

ICS : 91.100.30

Méthodes d'essai de la 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.

Correspondance

La présente norme est identique à EN 1052-1 : 1999.

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 1052-1 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 1052-1

Septembre 1998

ICS : 91.080.30

Version française

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

Prüfverfahren für Mauerwerk —
Teil 1: Bestimmung der Druckfestigkeit

Method of test for masonry —
Part 1: Determination of compressive strength

La présente norme européenne a été adoptée par le CEN le 4 septembre 1998.

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 Secrétariat Central ou auprès des membres du CEN.

La présente norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version faite dans une autre langue par traduction sous la responsabilité d'un membre du CEN dans sa langue nationale, et notifiée au Secrétariat Central, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CEN sont les organismes nationaux de normalisation des pays suivants : Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Portugal, République Tchèque, Royaume-Uni, Suède et Suisse.

CEN

COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Europäisches Komitee für Normung
European Committee for Standardization

Secrétariat Central : rue de Stassart 36, B-1050 Bruxelles

Sommaire

	Page
Avant-propos	3
1 Domaine d'application	4
2 Références normatives	4
3 Principe	4
4 Définitions et symboles	4
5 Matériaux	6
6 Appareillage	6
7 Préparation des corps d'épreuve	7
8 Mode opératoire	8
9 Calculs	9
10 Évaluation des résultats	10
11 Rapport d'essai	10
Annexe A (normative) Correction de la résistance moyenne à la compression	12

Avant-propos

La présente norme européenne a été élaborée par le Comité Technique CEN/TC 125 «Maçonnerie» dont le secrétariat est tenu par la 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 mars 1999 et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en septembre 2000.

La présente norme européenne a été élaborée dans le cadre d'un mandat donné au CEN par la Commission Européenne et l'Association Européenne de Libre Échange et vient à l'appui des exigences essentielles de la Directive UE «Produits de construction» (89/106/CEE) qui inclut les exigences de performance de l'Eurocode pour les structures en maçonnerie.

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, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Portugal, République Tchèque, Royaume-Uni, Suède et Suisse.

1 Domaine d'application

La présente norme européenne décrit une méthode de détermination de la résistance à la compression de la maçonnerie. Elle donne des indications sur la préparation des éprouvettes, le conditionnement requis avant l'essai, la machine d'essai, la méthode d'essai, la méthode de calcul et le contenu du rapport d'essai.

2 Références normatives

Cette norme européenne comporte par référence datée ou non datée des dispositions d'autres publications. Ces références normatives sont citées aux endroits appropriés dans le texte et les publications sont énumérées ci-après. Pour les références datées, les amendements ou révisions ultérieurs de l'une quelconque de ces publications ne s'appliquent à cette norme que s'ils y ont été incorporés par amendement ou révision. Pour les références non datées, la dernière édition de la publication à laquelle il est fait référence s'applique.

prEN 772-1, *Méthodes d'essai des éléments de maçonnerie — Partie 1 : Détermination de la résistance en compression.*

prEN 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.*

prEN 998-2, *Spécification pour mortier de maçonnerie — Partie 2 : Mortier de maçonnerie.*

EN 1015-3, *Méthodes d'essai des mortiers pour maçonnerie — Partie 3 : Détermination de la consistance du mortier frais (à la table à secousses).*

EN 1015-7, *Méthodes d'essai des mortiers pour maçonnerie — Partie 7 : Détermination de la teneur en air du mortier frais.*

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

3 Principe

La résistance à la compression de la maçonnerie mesurée perpendiculairement aux joints horizontaux est déduite de la résistance de murets en maçonnerie soumis à l'essai jusqu'à rupture. Il convient que les matériaux, la fabrication et le mode de liaison soient conformes à ceux utilisés dans la pratique.

Les éprouvettes sont chargées uniformément en compression. La charge maximale (F_{\max}) atteinte est enregistrée. La résistance caractéristique à la compression de la maçonnerie est déterminée à partir de la résistance mesurée sur les diverses éprouvettes.

Si les éléments ou si le mortier n'ont pas les valeurs exactes spécifiées, il est permis de ramener, comme indiqué à l'annexe A, les valeurs mesurées dans les limites correspondant aux valeurs déclarées. Il convient d'indiquer clairement toute correction de ce type.

4 Définitions et symboles

4.1 Définitions

Pour les besoins de la présente norme européenne, les définitions suivantes s'appliquent.

