

PROBETON

Association sans but lucratif

BENOR

organisme de gestion pour le contrôle des produits en béton

Rue d'Arlon 53 - B9
B-1040 Bruxelles

Tél. (02) 237.60.20
Fax (02) 735.63.56

e-mail : mail@probeton.be
website : www.probeton.be

NOTE TECHNIQUE	NTN	017
	Edition 1	1999

T 98/0833 F

1998.05.11

C1: 1999.02.22-Mod.

MESURE DE L'ABRASION DU BETON
Méthode CAPON modifiée à large roue

Validé et enregistré par
l'Institut belge de Normalisation le 1999.10.07

Enregistré par le Ministère des Communications et de l'Infrastructure
(Loi de 1984.12.28 - Art. 3) le 1999.10.22 sous le n° Vici/Q/137

S O M M A I R E

Documents a consulter

Avant-propos

- 1 OBJET
- 2 PRINCIPE DE L'ESSAI D'ABRASION
- 3 ABRASIF
- 4 EPROUVETTE
- 5 APPAREILLAGE
- 6 ETALONNAGE
- 7 MODE OPERATOIRE
- 8 MESURE DE L'EMPREINTE
- 9 RESULTAT DE L'ESSAI
- 10 RAPPORT D'ESSAI

Documents à consulter:

- FEPA 42 F (1984)
Corundum
- ISO/2632
Roughness comparison specimens
- EN 10025
Specifications for hot rolled products of non-alloy non-structural steels
and their technical delivery conditions

Avant-propos

La présente note remplace la norme NBN B 15-223 (3ème édition, février 1990), retirée par l'Institut Belge de Normalisation, relative à la détermination de l'abrasion de carreaux en béton, pavés en béton et éléments linéaires en béton préfabriqué pour la voirie qui font l'objet des normes NBN B 21-211, -311 et -411 et des PTV complémentaires PTV 21-211, -311 et -411.

La présente méthode d'essai concerne la méthode décrite dans les projets de normes européennes prEN 1338, 1339 et 1340 (version juillet 1996) pour les produits routiers en béton.

La méthode d'essai décrite est basée sur l'essai CAPON, adapté au matériau béton par l'utilisation d'une large roue d'abrasion. Cette méthode comporte l'avantage de la simplicité et de la bonne reproductibilité entre laboratoires. A cet effet, cette note spécifie par ailleurs une méthode d'étalonnage de l'appareillage.

La note est d'application dans l'attente de la publication d'une norme NBN qui normalise la présente méthode d'essai ou de la publication des projets de normes européennes précitées en tant que normes EN et leur enregistrement en tant que normes NBN.

1 OBJET

La présente note décrit un essai d'abrasion pour la détermination de l'abrasion de surfaces de béton.

2 PRINCIPE DE L'ESSAI D'ABRASION

L'essai consiste à réaliser, au moyen d'un tambour d'abrasion et d'un abrasif, l'abrasion de la surface de béton dans des conditions normalisées et à mesurer l'abrasion.

3 ABRASIF

L'abrasif spécifié pour cet essai est du corindon (alumine fondue blanche) dont la désignation abrégée de la granulométrie conformément à la norme FEPA 42F (1984) est F80.

L'abrasif ne sera pas utilisé plus de trois fois.

4 EPROUVETTE

4.1 Forme et dimensions

L'éprouvette est un produit en béton entier ou une pièce sciée dans le béton d'au moins 100 mm x 70 mm et qui comprend la face d'usure.

4.2 Préparation de la surface d'essai

L'éprouvette est sèche et propre. La surface soumise à l'essai est lisse et plane. La déviation de la planéité est au maximum ± 1 mm sur 100 mm, mesurée dans deux directions perpendiculaires. Si la surface d'essai comporte une texture rugueuse, ou si la planéité est hors tolérance, la surface est rectifiée légèrement jusqu'à ce qu'une surface d'essai conforme aux exigences est obtenue. Immédiatement avant le début de l'essai, la surface d'essai est nettoyée au moyen d'une brosse rigide et colorée à la surface à l'encre (p.e. au moyen d'un marqueur) afin de faciliter la lecture de l'empreinte.

