

normalisation française

P 18-572
Décembre 1990

Granulats Essai d'usure micro-Deval

E : Aggregates — Micro-Deval attrition test
D : Granulate — Micro-Deval Verschleissprüfung

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 une méthode de mesure de la résistance à l'usure par frottements réciproques en présence d'eau ou à sec des gravillons.

descripteurs

Thésaurus International Technique : granulat, usure, attrition.

modifications

Par rapport à la précédente édition :

- ajout de la classe granulaire 25-50 mm,
- 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	ENTREPRISE LEFEBVRE
M	PARRIAUD	CONSEIL GENERAL DES PONTS ET CHAUSSEES
M	PARTHENAY	CIMENTS LAFARGE
M	PIKETTY	PIKETTY FRÈRES
M	TAVANTI	SNCF
MLLE	VINCENSINI	AFNOR

1 OBJET

La présente norme a pour objet de définir le mode opératoire pour la mesure de la résistance à l'usure d'un échantillon de granulats.

2 DOMAINE D'APPLICATION

La présente norme s'applique aux 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. |
| NF ISO 5725 | Application de la statistique — Fidélité des méthodes d'essais — Détermination de la répétabilité et de la reproductibilité par essais interlaboratoires. (Indice de classement : X 06-041.) |

4 GÉNÉRALITÉS

4.1 But de l'essai

L'essai micro-Deval permet de mesurer la résistance à l'usure des roches. Cette résistance à l'usure pour certaines roches n'est pas la même à sec ou en présence d'eau.

4.2 Définition de l'essai

L'essai consiste à mesurer l'usure des granulats produite par frottements réciproques dans un cylindre en rotation dans des conditions bien définies.

La granularité du matériau soumis à l'essai est choisie parmi les classes granulaires : 4-6,3 mm, 6,3-10 mm, 10-14 mm et 25-50 mm.

Pour les essais effectués sur les gravillons entre 4 et 14 mm une charge abrasive est utilisée.

Si M est la masse du matériau soumis à l'essai, m la masse des éléments inférieurs à 1,6 mm produits au cours de l'essai, la résistance à l'usure

s'exprime par la quantité $100 \frac{m}{M}$

Par définition, cette quantité sans dimension, est appelée, suivant la méthode employée :

- coefficient micro-Deval sec du granulat (M_{DS}),
- coefficient micro-Deval en présence d'eau du granulat (M_{DE})

5 APPAREILLAGE

5.1 Appareillage d'usage courant

Jeu de tamis de 1,6-4-6,3-8-10-14-25-40 et 50 mm, le diamètre des montures ne devant pas être inférieur à 200 mm.

Matériel nécessaire pour effectuer l'échantillonnage du matériau (P 18-553) et une analyse granulométrique par tamisage (P 18-560).

5.2 Appareillage spécifique

L'appareil micro-Deval est conforme aux caractéristiques essentielles suivantes :

il comporte un à quatre cylindres creux, fermés à une extrémité, ayant un diamètre intérieur de $200 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ et une longueur utile de $154 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ pour les gravillons compris entre 4 et 14 mm et de $400 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ pour les 25-50 mm. Les cylindres d'essai sont en acier inox (Z 2 CN 18-10) d'épaisseur supérieure ou égale à 3 mm. Ils sont posés sur deux arbres horizontaux.

Chaque cylindre permet d'effectuer un essai.

L'intérieur des cylindres ne doit présenter aucune saillie due à la soudure ou au mode de fixation, ils sont fermés par un couvercle plat d'environ 8 mm d'épaisseur. L'étanchéité est assurée par un joint placé sur le couvercle.

La charge abrasive est constituée par des billes sphériques de $10 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ de diamètre en acier inox Z 30 C 13.

Le contrôle du diamètre des billes peut se faire rapidement en les faisant passer sur deux barreaux parallèles, d'écartement 9,5 mm, ou par pesée de lots de 10 billes usagées dont la masse ne doit pas être inférieure à 34 g.

Un moteur (environ 1 kW) doit assurer aux cylindres une vitesse de rotation régulière de $100 \text{ tr/min} \pm 5 \text{ tr/min}$.

Un dispositif doit permettre d'arrêter automatiquement le moteur à la fin de l'essai.

