



# Spécification ITSIG pour la préparation et l'échange d'images graphiques

## 1 Exigences formelles

### 1.1 Taille, orientation et dimensions limites

Toutes les images graphiques prévues pour être échangées doivent être conformes aux exigences suivantes.

- a) Les images doivent être fournies dans leur format de publication d'origine (c'est-à-dire 100 %).
- b) Les images doivent être orientées à la verticale.
- c) Les dimensions limites des images ne doivent pas dépasser 170 mm × 250 mm ou 250 mm × 170 mm (selon l'orientation de l'objet). Un espace suffisant doit, le cas échéant, être laissé dans cette surface pour les éléments textuels mentionnés en 1.2.3 à 1.2.5.

Toutes les dimensions évoquées dans ce document portent sur des dessins conçus pour publication au format A4 (ISO 217).

### 1.2 Texte, repères d'éléments et notes de bas de figure

**1.2.1** Les éléments textuels dans les figures ont une valeur sémantique qui varie d'une langue à l'autre. Ils doivent souvent être modifiés et traduits.

Afin de permettre l'utilisation d'un seul fichier graphique dans différentes versions linguistiques d'un document, les dessins industriels ne doivent contenir aucun autre texte que la cotation, les unités, les symboles de formules et les numéros de référence. Les descriptions textuelles doivent être remplacées par des repères d'éléments numériques (ISO 6433:1981, Figure 1) ou des appels de note de bas de figure (Directives ISO/CEI, Partie 2, 2001, 6.6.5.5 et 6.6.5.10) selon leur contenu, accompagnés d'une explication de leur signification dans la partie textuelle du document et non dans le fichier graphique.

- a) Les repères d'éléments doivent être utilisés pour désigner les composants et les éléments physiques. Une séquence de numérotation unique doit être utilisée.

EXEMPLE Une séquence «de gauche à droite, et de haut en bas».

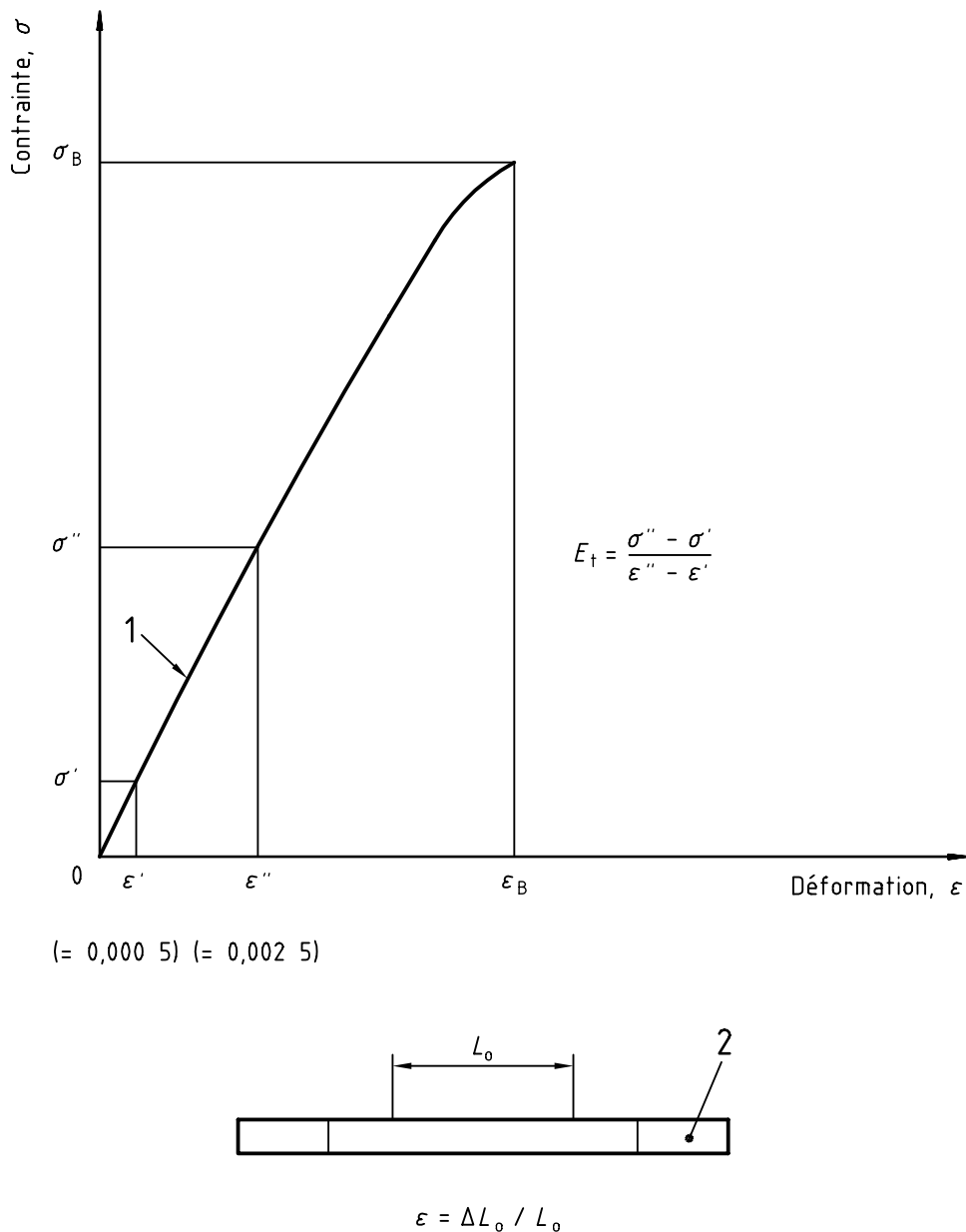
Les composants ou éléments physiques du même assemblage dans la même figure doivent porter le même numéro de repère. Les repères d'éléments des composants ou éléments physiques identiques ne doivent être indiqués qu'une seule fois pour autant qu'il n'y ait pas de risque d'ambiguïté. Chaque figure doit être considérée comme une entité discrète avec sa propre légende.

