ICS: 91.100.30

norme belge enregistrée

NBN EN 1739

2e éd., septembre 2007

Indice de classement: B 15

Détermination de la résistance au cisaillement des jonctions entre des éléments préfabriqués réalisés en béton cellulaire autoclavé ou en béton de granulats légers à structure ouverte, sous l'effet de forces agissant dans le plan des éléments

Bepaling van de afschuifsterkte van verbindingen tussen geprefabriceerde elementen van geautoclaveerd cellenbeton of lichtbeton met open structuur, bij in het vlak werkende krachten

Determination of shear strength for in-plane forces of joints between prefabricated components of autoclaved aerated concrete or lightweight aggregate concrete with open structure

Autorisation de publication: 12 septembre 2007

Remplace NBN EN 1739 (1998).

La présente norme européenne EN 1739:2007 a le statut d'une norme belge.

La présente norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français).

standards for .be

Bureau de Normalisation - Avenue de la Brabançonne 29 - 1000 Bruxelles - Belgique
Tél: +32 2 738 01 12 - Fax: +32 2 733 42 64 - E-mail: info@nbn.be - NBN Online: www.nbn.be
Banque 000-3255621-10 IBAN BE41 0003 2556 2110 BIC BPOT BEB1 TVA: BE 0880.857.592

© NBN 2007

Prix: groupe 13

ICS: 91.100.30

Geregistreerde Belgische norm

NBN EN 1739

2e uitg., september 2007

Normklasse: B 15

Bepaling van de afschuifsterkte van verbindingen tussen geprefabriceerde elementen van geautoclaveerd cellenbeton of lichtbeton met open structuur, bij in het vlak werkende krachten

Détermination de la résistance au cisaillement des jonctions entre des éléments préfabriqués réalisés en béton cellulaire autoclavé ou en béton de granulats légers à structure ouverte, sous l'effet de forces agissant dans le plan des éléments

Determination of shear strength for in-plane forces of joints between prefabricated components of autoclaved aerated concrete or lightweight aggregate concrete with open structure

Toelating tot publicatie: 12 september 2007

Vervangt NBN EN 1739 (1998).

Deze Europese norm EN 1739:2007 heeft de status van een Belgische norm.

Deze Europese norm bestaat in drie officiële versies (Duits, Engels, Frans).

Bureau voor Normalisatie Brabançonnelaan 29 B-1000 Brussel België
Tel: +32 2 738 01 12 - Fax: +32 2 733 42 64 - E-mail: info@nbn.be - NBN Online: www.nbn.be
Bank 000-3255621-10 IBAN BE41 0003 2556 2110 BIC BPOT BEB1 BTW: BE 0880.857.592

© NBN 2007

Prijsgroep: 13

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

EN 1739

Avril 2007

ICS 91.100.30

Remplace EN 1739:1998

Version Française

Détermination de la résistance au cisaillement des jonctions entre des éléments préfabriqués réalisés en béton cellulaire autoclavé ou en béton de granulats légers à structure ouverte, sous l'effet de forces agissant dans le plan des éléments

Bestimmung der Schubtragfähigkeit von Fugen zwischen vorgefertigten Bauteilen aus dampfgehärtetem Porenbeton oder haufwerksporigem Leichtbeton bei Belastung in Bauteilebene

Determination of shear strength for in-plane forces of joints between prefabricated components of autoclaved aerated concrete or lightweight aggregate concrete with open structure

La présente Norme européenne a été adoptée par le CEN le 24 février 2007.

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. Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du Centre de Gestion du CEN ou auprès des membres du CEN.

La présente Norme européenne existe 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, 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, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse.

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

Centre de Gestion: rue de Stassart, 36 B-1050 Bruxelles

© 2007 CEN Tous droits d'exploitation sous quelque forme et de quelque manière que ce soit réservés dans le monde entier aux membres nationaux du CEN.

Réf. n° EN 1739:2007 F

Sommaire

Page

Avant-propos 3
1 Domaine d'application 4
2 Références normatives 4
3 Principe 4
4 Appareillage 4
5 Éprouvettes 5
6 Mode opératoire 6
7 Résultats d'essai 7
8 Rapport d'essai 8
Bibliographie 15

Figures

Figure 1 — Exemple A de montage d'essai de référence pour un joint coulé en place 9
Figure 2 — Exemple B de montage d'essai de référence pour un joint coulé en place 10
Figure 3 — Exemple A de montage d'essai de référence pour un assemblage mécanique 11
Figure 4 — Exemple B de montage d'essai de référence pour un assemblage mécanique 12
Figure 5 — Exemple A de montage d'essai alternatif 13
Figure 6 — Exemple B de montage d'essai alternatif 14

Avant-propos

Le présent document (EN 1739:2007) a été élaboré par le Comité Technique CEN/TC 177 « Composants préfabriqués en béton cellulaire autoclavé armé ou en béton de granulats légers à structure ouverte », dont le secrétariat est tenu par DIN.

Cette Norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en octobre 2007, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en octobre 2007.

Le présent document remplace l'EN 1739:1998.

Afin de répondre aux exigences de performances spécifiées dans les normes produits pour les éléments préfabriqués armés en béton cellulaire autoclavé ou en béton de granulats légers à structure ouverte, certaines méthodes d'essai normalisées sont nécessaires.

Selon le Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre cette Norme européenne en application : Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse.