5 APPAREILLAGE

5.1 Machine d'usure

La machine d'usure (cfr. fig. 2) est essentiellement constituée d'un tambour d'abrasion, d'une trémie de stockage du matériau abrasif munie d'un ou de deux dispositifs de réglage du débit, d'un entonnoir de guidage de l'écoulement, d'un chariot porte-éprouvette et d'un contrepoids.

Lorsque l'appareillage possède deux dispositifs de réglage, l'un est utilisé pour régler la vitesse d'écoulement et peut être ajusté d'une façon permanente tandis que l'autre est utilisé pour ouvrir ou fermer l'écoulement du matériau abrasif.

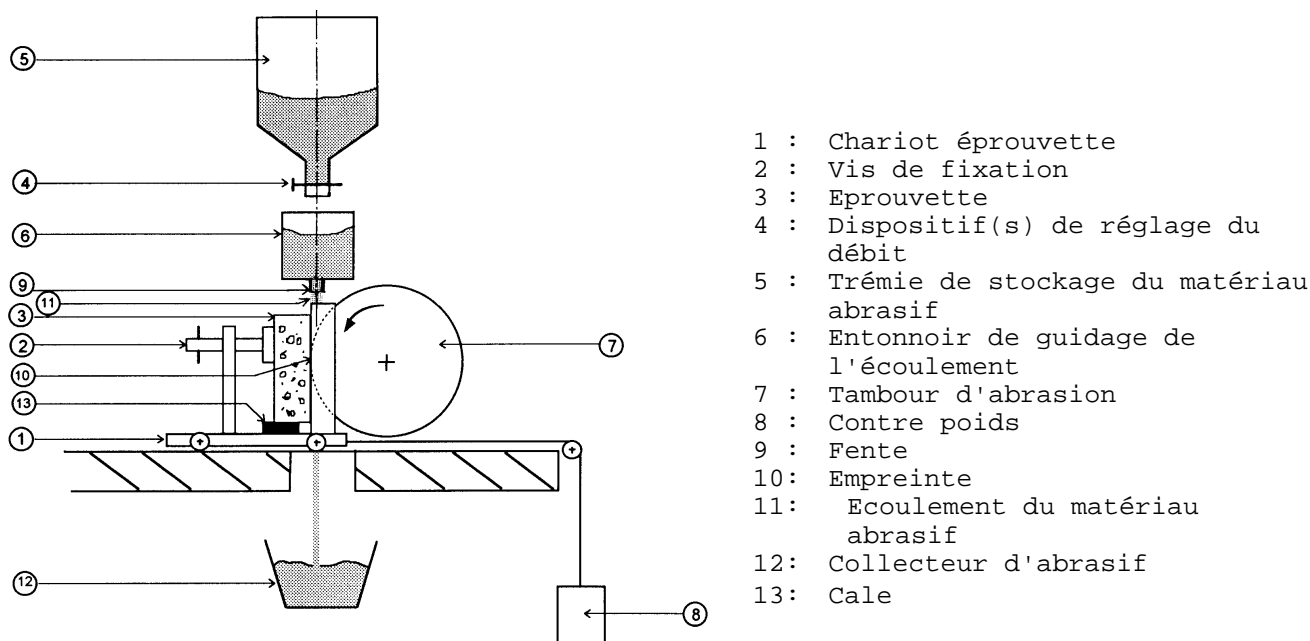


Fig. 2: Schéma du principe de la machine d'usure

Le tambour d'abrasion est en acier Fe 690 conformément à la norme EN 10025 présentant une dureté Brinell comprise entre 203HB et 245HB. Son diamètre est de 200 ± 1 mm et sa largeur de 70 ± 1 mm. Sa vitesse de rotation est de 75 tours en 60 ± 3 secondes.

Le chariot mobile est monté sur roulements à billes et contraint à se déplacer vers le tambour d'abrasion sous l'action d'un contre poids.

La trémie de stockage du matériau abrasif alimente l'entonnoir de guidage de l'écoulement.

L'entonnoir de guidage de l'écoulement peut être cylindrique ou rectangulaire et est muni d'une sortie étroite et longue; cette fente aura une longueur de 45 ± 1 mm et une largeur de 4 ± 1 mm.

