

ICS : 91.100.25;91.080.30

## Méthodes d'essai des éléments de maçonnerie — Partie 1 : Détermination de la résistance à la compression

### Norme Marocaine homologuée

Par décision du Directeur de l'Institut Marocain de Normalisation N°.....du ..... 2022,  
publiée au B.O. N° ..... du ..... 2022.

La présente norme annule et remplace la NM EN 772-1 homologuée en 2015.

### Correspondance

La présente norme est identique à EN 772-1+A1 : 2015.

### Droits d'auteur

Droit de reproduction réservés sauf prescription différente aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé électronique ou mécanique y compris la photocopie et les microfilms sans accord formel. Ce document est à usage exclusif et non collectif des clients de l'IMANOR, Toute mise en réseau, reproduction et rediffusion, sous quelque forme que ce soit, même partielle, sont strictement interdites.

## Avant-Propos National

L'Institut Marocain de Normalisation (IMANOR) est l'Organisme National de Normalisation. Il a été créé par la Loi N° 12-06 relative à la normalisation, à la certification et à l'accréditation sous forme d'un Etablissement Public sous tutelle du Ministère chargé de l'Industrie et du Commerce.

Les normes marocaines sont élaborées et homologuées conformément aux dispositions de la Loi N° 12-06 susmentionnée.

La présente norme marocaine NM EN 772-1 a été examinée et adoptée par la commission de normalisation Béton, mortiers et produits dérivés (060).

Elle a été reprise de la norme européenne EN avec la permission du CEN (Comité Européen de Normalisation)/CENELEC (Comité Européen de Normalisation en Electronique et en Electrotechnique) conformément à l'accord régissant l'affiliation de l'IMANOR au CEN/CENELEC.

Tous droits d'exploitation des normes européennes sous quelque forme que ce soit et par tous moyens sont réservés dans le monde entier au CEN/CENELEC et à ses membres nationaux, et aucune reproduction ne peut être engagée sans permission explicite et par écrit du CEN/CENELEC par l'IMANOR.

Tout au long du texte du présent document, lire « ... la présente norme européenne ... » avec le sens de «... la présente norme marocaine... ».

Toutes les dispositions citées dans la présente norme, relevant du dispositif réglementaire européen (textes réglementaires européens, directives européennes, étiquetage et marquage CE, ...) sont remplacés par les dispositions réglementaires ou normatives correspondantes en vigueur au niveau national, le cas échéant.

NORME EUROPÉENNE  
EUROPÄISCHE NORM  
EUROPEAN STANDARD

**EN 772-1:2011+A1**

Juin 2015

ICS : 91.100.25

Remplace EN 772-1:2011

**Version française**

**Méthodes d'essai des éléments de maçonnerie —  
Partie 1 : Détermination de la résistance à la compression**

Prüfverfahren für Mauersteine —  
Teil 1: Bestimmung der Druckfestigkeit

Methods of test for masonry units —  
Part 1: Determination of compressive strength

La présente Norme européenne a été adoptée par le CEN le 25 décembre 2010 et inclut l'Amendement A1 approuvé par le CEN le 14 mai 2015.

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 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, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CEN sont les organismes nationaux de normalisation des pays suivants : Allemagne, Ancienne République yougoslave de Macédoine, 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 tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse et Turquie.

**CEN**

COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Europäisches Komitee für Normung  
European Committee for Standardization