1 Domaine d'application

La présente Norme européenne définit une méthode pour déterminer la résistance au cisaillement des jonctions entre éléments préfabriqués réalisés en béton cellulaire autoclavé (AAC) conformes au prEN 12602, ou en béton de granulats légers à structure ouverte (LAC) conformes à l'EN 1520, sous l'effet de forces agissant dans le plan du joint.

2 Références normatives

Les documents énumérés ci-après sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document auquel il est fait référence (y compris les éventuels amendements) s'applique.

EN 678, *Détermination de la masse volumique sèche du béton cellulaire autoclavé*.

EN 679, *Détermination de la résistance à la compression du béton cellulaire autoclavé*.

EN 992, *Détermination de la masse volumique sèche d'un béton de granulats légers à structure ouverte*.

EN 1353, *Détermination du taux d'humidité du béton cellulaire autoclavé*.

EN 1354, *Détermination de la résistance à la compression du béton de granulats légers à structure ouverte.*

3 Principe

La résistance au cisaillement des jonctions longitudinales entre deux éléments préfabriqués adjacents en AAC ou en LAC, ou entre deux tronçons de tels éléments, sous l'effet de forces agissant dans leur plan, est déterminée en appliquant une force parallèle à la jonction, dans son plan.

La charge est augmentée de manière continue ou par paliers jusqu'à l'épuisement de la jonction. Le diagramme charge-déplacement et la charge de rupture sont déterminés. La résistance au cisaillement est déterminée à partir de la charge de rupture.

4 Appareillage

a) Scie permettant de découper les éléments et les éprouvettes ;

b) machine d'essai en compression ou vérin hydraulique capable d'appliquer une charge de compression sans à-coup, de manière continue ou par paliers. La précision de la machine ou du vérin ainsi que de l'indication de la charge doit être telle que l'on puisse déterminer la charge de rupture avec une précision de ± 3 %. L'étendue de mesure doit être telle que la charge de rupture soit supérieure au dixième de l'étendue utilisée ;

c) pied à coulisse et/ou règle permettant de déterminer les dimensions des éprouvettes et des jonctions avec une précision de 1 mm ;

d) cadre de chargement et/ou dispositifs (par exemples plaques d'acier, barres d'acier plates, rouleaux en acier, plaque de fibres tendre) conformes aux Figures 1, 2, 3 ou 4 (ou Figures 5 ou 6 pour des essais alternatifs) pour transmettre la charge et les réactions d'appui à l'éprouvette ;

e) comparateur ou capteur de déplacement avec une précision de lecture de 0,01 mm pour mesurer les déplacements relatifs entre la partie chargée et la partie supportée de l'éprouvette.

5 Éprouvettes

5.1 Échantillon

L'échantillon pour la confection des éprouvettes doit être prélevé de manière à être représentatif du produit soumis à l'essai. Dans le cas de l'AAC, le sens de levée de la pâte, lors de la fabrication, doit être indiqué sur les éléments.

5.2 Forme et dimensions des éprouvettes

L'éprouvette consiste en deux parties d'éléments préfabriqués armés, de même épaisseur t que l'élément et de hauteur l = 150 mm, assemblées entre elles. La largeur de la première partie est w_1 = 100 mm et la largeur de la seconde partie est w_2 = 200 mm. La largeur totale de l'éprouvette est alors w = 300 mm, plus l'épaisseur du joint, voir Figures 1 et 2. Si le système d'assemblage est mécanique, par exemple constitué de clous et plaques ou équivalent, ou d'assemblages dentelés, les dimensions peuvent être augmentées, pour laisser de la place à la denture ou aux fixations mécaniques, pourvu que le rapport largeur/longueur soit de 1 (par exemple w = l = 600), voir Figures 3 et 4.

5.3 Nombre d'éprouvettes

Un jeu d'éprouvettes doit comporter au moins trois éprouvettes.

5.4 Préparation des éprouvettes

On doit assurer aux éprouvettes en AAC une durée de refroidissement après autoclavage d'au moins deux jours avant d'assembler les deux parties.

Les éprouvettes en LAC doivent avoir un âge d'au moins 21 jours avant assemblage et d'au moins 28 jours pour l'essai.

Avant l'assemblage, la longueur, l'épaisseur et la largeur des parties à assembler doivent être mesurées. La forme et les dimensions des faces longitudinales adjacentes à la jonction (par exemple rainure et languette) doivent également être déterminées. Dans le cas d'un système d'assemblage mécanique, les dimensions et les propriétés des matériaux constituant les pièces du système doivent être indiquées.

Si les parties à assembler sont gelés ou froids, ils doivent être conservés avec un espace suffisant entre eux à la température ambiante du local pendant au moins deux jours avant l'assemblage.

Dans le cas d'un joint coulé en place, les éprouvettes doivent être assemblées comme indiqué sur les Figures 1 et 2.

Si le système d'assemblage est mécanique, par exemple clous et plaques ou similaires, les deux parties doivent être assemblées à sec, sans mortier (voir Figures 3 et 4). Il doit y avoir au moins deux fixations mécaniques ou deux chevilles scellées le long d'un tel assemblage. Les tolérances définies pour les fixations mécaniques peuvent être prises en compte.

Lorsque l'assemblage est réalisé avec du mortier ou du béton, les deux parties de l'éprouvette doivent être fixées provisoirement ensemble en deux points au moins avant matage du joint. Après durcissement du matériau de scellement, les fixations doivent être retirées.

