

ISO  
9042

Première édition  
1988-12-15



---

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION  
ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION  
МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ

---

**Aciers – Méthode manuelle d'estimation statistique  
de la fraction volumique d'un constituant à l'aide de  
grilles de points**

iTeh Standards

*Steels – Manual point counting method for statistically estimating the volume fraction of a constituent with a point grid*

(<https://standards.iteh.ai>)

Document Preview

[ISO 9042:1988](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/466a9dcd-0af8-4801-85f2-dfb917d16edc/iso-9042-1988>

## **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 approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

(<https://standards.iteh.ai>)  
Document Preview

ISO 9042:1988

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/466a9ded-0af8-4801-85f2-dfb917d16edc/iso-9042-1988>

# Aciers – Méthode manuelle d'estimation statistique de la fraction volumique d'un constituant à l'aide de grilles de points

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit une méthode manuelle d'estimation statistique de la fraction volumique d'un constituant de la microstructure d'un acier à l'aide de grilles de points.

Elle s'applique à des constituants qui sont clairement identifiables.

NOTE — Dans toute la présente Norme internationale, le terme «constituant» peut désigner aussi bien une phase qu'un constituant micrographique formé de deux ou plusieurs phases.

## 2 Principe

**2.1** Le principe de base retenu est qu'une grille comportant un nombre donné de points régulièrement répartis, que l'on place systématiquement sur l'image d'une coupe micrographique peut fournir, après un nombre représentatif d'implantations de la grille sur différents champs, une estimation sans biais statistique de la fraction volumique du constituant.

**2.2** La méthode consiste donc à superposer la grille de points choisie à un nombre donné de champs observés de la coupe examinée, à compter le nombre de points de la grille inclus dans le constituant et à en déduire sa fraction volumique.

## 3 Symboles et définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les symboles suivants sont utilisés.

$n$  = nombre de champs observés

$P_T$  = nombre total de points de la grille

$P_p(i)$  = nombre de points inclus dans le constituant pour le  $i$ ème champ observé

$P_p(i) =$  proportion de points inclus dans le constituant pour le  $i$ ème champ observé, exprimée en pourcentage du nombre total de points de la grille

$$P_p(i) = \frac{P_i}{P_T} \times 100$$

$\bar{P}_p$  = moyenne arithmétique des valeurs de  $P_p(i)$

$$\bar{P}_p = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_p(i)$$

$\hat{s}$  = valeur estimée de l'écart-type ( $\sigma$ )

$$\hat{s} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n [P_p(i) - \bar{P}_p]^2}$$

CI = intervalle de confiance pour une probabilité de 95 %

$$CI = \pm 2 \frac{\hat{s}}{\sqrt{n}}$$

$V_V$  = fraction volumique du constituant exprimée en pourcentage

$$V_V = \bar{P}_p \pm CI$$

$$\text{Erreur \%} = \frac{CI}{\bar{P}_p} \times 100$$

= précision statistique.