- b) Les notes de bas de figure doivent être utilisées pour toute information concernant les composants ou éléments physiques. Dans les cas où cela ne serait pas pratique, de telles informations peuvent être données, séparées par deux-points (:), à la suite du nom du composant ou de l'élément physique. Des termes tels que «fraisé» ou «chromé» doivent être traités comme des notes de bas de figure.

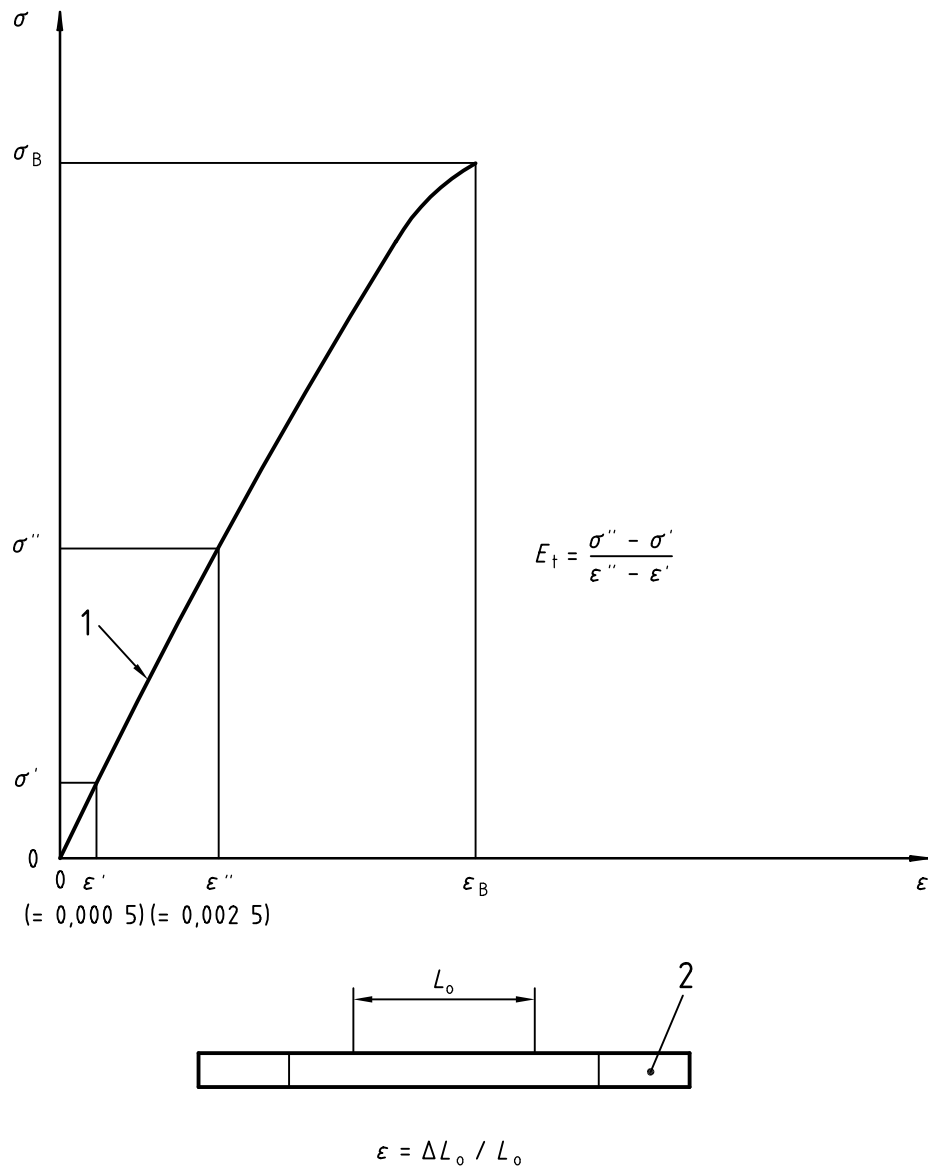
Les repères d'éléments et les notes de bas de figures doivent être numérotés par figure. Dans le cas de figures subdivisées, une séquence de numérotation indépendante doit être appliquée à chaque sous-figure (voir Directives ISO/CEI, Partie 2, 2001, 6.6.5.11.2).