6 PRÉPARATION DE L'ÉCHANTILLON POUR ESSAI

6.1 Prise d'échantillon

La masse de l'échantillon envoyée au laboratoire est au moins égale à 2 kg pour les gravillons compris entre 4 et 14 mm et 40 kg pour les 25-50 mm. L'échantillon doit être préparé suivant les prescriptions de la norme P 18-553.

6.2 Préparation de l'échantillon pour essai

L'essai doit être effectué sur un lot de granulats ayant une granularité conforme à l'une des classes granulaires types. Les 25-50 mm doivent contenir 60 % de 25-40 mm.

Laver l'échantillon et le 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 %.

Tamiser à sec sur les tamis de la classe granulaire choisie.

La masse de l'échantillon pour essai est de $500 \text{ g} \pm 2 \text{ g}$ pour les 4-14 mm et de $10 \text{ kg} \pm 20 \text{ g}$ pour les 25-50 mm.

7 EXÉCUTION DE L'ESSAI

7.1 Essai sur les gravillons compris entre 4 et 14 mm

Introduire dans le cylindre d'essai, disposé ouverture vers le haut, la charge abrasive, puis les 500 g de matériau préparé suivant les dispositions du chapitre 6. La charge est fixée conformément aux indications du tableau ci-après.

Classe granulaire (mm)	Charge abrasive (g)
4 — 6,3	2 000 ± 5
6,3 — 10	4 000 ± 5
10 — 14	5 000 ± 5

Pour effectuer un essai en présence d'eau, on ajoute 2,5 l d'eau.

Mettre les cylindres en rotation à une vitesse de 100 tr/min ± 5 tr/min pendant 2 h ou 12 000 t.

Après essai, recueillir le granulat et la charge abrasive dans un bac en ayant soin d'éviter les pertes de granulat. Laver soigneusement à la pissette l'intérieur du cylindre, en recueillant l'eau et les parties minérales entraînées.

Tamiser le matériau dans le bac sur le tamis de 1,6 mm ; la charge abrasive sera retenue sur un tamis de 8 mm.

Laver l'ensemble sous un jet d'eau et retirer la charge abrasive (à l'aide d'un aimant par exemple). Procéder en plusieurs fois pour faciliter l'opération.

Sécher le refus à 1,6 mm à l'étuve à 105 °C, jusqu'à masse constante.

Peser ce refus au gramme près, soit m' le résultat de la pesée.

7.2 Essai sur les granulats compris entre 25 et 50 mm

Introduire dans le cylindre d'essai disposé ouverture vers le haut, les 10 000 g de matériau préparé suivant les dispositions du chapitre 6.

Pour effectuer l'essai en présence d'eau on ajoute 2 l d'eau.

Mettre les cylindres en rotation à une vitesse de 100 tr/min ± 5 tr/min pendant 2 h 20 min ou 14 000 rotations.

Après essais recueillir le granulat dans un bac en ayant soin d'éviter les pertes d'éléments. Laver soigneusement à la pissette l'intérieur du cylindre en recueillant dans le bac l'eau et les parties minérales entraînées.

Tamiser le matériau du bac sur le tamis de 1,6 mm en prévoyant un tamis de décharge.

Laver l'ensemble sous un jet d'eau en procédant en plusieurs fois pour faciliter l'opération.

Sécher le refus à 1,6 mm à l'étuve réglée à 105 °C jusqu'à masse constante.

Peser ce refus au gramme près, soit m' le résultat de la pesée.

8 EXPRESSION DES RÉSULTATS

Le coefficient micro-Deval M_{DE} ou M_{DS} est par définition le rapport :

$$100 \frac{m}{M} = 100 \frac{M - m'}{M}$$

où :

M est la masse sèche de l'échantillon pour essai (500 ou 10 000 g),

$m = M - m'$ est la masse sèche de la fraction du matériau passant après l'essai au tamis de 1,6 mm.

9 PRÉCISION

La répétabilité (r) et la reproductibilité (R), pour des gravillons compris entre 4 et 14 mm, ont été déterminées à partir de 2 répétitions d'essais effectués sur chaque matériau dans 18 laboratoires. L'interprétation a été effectuée conformément à la norme NF ISO 5725.

x étant le niveau de valeur et pour x compris entre 2 et 30 :

$$\begin{aligned}r &= 1 + 0,1x \\ R &= 1,1 + 0,25x\end{aligned}$$

Pour le 25-50 mm, la répétabilité a été déterminée à partir de trois niveaux de valeurs et 12 répétitions pour x compris entre 4 et 13 : $r = 0,3 + 0,1x$.