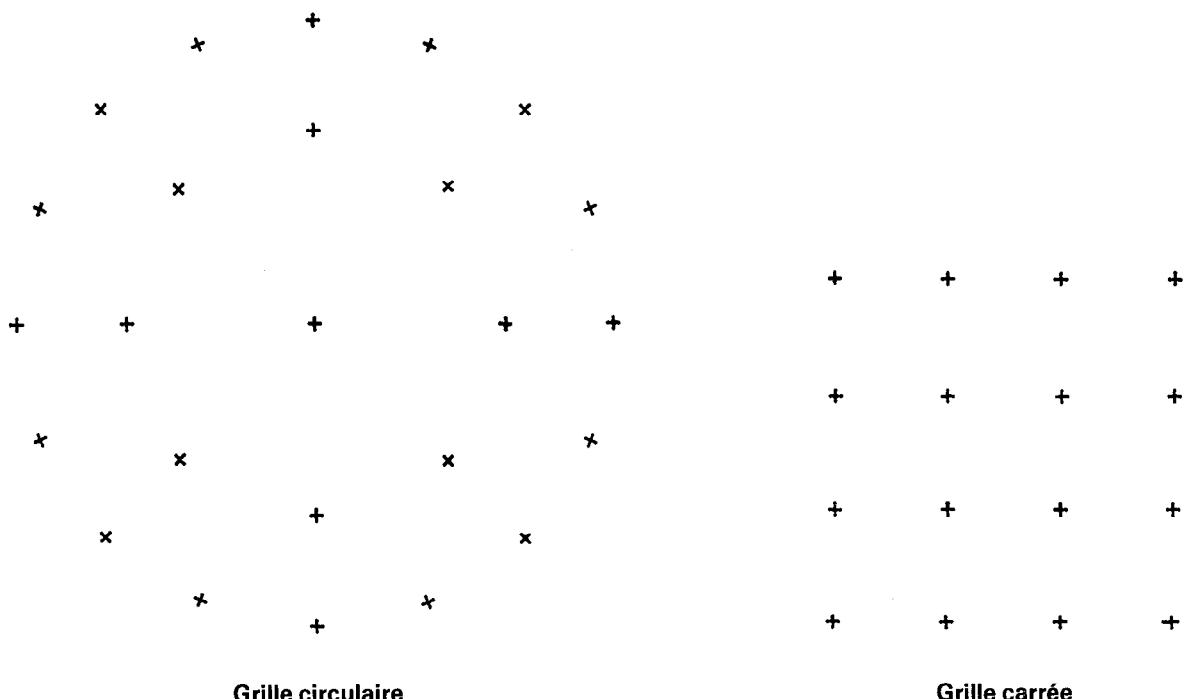
## 4 Appareillage

### 4.1 Grille

La grille consiste en un nombre donné de points régulièrement répartis, les points étant représentés par les intersections de lignes très fines. Les deux types de grille (circulaire ou carrée) donnés en exemple sur la figure 1 peuvent être utilisés.

La grille peut être constituée par un réticule placé dans l'oculaire du microscope ou reproduite sur un transparent qui est placé sur l'écran de projection du microscope ou sur des microographies<sup>1)</sup>.

1) L'utilisation des microographies étant plus longue et plus coûteuse doit être évitée dans la mesure du possible.



NOTE — On peut utiliser soit les 25 points, soit les 16 points extérieurs, soit les 9 points intérieurs (grille circulaire).

**Figure 1 — Exemples de grilles pouvant être utilisées**

## 4.2 Moyen d'observation

Un microscope ou autre dispositif approprié ayant un écran de projection ou un réticule oculaire et possédant de préférence une platine à déplacement XY est utilisé pour l'observation de la microstructure.

## 5 Échantillon

### 5.1 Prélèvement et nombre d'échantillons

L'échantillon doit être représentatif de la microstructure dont on veut estimer l'un des constituants.

Le lieu de prélèvement, l'orientation de la surface à examiner, par exemple, longitudinale ou transversale, le nombre d'échantillons et la surface totale à examiner doivent être spécifiés dans la norme de produit ou faire l'objet d'un accord entre les parties.

### 5.2 Préparation de l'échantillon

**5.2.1** L'échantillon est poli selon les techniques métallographiques. Toutes précautions doivent être prises lors du polissage afin d'éviter toute altération de la microstructure.

**5.2.2** Lorsque cela est nécessaire, l'échantillon subit ensuite une attaque micrographique qui a pour objet de mettre en évidence le constituant à mesurer.

Il est recommandé d'effectuer une attaque aussi faible que possible. Les attaques colorantes sont en général préférables à celles qui opèrent par attaque préférentielle d'un ou plusieurs constituants, ces dernières pouvant introduire une source d'erreur.

Il est important de vérifier l'incidence du temps d'attaque sur l'estimation de la fraction volumique.

## 6 Mode opératoire

### ISO 9042:1988

#### 6.1 Choix de la grille à utiliser

Une estimation visuelle préalable de la proportion en surface du constituant c'est-à-dire du nombre total de points de la grille, est nécessaire pour le choix de la grille.

Le tableau 1 donne les valeurs recommandées du nombre total de points de la grille en fonction de la proportion en surface du constituant dont on veut estimer la fraction volumique. Ces indications ne correspondent pas à des contraintes d'ordre théorique, mais l'expérience a montré que l'on optimise ainsi le temps nécessaire à l'obtention d'une précision donnée.

**Tableau 1 — Valeurs recommandées du nombre total de points de la grille**

Proportion en surface du constituant estimée visuellement	Nombre total de points de la grille $P_T$
2 à 5 % inclus	100
5 à 10 % inclus	49
10 à 20 % inclus	25
> 20 %	16

### 6.2 Choix du grossissement

La grille choisie est placée sur l'image de la structure. Le grossissement doit être choisi aussi élevé que possible de façon à