**Centre de Gestion : 17 Avenue Marnix, B-1000 Bruxelles**

**Sommaire**

	Page
<b>Avant-propos</b> .....	3
<b>1 Domaine d'application</b> .....	4
<b>2 Références normatives</b> .....	4
<b>3 Principe</b> .....	4
<b>4 Symboles</b> .....	4
<b>5 Matériaux</b> .....	5
<b>6 Appareillage</b> .....	5
<b>7 Préparation des éprouvettes</b> .....	5
7.1 Échantillonnage .....	5
7.2 Préparation des surfaces .....	6
7.2.1 Généralités .....	6
7.2.2 Élimination des languettes et des rainures .....	6
7.2.3 Préparation d'éléments de maçonnerie présentant des empreintes et ne nécessitant pas de surfaçage .....	6
7.2.4 Meulage .....	6
7.2.5 Surfaçage .....	7
7.3 Conditionnement des éprouvettes avant essai .....	8
7.3.1 Généralités .....	8
7.3.2 Conditionnement par séchage à l'air .....	8
7.3.3 Conditionnement par séchage en étuve .....	8
7.3.4 Conditionnement à une teneur en eau de 6 % .....	8
7.3.5 Conditionnement par immersion .....	9
7.4 Surface soumise à la charge .....	9
7.4.1 Surface brute .....	9
7.4.2 Surface nette soumise à la charge pour des éléments comportant des empreintes devant, en œuvre, être remplies de mortier .....	9
<b>8 Mode opératoire</b> .....	9
8.1 Mise en place des éprouvettes sur la machine d'essai .....	9
8.2 Application de la charge .....	9
<b>9 Calcul et expression des résultats</b> .....	10
<b>10 Évaluation des résultats</b> .....	10
<b>11 Rapport d'essai</b> .....	10
<b>Annexe A</b> (informative) <b>Conversion de la résistance à la compression des éléments de maçonnerie en résistance à la compression normalisée</b> .....	12
<b>Annexe B</b> (normative) <b>Préparation des surfaces et conditionnement des éléments</b> .....	13

## Avant-propos

Le présent document (EN 772-1:2011+A1:2015) a été élaboré par le Comité Technique CEN/TC 125 «Maçonnerie», dont le secrétariat est tenu par BSI.

Cette Norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en décembre 2015, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en décembre 2015.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. Le CEN et/ou le CENELEC ne saurait [sauraient] être tenu[s] pour responsable[s] de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

Le présent document remplace  $\boxed{A_1}$  l'EN 772-1:2011  $\boxed{A_1}$ .

Le présent document inclut l'Amendement 1, approuvé par le CEN le 2015-04-14.

Le début et la fin du texte ajouté ou modifié par l'amendement est indiqué dans le texte par des repères  $\boxed{A_1}$   $\boxed{A_1}$ .

Aucune modification technique n'a été apportée par rapport à l'EN 772-1:2000. L'opportunité a été saisie d'introduire une Annexe B normative incluant les méthodes de préparation des surfaces et de conditionnement pour chaque type d'élément. Ces informations étaient auparavant disponibles uniquement dans les spécifications de produits ; en conséquence, l'EN 772-1 est à présent un document autonome.

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, Ancienne République Yougoslave de Macédoine, 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 Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse et Turquie.

## 1 Domaine d'application

La présente Norme européenne spécifie une méthode permettant de déterminer la résistance à la compression des éléments de maçonnerie.

## 2 Références normatives

Les documents de référence suivants 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 de référence (y compris les éventuels amendements) s'applique.

EN 771-1, *Spécifications pour éléments de maçonnerie — Partie 1 : Briques de terre cuite.*

EN 771-2, *Spécifications pour éléments de maçonnerie — Partie 2 : Éléments de maçonnerie en silico-calcaire.*

EN 771-3, *Spécifications pour éléments de maçonnerie — Partie 3 : Éléments de maçonnerie en béton de granulats (granulats courants et légers).*

EN 771-4, *Spécifications pour éléments de maçonnerie — Partie 4 : Éléments de maçonnerie en béton cellulaire autoclavé.*

EN 771-5, *Spécifications pour éléments de maçonnerie — Partie 5 : Éléments de maçonnerie en pierre reconstituée en béton.*

EN 771-6, *Spécifications pour éléments de maçonnerie — Partie 6 : Éléments de maçonnerie en pierre naturelle.*

EN 772-2, *Méthodes d'essai des éléments de maçonnerie — Partie 2 : Détermination du pourcentage de vides dans les éléments de maçonnerie en béton (par empreinte sur papier).*

EN 772-10, *Méthodes d'essai des éléments de maçonnerie — Partie 10 : Détermination de la teneur en humidité des éléments de maçonnerie en silico-calcaire et en béton cellulaire autoclavé.*

EN 772-13, *Méthodes d'essai des éléments de maçonnerie — Partie 13 : Détermination de la masse volumique absolue sèche et de la masse volumique apparente sèche des éléments de maçonnerie (excepté les pierres naturelles).*

EN 772-16, *Méthodes d'essai des éléments de maçonnerie — Partie 16 : Détermination des dimensions.*

EN 1015-11, *Méthodes d'essai des mortiers pour maçonnerie — Partie 11 : Détermination de la résistance en flexion et en compression du mortier durci.*

EN ISO 6507-1, *Matériaux métalliques — Essai de dureté Vickers — Partie 1 : Méthode d'essai (ISO 6507-1:2005).*

## 3 Principe

Les éprouvettes, après préparation si nécessaire, sont posées et centrées sur le plateau d'une machine d'essai de compression. Une charge uniformément répartie est appliquée et augmentée de façon continue jusqu'à la rupture.