4.1.1

maçonnerie

assemblage d'éléments de maçonnerie disposés selon un appareillage défini et hourdés par du mortier

4.1.2**résistance à la compression de la maçonnerie**

résistance de la maçonnerie en compression ne tenant pas compte des effets de frottement, d'élançement et d'excentricité des charges

4.2 Symboles

A_i	section transversale de chargement d'un corps d'épreuve en maçonnerie individuel, en millimètres carrés (mm^2) ;
E	module d'élasticité moyen, en newtons par millimètre carré (N/mm^2) ;
E_i	module d'élasticité d'un corps d'épreuve en maçonnerie individuel, en newtons par millimètre carré (N/mm^2) ;
$F_{i,\max}$	charge maximale appliquée à un corps d'épreuve en maçonnerie individuel, en newtons (N) ;
f	résistance moyenne à la compression de la maçonnerie, en newtons par millimètre carré (N/mm^2) ;
f_i	résistance à la compression d'un corps d'épreuve en maçonnerie individuel, en newtons par millimètre carré (N/mm^2) ;
$f_{i,\min}$	plus petite valeur de la résistance à la compression d'un corps d'épreuve en maçonnerie individuelle, en newtons par millimètre carré (N/mm^2) ;
$f_{id,\min}$	plus petite valeur individuelle de la résistance à la compression corrigée de la maçonnerie, en newtons par millimètre carré (N/mm^2) ;
f_{id}	résistance individuelle à la compression corrigée de la maçonnerie, en newtons par millimètre carré (N/mm^2) ;
f_k	résistance caractéristique à la compression de la maçonnerie, en newtons par millimètre carré (N/mm^2) ;
f_b	résistance moyenne à la compression des éléments de maçonnerie au moment de l'essai de la maçonnerie, en newtons par millimètre carré (N/mm^2) ;
f_{bd}	résistance moyenne à la compression spécifiée des éléments de maçonnerie, en newtons par millimètre carré (N/mm^2) ;
f_d	résistance moyenne à la compression corrigée de la maçonnerie, en newtons par millimètre carré (N/mm^2) ;
f_m	résistance moyenne à la compression du mortier au moment de l'essai de la maçonnerie, en newtons par millimètre carré (N/mm^2) ;
f_{md}	résistance moyenne à la compression spécifiée du mortier, en newtons par millimètre carré (N/mm^2) ;
h_s	hauteur du corps d'épreuve, en millimètres (mm) ;
h_u	hauteur de l'élément de maçonnerie, en millimètres (mm) ;
l_s	longueur du corps d'épreuve, en millimètres (mm) ;
l_u	longueur de l'élément de maçonnerie, en millimètres (mm) ;
t_s	épaisseur du corps d'épreuve, en millimètres (mm) ;
t_u	épaisseur de l'élément de maçonnerie, en millimètres (mm) ;
ε_i	déformation moyenne d'un corps d'épreuve de maçonnerie individuelle au tiers de la résistance maximale corrigée.

5 Matériaux

5.1 Éléments de maçonnerie

5.1.1 Échantillonnage

Tous les éléments de maçonnerie pour essais individuels et pour la réalisation de corps d'épreuve de maçonnerie doivent être issus du même lot.

5.1.2 Conditionnement des éléments de maçonnerie

Le conditionnement des éléments doit être conforme aux spécifications :

Noter le mode de conditionnement des éléments avant la pose. Noter l'âge des éléments en béton non autoclavé au moment de l'essai des éprouvettes de maçonnerie. Mesurer la teneur en humidité en masse des éléments de maçonnerie en silico-calcaire et en béton cellulaire autoclavé conformément au prEN 772-10.

5.1.3 Essai

Déterminer la résistance à la compression d'un échantillon d'élément de maçonnerie à l'aide de la méthode indiquée dans le prEN 772-1.

NOTE Lorsque la résistance des éléments de maçonnerie évolue dans le temps, il convient que l'essai de résistance à la compression des éléments soit exécuté le même jour que l'essai de la maçonnerie.

5.2 Mortier

Le mortier, ses conditions de gâchage et ses valeurs d'étalement doivent, sauf spécification contraire, être conformes aux prescriptions du prEN 998-2 et les valeurs correspondantes doivent figurer dans le rapport d'essai.

Prélever les échantillons de mortier dans l'auge du maçon pour confectionner des corps d'épreuve de mortier, déterminer, pour le mortier frais, la valeur d'étalement suivant l'EN 1015-3, la teneur en air suivant l'EN 1015-7 et pour le mortier durci, la résistance à la compression conformément au prEN 1015-11 au moment des essais des corps d'épreuve en maçonnerie.