**1.2.2** Les axes des graphiques doivent, dans la mesure du possible, indiquer seulement l'échelle, les symboles représentant les variables, et leurs unités. Les variables dont l'interdépendance est représentée sur le graphique doivent, dans la mesure du possible, être représentées par un symbole unique en position verticale. En

conséquence, le dessin de la Figure 1 doit être modifié comme représenté à la Figure 2. Les symboles représentant les variables doivent être définis dans une légende, à moins que leur signification ne soit indiquée ailleurs dans le texte (par exemple dans l'article «Symboles et termes abrégés» — voir Directives ISO/CEI, Partie 2, 2001, 6.3.2). La signification des symboles doit être le premier élément de la légende, précédant la description des repères d'éléments et les notes de bas de figure (voir Figure 2). Un appel de note de bas de figure ne doit pas être utilisé pour donner la signification du symbole, comme représenté à la Figure 3.



**Figure 1 — Ne pas représenter les variables par du texte dépendant d'une langue («Contrainte» et « Déformation » sur la figure)**



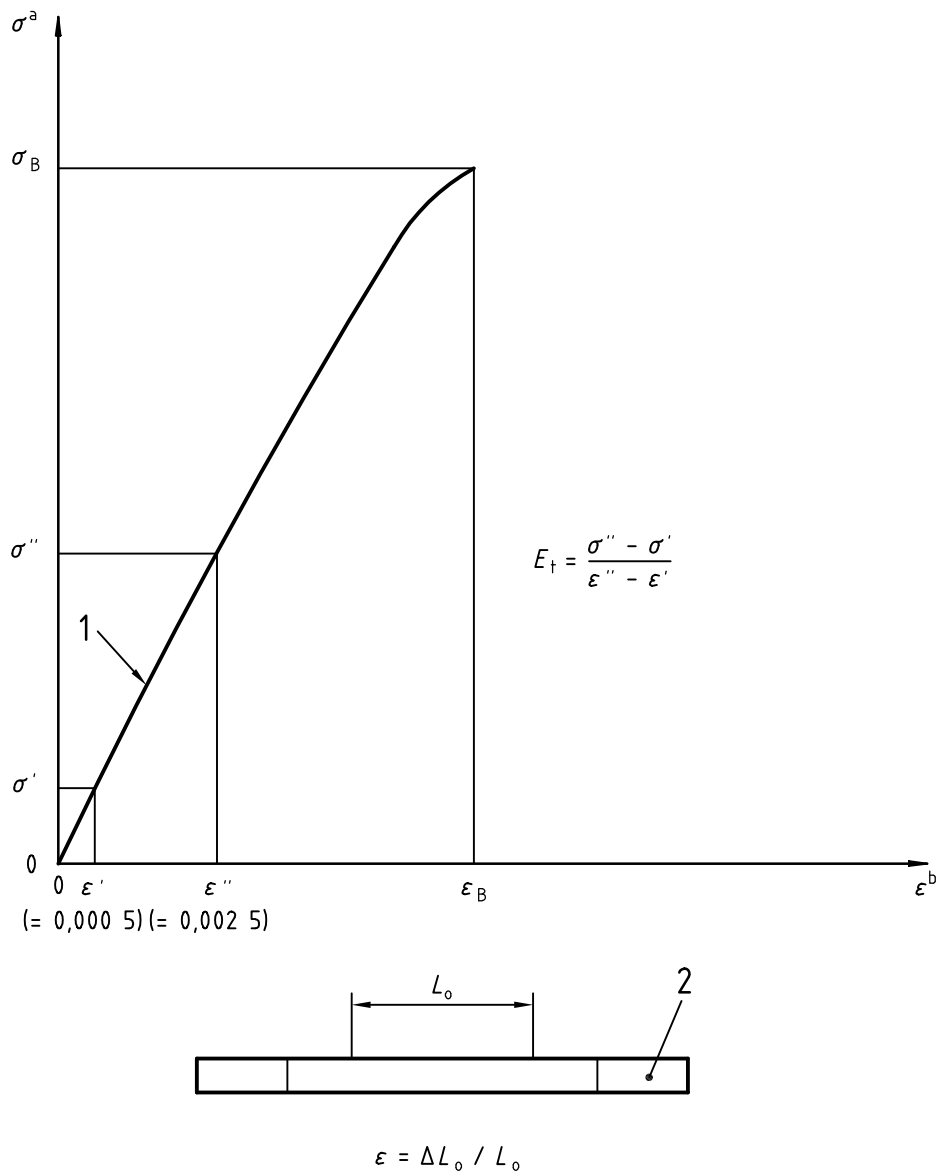
### Légende

$\sigma$  contrainte  
 $\varepsilon$  déformation

1 pente  $E_t$   
 2 échantillon

$L_0$  longueur entre repères

**Figure 2 — Représenter les variables par des symboles dont la signification est donnée dans une légende si nécessaire**