## 4 Symboles

- $f_b$  résistance à la compression normalisée d'un élément de maçonnerie, en newtons par millimètre carré (N/mm<sup>2</sup>) ;
- $d$  facteur de forme multiplicateur, utilisé pour convertir une résistance à la compression des éléments de maçonnerie séchés à l'air en résistance à la compression normalisée.

## 5 Matériaux

Sable ayant une granularité maximale de 1 mm.

Ciment

## 6 Appareillage

**6.1 Une machine d'essai** conforme aux prescriptions du Tableau 1.

**Tableau 1 — Prescriptions pour les machines d'essai**

Répétabilité maximale admise des forces (en pourcentage de la force indiquée)	Erreur moyenne maximale admise sur les forces (en pourcentage de la force indiquée)	Erreur maximale admise sur le zéro (en pourcentage de la force maximale de la plage)
%	%	%
2,0	± 2,0	± 0,4

La machine d'essai doit avoir une capacité suffisante pour rompre toutes les éprouvettes. L'échelle utilisée doit être telle que la charge de rupture appliquée sur l'éprouvette excède un cinquième de l'échelle de lecture. La machine doit être pourvue d'un cadencemètre ou d'un dispositif équivalent pour permettre à la charge d'être appliquée à la vitesse indiquée en 8.2. La machine d'essai doit être équipée de deux plateaux en acier. La rigidité de ces plateaux et le mode de transfert de la charge doivent être tels que le fléchissement de la surface des plateaux sous la charge de rupture soit inférieur à 0,1 mm mesuré sur une longueur de 250 mm. Les plateaux doivent être soit trempés à cœur soit cémentés sur les faces. Les faces d'essai doivent avoir une dureté Vickers d'au moins 600 HV mesurée lors d'un essai effectué conformément à l'EN ISO 6507-1.

Lorsque le contact est établi, l'un des plateaux de la machine doit pouvoir s'appliquer librement sur les éprouvettes, mais un dispositif à friction ou autre doit limiter le basculement pendant l'application de la charge. L'autre plateau doit être un bloc plan non basculant. Les faces portantes des deux plateaux doivent être plus grandes que la plus grande dimension d'éprouvette à soumettre aux essais. Lorsque des plateaux auxiliaires sont utilisés, ils doivent être mis en place correctement et avoir la même dureté, la même rigidité et la même planéité que les plateaux principaux. Les faces portantes des plateaux ne doivent pas s'écarter du plan de plus de 0,05 mm.

**6.2 Une balance** capable de peser les éprouvettes avec une précision de 0,1 % de leur masse.

**6.3 Des barres en acier** suffisamment rigides pour être utilisées sur les parois extérieures des éléments ou sur les rainures meulées des éléments (voir 8.1).

## 7 Préparation des éprouvettes

### 7.1 Échantillonnage

La méthode d'échantillonnage doit être conforme à la partie appropriée de l'EN 771. Le nombre minimal d'éprouvettes doit être de six, mais au cas où les spécifications du produit indiquent un nombre minimal supérieur, c'est ce dernier qui doit être utilisé. Dans le cas de grands éléments de maçonnerie, il est permis d'y découper des portions représentatives (par exemple, des cubes) en différents endroits, comme indiqué dans la partie appropriée de l'EN 771 (voir également la NOTE en 7.2.4).

**EN 772-1:2011+A1:2015 (F)****7.2 Préparation des surfaces****7.2.1 Généralités**

Les éprouvettes doivent être soumises aux essais dans la direction prescrite et celle-ci doit être indiquée dans le rapport d'essai. Pour certaines formes de construction, il sera nécessaire de soumettre les éléments de maçonnerie à des essais dans plusieurs directions. Lorsqu'un meulage conformément à 7.2.4 altère de manière significative la surface de contact ou réduit la hauteur de manière significative, d'autres approches sont nécessaires, voir 7.2.4. Lorsqu'il est impossible de préparer par meulage des éléments de maçonnerie HD en terre cuite, par exemple des éléments à haute résistance, la préparation des surfaces peut être effectuée par surfaçage conformément à 7.2.5.