6 Appareillage

Machine d'essai permettant d'appliquer à un corps d'épreuve une charge telle que les déplacements soient uniformes sur toutes les surfaces chargées. Si les plateaux de la machine d'essai sont plus petits que le corps d'épreuve à soumettre à l'essai, des poutres de répartition de longueur supérieure à celle du corps d'épreuve et d'une hauteur supérieure ou égale à la distance débordant du plateau doivent être utilisées. La machine d'essai doit être montée sur un système à rotule à blocage automatique.

Tableau 1 — Prescriptions relatives aux machines d'essai

Répétabilité maximale admise sur la charge en pourcentage de la charge indiquée	Erreur moyenne maximale admise sur la charge en pourcentage de la charge indiquée	Erreur maximale admise sur la charge nulle en pourcentage de la charge maximale de la plage
%	%	%
2,0	± 2,0	± 0,4

7 Préparation des corps d'épreuve

7.1 Corps d'épreuve en maçonnerie

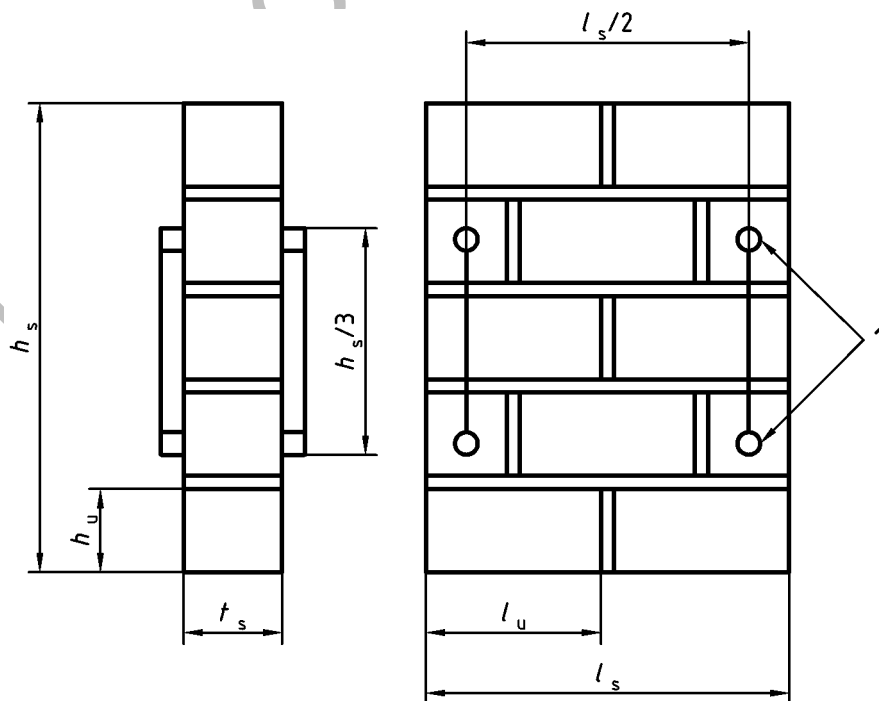
Utiliser au moins trois corps d'épreuve de dimensions conformes à celles indiquées dans le Tableau 2 et à la Figure 1.

Tableau 2 — Dimensions des murets d'essai pour les essais de résistance à la compression de la maçonnerie

Dimension en parement de l'élément		Dimension du corps d'épreuve en maçonnerie			
l_u mm	h_u mm	Longueur l_s	Hauteur h_s		Épaisseur t_s
≤ 300	≤ 150	≥ (2 × l_u)	≥ 5 h_u	≥ 3 t_s et ≤ 15 t_s et ≥ l_s	≥ t_u
	> 150		≥ 3 h_u		
> 300	≤ 150	≥ (1,5 × l_u)	≥ 5 h_u		
	> 150		≥ 3 h_u		

Si la hauteur du corps d'épreuve déduite du Tableau 2 est supérieure à 1 000 mm, il est permis de réduire ses dimensions (sauf pour ceux réalisés avec des éléments présentant des perforations perpendiculaires au sens d'application de la charge) en coupant les éléments utilisés pour les assises supérieure et inférieure à condition que :

- $l_s \geq 400$ mm et $l_s \geq l_u$;
- la hauteur des sections coupées des éléments des couches inférieure et supérieure ne soit pas inférieure à l'épaisseur du corps d'épreuve (t_s) ;
- les parties au contact du mortier de joint doivent être des faces de parement d'origine des éléments (et non des faces sciées).



