

Décembre 2021

ICS 75.140; 91.100.50

Destiné à remplacer l' EN 12596:2014

Version Française

Bitumes et liants bitumineux - Détermination de la viscosité dynamique par viscosimètre capillaire sous vide

Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel -
Bestimmung der dynamischen Viskosität mit Vakuum-
Kapillaren

Bitumen and bituminous binders - Determination of
dynamic viscosity by vacuum capillary

Le présent projet de Norme européenne est soumis aux membres du CEN pour enquête. Il a été établi par le Comité Technique CEN/TC 336.

Si ce projet devient une Norme européenne, les membres du CEN sont tenus de se soumettre au Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à la Norme européenne.

Le présent projet de Norme européenne a été établi par le CEN en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version dans une autre langue faite par traduction sous la responsabilité d'un membre du CEN dans sa langue nationale et notifiée au Centre de Gestion du CEN-CENELEC, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CEN sont les organismes nationaux de normalisation des pays suivants: Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Croatie, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République de Macédoine du Nord, République de Serbie, République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse et Turquie.

Les destinataires du présent projet sont invités à présenter, avec leurs observations, notifications des droits de propriété dont ils auraient éventuellement connaissance et à fournir une documentation explicative.

Avertissement : Le présent document n'est pas une Norme européenne. Il est diffusé pour examen et observations. Il est susceptible de modification sans préavis et ne doit pas être cité comme Norme européenne



COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Bruxelles

Sommaire

	Page
Avant-propos européen	3
1 Domaine d'application	4
2 Références normatives	4
3 Termes et définitions.....	4
4 Principe.....	5
5 Appareillage.....	5
6 Préparation des échantillons d'essai	7
7 Mode opératoire.....	7
8 Calcul	8
9 Expression des résultats.....	9
10 Fidélité	9
10.1 Répétabilité.....	9
10.2 Reproductibilité	9
11 Rapport d'essai	10
Annexe A (normative) Spécifications des viscosimètres	11
Annexe B (informative) Étalonnage des viscosimètres.....	17
Annexe C (informative) Exemple de calculs de résultats.....	19
Bibliographie	20

Avant-propos européen

Le présent document (prEN 12596:2021) a été élaboré par le Comité Technique CEN/TC 336 “Liants bitumineux”, dont le secrétariat est tenu par AFNOR.

Ce document est actuellement soumis à l’Enquête CEN.

Le présent document est destiné à remplacer l’EN 12596:2014.

Les principales modifications techniques par rapport à la précédente édition sont :

- révision du domaine d’application (clarification de l’applicabilité de la méthode d’essai) ; suppression de la note ;
- suppression de références datées ;
- suppression des mentions relatives à l’utilisation du thermomètre à mercure au 5.2 ;
- suppression des mentions relatives à l’immersion totale du thermomètre au 5.2 ;
- allongement du temps pour atteindre l’équilibre thermique à 1 heure ;
- changement du terme « bulbe » en « section de tube » aux 5.1.2, 5.1.3, Figures A.2 et A.3 et ajout du terme « section de tube » à l’Article 9 (cohérence de terminologie) ;
- explicitation de la validité des résultats d’essais individuels servant à calculer la valeur moyenne à l’Article 8 ;
- délimitation de la plage pertinente de lecture de débit à l’Article 9 ;
- suppression de l’Annexe C ;
- ajout d’une nouvelle Annexe C donnant des exemples de calculs ;
- suppression de la référence à l’ASTM E77:98 de la Bibliographie.

1 Domaine d'application

Le présent document prescrit une méthode pour la détermination de la viscosité dynamique de liants bitumineux au moyen d'un viscosimètre capillaire sous vide à 60 °C dans un intervalle de 0,003 6 Pa·s à plus de 580 000 Pa·s. D'autres températures sont possibles si les constantes d'étalonnage sont connues. Le domaine d'application de la présente méthode ne comprend pas les liants non-newtonien (par exemple certains bitumes modifiés par des polymères) ni les émulsions de bitumineuses.