Après élimination de toute matière superflue (par exemple, bavures résultant du procédé de fabrication), les faces de l'éprouvette, qu'il s'agisse d'un élément de maçonnerie entier ou d'une portion découpée dans un élément plus important (voir 7.1), sur lesquelles la charge est à appliquer, doivent être planes avec une tolérance de 0,1 mm par 100 mm, et telles que la surface supérieure se trouve entre deux plans parallèles à la face inférieure ne s'écartant pas de plus de 1 mm par 100 mm. Si les faces d'essai de l'élément de maçonnerie brut de fabrication ou si la portion découpée dans un élément plus important ne remplissent pas cette condition, préparer les surfaces par meulage (voir 7.2.4) ou par surfaçage (voir 7.2.5).

Les éléments de maçonnerie présentant des empreintes et ne nécessitant pas de surfaçage doivent subir un traitement supplémentaire comme indiqué en 7.2.3.

Si les éprouvettes comportent des rainures ou des languettes, les préparer d'abord comme indiqué en 7.2.2. Les éprouvettes d'essai doivent être préparées conformément à l'Annexe B.

Indiquer dans le rapport d'essai la méthode utilisée pour la préparation des surfaces.

**7.2.2 Élimination des languettes et des rainures**

Éliminer toutes les languettes et/ou les rainures sur les faces d'essai des éléments avant de les soumettre aux essais. Si des portions doivent être découpées dans des éléments plus importants, choisir les coupes de façon à ce que les languettes et/ou les rainures ne soient pas présentes.

**7.2.3 Préparation d'éléments de maçonnerie présentant des empreintes et ne nécessitant pas de surfaçage**

Soumettre aux essais les éléments de maçonnerie comportant des empreintes et dont la surface nette soumise à la charge représente plus de 35 % de la surface brute de la face de pose sans éliminer ni remplir les empreintes. Lorsque la surface nette soumise à la charge est inférieure ou égale à 35 % de la surface brute, les empreintes doivent alors être remplies de mortier du même genre que celui utilisé pour le surfaçage (voir 7.2.5) et la conservation doit s'effectuer conformément aux prescriptions de 7.2.5.4.

**7.2.4 Meulage**

Meuler les surfaces de l'éprouvette jusqu'à ce que les exigences de planéité et de parallélisme indiquées en 7.2.1 soient satisfaites. Toutefois, si les éléments de maçonnerie présentent des empreintes, des lettres gravées, des cavités, des perforations, des trous internes ou externes, les laisser en place. Si le meulage venait à altérer de façon importante la surface de contact des faces d'essai, effectuer alors l'opération de surfaçage décrite en 7.2.5. Après meulage, si la hauteur restante des éprouvettes est inférieure à 40 mm ou le rapport hauteur/largeur inférieur à 0,4, constituer alors une éprouvette composite en plaçant deux éprouvettes l'une sur l'autre sans utiliser de mortier, de matériau liant ni de couche intermédiaire.

**NOTE** Lorsqu'une éprouvette composite est constituée à partir de plusieurs éléments meulés, il convient de la considérer comme une éprouvette unique donnant un seul résultat d'essai. En conséquence, un nombre d'éléments de maçonnerie plus important que celui spécifiquement indiqué dans l'EN 771 sera nécessaire pour obtenir le nombre prescrit de résultats d'essai.



## 7.2.5 Surfaçage

### 7.2.5.1 *Surfaçage d'éléments de maçonnerie sans vide ou avec des vides non remplis*

Utiliser un mortier de ciment/sable pour le surfaçage des éprouvettes afin d'atteindre, lors de l'essai effectué conformément à l'EN 1015-11, la résistance à la compression minimale correspondant au moins à celle prévue pour l'élément de maçonnerie ou à  $30 \text{ N/mm}^2$ , suivant la plus petite des deux valeurs.