Le corps du dispositif de guidage de l'écoulement est au moins dans toutes les directions 10mm plus grand que la fente de la sortie (cfr. fig. 3 - Exemple 1). Au cas où la trémie est rectangulaire avec au minimum l'un des côtés incliné dans le sens de la longueur de la fente, ces limitations dimensionnelles pour le corps du dispositif de réglage ne sont pas applicables. (cfr. fig. 3 - Exemple 2).

La hauteur de chute entre l'ouverture de la fente et l'axe du tambour d'abrasion est de 100 ± 5 mm et l'écoulement de l'abrasif se situe à une distance comprise entre 1 et 5 mm du côté du tambour, derrière le plan tangent de contact du tambour avec l'éprouvette (cfr. fig. 4).

La quantité de matériau abrasif s'écoulant à travers l'entonnoir de guidage vers le tambour d'abrasion est au minimum égale à 2,5 litres par minute. Le débit est constant et le niveau minimal d'abrasif dans l'entonnoir de guidage est de 25 mm (cfr. fig. 4).

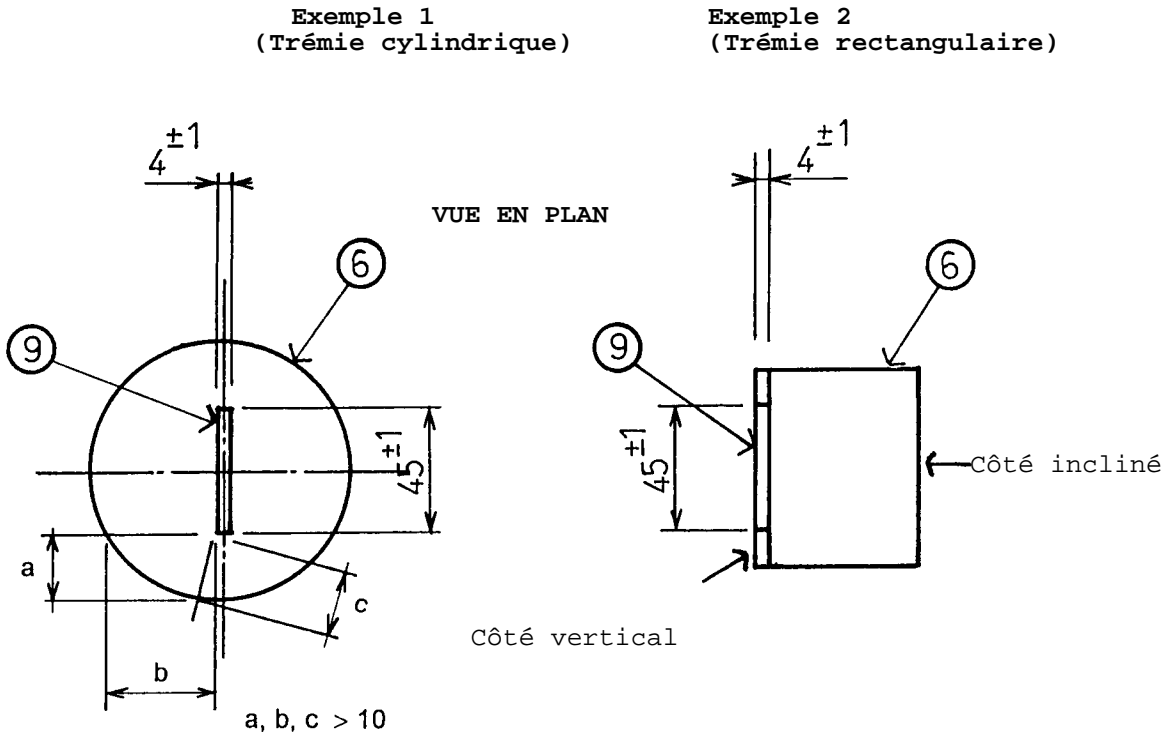


Fig. 3: Position de la fente à la base de l'entonnoir de guidage de l'écoulement (dimensions en mm)