NOTE 1 La présente méthode est considérée comme ne s'appliquant pas aux émulsions contenant des liants bitumineux. Elle peut être utilisée pour les liants récupérés et/ou stabilisés obtenus à partir d'émulsions.

NOTE 2 Le comportement visqueux particulier de certains bitumes modifiés par des polymères (BMP) n'est pas mis en évidence dans un viscosimètre capillaire sous vide. D'autres méthodes sont plus appropriées.

AVERTISSEMENT — L'utilisation de ce document implique l'intervention de produits, d'opérations et d'équipements à caractère dangereux. Le présent document n'est pas censé aborder tous les problèmes de sécurité concernés par son usage. Il incombe à son utilisateur d'identifier les dangers et d'évaluer les risques liés à l'application de cette méthode d'essai et de mettre en œuvre des mesures de prévention pour protéger les opérateurs (et l'environnement). Cela passe entre autre par l'établissement de règles d'hygiène et de sécurité appropriées et la détermination de l'applicabilité des restrictions réglementaires avant utilisation.

2 Références normatives

Les documents suivants, cités dans le texte, constituent pour tout ou partie de leur contenu des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

EN 58, *Bitumes et liants bitumineux — Échantillonnage des liants bitumineux*

EN 12594, *Bitumes et liants bitumineux — Préparation des échantillons d'essai*

EN ISO 3696:1995, *Eau pour laboratoire à usage analytique — Spécification et méthodes d'essai (ISO 3696:1987)*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC maintiennent des bases de données de terminologie à l'usage de la normalisation accessibles aux adresses internet suivantes :

- Électropedia IEC : disponible au <https://www.electropedia.org/>
- Plateforme de navigation en ligne ISO : disponible au <https://www.iso.org/obp>

3.1 viscosité dynamique

rapport entre la contrainte de cisaillement appliquée et le gradient de vitesse

NOTE 1 à l'article : La viscosité dynamique est une mesure de la résistance à l'écoulement d'un liquide et est communément appelée la viscosité du liquide. Pour les besoins du présent document, le terme « viscosité » signifie la viscosité dynamique d'un liquide.

NOTE 2 à l'article : L'unité SI de la viscosité dynamique est le Pa·s.

3.2

liquide newtonien

liquide dont la viscosité est indépendante du taux de cisaillement

NOTE 1 à l'article : Le rapport constant de la contrainte de cisaillement sur le gradient de vitesse est la viscosité dynamique du liquide. Si ce rapport n'est pas constant, le liquide est non-newtonien.

3.3

masse volumique

masse par unité de volume d'un liquide

NOTE 1 à l'article : Lorsque l'on note la masse volumique, son unité, associée avec une température, est indiquée explicitement, par exemple le kilogramme par mètre cube.

NOTE 2 à l'article : L'unité SI de la masse volumique est le kg/m³.

3.4

viscosité cinématique

rapport de la viscosité dynamique sur la masse volumique d'un liquide à la température de mesure de la viscosité

NOTE 1 à l'article : La viscosité cinématique est une mesure de la résistance à l'écoulement d'un liquide sous l'effet de la gravité.

NOTE 2 à l'article : L'unité SI de la viscosité cinématique est le m²/s ; pour des raisons pratiques, un sous-multiple (mm²/s) est plus commode.

4 Principe

Déterminer le temps nécessaire à un volume fixé de liquide pour s'écouler à travers un capillaire par aspiration sous vide et dans des conditions strictement contrôlées de vide et de température. La viscosité est calculée en multipliant le temps d'écoulement en secondes par le facteur d'étalonnage du viscosimètre.

5 Appareillage

5.1 Viscosimètre, de type capillaire, en verre borosilicaté, comme décrit de 5.1.1 à 5.1.34.

Des viscosimètres étalonnés sont disponibles dans le commerce. Les détails concernant l'étalonnage des viscosimètres sont donnés dans l'Annexe B.

