'encre sèche, une tolérance maximale de

$\pm 10\%$  ( $\pm 0,04$  mm) par rapport à cette largeur nominale (voir tableau 1 de l'ISO 9175-2:1988).

La qualité du tracé doit être contrôlée de la manière décrite en 5.4.

NOTE 2 À l'heure actuelle, il n'est pas possible de déterminer la qualité du tracé pour des crayons à dessin.

##### 4.4.2 Qualité des corrections à la plume tubulaire

Toute correction modifie la surface du papier calque. Il est donc admis un écart maximal de 10 % de la largeur des traits dans les zones corrigées. Ces traits doivent néanmoins respecter les exigences ci-dessus pour au moins le nombre minimal de corrections indiqué dans le tableau 1. Le nombre minimal de corrections stipulé dans le tableau 1 s'entend pour tout effaçage par les méthodes recommandées par le fabricant ou le détaillant de papier calque.

La qualité de correction doit être contrôlée de la manière indiquée en 5.4.

#### 4.5 Caractéristiques de surface (lissé/rugosité)

Les papiers calques naturels sont classés lisse ou mat, selon leurs caractéristiques de surface. Des essais entrepris conformément à l'ISO 8791-2, ou à l'ISO 5627, doivent donner des valeurs conformes aux exigences du tableau 1.

#### 4.6 Résistance au déchirement

La résistance au déchirement déterminée en utilisant soit la méthode Elmendorf (voir ISO 1974), soit la méthode Brecht-Imset (voir annexe B) doit être en conformité avec les valeurs prescrites dans le tableau 1.

NOTE 3 Les méthodes Elmendorf et Brecht-Imset sont des méthodes alternatives.

#### 4.7 Résistance au vieillissement

Lorsqu'il est conservé de façon convenable, le papier calque naturel doit présenter de bonnes propriétés de vieillissement. Vieilli conformément aux indications données dans l'ISO 5630-1, il doit conserver une résistance au déchirement d'au moins 70 % de la valeur antérieure.

#### NOTES

4 La perte de transparence avec le vieillissement pourra faire l'objet d'un examen au moment de la révision de la présente Norme internationale.

5 Pendant le temps de stockage la qualité du papier calque naturel peut être influencée par la température

1) À publier.

et/ou l'humidité. Dans des conditions normales, on peut prévoir pour le papier calque naturel une durée d'utilisation d'au moins 10 ans.

## 5 Essais

### 5.1 Échantillonnage

Les échantillons doivent être prélevés conformément aux exigences de l'ISO 186.

### 5.2 Conditionnement et essais des échantillons

Si besoin est, les échantillons doivent être sélectionnés et essayés en atmosphère normale conformément à l'ISO 187 [ $23\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$  et  $(50 \pm 2)\%$  d'humidité relative]

### 5.3 Transparence

#### 5.3.1 Généralités

La transparence du papier calque naturel doit être déterminée soit par transmission, à l'aide d'un densitomètre conçu pour lire des densités instrumentales diffuses, normalisées ISO, comme défini dans l'ISO 5-2, soit par réflectance, à l'aide d'un réflectomètre conforme à l'ISO 2469.

Les mesurages doivent être faits avec une source lumineuse spécifiée de façon à déterminer la transparence à la lumière totale, puis avec un filtre à ultraviolets (Wratten 18A<sup>2)</sup> ou équivalent) interposé entre l'éprouvette ou l'échantillon et une cellule photoélectrique pour déterminer la transparence aux ultraviolets.

#### 5.3.2 Méthode par transmission

##### 5.3.2.1 Appareillage

**5.3.2.1.1 Densitomètre**, conforme aux exigences de l'ISO 5-2, muni d'une source lumineuse donnant l'illuminant normalisé CIE D<sub>65</sub> défini dans la CEI 50(845-03-12) et d'un filtre à ultraviolets décrit en 5.3.1.

##### 5.3.2.2 Mode opératoire

Régler l'appareillage conformément aux instructions du fabricant. Effectuer deux mesurages sur chaque

échantillon et enregistrer les résultats (lumière totale). Placer le filtre à ultraviolets entre l'échantillon et la cellule photoélectrique, effectuer deux nouveaux mesurages sur chaque échantillon et enregistrer les résultats (lumière ultraviolette).

##### 5.3.2.3 Expression des résultats

Calculer l'écart moyen et l'écart-type en lumière totale et en lumière ultraviolette et noter les résultats à deux décimales significatives.

