

ACIERS FRITTES FRACTION VOLUMIQUE D'UN CONSTITUANT METALLOGRAPHIQUE (METHODE MANUELLE)

Page 1/8

SANS RESTRICTION D'UTILISATION

1.OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

Cette méthode a pour objet la description d'un mode opératoire permettant l'estimation statistique de la fraction volumique d'un constituant métallographique d'aciers frittés clairement identifié.

Par le terme constituant on entend aussi bien une phase qu'un constituant micrographique formé de deux ou plusieurs phases.

2.PRINCIPE

Une grille comportant un nombre de points régulièrement répartis est placée sur l'image d'une coupe micrographique.

Des implantations de la grille, en un nombre représentatif, sont réalisées sur différents champs.

Un comptage du nombre de points de la grille inclus dans le constituant donne une estimation sans biais statistique de la fraction volumique du constituant métallographique.

3.APPAREILLAGE

3.1.MICROSCOPE METALLOGRAPHIQUE

ou autre dispositif approprié ayant un écran de projection ou un réticule oculaire et possédant de préférence une platine à déplacement XY.

3.2.GRILLE

Elle consiste en un nombre donné de points régulièrement répartis, les points étant représentés par les intersections de lignes très fines.

Deux types de grille (circulaire ou carré) peuvent être utilisées (voir annexe 1).

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 micrographies.

Nota : *L'utilisation des micrographies étant plus longue et plus coûteuse doit être évitée dans la mesure du possible.*

4. PREPARATION DE L'ECHANTILLON

- Préparer et polir l'échantillon selon les techniques métallographiques.
Nota : *Toutes précautions doivent être prises lors du polissage afin d'éviter toute altération de la microstructure.*
- Faire subir à l'échantillon, si cela est nécessaire, une attaque micrographique pour mettre en évidence le constituant à mesurer.
Nota :
 - *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 de la durée de l'attaque sur l'estimation de la fraction volumique.*

5. MODE OPERATOIRE

5.1. CHOIX DE LA GRILLE

Estimer au préalable, visuellement, la proportion en pourcentage de surface du constituant. Le tableau ci-dessous donne les valeurs recommandées du nombre total de points de la grille en fonction du pourcentage de cette surface estimée.

Proportion en % de surface du constituant estimé visuellement	Valeur recommandée du nombre total de points de la grille (P_T)
$2 \leq \% < 5$	100
$5 \leq \% < 10$	49
$10 \leq \% < 20$	25
$\geq 20 \%$	16

Nota : *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.*

5.2. CHOIX DU GROSSISSEMENT

La grille choisie est placée sur l'image de la structure. Le grossissement doit être choisi aussi élevé que nécessaire à une bonne observation, mais si possible assez petit pour éviter que deux points adjacents de la grille appartiennent à la même particule ou au même agrégat de particules du constituant.

5.3. CHOIX DU NOMBRE DE CHAMPS A OBSERVER

Le nombre de champs à observer dépend du pourcentage d'erreur que l'on désire obtenir pour la mesure.

Le tableau 1 en annexe 2 donne le nombre de champs à observer en fonction de l'erreur choisie et de l'ordre de grandeur de la fraction volumique à déterminer. Un nombre minimal de 30 champs est recommandé pour assurer une statistique acceptable.

Lorsque l'on utilise moins de 30 champs, les facteurs multiplicateurs donnés dans le tableau 2 en annexe 2 doivent être utilisés pour modifier la formule (A) du paragraphe 6.0.

5.4. REPARTITION DES CHAMPS A OBSERVER

Une fois le nombre de champs à observer (n) choisi, déterminer l'espacement des champs qui donne une répartition régulière des champs sur la surface de l'échantillon, sans recouvrement des champs entre eux. En déduire les déplacements de la platine du microscope selon les deux axes X et Y.

Nota :

- Dans le cas où une structure présente une certaine périodicité dans la répartition du constituant à mesurer, on doit éviter une coïncidence entre les points de la grille et la périodicité de la structure.
- Ceci peut être obtenu soit par l'utilisation d'une grille circulaire, soit dans le cas de grilles carrées ou rectangulaires, en donnant à la grille un certain angle par rapport à l'orientation de la microstructure.

5.5. EXAMEN ET COTATION DES CHAMPS

La grille choisie étant placée sur l'image de la microstructure, examiner successivement chaque champ.

Le passage d'un champ à un autre est fait sans examiner l'image, uniquement en se basant sur le déplacement de la platine ; ceci afin d'éliminer toute possibilité d'introduction d'une erreur de l'opérateur dans le positionnement du champ par rapport à la grille.

Noter pour chaque champ le nombre P_i de points inclus dans le constituant.

Compter tout point tombant sur la limite du constituant comme un demi-point.

Compter de même, de façon à minimiser l'erreur, tout point douteux c'est-à-dire que l'on peut juger s'il est à l'intérieur ou à l'extérieur du constituant.

Calculer alors, pour chaque champ, la proportion de points inclus dans le constituant pour le $i^{\text{ème}}$ champ observé P_p (i) en pourcentage selon la formule :

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

dans laquelle : P_i = nombre de points inclus dans le constituant pour le $i^{\text{ème}}$ champ observé,
 P_T = nombre total de points de la grille.