5.1.1 Viscosimètre capillaire sous vide Cannon-Manning (CMVV).

Le CMVV est disponible en onze tailles (voir Tableau A.1), couvrant un intervalle de 0,003 6 Pa·s à 8 000 Pa·s.

Les détails du croquis et de la construction du CMVV sont indiqués Figure A.1. Les numéros des tailles, des facteurs de calibration approximatifs K , et les gammes de viscosité pour les différentes séries des CMVV sont donnés dans le Tableau A.1.

Pour toutes les tailles de viscosimètre, le volume du bulbe de mesure C est environ trois fois celui du bulbe B. Les bulbes B, C et D sont définis par des repères F, G et H.

5.1.2 Viscosimètre capillaire sous vide de l'Asphalt Institute (AIVV).

L'AIVV est disponible en sept tailles (voir Tableau A.2) couvrant un intervalle de 4,2 Pa·s à 580 000 Pa·s. Les tailles de 50 à 200 sont les plus adaptés aux mesures de viscosités des liants bitumineux à 60 °C.

Les détails du croquis et de la construction de l'AIVV sont indiqués dans la Figure A.2. Les numéros des tailles, les rayons approximatifs des capillaires, les facteurs de calibration approximatifs K , et les gammes de viscosité pour les différentes séries des AIVV sont donnés dans le Tableau A.2.

Ce viscosimètre comprend un tubes de mesure section B, un tubes de mesure section C et un tubes de mesure section D, situés sur le bras du viscosimètre M, qui est un capillaire de précision en verre gradué. Les tubes de mesure sont des segments de capillaires de 20 mm de longueur, délimités par les repères F, G, H et I.

5.1.3 Viscosimètre capillaire sous vide Koppers modifié (MKVV)

Le MKVV est disponible en cinq tailles (voir Tableau A.3) couvrant une gamme de 4,2 Pa·s à 20 000 Pa·s. Les tailles de 50 à 200 sont les plus adaptés aux mesures de viscosités des liants bitumineux à 60 °C.

Les détails du croquis et de la construction du MKVV sont indiqués dans la Figure A.3. Les numéros des tailles, les rayons approximatifs des capillaires, les facteurs de calibration approximatifs K , et les gammes de viscosité pour les différentes séries des MKVV sont donnés dans le Tableau A.3.

Ce viscosimètre consiste en un tube de remplissage indépendant A et un tube capillaire de précision sous vide M en verre gradué. Ces deux parties sont assemblées par un joint en verre rodé borosilicaté N ayant un cône standard 24/40. Les tubes de mesure du capillaire de verre sont des segments de capillaires de 20 mm de longueur, délimités par les repères F, G, H et I.

5.1.4 Support

Le support est constitué en perçant deux orifices, de 22 mm et de 8 mm de diamètre intérieur, respectivement, à travers un bouchon en caoutchouc No. 11. La distance de centre à centre entre les deux orifices doit être de 25 mm. Fendre des orifices dans le bouchon en caoutchouc, ainsi qu'entre l'orifice de 8 mm et le bord du bouchon. Le bouchon doit maintenir le viscosimètre en place lorsqu'il est placé dans un orifice de 51 mm de diamètre dans le couvercle du bain. Pour le viscosimètre MKVV, le support peut être constitué en perçant un orifice de 28 mm à travers un bouchon en caoutchouc No. 11 et en faisant une fente entre le trou et le bord du bouchon.

De tels supports sont disponibles dans le commerce.

5.2 Dispositif de mesure de la température

Un dispositif de mesure de la température (comprenant un détecteur et une unité de lecture) doit :

- avoir une gamme d'au moins 55 °C à 65 °C ;
- permettre une lecture à 0,05 °C près ou moins ;
- avoir une précision de 0,2 °C.

Les détecteurs basés sur des thermomètres à résistance de platine ont été jugés satisfaisants, mais d'autres principes sont aussi autorisés. Le dispositif de mesure de la température doit être étalonné régulièrement.