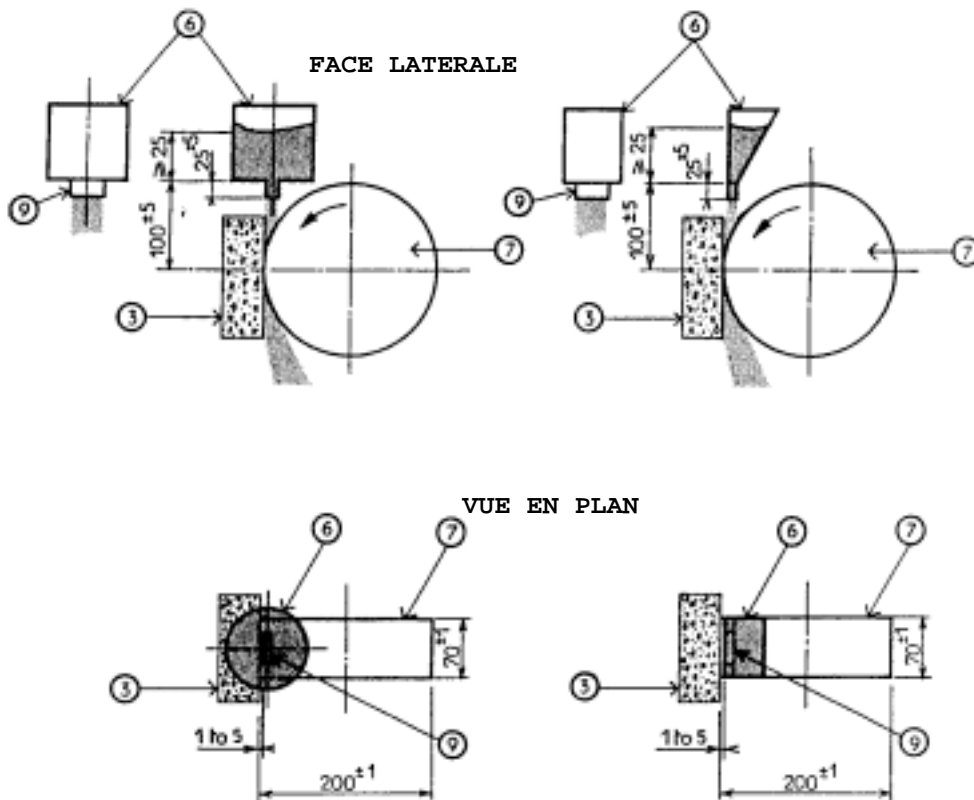


Fig. 4: Position de la fente par rapport au tambour d'abrasion (dimensions en mm)

5.2 Autres équipements

L'équipement d'essai comporte ensuite les éléments suivants:

- une loupe à grossissement au moins double, de préférence équipée d'une lampe;
- une règle en acier;
- un pied à coulisse digital;
- un crayon dont le diamètre de la mine est 0,5 mm et de dureté 6H ou 7H;
- une brosse dure;
- un gros marqueur ou une autre encre indélébile;
- 2 récipients rigides et tarés dont le volume est connu:
 - le récipient A a une hauteur de 90 ± 10 mm et un volume d'environ 1 litre;
 - le récipient B a un volume d'au moins 3 litres.

6 ETALONNAGE

6.1 Fréquence d'étalonnage

L'appareillage est étalonné chaque fois que 400 empreintes par abrasion ont été réalisées ou au moins tous les deux mois et en cas de nouvel opérateur, de nouveau lot de matériau abrasif ou de remplacement du tambour d'abrasion.

6.2 Débit d'abrasif

Le débit d'abrasif est vérifié en versant le matériau abrasif d'une hauteur approximative de 100mm dans le récipient A (cfr. 5.2). Au fur et à mesure que le récipient se remplit, le verseur est relevé de façon à maintenir une hauteur de chute de 100 mm.

Une fois le récipient rempli, il est arasé et pesé pour déterminer la masse de matériau abrasif pour un volume donné, c'est-à-dire la masse spécifique.