Le remplissage du joint doit être réalisé conformément aux instructions du fabricant des éléments. Le procédé de scellement (comportant par exemple l'humidification préalable du béton adjacent à la jonction), la formulation, la consistance et la température du matériau de scellement doivent être consignés dans le rapport d'essai.

Un joint coulé en place doit être protégé contre la dessiccation par un film de plastique tout de suite après le scellement, et son durcissement doit pouvoir se faire à la température ambiante du local pendant au moins sept jours avant l'essai.

5.5 Conditionnement des éprouvettes

Les éprouvettes doivent être maintenues à la température du local, avant et pendant l'essai. Le taux d'humidité du béton au moment de l'essai doit être d'au moins 6 % en masse pour l'AAC et d'au moins 4 % en masse pour le LAC. Ceci doit être vérifié après l'essai de cisaillement (voir 6.2).

NOTE S'il existe un doute concernant le taux d'humidité, ce dernier peut être estimé à l'avance à partir d'essais sur des échantillons du matériau apparentés.

5.6 Éprouvettes pour essai alternatif

Des éprouvettes pour essai alternatif peuvent être utilisées, si le principe de base de la présente norme d’essai est appliqué. Une corrélation doit être établie entre les résultats obtenus avec la méthode de référence ci-dessus et ceux obtenus avec la méthode d’essai alternative.

La Figure 5 et la Figure 6 représentent des montages d’essai pour les éprouvettes testées de manière alternative. L’essai peut être réalisé avec ou sans chargement transversal.

6 Mode opératoire

6.1 Essai de cisaillement

L'éprouvette est placée dans la machine d'essai ou le cadre de chargement comme indiqué sur les Figures 1 à 6.

Si les surfaces de chargement et d'appui de l'éprouvette présentent un écart de planéité de plus de 0,1 mm (à vérifier selon les deux diagonales au moyen d'une règle et si nécessaire d'une cale d'épaisseur), une couche intermédiaire en panneau de fibres tendre, en plâtre ou en mortier doit être utilisée entre le béton et les parties métalliques adjacentes comme indiqué sur les figures.

Dans le cas d'essais normalisés utilisant un cadre de chargement tel qu'indiqué sur les Figures 1 ou 3, la plaque support en pied doit être placée près de la jonction, en s'assurant que la partie chargée opposée de l'éprouvette peut se mouvoir librement vers le bas. La partie supportée doit être bloquée sur la plaque support en partie basse au moyen d'une vis de pression s'appuyant sur une platine rotulée placée au sommet de l'élément. Ceci n'est pas nécessaire si le dispositif d'essai choisi est comme indiqué sur les Figures 2 ou 4.

La charge doit être appliquée selon un axe de chargement parallèle à la jonction, et porter sur l'épaisseur totale de l'éprouvette. La barre en acier transmettant la charge doit être placée près du joint, à la distance spécifiée du bord associé (voir Figures 1 à 4). Elle doit être capable de s'incliner dans un plan parallèle à la jonction.

Un capteur de déplacement ou un comparateur doit être placé comme indiqué sur les figures pour mesurer le déplacement relatif, dans la zone du joint, entre la partie chargée et la partie supportée de l'éprouvette.

En cas d'appuis latéraux, il faut s'assurer que les rouleaux d'appui sont capables de bouger doucement afin d'éviter toute influence significative des forces de frottement sur les résultats de l'essai.

Après avoir relevé une valeur initiale du comparateur ou capteur de déplacement, la charge est appliquée de manière continue ou par paliers, en fonction de l'équipement utilisé pour le mesurage et l'enregistrement du déplacement. Dans le cas d'un chargement continu, la vitesse de chargement doit être choisie de manière à ce que la rupture se produise dans un délai de (10 à 20) min. Dans le cas de chargements incrémentiels, l'intensité des paliers ne doit pas excéder 1/10 de la charge de rupture estimée. À chacun des paliers, la charge peut être appliquée rapidement mais sans à-coup. La mesure de la déformation doit être lue immédiatement après avoir atteint un nouveau palier de chargement et également 1 min plus tard sous la même charge. La procédure doit être répétée jusqu'à la rupture. Dans les cas où le fluage est substantiel, la charge doit être maintenue constante, et des lectures doivent être réalisées toutes les deux minutes jusqu'à stabilisation du fluage, sans dépasser 10 min. La formation de fissures ou irrégularités doit être enregistrée dans le rapport d'essai.

6.2 Investigations après l'essai de cisaillement

Les observations concernant le remplissage des joints coulés en place doivent être indiquées dans le rapport d'essai.

Des échantillons doivent être prélevés dans les éléments à proximité de la jonction afin de vérifier le taux d'humidité du béton. Dans le cas de l'AAC, cela doit être fait conformément à l'EN 1353. Dans le cas du LAC, on peut appliquer la procédure décrite dans l'Article 7 de l'EN 1356:1996.

Des échantillons supplémentaires doivent être prélevés afin de déterminer la résistance à la compression et la masse volumique sèche du béton. Ils doivent être prélevés dans les zones non endommagées des éléments essayés, ou d'un élément ou bloc du même moule ou de la même gâchée que ceux utilisés pour les éléments soumis à l'essai de cisaillement. La résistance à la compression doit être déterminée conformément à l'EN 679 (AAC) ou à l'EN 1354 (LAC). La masse volumique sèche doit être déterminée conformément à l'EN 678 (AAC) ou à l'EN 992 (LAC).

