

# normalisation française

**P 18-576**  
Décembre 1990

## Granulats

## Mesure du coefficient de friabilité des sables

E : Aggregates — Measurement of the friability coefficient for fine aggregate  
D : Granulate — Bestimmung des Bröcklichkeitsfaktors von Sand

**Norme expérimentale** publiée par l'afnor en décembre 1990.

Les observations relatives à la présente norme expérimentale doivent être adressées à l'afnor avant le 31 décembre 1992.

Remplace la norme enregistrée de même indice, d'octobre 1978.

### correspondance

À la date de publication de la présente norme, il n'existe pas de norme européenne ou internationale sur le sujet.

### analyse

Dans la série des normes P 18-... qui concerne les granulats, la présente norme définit un essai de mesure de la résistance aux chocs d'un sable.

### descripteurs

**Thésaurus International Technique** : granulat, résistance mécanique, sable, choc.

### modifications

Par rapport à la précédente édition, le d du sable passe de 0,1 mm à 0,2 mm et le tamis de contrôle passe de 0,05 à 0,1 mm. Les résultats des essais sont peu modifiés par ces modifications.  
Changement de statut.

### corrections

**Membres de la commission de normalisation  
chargée de l’élaboration de la présente norme**

Président : M PARRIAUD

Secrétaire : M TOURENQ — BNSR

|      |            |                                        |
|------|------------|----------------------------------------|
| M    | ALEXANDRE  | CTPL                                   |
| M    | BRESSON    | CERIB                                  |
| M    | DELILLE    | ETS BERGEAUD                           |
| M    | DENIS      | LCPC                                   |
| M    | DUPONT     | SETRA                                  |
| MME  | FERNANDEZ  | AFNOR                                  |
| M    | GROSS      | UNPG                                   |
| M    | IMBERT     | SNCF                                   |
| M    | LEROUX     | CIMENTS LAFARGE                        |
| M    | LOT        | SOC. DES CARRIERES DE LA MEILLERAIE    |
| M    | MAUGET     | ENTREPR.LEFEBVRE                       |
| M    | PARRIAUD   | CONSEIL GENERAL DES PONTS ET CHAUSSEES |
| M    | PARTHENAY  | CIMENTS LAFARGE                        |
| M    | PIKETTY    | PIKETTY FRERES                         |
| M    | TAVANTI    | SNCF                                   |
| MLLE | VINCENSINI | AFNOR                                  |

## 1 OBJET

La présente norme a pour objet de définir le mode opératoire pour la détermination de la résistance à la fragmentation des sables.

## 2 DOMAINE D'APPLICATION

La présente norme s'applique aux sables contenus dans les granulats d'origine naturelle ou artificielle utilisés dans le domaine du bâtiment et du génie civil.

## 3 RÉFÉRENCES

- |             |                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P 18-553    | Granulats — Préparation d'un échantillon pour essai.                                                                                                                                                                         |
| P 18-560    | Granulats — Analyse granulométrique par tamisage.                                                                                                                                                                            |
| P 18-572    | Granulats — Essai d'usure micro-Deval.                                                                                                                                                                                       |
| NF ISO 5725 | Application de la statistique — Fidélité des méthodes d'essai — Détermination de la répétabilité et de la reproductibilité d'une méthode d'essai normalisée par essais interlaboratoires. (Indice de classement : X 06-041.) |

## 4 GÉNÉRALITÉS

### 4.1 But de l'essai

L'essai consiste à mesurer l'évolution granulométrique des sables produite par fragmentation dans un cylindre en rotation à l'aide d'une charge en présence d'eau.

Les éléments fins du sable, inférieurs à 0,2 mm, ne sont pas étudiés.

Le sable est écrété à 2 ou 4 mm.

### 4.2 Définition

L'évolution granulométrique est caractérisée par la quantité d'éléments inférieurs à 0,1 mm produits au cours de l'essai.

Si  $M$  est la masse de matériau soumis à l'essai et  $m$  la masse des éléments inférieurs à 0,1 mm produits au cours de l'essai le coefficient de friabilité du sable est :

$$F_s = 100 \frac{m}{M}$$

## 5 APPAREILLAGE

### 5.1 Appareillage d'usage courant

Matériel nécessaire pour effectuer l'échantillonnage du matériau (P 18-553) et une analyse granulométrique par tamisage (P 18-560), dont un jeu de tamis de 0,1 — 0,2 — 1 — 2 — 4 et 8 mm d'ouverture et d'au moins 200 mm de diamètre.