Si nécessaire, par exemple pour les éléments à forte capacité d'absorption d'eau, humecter d'abord les faces à surfacier. Poser chaque éprouvette sur une plaque lisse rigide en verre dépoli ou en acier inoxydable ne s'écartant pas de plus de 0,1 mm par 100 mm d'une surface plane. La méthode appropriée est la suivante :

Fixer solidement la plaque de surfaçage, face usinée au-dessus, et la mettre à niveau dans deux directions perpendiculaires à l'aide d'un niveau à bulle. Recouvrir la plaque d'une pellicule d'huile de démoulage, d'une feuille de papier mince ou d'un film plastique afin d'empêcher le mortier de coller à la plaque. Déposer sur la plaque une couche uniforme de mortier d'environ 5 mm d'épaisseur et de dimensions supérieures à celles de l'élément de 25 mm environ en longueur et de 10 mm environ en largeur. Presser fermement une face de pose de l'éprouvette sur la couche de mortier de sorte que l'axe vertical de l'éprouvette soit perpendiculaire au plan de la plaque. Vérifier cette condition à l'aide d'une équerre ou d'un niveau à bulle maintenu tour à tour contre chacune des quatre faces verticales de l'éprouvette. S'assurer que l'épaisseur du lit de mortier est d'au moins 3 mm sur toute la surface et que toutes les cavités de la face de pose, normalement remplies lorsque les éléments de maçonnerie sont mis en œuvre, sont complètement remplies de mortier. Ne pas remplir les cavités autres que celles qui doivent être remplies dans la construction. Éliminer le mortier en excédent sur les côtés des éléments de maçonnerie. Couvrir l'éprouvette et le mortier d'un chiffon humide. Maintenir le chiffon humide. Après l'avoir laissé durcir suffisamment, examiner le lit de mortier. S'il est exempt de défauts comme un manque de compactage, un manque d'adhérence à l'élément de maçonnerie et/ou des fissures, poser la deuxième face de la même manière que la première en se servant de mortier fabriqué avec des matériaux provenant des mêmes lots de ciment et de sable et en adoptant les mêmes proportions. Après avoir retiré l'éprouvette de la plaque, vérifier que le lit de mortier est exempt de défaut comme auparavant. Si nécessaire, des petits trous peuvent être percés dans le surfaçage pour évacuer l'eau des cavités.

### 7.2.5.2 *Surfaçage d'éléments de maçonnerie montés à joints interrompus*

Lorsque des éléments de maçonnerie doivent, en œuvre, être posés sur l'épaisseur des parois longitudinales et qu'il n'est pas nécessaire de préparer les éprouvettes par meulage, poser chaque éprouvette dans du mortier, comme spécifié en 7.2.5.1, en suivant le mode opératoire ci-après.

Fixer la plaque de surfaçage et la recouvrir comme décrit en 7.2.5.1. Déposer deux bandes parallèles de mortier sur une épaisseur d'environ 5 mm de telle manière que chaque bande soit plus longue d'environ 25 mm que l'élément et plus large d'environ 10 mm que le lit de pose.

Presser fermement une face de pose de l'élément dans le mortier de sorte que l'épaisseur de celui-ci, sous le lit de pose, soit au moins égal à 3 mm. Vérifier que l'axe vertical de l'éprouvette est bien perpendiculaire à la plaque en se servant d'une équerre ou d'un niveau à bulle vertical pour vérifier chacune des faces verticales.

Éliminer le mortier en excédent. Conserver l'éprouvette, examiner et surfacier la deuxième face en se conformant respectivement à 7.2.5.1 et 7.2.5.2.

### 7.2.5.3 *Surfaçage d'éléments de maçonnerie montés à bandes multiples*

Lorsque des éléments de maçonnerie doivent être posés sur des bandes, suivre le mode opératoire spécifié en 7.2.5.2, sauf pour le mortier de surfaçage qui doit être appliqué sur toutes les surfaces devant être hourdées en œuvre.

### 7.2.5.4 *Conservation des éprouvettes surfacées*

Laisser les éprouvettes durcir sous des sacs maintenus humides pendant toute la durée du durcissement ou les stocker dans une chambre de conditionnement où il règne une humidité relative supérieure à 90 %. Laisser durcir suffisamment longtemps afin d'être certain que le mortier a atteint la résistance minimale prescrite en 7.2.5.1.

## EN 772-1:2011+A1:2015 (F)

**7.3 Conditionnement des éprouvettes avant essai****7.3.1 Généralités**

Les éprouvettes doivent être soumises aux conditions d'humidité prescrites ou à une teneur en humidité prescrite, selon le cas. La méthode de conditionnement doit être comme décrite dans le présent article. La méthode doit être telle que spécifiée à l'Annexe B. Dans tous les cas, sauf celui du conditionnement par immersion, une circulation d'air libre doit être assurée autour de chacune des éprouvettes pendant le conditionnement.