#### 5.3.3 Méthode par réflectance

Effectuer la détermination conformément aux indications données dans l'annexe A.

### 5.4 Qualité du tracé

#### 5.4.1 Qualité du tracé à la plume tubulaire

##### 5.4.1.1 Appareillage

**5.4.1.1.1 Plume tubulaire à pointe tubulaire**, conforme à l'ISO 9175-1, donnant un trait de 0,35 mm de largeur nominale. Préparer la plume conformément aux recommandations de son fabricant (c'est-à-dire nettoyage, encre conforme à l'ISO 9957-1, mode de remplissage, etc.).

**5.4.1.1.2 Machine d'essai**, composée d'un tire-ligne électromécanique à angle d'écriture réglable, tête de traçage et interligne.<sup>3)</sup>

**5.4.1.1.3 Microscope**, à oculaire à échelle micrométrique ou **microscope à projecteur**, de précision minimale 0,01 mm.

##### 5.4.1.2 Mode opératoire

L'essai doit être conduit à une température de  $23\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$  avec une humidité relative de l'air de  $(50 \pm 2)\%$ .

Les réglages du tire-ligne doivent être les suivants:

- angle de contact:  $87^\circ$
- effort exercé sur la pointe d'écriture: 0,2 N
- vitesse de tracé:  $(5 \pm 0,3)\text{ cm/s}$

2) Wratten 18A est un exemple de produit approprié disponible sur le marché. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs de la présente Norme internationale et ne signifie nullement que l'ISO approuve ou recommande l'emploi exclusif du produit ainsi désigné.

3) L'adresse du seul fournisseur connu actuellement pour une telle machine est

Rotring-Werke  
Kieler Str. 301-303  
D-2000 Hamburg 54.

Vérifier que l'échantillon est exempt de contamination superficielle.

Sur chaque échantillon, tracer cinq traits d'au moins 150 mm de long. Laisser l'encre sécher 5 min et vérifier la continuité du tracé. Si un trait est interrompu, rebuter l'échantillon. Deux autres essais sont permis sur des échantillons du même bain. Si tous les échantillons donnent de mauvais résultats, la qualité de tracé doit être jugée inacceptable.

La largeur de trait doit être mesurée sur le tiers médian de chacun des cinq traits. Utiliser de préférence un microscope d'une seule pièce, avec source lumineuse arrivant du haut et un grossissement de  $\times 30$ . Mesurer chaque trait deux fois au même endroit. Remettre le microscope au point à chaque fois pour éliminer les erreurs de lecture dues à un possible déplacement de la vis de réglage. Veiller pendant le mesurage à bien centrer la tête de mesurage sur le contour moyen du trait (voir figure 1).

Prendre comme largeur de trait la moyenne de 10 mesures arrondies au 0,01 mm le plus proche.

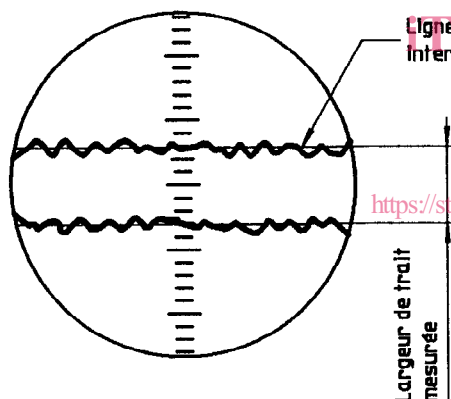


Figure 1

#### 5.4.2 Qualité des corrections à la plume tubulaire

Tracer à la main sur l'échantillon d'essai un trait d'encre de 50 mm de longueur minimale à l'aide d'une plume tubulaire à pointe tubulaire donnant une largeur de trait nominale de 0,35 mm conformément à l'ISO 9175-1. Laisser l'encre sécher 5 min au moins puis effacer une portion d'environ 30 mm au centre du trait par n'importe quel moyen de gommage recommandé par le fabricant ou le détaillant de papier calque.

Le succès de la correction après gommage dépend en partie du traitement complémentaire de l'endroit effacé. Comme traitement complémentaire il est recommandé de frotter doucement l'endroit gommé avec une peau de chamois ou une gomme plastique

douce pour enlever les particules infimes de débris pouvant provoquer des bavures du tracé à la correction.

Tracer des traits au même endroit conformément au schéma de correction donné à la figure 2.