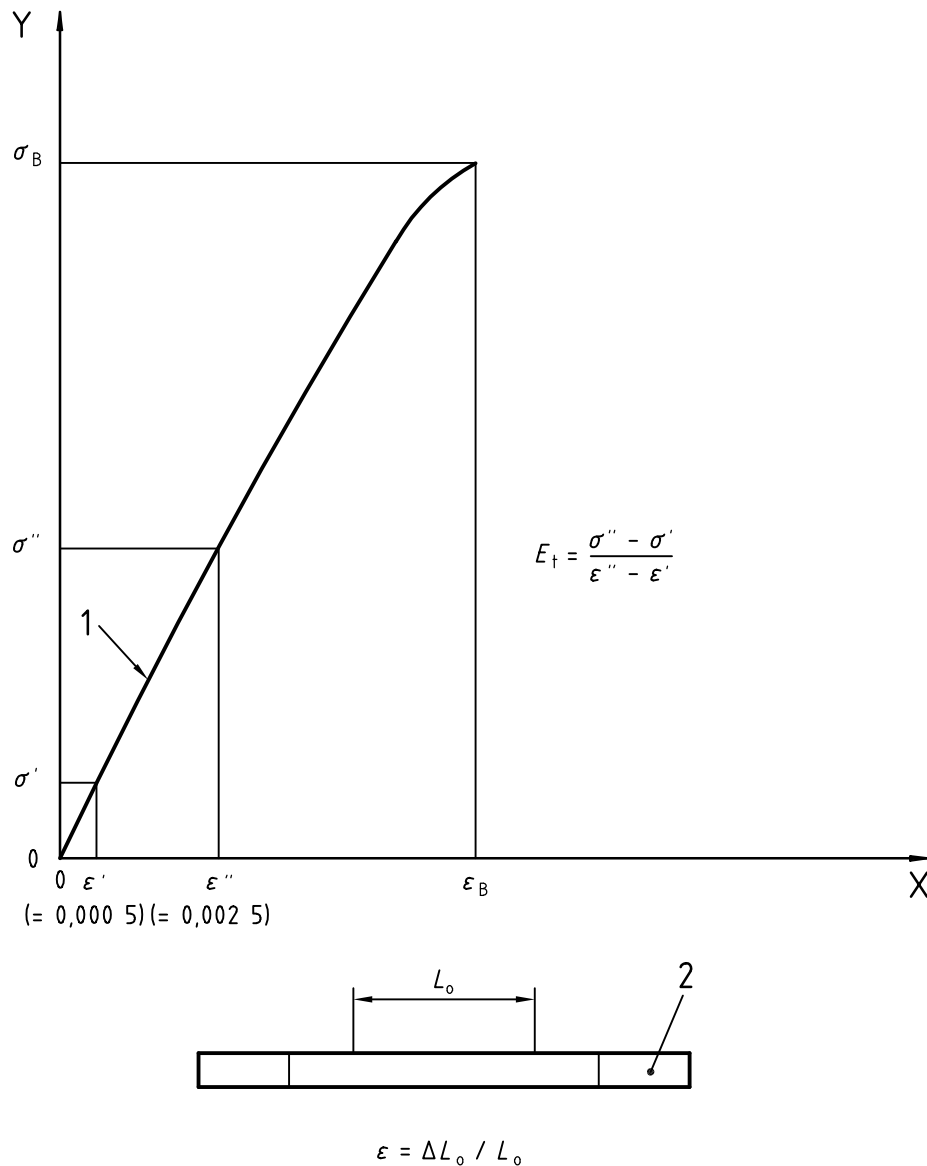


- a Signification du symbole.
- b Signification du symbole.

**Figure 3 — Ne pas utiliser un appel de note de bas de figure pour donner la signification d'un symbole**

Lorsque l'utilisation de symboles n'est pas possible, les axes du graphique doivent être repérés à l'aide des lettres X, Y et Z, majuscules en caractères romains (droits), et leur description placée dans une légende (comme premier élément, précédant la description des repères d'éléments et les notes de bas de figure — voir Figure 4). Les légendes sur les axes ne doivent pas être remplacées par des repères d'éléments afin d'éviter toute confusion entre le numéro de repère et un chiffre représentant une valeur sur l'axe.

Les légendes sur les courbes, lignes, etc. doivent, quel que soit le nombre de ces éléments, être remplacées par des repères d'éléments. Voir Figure 4.



### Légende

X variable ou quantité représentée  
 Y variable ou quantité représentée

1 description du repère d'élément  
 2 description du repère d'élément

a Texte de la note de bas de figure.  
 b Texte de la note de bas de figure.  
 c Texte de la note de bas de figure.

**Figure 4 — Lorsque l'utilisation de symboles n'est pas possible, repérer les axes du graphique à l'aide des lettres X, Y et Z, majuscules en caractères romains (droits), et placer leur description dans une légende**

L'emploi d'un graphique par version linguistique distincte est seulement permis dans les cas où l'interprétation par l'utilisateur peut prêter à confusion. Les cas justifiés incluent les organigrammes, les formulaires et les types de diagrammes similaires.