Des échantillons de scellements au mortier ou du matériau de scellement doivent être prélevés pour déterminer la masse volumique, le taux d'humidité et la résistance à la compression. Ces propriétés doivent être déterminées selon les méthodes d'essai des normes européennes correspondantes ou les plus appropriées.

Lorsqu'il n'est pas possible de déterminer la résistance à la compression du matériau de scellement sur des échantillons prélevés dans la jonction, ces essais doivent être réalisés avec des éprouvettes parallélépipédiques ou des cubes coulés dans des moules en utilisant du matériau provenant de la même gâchée que celle utilisée pour le scellement des joints.

7 Résultats d'essai

La résistance au cisaillement de la jonction doit être exprimée sous forme d'une contrainte τ_u, calculée selon les équations (1), (2) ou (3), en Mégapascal (MPa).

$$\tau_u = 1000 \frac{F_u}{l \cdot t}$$ pour un essai selon les dispositions des Figures 1, 3, 5 ou 6 (1)

$$\tau_u = 1000 \frac{0{,}8\ F_u}{l \cdot t}$$ pour un essai selon la disposition de la Figure 2 (2)

$$\tau_u = 1000\ F_u \frac{w_2 - 2l / 15}{w_2 \cdot l \cdot t}$$ pour un essai selon la disposition de la Figure 4 (3)

où

F_u est la force appliquée, mesurée à la rupture, en kilonewtons ;

l est la longueur du joint, en millimètres ;

t est l'épaisseur de l'éprouvette soumise à essai, en millimètres ;

w_2 est l'entraxe des supports = largeur de la partie chargée de l'éprouvette.

Le résultat doit être arrondi à la valeur 0 ou 5 la plus proche du troisième chiffre significatif (par exemple 0,55 MPa).

Pour chaque essai, un diagramme charge-déplacement doit être fourni.

8 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit comporter les informations suivantes :

a) identification des éléments ;

b) date de fabrication ou autre code ;

c) lieu et date de l'essai, laboratoire d'essais et nom de la personne responsable de l'essai ;

d) numéro et date de publication de la présente Norme européenne, c'est à dire EN 1739:2007 ;

e) description de la préparation des éprouvettes et du dispositif de chargement, avec indication du sens de levée de la pâte (seulement dans le cas de l'AAC) ;

f) schéma de la jonction, du système d'assemblage, du dispositif d'application de la charge et des conditions d'appui ;

g) description de la fixation mécanique, y compris ses tolérances (si utilisée) ;

h) formulation et propriétés du matériau de scellement frais, le cas échéant ;

i) spécification des matériaux pour l'assemblage mécanique, le cas échéant ;

j) diagramme charge-déplacement pour chaque essai ;

k) charge de rupture pour chaque essai et valeur moyenne pour chaque ensemble d'essais ;

l) taux d'humidité de l'AAC ou du LAC, selon le cas ;

m) masse volumique de l'AAC ou du LAC, selon le cas ;

n) résistance à la compression déclarée de l'AAC ou du LAC, selon le cas ;

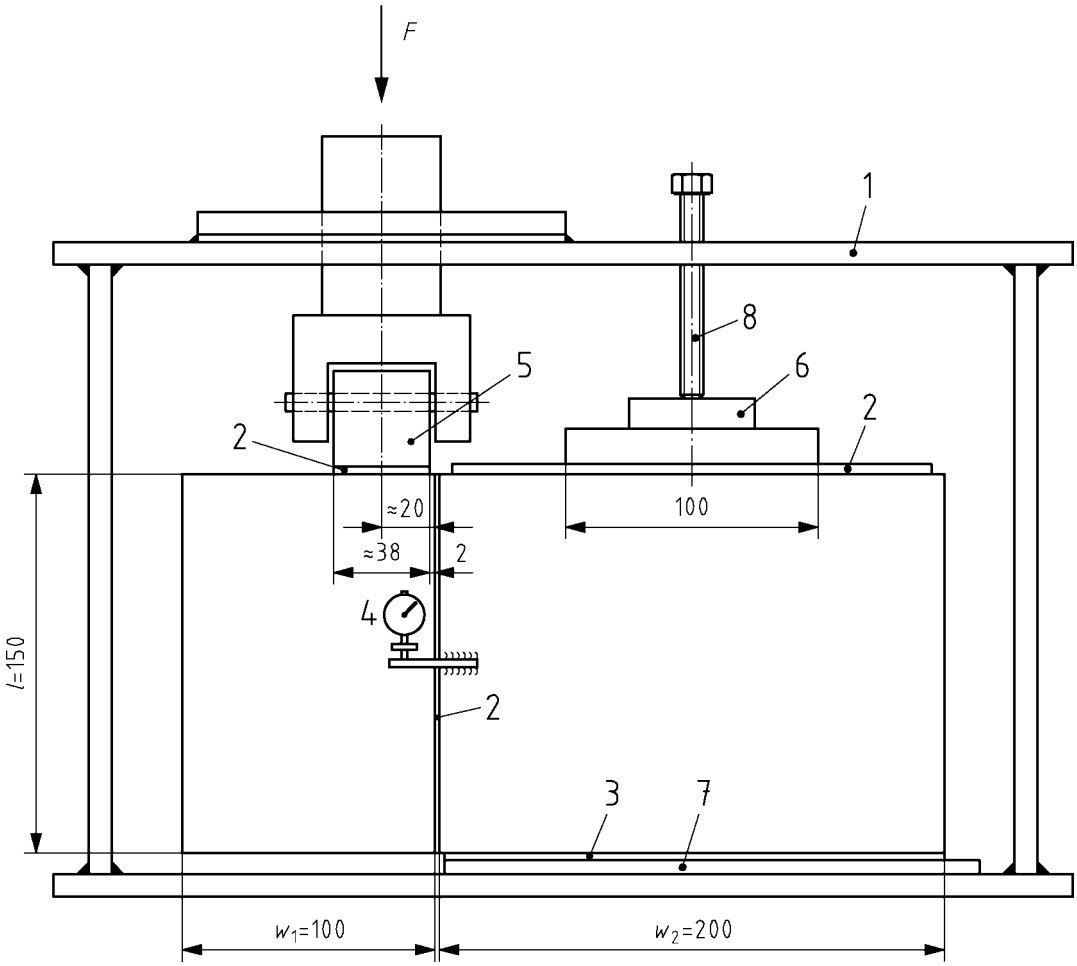
o) propriétés du matériau de scellement durci, si elles ont été déterminées (âge de l'essai, résistance à la compression, taux d'humidité, masse volumique) ;