### 5.2 Appareillage spécifique

Appareil micro-Deval (P 18-572),

Charge broyante constituée par des billes sphériques en acier inox Z 30 C 13 de diamètre :

$$(30^{+0,1}_{-0,5}) \text{ mm}, (18^{+0,1}_{-0,5}) \text{ et } (10 \pm 0,5) \text{ mm}.$$

## 6 MATÉRIAU SOUMIS À L'ESSAI

### 6.1 Prise d'échantillon

La masse de l'échantillon envoyé au laboratoire est au moins égale à 2 kg, elle est partagée suivant les prescriptions de la norme P 18-553.

L'essai est effectué sur un sable 0,2-2 mm ou 0,2-4 mm.

### 6.2 Préparation de l'échantillon pour essai

Tamiser par voie humide le matériau sur les tamis 0,2 mm et 2 mm ou 4 mm.

Sécher à l'étuve à 105 °C, jusqu'à masse constante, c'est-à-dire jusqu'à ce que deux pesées successives de l'échantillon, séparées d'une heure, ne diffèrent pas de plus de 0,1 %.

Homogénéiser et peser l'échantillon pour essai qui doit être de  $500 \text{ g} \pm 2 \text{ g}$ .

Préparer la charge broyante de la façon suivante :

prendre 9 billes de 30 mm de diamètre, dont la masse doit être comprise entre 925 g et 985 g, ajouter 21 billes de 18 mm de diamètre, dont la masse doit être comprise entre 440 g et 500 g et compléter avec des billes de 10 mm de diamètre, de façon que la masse totale de la charge soit de  $2\,500 \text{ g} \pm 4 \text{ g}$ .

L'usure de la charge doit être contrôlée périodiquement. Les billes de 18 mm et 30 mm sont contrôlées par pesée de l'ensemble et remplacement des plus usées par pesées élémentaires, jusqu'à se retrouver à l'intérieur des tolérances. Les billes de 10 mm sont contrôlées en les pesant par lot de dix, en deçà d'une masse de 34 g par lot elles sont remplacées par des billes conformes.

## 7 EXÉCUTION DE L'ESSAI

Introduire la charge dans le cylindre d'essai, puis les 500 g de matériau préparé suivant les dispositions du chapitre 6.

Ajouter 2,5 l d'eau.

Mettre le cylindre en rotation à la vitesse de  $100 \text{ tr/min} \pm 5 \text{ tr/min}$  pendant 1 500 t ou 15 min.

Verser ensuite lentement la totalité du contenu du cylindre sur deux tamis superposés de 8 mm (pour recueillir la charge abrasive) et de 0,1 mm.

Laver l'ensemble sous un jet d'eau, jusqu'à eau claire, puis enlever le tamis de 8 mm.

Sécher le refus au tamis de 0,1 mm à l'étuve à 105 °C, jusqu'à masse constante.

Tamiser à sec le refus à 0,1 mm.

Peser à 0,1 % près le refus sur le tamis de 0,1 mm, soit  $m'$  cette masse.

## 8 EXPRESSION DES RÉSULTATS

La masse des éléments inférieurs à 0,1 mm produits durant l'essai est égale à  $m = 500 - m'$ .

Le coefficient de friabilité mesuré est alors :

$$F_S = 100 \frac{500 - m'}{500} = \frac{m}{5}$$

arrondi à l'unité la plus proche.

## 9 PRÉCISION

La répétabilité (r) et la reproductibilité (R) ont été déterminées à partir de deux répétitions d'essais effectués sur chaque matériau dans dix-huit laboratoires. L'interprétation a été effectuée conformément à la norme NF ISO 5725.

Les valeurs établies entre les niveaux 16 et 38 sont les suivantes :

- pour  $F_S = 16$  : répétabilité  $r = 2$  et reproductibilité  $R = 4,2$  ;
- pour  $F_S = 38$  : répétabilité  $r = 6,2$  et reproductibilité  $R = 8,4$ .