**1.2.3** Les indications d'unités (par exemple «Dimensions en...», «Valeurs de rugosité en...»), les indications générales (par exemple «Angles cassés») et les titres de figure par exemple («Figure 1») ne doivent pas faire partie des images graphiques. Les symboles de dessins industriels doivent apparaître dans l'angle supérieur droit du fichier du dessin industriel (voir les exemples suivants: ISO 128-30:2001, symbole dans la Figure A.2; ISO 1302:2002, symbole dans la Figure A.1; ISO 13715:2000, symbole dans la Figure 7).

**1.2.4** Des textes peuvent cependant faire partie des images graphiques; c'est le cas dans les graphiques, les formulaires, etc.

**1.2.5** Les éléments qui peuvent être présents en dessous d'un dessin doivent apparaître dans l'ordre suivant:

- a) la légende;
- b) les alinéa(s) (qui contiennent les exigences) et les notes insérées dans la figure;
- c) les notes de bas de figure;
- d) le titre de la figure.

**1.2.6** Les repères doivent être terminés par une flèche (jusqu'aux bords ou aux surfaces; voir ISO 6433:1981, Figure 1) ou un point (jusqu'aux zones de remplissage; voir ISO 6433:1981, Figure 4). Les numéros de repère d'élément ne doivent pas être cerclés (voir ISO 6433:1981, Figure 3).

### 1.3 Écriture, tailles et symboles

**1.3.1** En ce qui concerne les dessins industriels, il faut utiliser les polices ISO 3098, et des glyphes pour les jeux de caractères latins (ISO 3098-2) et grecs (ISO 3098-3) respectivement. En l'absence d'une police ISO, il est possible d'utiliser à la place une police grotesque ou grecque appropriée.

**1.3.2** Il convient d'utiliser une police grotesque (par exemple Helvetica ou Arial) pour les autres types de dessins, tels que les graphiques, formulaires, etc.