p) observations faites durant et après l'essai ;

q) aménagements à la méthode d'essai normalisée, le cas échéant, par exemple forces latérales appliquées dans le cas de l'essai alternatif selon la Figure 5 ou la Figure 6 ;

r) déclaration que l'essai a été effectué conformément à la présente Norme européenne, à l'exception des aménagements cités en 8 q).

Dimensions en millimètres

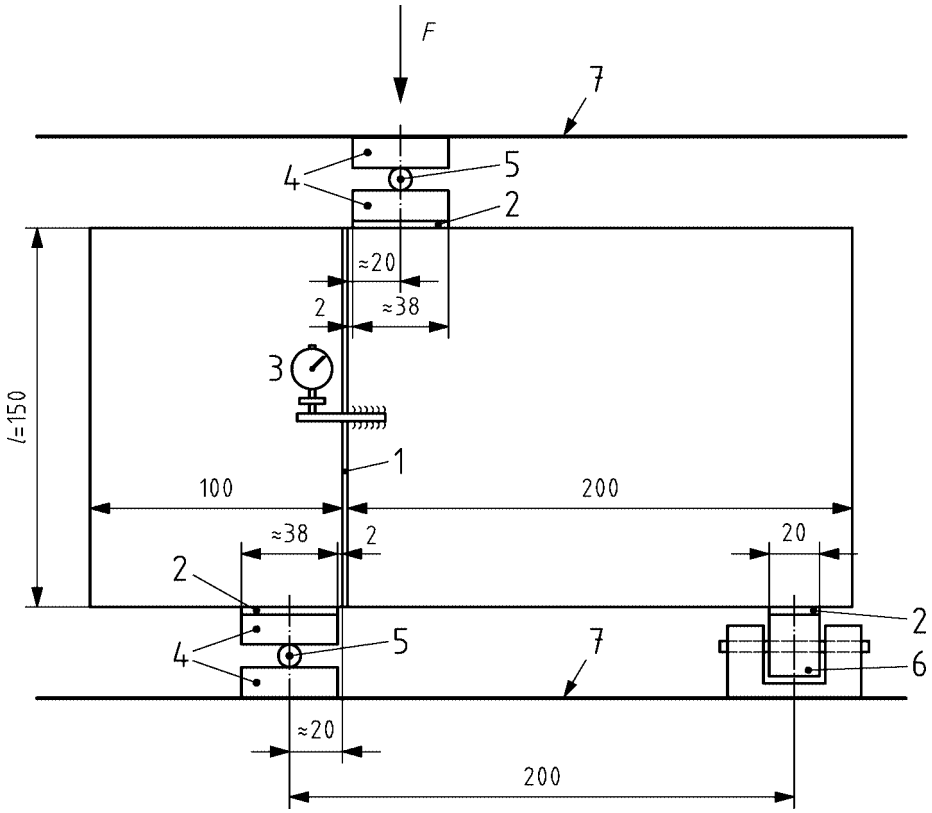


Légende

F	Force	l	Longueur du joint
w_1	Largeur de la partie chargée de l'éprouvette	w_2	Largeur de la partie supportée de l'éprouvette
1	Cadre de chargement	5	Barre de chargement (barre plate en acier), capable de s'incliner dans un plan parallèle à la jonction
2	Jonction	6	Appui rotulé
3	Plaque de fibres tendre, plâtre ou mortier	7	Plaque support en acier de la largeur totale et de l'épaisseur totale de la partie supportée de l'éprouvette
4	Comparateur ou capteur de déplacement	8	Vis de blocage pour empêcher l'inclinaison de l'éprouvette

Figure 1 — Exemple A de montage d'essai de référence pour un joint coulé en place