On laisse ensuite l'abrasif s'écouler dans la machine d'usure pendant 60 ± 1 s et on le récolte dans l'espace sous le tambour d'abrasion dans le récipient B (cfr. 5.2). Ce récipient ainsi rempli est pesé et sur base de la masse spécifique déterminée ci-dessus, on peut vérifier si le débit d'abrasif est au minimum 2,5 litres par minute.

6.3 Matériau de référence

Le matériau destiné à l'étalonnage de la machine d'usure est du "marbre boulonnais"⁽¹⁾.

Un autre matériau peut être utilisé comme matériau de référence à condition d'établir une corrélation fiable avec le matériau de référence "marbre de Boulonnais".

(1) La référence du "marbre boulonnais" est: Lunel demi-clair, épaisseur: 5 cm, c/passe 2 faces rectifiées à l'aide d'un disque diamanté 100/120; rugosité classe N7 ($R_a = 1,6 \mu\text{m}$) conformément à la norme ISO/2632.

6.4 Détermination de la valeur d'étalonnage

L'appareillage est étalonné par rapport à une éprouvette du matériau de référence en appliquant la procédure décrite au 7.

Au préalable, il y a lieu de vérifier que:

- l'éprouvette est d'équerre par rapport au tambour d'abrasion,
- le chariot porte-éprouvette et la fente de la trémie de guidage de l'écoulement sont parallèles à l'axe du tambour,
- l'écoulement du matériau abrasif à travers la fente est régulier,
- l'ensemble chariot/contrepoids ne présente pas de frottement exagéré.

Lors de chaque étalonnage de l'appareillage, l'équerrage des supports de l'éprouvette est également vérifié.

La masse du contrepoids est ajustée de telle sorte qu'après 75 tours du tambour en 60 ± 3 secondes, la valeur de l'empreinte (valeur d'étalonnage) soit de $20,0 \pm 0,5$ mm. La masse du contrepoids doit être accrue ou réduite suivant que la valeur de l'empreinte doit être augmentée ou diminuée.

L'empreinte est mesurée suivant la procédure du 8 à 0,1 mm près. La moyenne des 3 résultats donne la valeur d'étalonnage.

L'empreinte sur l'éprouvette du matériau de référence formera un rectangle avec un écart inférieur à 0,5 mm entre les mesures effectuées aux extrémités de l'empreinte. Si nécessaire, la vérification indiquée ci-dessus est répétée.

7 MODE OPERATOIRE

Remplir la trémie de stockage de matériau abrasif sec, c.-à-d. ayant un taux d'humidité inférieur à 1%.

Ecarter le chariot porte-éprouvette du tambour d'abrasion en acier.

Positionner l'éprouvette sur le chariot de telle façon que l'empreinte produite se trouve espacée d'au moins 15 mm de chaque bord de l'éprouvette et fixer l'éprouvette sur une cale pour permettre à l'abrasif de s'écouler en dessous de l'éprouvette.

Mettre le collecteur de matériau abrasif en dessous du tambour.

Amener l'éprouvette en contact avec le tambour d'abrasion.

Ouvrir le dispositif de réglage du débit du matériau abrasif et mettre simultanément en marche le moteur de façon que le moteur effectue 75 rotations en 60 ± 3 secondes.

Vérifier visuellement la régularité de l'écoulement de l'abrasif au cours de l'essai. Après les 75 tours du tambour, stopper la rotation du tambour et l'écoulement de l'abrasif.

Si possible deux essais sont effectués sur chaque éprouvette.

8 MESURE DE L'EMPREINTE (fig. 5)

Placer l'éprouvette sous la loupe.

Au moyen du crayon et de la règle en acier, marquer les limites longitudinales extérieures de l'empreinte (l_1 et l_2).

Tracer ensuite un axe A-B au milieu de l'empreinte perpendiculairement à l'axe longitudinal de l'empreinte.

Positionner les becs à pointe du pied à coulisse sur les points A et B vers le bord intérieur des limites longitudinales l_1 et l_2 de l'empreinte, effectuer la lecture et l'enregistrer avec une précision de $\pm 0,1$ mm. Lors d'un étalonnage, répéter la mesure de la largeur de l'empreinte à 10 ± 1 mm des extrémités suivant les axes C-D (cfr. figure 5) afin de pouvoir disposer de 3 lectures.