**1.3.3** Les caractères doivent avoir l'une des trois tailles suivantes:

- grande (3,5 mm ou 13,2 points) pour les numéros de repère d'élément, etc.;
- normale (2,5 mm ou 9,4 points) pour les cotes, unités, tolérances, etc.;
- petite (1,8 mm ou 6,8 points) pour les appels de note de bas de figure (Directives ISO/CEI, Partie 2, 2001, 6.6.5.10), les indices, etc.; il s'agit de la taille minimale de caractères admissible.

**1.3.4** Les cotes sous la forme d'une fraction doivent dans la mesure du possible être présentées sur une ligne avec une barre oblique, par exemple  $f/2$ . Si, cependant, il n'y a pas assez de place pour une présentation sur une ligne, une présentation sur deux lignes (en étages) peut être utilisée, par exemple  $\frac{f}{2}$ .

**1.3.5** Les textes «minimum», «maximum» et «approximativement», ainsi que leurs abréviations, dépendent de la langue et doivent être remplacés par les symboles « $\geq$ », « $\leq$ » et « $\approx$ » respectivement. Le symbole doit précéder la dimension.

### 1.4 Utilisation des espaces entre les symboles (signes), valeurs et unités

Conformément à l'ISO 31-0:1992, 3.4, toutes les unités, à l'exception de degré, minute et seconde pour l'angle plan, doivent être précédées d'une espace.

EXEMPLE 1

30°  
45°15'5"

30 °C  
3 mm

Lorsqu'un symbole précède une valeur, par exemple les symboles  $\varnothing$  pour le diamètre, M pour le filetage, R pour le rayon,  $\pm$  pour plus ou moins, il ne doit pas y avoir d'espace entre le symbole et la valeur.

#### EXEMPLE 2

$\pm 3$  mm  
 $\geq 3$   
 $\leq 3$   
 $\approx 3$   
 $\varnothing 50$ ,  $\square 20$   
M20  
R5, SR50, S $\varnothing 50$   
30H7  
  
+0,2  
-0,5

L'espacement utilisé pour les signes et symboles mathématiques doit être conforme à l'ISO 31-11:1992.

#### EXEMPLE 3

M20  $\times$  2,5  
 $a + b < c$   
30  $\times$  45°

## 1.5 Types et épaisseurs de traits

**1.5.1** Les épaisseurs de traits suivantes doivent être employées pour les dessins industriels (voir ISO 128:1999, Tableau 1):

- des traits fins (0,25 mm) pour les traits des types 01.1, 02.1, 04.1 et 05.1;
- des traits épais (0,5 mm) pour les traits des types 01.2, 02.2 et 04.2.

**1.5.2** Lors de la préparation des dessins industriels, il faut prendre en considération le fait que la norme puisse, après sa publication, être imprimée sur des imprimantes de basse résolution, photocopiée ou reproduite à une échelle réduite. De tels types de réutilisation engendreront une diminution de la qualité des dessins. Afin d'éviter que de telles diminutions de qualité engendrent des reproductions ambiguës ou peu claires, les petits angles ( $< 2^\circ$ ) et les petites dimensions ( $< 1$  mm) doivent être cotés en utilisant une des méthodes alternatives suivantes.

- a) La partie critique à coter doit être représentée dans une vue agrandie dans la même figure ou, si nécessaire, dans une figure additionnelle.
- b) Les épaisseurs de traits doivent être réduites d'un niveau dans le schéma des traits, c'est-à-dire que l'épaisseur des traits fins doit être de 0,18 mm et celle des traits épais de 0,35 mm.

Dans le cas des diagrammes et des dessins industriels avec des pièces très détaillées, d'autres épaisseurs de traits que celles spécifiées à l'Article 3 peuvent être utilisées (voir 3.1.1).

**1.5.3** Les projections doivent être effectuées selon la méthode du premier dièdre (ISO 128-30:2001, Annexe A). La méthode du troisième dièdre ne peut être utilisée que si le contenu ne peut être représenté par la méthode du premier dièdre.

**1.5.4** Les vues interrompues doivent être présentées selon l'ISO 128-34:2001, Figures 14 et 15.

**1.5.5** Les flèches doivent avoir une pointe pleine et fermée, d'une longueur de 2,5 mm, avec un angle fermé de  $15^\circ$  [ISO 129:1985, Figure 11 a)]. Des traits obliques ne peuvent être employés que s'il n'est pas possible d'insérer une pointe de flèche [ISO 129:1985, Figures 11 b) et 24].