**7.3.2 Conditionnement par séchage à l'air**

La condition de séchage à l'air sera obtenue conformément à l'un des modes opératoires suivants :

a) stocker les éprouvettes pendant au moins 14 jours dans le laboratoire à :

une température  $\geq 15 \text{ °C}$  ;

une humidité relative  $\leq 65 \%$ .

Il est permis de soumettre les éprouvettes aux essais avant 14 jours si une masse constante a été atteinte.

La masse constante doit être considérée atteinte lorsque, entre deux pesées successives réalisées à au moins 24 h d'intervalle durant le processus de séchage, la perte de masse calculée est inférieure à 0,2 % de la masse de l'éprouvette ;

b) faire sécher les éprouvettes pendant au moins 24 h à  $105 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$ , puis les laisser refroidir jusqu'à la température ambiante pendant au moins 4 h.

**7.3.3 Conditionnement par séchage en étuve**

La condition de séchage en étuve sera obtenue conformément à l'un des modes opératoires suivants :

a) faire sécher les éprouvettes à  $105 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$  jusqu'à masse constante. La masse constante doit être considérée atteinte lorsque, entre deux pesées successives réalisées à au moins 24 h d'intervalle durant le processus de séchage, la perte de masse calculée est inférieure à 0,2 % de la masse de l'éprouvette. Laisser les éprouvettes refroidir jusqu'à la température ambiante avant l'essai ;

b) faire sécher les éprouvettes à  $70 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$  jusqu'à masse constante. La masse constante doit être considérée atteinte lorsque, entre deux pesées successives réalisées à au moins 24 h d'intervalle durant le processus de séchage, la perte de masse calculée est inférieure à 0,2 % de la masse de l'éprouvette. Après séchage et avant les essais, conserver les éprouvettes à  $20 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$  jusqu'à ce que l'équilibre thermique soit atteint. Après quoi, effectuer l'essai sous 24 h.

**7.3.4 Conditionnement à une teneur en eau de 6 %**

Conditionner les éprouvettes à une teneur en eau de  $6 \% \pm 2 \%$  en masse comme suit :

Calculer la masse du matériau sec d'après le volume, qui doit être calculé d'après les dimensions déterminées comme indiqué dans l'EN 772-16 et la masse volumique du matériau sec déterminée conformément à l'EN 772-13. La masse de l'éprouvette au moment de l'essai doit être égale à la masse du matériau sec multipliée par 1,06. Faire sécher les éprouvettes à une température ne dépassant pas  $50 \text{ °C}$  jusqu'à ce que cette masse soit atteinte à  $\pm 0,2 \%$  près de la masse du matériau sec.

Après conditionnement à la teneur en eau de 6 % et avant essai, stocker les éprouvettes à la température ambiante pendant au moins 5 h.

Vérifier la masse de l'éprouvette juste avant l'essai et l'enregistrer.

Déterminer la teneur en eau conformément à l'EN 772-10.

### 7.3.5 Conditionnement par immersion

Immerger les éprouvettes dans de l'eau à une température de  $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  pendant une durée minimale de 15 h, puis les laisser s'égoutter pendant 15 min à 20 min.

## 7.4 Surface soumise à la charge

### 7.4.1 Surface brute

La surface brute de la surface soumise à la charge de chaque éprouvette doit être calculée en millimètres carrés, en multipliant sa longueur par sa largeur déterminées conformément à l'EN 772-16. Au cas où des éléments sont à soumettre à l'essai en appliquant la force de compression dans une direction autre que normale par rapport à la face de pose, la surface brute doit alors être calculée de façon identique mais en se servant de la largeur et de la hauteur ou de la longueur et de la hauteur suivant le cas.

### 7.4.2 Surface nette soumise à la charge pour des éléments comportant des empreintes devant, en œuvre, être remplies de mortier

Lorsque la surface nette soumise à la charge des éléments de maçonnerie comportant des empreintes devant, en œuvre, être remplies de mortier (voir également 7.2.3), représente au moins 35 % de la surface brute, la résistance à la compression doit alors être calculée sur la base de la surface nette soumise à la charge de la face de pose comportant les empreintes. Lorsque la surface nette soumise à la charge des éléments de maçonnerie comportant des empreintes destinées, en œuvre, à être remplies de mortier, représente moins de 35 % de la surface brute, la résistance à la compression doit alors être calculée sur la base de la surface brute de l'élément de maçonnerie. Dans le cas d'éléments comportant des empreintes sur les deux faces de pose, la surface nette soumise à la charge à retenir est la plus petite des deux valeurs.