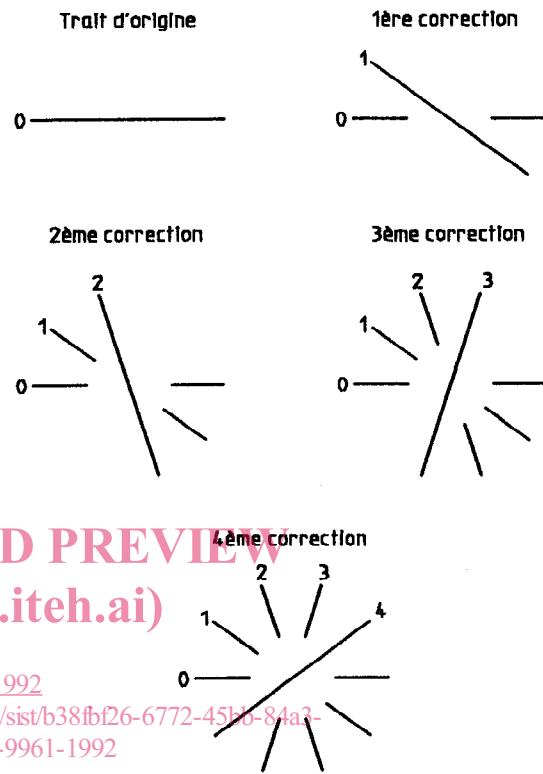


Figure 2

## 6 Formats finis

### 6.1 Format des feuilles

Les feuilles doivent avoir des formats conformes à l'ISO 216 ou à l'ISO 5457.

### 6.2 Rouleaux

Les tolérances sur la largeur doivent être les suivantes:

- largeur inférieure ou égale à 150 mm:  $\pm 1,5$  mm
- largeur supérieure à 150 mm et inférieure ou égale à 600 mm:  $\pm 2$  mm
- largeur supérieure à 600 mm:  $\pm 3$  mm

La longueur du papier ne doit pas être inférieure à la longueur spécifiée.

## 7 Emballage et conservation

Les feuilles et les rouleaux doivent être emballés de manière à être protégés contre les chocs mécaniques et les variations d'humidité durant le transport et le stockage.

Pour l'emballage et la conservation du papier, les instructions données par le fabricant ou le détaillant doivent être respectées.

## 8 Étiquetage

Chaque paquet doit être étiqueté par le fabricant ou le détaillant. L'étiquette doit contenir les informations suivantes:

- a) «Papier calque naturel conforme à l'ISO 9961»;
- b) le nom du fabricant ou du détaillant, et la date ou le numéro de lot ou la marque d'identification similaire (si cette information ne figure pas dans la documentation jointe);
- c) les dimensions;

d) le grammage;

e) le nombre de feuilles et le sens de fabrication (voir ISO 217).

## 9 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les indications suivantes:

- a) la référence de la présente Norme internationale;
- b) la date et le lieu de l'essai;
- c) l'identification précise des échantillons;
- d) l'identification de la méthode d'essai utilisée pour déterminer la résistance au déchirement (voir 4.6);
- e) les résultats des essais conformément à la Norme internationale appropriée;
- f) l'écart éventuel par rapport aux modes opératoires spécifiés.

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

ISO 9961:1992

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b38fb26-6772-45bb-84a3-848bbe50d0de/iso-9961-1992>

Grammage <sup>1)</sup> g/m <sup>2</sup>	Rugosité <sup>2)</sup> ml/min		Lissé <sup>2)</sup> s		Résistance au déchirement				Conservation de résistance au déchirement	Transparence <sup>3)</sup>				Nombre minimal de corrections
					mN					Lumière UV		Lumière totale		
	Mat	Lisse	Mat	Lisse	Type Elmendorf	Type Brecht-Imset <sup>4)</sup>	Type MD <sup>5)</sup>	Type CD <sup>5)</sup>		%	Transmission	Réflectance %	Transmission	
± 5 %	>	≤	<	≥	>	>	>	>	≥	≤	≥	≤	≥	
62,5	250	250	20	20	200	250	380	450	70	0,15	66	0,08	73	2
72,5	300	300	18	18	230	290	440	530	70	0,16	64	0,09	72	2
92,5	300	300	18	18	300	380	570	700	70	0,19	60	0,10	70	3
112,5	300	300	18	18	400	480	700	860	70	0,22	56	0,11	68	4

1) Les grammages sélectionnés sont les plus couramment utilisés dans les plages 40 g/m<sup>2</sup> à 160 g/m<sup>2</sup>.