Dimensions en millimètres



Légende

F Force

1 Jonction

2 Plaque de fibres tendre, plâtre ou mortier

3 Comparateur ou capteur de déplacement

4 Barre plate en acier disposée sur toute l'épaisseur

l Longueur du joint

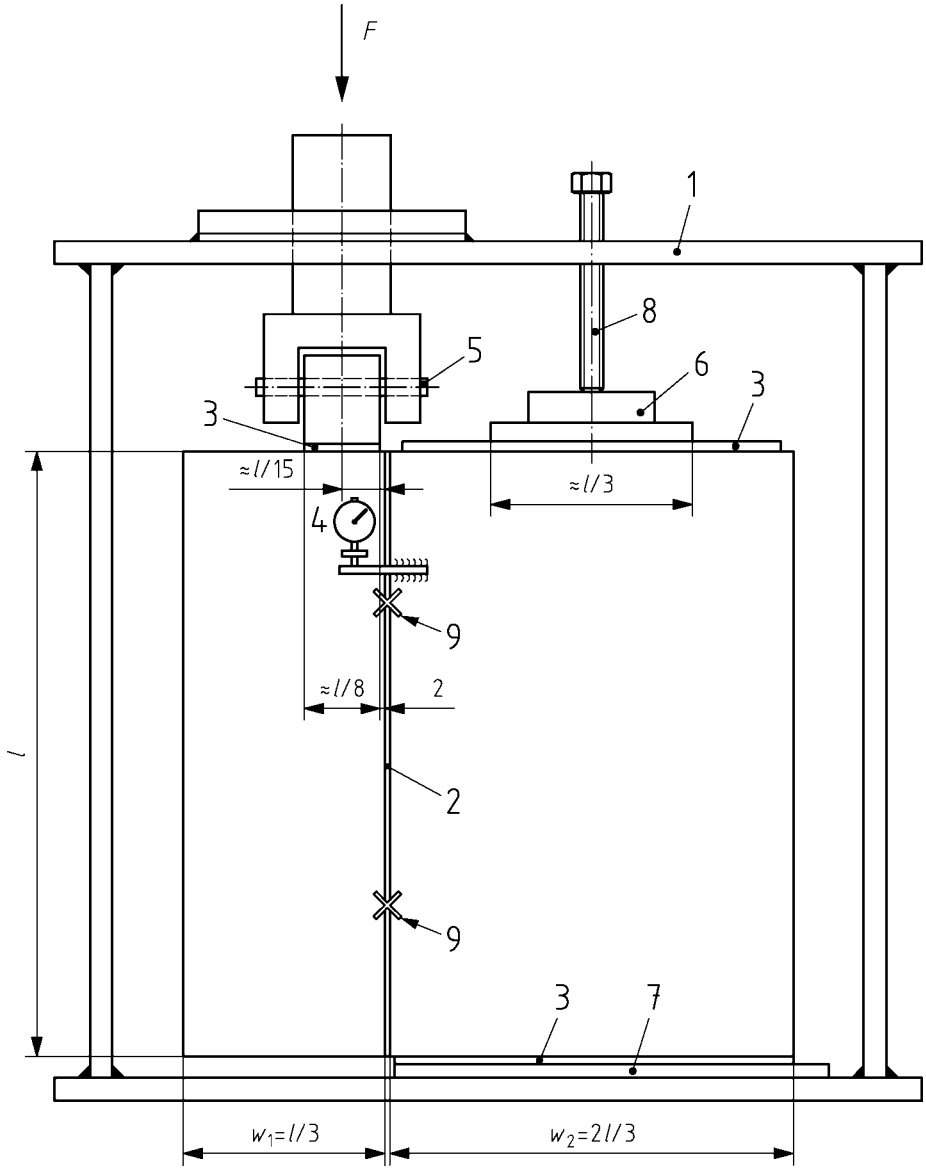
5 Rouleau en acier disposé sur toute l'épaisseur

6 Barre de support plate en acier disposée sur toute l'épaisseur et capable de s'incliner dans un plan parallèle à la jonction

7 Plateau de la machine d'essai en compression

Figure 2 — Exemple B de montage d'essai de référence pour un joint coulé en place