Si l'empreinte est de forme régulière, déterminer sa surface sur chacune des éprouvettes par un simple mesurage et suivant les principes de la géométrie. Pour les empreintes rectangulaires, déterminer leur surface sur chaque éprouvette en mesurant leur longueur et leur largeur au niveau de leur périmètre extérieur à l'aide d'une règle rigide en acier. Les mesurages doivent être effectués à 1 mm près. Calculer la surface nette soumise à la charge sur chaque éprouvette en faisant la différence entre la surface brute de la face de pose et celle de l'empreinte.

Autrement, pour des éléments ayant une empreinte de forme irrégulière, la surface nette soumise à la charge peut être déterminée à l'aide de la méthode d'empreinte sur papier suivant les principes de l'EN 772-2.

## 8 Mode opératoire

### 8.1 Mise en place des éprouvettes sur la machine d'essai

Nettoyer les surfaces portantes de la machine d'essai (6.1) en les essuyant et en ôtant toutes les particules sur les faces de pose de l'éprouvette. Aligner soigneusement l'éprouvette avec le centre du plateau rotulé de façon à obtenir une assise uniforme. Les éléments possédant une seule empreinte doivent être placés avec l'empreinte située vers le haut. Les éléments possédant une empreinte sur chaque face de pose doivent être placés avec l'empreinte la plus importante située vers le haut.

Ne pas utiliser de matériau de remplissage sauf pour les éléments de maçonnerie à simple rupture de joint ou à multiples ruptures de joint et qui ont été préparés par meulage. Dans ce cas, mettre en place quatre barres d'acier rigides (6.3) de même largeur que les faces de pose (parois longitudinales) et plus longues de 50 mm. En placer deux au-dessous de l'élément et deux au-dessus, en respectant un débordement égal de part et d'autre.

### 8.2 Application de la charge

Pour commencer, utiliser toute vitesse d'application de la charge adaptée puis, à environ la moitié de la charge maximale escomptée, ajuster la vitesse de telle manière que la charge maximale soit atteinte au minimum en 1 min environ. Le Tableau 2 est donné à titre de guide pour le choix de la vitesse appropriée pour l'application de la charge.

Enregistrer la charge maximale obtenue.

Tableau 2 — Vitesse d'application de la charge

Résistance à la compression prévue  (N/mm <sup>2</sup> )	Vitesse d'application de la charge  (N/mm <sup>2</sup> )/s
< 10	0,05
11 à 20	0,15
21 à 40	0,3
41 à 80	0,6
> 80	1,0

NOTE Avec certaines éprouvettes, la charge appliquée est susceptible de varier plusieurs fois avant d'atteindre la charge maximale de rupture. Une diminution de la charge est visible au moment où l'éprouvette fléchit. Cela sera suivi par une augmentation de la charge. Cette diminution temporaire peut se produire plusieurs fois avant rupture de l'éprouvette.

## 9 Calcul et expression des résultats

Calculer la résistance de chaque éprouvette en divisant la charge maximale atteinte par la surface soumise à la charge qui correspond à la surface brute des éléments destinés à être posés sur un lit complet de mortier, des éléments à simple rupture de joint ou à multiples ruptures de joint, et des éléments comportant des empreintes ne devant pas, en œuvre, être remplies de mortier, ou conformément à 7.4.2 dans les autres cas. Exprimer le résultat à 0,1 N/mm<sup>2</sup> près.

## 10 Évaluation des résultats

Calculer la résistance à la compression en effectuant la moyenne des résistances des éprouvettes individuelles, à 0,1 N/mm<sup>2</sup> près.

Calculer le coefficient de variation de l'échantillon.