2) Rugosité/lissé — Les valeurs spécifiées de démarcation entre finitions lisse et mat ont été choisies comme convenant le mieux dans l'optique de la présente Norme internationale. Dans la pratique, les différences entre finitions lisse et mat sont généralement plus importantes que ne l'indique ce tableau. Si la finition superficielle n'est pas indiquée, le lissé et les propriétés de traçage doivent satisfaire aux exigences de la présente Norme internationale.

3) Les valeurs de densité et de transparence aux UV d'un papier calque naturel contenant des agents d'azurage optique peuvent différer très notablement des valeurs indiquées ci-dessus.

4) Voir annexe B.

5) Voir ISO 4046:

MD: sens « machine »  
CD: sens « travers »

Tableau 1 — Propriétés physiques



## Annexe A (normative)

### Mesurage de la transparence par la méthode de la réflectance

#### A.1 Généralités

La présente méthode est applicable au mesurage de la quantité de lumière transmise au travers d'une feuille de papier. Si l'opacité du papier est faible, il est difficile de mesurer avec précision le facteur de réflectance et l'on préférera, dans ce cas, mesurer la transparence.

Pour calculer la transparence, il faut connaître le facteur de réflectance du papier. Ce dernier dépend des conditions de mesurage et, en particulier, des caractéristiques spectrales et géométriques de l'instrument utilisé pour la détermination. La présente méthode doit être lue en liaison avec l'ISO 2469.

#### A.2 Domaine d'application

La présente annexe prescrit une méthode de mesurage de la transparence du papier par détermination du facteur de réflectance diffuse.

L'utilisation de cette méthode est restrictive au papier blanc ou quasi blanc de faible opacité. Un papier à la teinture fluorescente ou qui présente une fluorescence significative peut faire l'objet de mesurages, mais la concordance entre les valeurs données par différents instruments ne peut pas être satisfaisante et peut rendre difficile l'évaluation de la signification des résultats.

#### A.3 Définitions

Pour les besoins de la présente annexe, les définitions suivantes s'appliquent.

**A.3.1 facteur de réflectance:** Rapport, exprimé en pourcentage, du rayonnement réfléchi par un corps au rayonnement réfléchi dans les mêmes conditions par le diffuseur parfait.

**A.3.2 transparence:** Mesure de la transmission de la lumière par le papier.

#### A.4 Échantillonnage

L'échantillonnage doit s'effectuer de la manière indiquée dans l'ISO 186.

#### A.5 Appareillage

**A.5.1 Réflectomètre,** étalonné sur un instrument de référence décrit dans l'ISO 2469 et équipé pour mesurer le facteur de réflectance.

**A.5.2 Source lumineuse,** donnant l'illuminant normalisé  $D_{65}$  [voir CEI 50(845)].

**A.5.3 Filtre(s) ou autre dispositif,** permettant de modifier le spectre, qui, en fonction des caractéristiques optiques de l'appareil de base, donne une réponse spectrale équivalente à celle de l'illuminant normalisé  $D_{65}$  et sert à mesurer la transparence en lumière totale lorsqu'il est utilisé seul, ou en lumière ultraviolette dans la plage 350 nm à 400 nm lorsqu'il est équipé d'un filtre du type Wratten 18A<sup>2)</sup> ou équivalent.

**A.5.4 Deux références de travail,** étalonnées sur les références ISO de niveau 3 fournies par un laboratoire agréé, pour normaliser le facteur de réflectance.

Les détails de l'étalonnage des références de travail et leurs précautions de nettoyage et d'emploi figurent dans l'ISO 2469. Étalonner les références de travail sur les références ISO de niveau 3. Dans tous les cas, utiliser à intervalles réguliers des références récemment étalonnées pour étalonner l'instrument de mesurage du facteur de réflectance pour vérifier la cohérence des indications.

**A.5.5 Cavité noire,** correspondant à un cylindre creux revêtu intérieurement de velours noir, dont le facteur de réflectance est inférieur ou égal à 0,5 %.

La conception de la cavité est sans importance, et tout fond donnant un facteur de réflectance mesuré à 0,5 % au moins est utilisable. L'emploi d'un fond donnant un facteur de réflectance supérieur à 0,5 % introduit dans les mesurages une erreur qui est fonction de la transparence et qui croît avec celle-ci.

#### A.6 Préparation des éprouvettes

Éviter les taches d'eau, de saleté et autres défauts sur le papier. Découper au moins 10 éprouvettes rectangulaires d'environ 75 mm x 150 mm de l'échantillon. Éviter la contamination et éviter d'ex-