Dimensions en millimètres

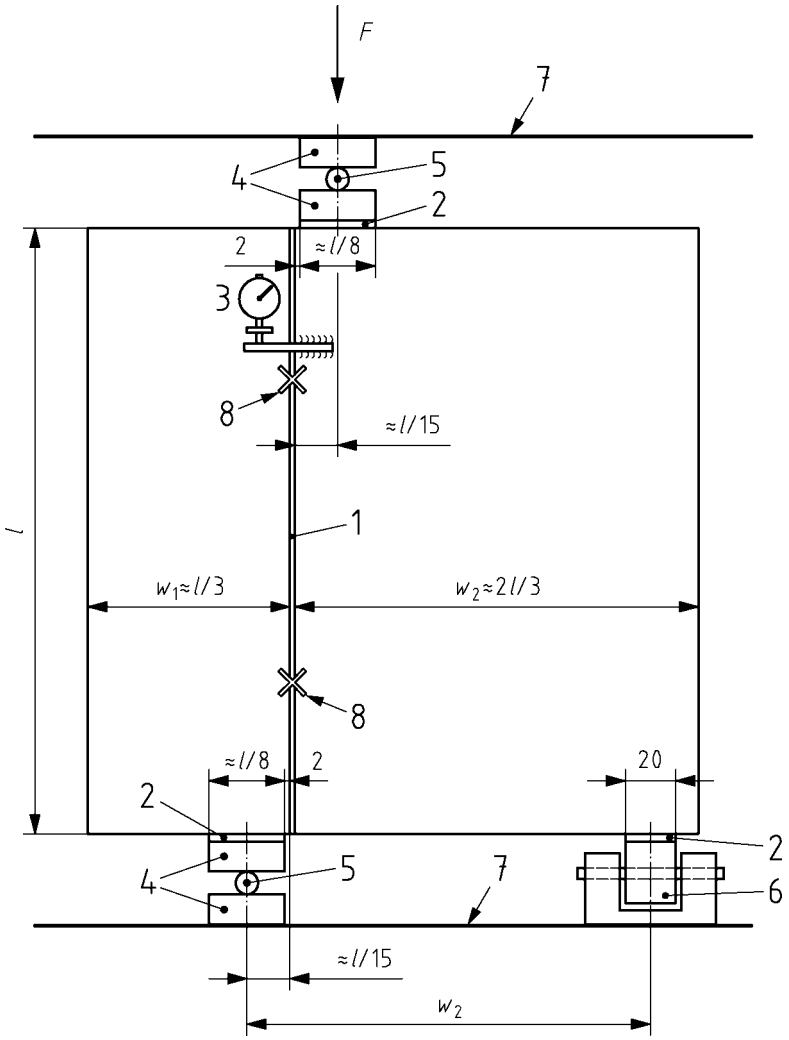


Légende

F	Force	l	Longueur du joint
w_1	Largeur de la partie chargée de l'éprouvette	w_2	Largeur de la partie supportée de l'éprouvette
1	Cadre de chargement	5	Barre de chargement (barre plate en acier), capable de s'incliner dans un plan parallèle à la jonction
2	Jonction	6	Appui rotulé
3	Plaque de fibres tendre, plâtre ou mortier	7	Plaque support en acier de la largeur totale et de l'épaisseur totale de la partie supportée de l'éprouvette
4	Comparateur ou capteur de déplacement	8	Vis de blocage pour empêcher l'inclinaison de l'éprouvette
		9	Assemblage mécanique

Figure 3 — Exemple A de montage d'essai de référence pour un assemblage mécanique

Dimensions en millimètres



Légende

F Force

w_1 Largeur de la partie non chargée de l'éprouvette

1 Jonction

2 Plaque de fibres tendre, plâtre ou mortier

3 Comparateur ou capteur de déplacement

4 Barre plate en acier disposée sur toute l'épaisseur

l Longueur du joint

w_2 Largeur de la partie chargée de l'éprouvette

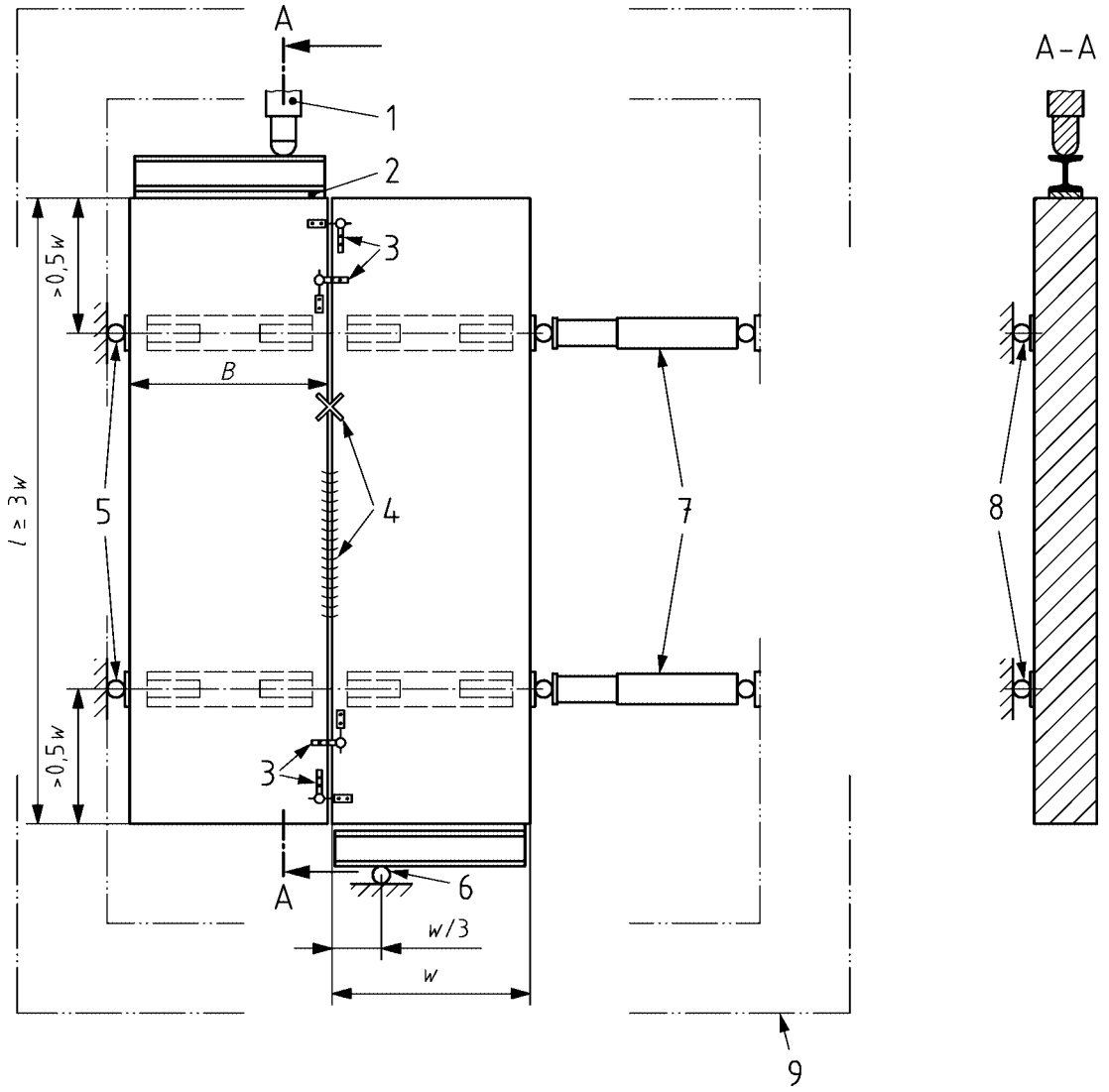
5 Rouleau en acier disposé sur toute l'épaisseur