**1.5.6** Les lignes de cotes continues doivent être conformes à l'ISO 129:1985, 4.4.1, méthode 1. L'espace minimal autorisé entre les bords de l'objet et les cotes est de 7 mm. Un espace de 10 mm est recommandé. Le prolongement des lignes d'attache de cotes doit être de 1,5 mm. L'espace minimal autorisé entre deux lignes de cotes est de 1,5 mm.

## **2 Exigences techniques**

### **2.1 Conventions de codage**

**2.1.1** Un fichier séparé doit être prévu pour chaque image ayant un titre ou un sous-titre.

#### EXEMPLE

Figure unique: un fichier.

Figure unique combinant plusieurs composants ou vues: un fichier.

Figure divisée en sous-figures: un fichier par sous-figure.

En outre, si les figures comprennent des descriptions textuelles, un fichier séparé doit être fourni pour chaque image de chaque version linguistique à publier.

**2.1.2** Il convient de nommer l'ensemble des fichiers selon un plan unique afin de permettre une affectation et une inclusion automatiques des dessins dans les documents.

**2.1.3** Tous les dessins doivent être sur des pages A4 (ISO 217).

**2.1.4** La position 0/0 du système de coordonnées utilisé doit se situer dans l'angle inférieur gauche de la page.

Pour les échanges dans des formats d'échange de CAO normalisés, chaque type et chaque épaisseur de trait doivent être affectés à une couche distincte (voir Article 3).

**2.1.5** Les informations propriétaires telles qu'une bordure ou une vignette contenant des informations de production ne doivent pas être communiquées avec les fichiers d'échange. Si elles sont toujours employées et capturées dans les bureaux de dessin, elles doivent être affectées à des couches invisibles ou filtrées lors de la création du fichier d'exportation.

**2.1.6** La cotation doit être associative.

### **2.2 Formats des données**

Selon les environnements source et cible, il convient d'appliquer les indications suivantes pour le choix du format d'échange.

- a) Si les deux partenaires utilisent la même version ou une version compatible d'un même système de CAO: utiliser le format de fichier propriétaire (AutoCAD 2000, par exemple).
- b) Si les deux partenaires utilisent des systèmes de CAO différents: utiliser DXF avec des couches pour les différents types et épaisseurs de traits conformément à la spécification présentée en 3.1.1.
- c) En l'absence de données de CAO, utiliser un langage EPS (PostScript encapsulé) à codage de caractères, version 2 (paramètre BoundingBox défini), avec les polices Adobe non standard de type 1 (à l'exception des polices Base 13) incluses, et le fichier d'aperçu tramé étant généré à un format TIFF à 90 ppp.

Il est actuellement difficile de transmettre des informations non seulement géométriques mais également fonctionnelles dans des formats de fichier normalisés. La majeure partie des informations est normalement enregistrée dans les formats de création propriétaires. Il convient de fournir chaque fois que possible le format de création. Si le destinataire utilise un autre logiciel ou une version incompatible du même logiciel, il convient d'employer un format de fichier normalisé pour l'échange.

Pour les échanges dans les phases de préparation du projet et de vote au sein du comité, un format d'affichage suffit (par exemple, EPS).

### 3 Paramètres de format

#### 3.1 Sémantique des fichiers de conception assistée par ordinateur (CAO)

##### 3.1.1 Emploi des couches

Indépendamment du format utilisé, les filtres d'exportation et d'importation du logiciel de conversion doivent employer la sémantique de couches et de couleurs suivantes.

Couche	Type de trait	Épaisseur de trait	Couleur	Description des entités dans cette couche
0	—	—	—	Réservé
1	symboles	—	—	—
2	dimensions	—	—	—
3	hachures	—	—	—
4	texte	—	—	—
5	—	—	—	Réservé
6	—	—	—	Réservé
7	—	—	—	Réservé
8	cadres	—	—	—
9	repères	—	—	—
10		—	—	Réservé
11		0,13 mm	rouge	—
12		0,18 mm	jaune	—
13		0,25 mm	vert	ISO 128-24:1999, type de trait 01.1
14		0,35 mm	cyan	—
15	continu	0,50 mm	blanc	ISO 128-24:1999, type de trait 01.2
16		0,70 mm	magenta	—
17		1,00 mm	bleu	—
18		—	—	Réservé
19		—	—	Réservé
20		—	—	Réservé
21		0,13 mm	rouge	—
22		0,18 mm	jaune	—
23		0,25 mm	vert	ISO 128-24:1999, type de trait 04.1
24		0,35 mm	cyan	—
25	mixte fin <sup>a</sup>	0,50 mm	blanc	ISO 128-24:1999, type de trait 04.2
26		0,70 mm	magenta	—
27		1,00 mm	bleu	—
28		—	—	Réservé
29		—	—	Réservé
30		—	—	Réservé
31		0,13 mm	rouge	—
32		0,18 mm	jaune	—
33		0,25 mm	vert	ISO 128-24:1999, type de trait 02.1
34		0,35 mm	cyan	—
35	interrompu <sup>a</sup>	0,50 mm	blanc	ISO 128-24:1999, type de trait 02.2
36		0,70 mm	magenta	—
37		1,00 mm	bleu	—
38		—	—	Réservé
39		—	—	Réservé