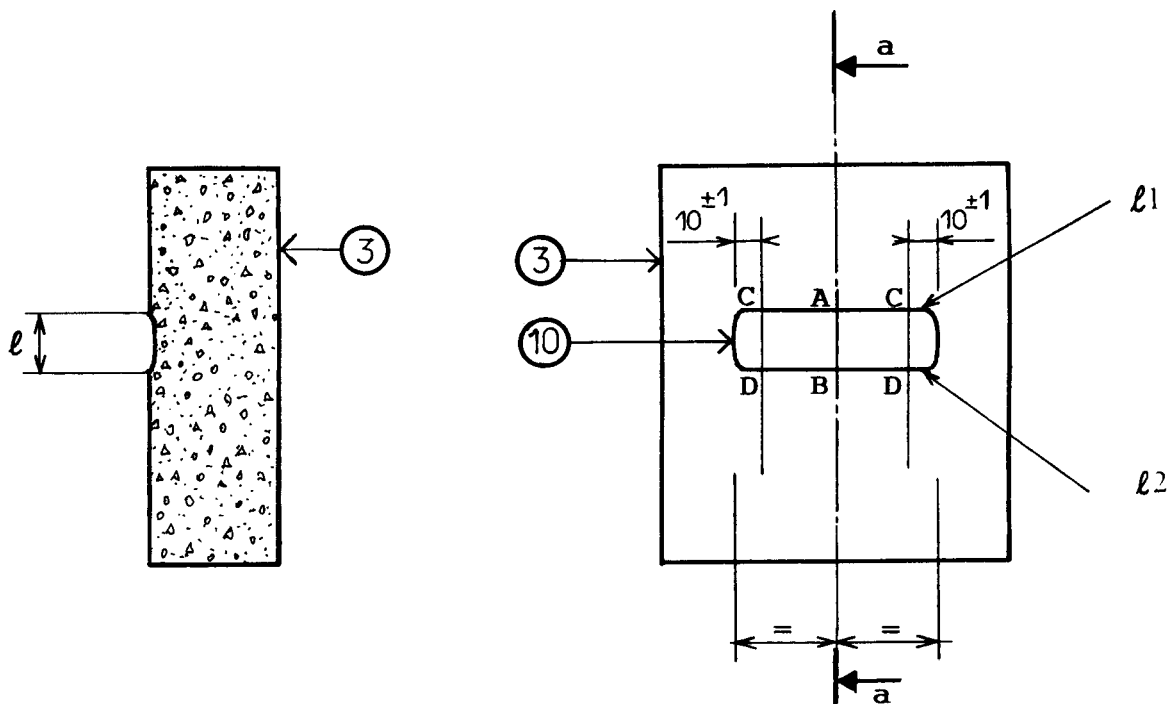


Fig. 5: Exemple d'une éprouvette avec empreinte

Note: SECTION A-A

VUE EN PLAN

Certaines teintures superficielles peuvent être effacées au dessus de l'empreinte suite à l'action de l'abrasif. Il y a lieu de ne pas en tenir compte en établissant les limites longitudinales l_1 et l_2 . Celles-ci doivent être tracées à l'endroit où la surface de l'éprouvette est usée.

9 RESULTAT D'ESSAI

Le résultat d'essai est la valeur de mesure de l'empreinte (cfr. 8) majorée d'un facteur d'étalonnage et arrondie à 0,5 mm. Le facteur d'étalonnage est la différence arithmétique entre 20,0 et la valeur d'étalonnage déterminée au 6.4.

Exemple:

Si la valeur d'étalonnage est de 19,6 et la mesure de l'empreinte de 22,5 mm le résultat d'essai est $22,5 + (20,0 - 19,6) = 22,9$ mm, ce qui est arrondi à 23,0 mm.

10 PROCES-VERBAL D'ESSAI

Mentionnez dans le procès-verbal d'essai:

- la référence à la présente note;
- la date d'essai;
- l'âge de l'éprouvette;
- les mesures de l'empreinte;
- le facteur d'étalonnage à 0,1 mm;
- les résultats d'essais, à 0,5 mm.