6 Barre de support plate en acier disposée sur toute l'épaisseur et capable de s'incliner dans un plan parallèle à la jonction

7 Plateau de la machine d'essai en compression

Figure 4 — Exemple B de montage d'essai de référence pour un assemblage mécanique

Dimensions en millimètres

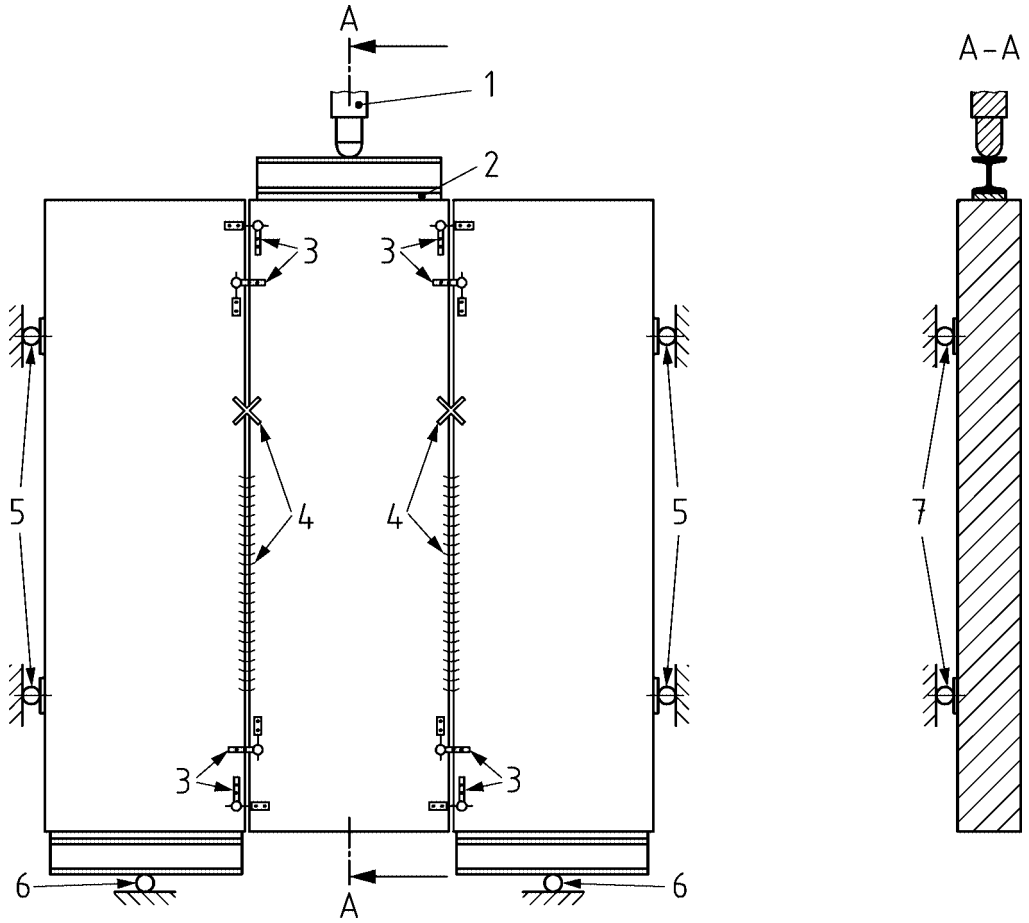


Légende

1 Vérin hydraulique
2 Plaque de fibres tendre
3 Comparateur ou capteur de déplacement
4 Fixation mécanique ou continue
5 Appuis latéraux
6 Rouleau en acier
7 Vérin ou capteur de force
8 Rouleaux en acier ø40mm
9 Cadre métallique si nécessaire

Figure 5 — Exemple A de montage d'essai alternatif

Dimensions en millimètres



Légende

1 Vérin hydraulique
2 Plaque de fibres tendre
3 Comparateur ou capteur de déplacement
4 Fixation mécanique ou continue
5 Appuis latéraux avec capteur de force si nécessaire
6 Rouleau en acier
7 Rouleaux en acier ø 40 mm

Figure 6 — Exemple B de montage d'essai alternatif

Bibliographie

[1] EN 1520, *Produits préfabriqués armés en béton de granulats légers à structure ouverte*.

[2] prEN 12602, *Éléments préfabriqués armés en béton cellulaire autoclavé*.

[3] EN 1356:1996, *Essai de performance sous charge transversale des éléments préfabriqués armés de béton cellulaire autoclavé ou de béton de granulats légers à structure ouverte*.