Couche	Type de trait	Épaisseur de trait	Couleur	Description des entités dans cette couche
40		—	—	Réservé
41		0,13 mm	rouge	—
42		0,18 mm	jaune	—
43		0,25 mm	vert	ISO 128-24:1999, type de trait 05.1
44	mixte fin à deux tirets <sup>a</sup>	0,35 mm	cyan	—
45		0,50 mm	blanc	—
46		0,70 mm	magenta	—
47		1,00 mm	bleu	—
48		—	—	Réservé
49		—	—	Réservé

<sup>a</sup> Les échelles de réduction possibles sont 0,25, 0,5 et 0,75.

La couche 0 est réservée pour visualiser toutes les couches. Les couches 10, 20, 30, 40, 50, etc. sont réservées pour des vues partielles des traits de types respectifs.

Les dizaines 1x, 2x, 3x et 4x sont utilisées pour les styles de trait 01, 04, 02, 05 et «continu ondulé» respectivement, selon l'ISO 128-24:1999, Tableaux 1 et 2. La dizaine 5x est inutilisée mais réservée. Les couches suivantes sont inutilisées et sont réservées pour d'autres épaisseurs de trait: 18–19, 28–29, 38–39, 48–49, 58–59, etc.

Les couches 1, 2, 3, 4, 8 et 9 sont consacrées à des informations spécifiques concernant respectivement les symboles, les dimensions, les hachures, le texte et les informations propriétaires (c'est-à-dire les cadres et repères). Les couches non utilisées 5, 6 et 7 sont réservées et ne doivent pas être employées pour des informations propriétaires.

Les couleurs proposées sont optimisées pour un fond sombre (noir). Si ces couleurs sont employées sur un fond clair (blanc), il convient de remplacer les couches de couleur blanche par celles de couleur noire.

**NOTE** Si les dessins reçus comportent des épaisseurs de trait autres que celles préconisées, il est possible de normaliser ces dessins en fixant dans le filtre d'importation les valeurs d'épaisseur de traits préférées. En d'autres termes, les couches se terminant par les chiffres 1 à 4 peuvent ainsi être affectées à la valeur de trait fin et celles qui se terminent par les chiffres 5 à 9 peuvent être affectées à la valeur de trait épais.

### 3.1.2 Affectation des polices

**3.1.2.1** Les noms de polices symboliques suivants doivent être employés dans le fichier d'échange:

- a) ISO3098-1 pour les caractères latins employés dans les dessins industriels;
- b) ISO3098-2 pour les caractères grecs employés dans les dessins industriels;
- c) HELVETICA ou ARIAL pour les caractères latins employés dans les dessins autres qu'industriels.

**3.1.2.2** Les noms de polices symboliques doivent être rattachés aux noms de police appropriés dans le logiciel de CAO local.

**EXEMPLE** Dans les configurations AutoCAD disponibles sur <http://www.iso.org/sdis/templates>, les noms de police sont ISOCP.SHX pour la police latine et GREEKS.SHX pour la police grecque.

## 3.2 Paramètres des fichiers PostScript encapsulé (EPS)

**3.2.1** Le langage EPS à codage de caractères versions 2.0 et antérieures doit être employé (EPSF 2.0 ASCII; voir l'exemple en 3.2.4).

**3.2.2** La taille d'image doit être définie (paramètre BoundingBox défini; voir l'exemple en 3.2.4, ligne 2).

**3.2.3** Il convient que le texte soit converti en courbes. Si ce n'est pas le cas, les polices Adobe Type 1 Base 13 non standard doivent être incluses (polices téléchargées; voir l'exemple en 3.2.4, ligne 7).