## 11 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit comporter les informations suivantes :

- le numéro, le titre et la date de publication de la présente Norme européenne ;
- le nom de l'organisme qui a effectué l'échantillonnage et la méthode d'échantillonnage retenue ;
- la date de l'essai ;
- le type, l'origine et la désignation de l'élément de maçonnerie selon l'EN 771 ;
- le nombre d'éprouvettes de l'échantillon ;
- la date de réception des éprouvettes par le laboratoire d'essais ;
- un croquis de l'éprouvette, si nécessaire, montrant l'étendue de la surface soumise à la charge et la hauteur et l'orientation de celle-ci ;
- la méthode de conditionnement ;
- pour les éléments conditionnés à 6 %, la teneur en eau au moment de l'essai ;
- la méthode utilisée pour la préparation des surfaces ;
- la charge de rupture, en newtons (N), et les dimensions mesurées, en millimètres (mm), de chaque éprouvette ;

- l) la résistance à la compression des éprouvettes, exprimée en newtons par millimètre carré ( $\text{N}/\text{mm}^2$ ), à 0,1  $\text{N}/\text{mm}^2$  près, et le coefficient de variation de l'échantillon, à 0,1 % près ;
- m) la résistance à la compression de l'échantillon, en newtons par millimètre carré ( $\text{N}/\text{mm}^2$ ), à 0,1  $\text{N}/\text{mm}^2$  près ;
- n) le cas échéant, la valeur de la résistance à la compression normalisée (voir Annexe A), en newtons par millimètre carré ( $\text{N}/\text{mm}^2$ ), à 0,1  $\text{N}/\text{mm}^2$  près ;
- o) toutes observations éventuelles.

PROJET DE NORME MAROCAINE

**Annexe A**

(informative)

**Conversion de la résistance à la compression des éléments de maçonnerie en résistance à la compression normalisée**

Pour une application de conception, il est permis de prendre la résistance normalisée à la place de la résistance en compression qui est la valeur utilisée pour l'évaluation de la conformité à la spécification.

Dans ce cas, la résistance à la compression est d'abord convertie en une résistance à la compression équivalente correspondant au régime de conditionnement par séchage à l'air. Le cas échéant, les valeurs à utiliser comme coefficients pour cette conversion sont les suivantes :

- pour des éléments conditionnés conformément à 7.3.2 ou 7.3.4                    1,0
- pour des éléments conditionnés conformément à 7.3.3                         0,8
- pour des éléments conditionnés conformément à 7.3.5                         1,2

Afin d'obtenir la résistance à la compression normalisée,  $f_b$ , la résistance à la compression des éléments de maçonnerie séchés à l'air est multipliée par un facteur de forme,  $d$ , donné au Tableau A.1 dans lequel il convient de déterminer la largeur et la hauteur conformément à l'EN 772-16.

Au cas où des essais ont été réalisés sur des éprouvettes découpées dans des éléments entiers, la résistance normalisée tirée des résultats d'essai obtenus sur les éprouvettes découpées est celle qui s'applique aux éléments entiers dans lesquels elles ont été découpées.

**Tableau A.1 — Facteur de forme  $d$  permettant de tenir compte des dimensions des éprouvettes soumises à l'essai après préparation de leur surface**

Largeur mm	50	100	150	200	≥ 250
Hauteur <sup>a)</sup> mm					
40	0,80	0,70	—	—	—
50	0,85	0,75	0,70	—	—
65	0,95	0,85	0,75	0,70	0,65
100	1,15	1,00	0,90	0,80	0,75
150	1,30	1,20	1,10	1,00	0,95
200	1,45	1,35	1,25	1,15	1,10
≥ 250	1,55	1,45	1,35	1,25	1,15

NOTE Une interpolation linéaire est permise entre des valeurs adjacentes du facteur de forme.

a) Hauteur après préparation de la surface.

**Annexe B**

(normative)

**Préparation des surfaces et conditionnement des éléments**

Avant les essais, les éléments de maçonnerie doivent être conditionnés conformément au Tableau B.1. Lorsqu'une préparation des surfaces est nécessaire (voir 7.2), elle doit être conforme au Tableau B.1.

**Tableau B.1 — Préparation des surfaces et conditionnement des éléments**

Type d'élément de maçonnerie	Spécifications du produit	Préparation des surfaces	Conditionnement de l'élément de maçonnerie
Terre cuite	EN 771-1	7.2.4	7.3.2
Silico-calcaire	EN 771-2	7.2.4	7.3.3 a)
Béton de granulats	EN 771-3	Éléments $h < 100$ mm 7.2.4 Éléments $h \geq 100$ mm 7.2.4 ou 7.2.5	7.3.2 a) ou 7.3.5
Béton cellulaire autoclavé	EN 771-4	7.2.4	7.3.3 b) ou 7.3.4
Pierre reconstituée en béton	EN 771-5	7.2.4 ou 7.2.5	7.3.2 a) ou 7.3.5
Pierre naturelle	EN 771-6	7.2.4	7.3.2 a)