Légende

- 1 Mesures de déplacement

Figure 1 — Corps d'épreuve en maçonnerie

7.2 Confection et conservation des corps d'épreuve

Ériger les corps d'épreuve sur une surface horizontale plane. Prendre les mesures appropriées pour empêcher la dessiccation des corps d'épreuve pendant les trois premiers jours qui suivent la confection, par exemple en les recouvrant de feuilles de polyéthylène. Les laisser ensuite sans protection à l'ambiance du laboratoire.

S'assurer que les faces du corps d'épreuve sur lesquelles la charge sera appliquée sont planes, parallèles entre elles et perpendiculaires à l'axe principal du corps d'épreuve. Ceci peut être réalisé par exemple en utilisant des tôles d'acier en partie supérieure et inférieure du corps d'épreuve, usinées côté machine, si nécessaire, avec une fine couche compensatrice d'un matériau adéquat tel que le plâtre ou un mortier approprié. Si chaque tôle n'est pas appliquée au moment de la construction du corps d'épreuve, par exemple lorsque le corps d'épreuve est placé dans la machine d'essai, le mortier utilisé à cet effet devra avoir au moins la même résistance que le mortier utilisé pour la maçonnerie au moment où la maçonnerie est soumise à l'essai.

Soumettre à l'essai les corps d'épreuve à un âge où la résistance à la compression du mortier se situe dans la plage des valeurs indiquées dans la colonne 3 du Tableau 3. Déterminer la résistance à la compression du mortier conformément au prEN 1015-11 à l'âge auquel les corps d'épreuve sont soumis à l'essai.

Autrement, si les corps d'épreuve de maçonnerie doivent être soumis à essai à un moment donné, par exemple à 28 jours, la résistance du mortier sera déterminée à cet âge.

Tableau 3 — Plages admises de résistance de mortier à l'intérieur desquelles la maçonnerie peut être soumise à l'essai

Classe de mortier	Résistance à la compression spécifiée (f_{md})	Résistance moyenne à la compression au moment de l'essai (f_m)
	N/mm ²	N/mm ²
M1	1,0	$1,0 \leq f_m < 2,5$
M2,5	2,5	$2,5 \leq f_m < 5,0$
M5	5,0	$5,0 \leq f_m < 7,5$
M7,5	7,5	$7,5 \leq f_m < 10,0$
M10	10,0	$10,0 \leq f_m < 12,5$
M12,5	12,5	$12,5 \leq f_m < 15,0$
M15	15,0	$15,0 \leq f_m < 20,0$
M20	20,0	$20,0 \leq f_m < 30,0$
M30	30,0	$30,0 \leq f_m < 40,0$

8 Mode opératoire

8.1 Mise en place des corps d'épreuve dans la machine d'essai

Placer le corps d'épreuve au centre de la machine d'essai.

S'assurer que le corps d'épreuve et la machine d'essai sont parfaitement en contact, si nécessaire en utilisant une fine couche de compensation.

8.2 Application de la charge

Appliquer la charge uniformément sur les parties inférieure et supérieure du corps d'épreuve. Augmenter la charge progressivement de manière à ce que la rupture se produise 15 min à 30 min après le début de l'application de la charge.

NOTE Le taux d'application de la charge requis pour que la rupture se produise pendant la durée recommandée dépend de la résistance de la maçonnerie concernée. Le temps nécessaire pour obtenir une rupture du premier corps d'épreuve soumis à l'essai servira de guide quant au taux requis. À titre indicatif, les taux varient d'environ 0,15 N/(mm².min) pour les éléments de faible résistance à 1,25 N/(mm².min) pour les éléments de résistance élevée.

Si le module d'élasticité doit être déterminé, procéder comme suit : les corps d'épreuve de maçonnerie doivent être équipés de dispositifs de mesure comme indiqué à la figure 1 afin de mesurer la variation de hauteur. Appliquer la charge de compression en au moins trois étapes égales jusqu'à ce que la moitié de la charge maximale probable soit atteinte. À chaque étape, la charge de compression doit être maintenue constante pendant 2 min ± 1 min afin de déterminer les variations de hauteur. Une fois les mesurages de la dernière étape achevés, augmenter la charge de compression à un taux constant jusqu'à rupture. Si des dispositifs de mesure capables de mesurer le déplacement tout en appliquant l'effort de façon continue sont disponibles, régler le taux constant d'application de la charge ou de déplacement de façon à ce que la charge maximale soit atteinte après 15 min à 30 min.

8.3 Mesurage

Enregistrer ce qui suit :

- les dimensions de la section transversale de l'éprouvette sur laquelle la charge est appliquée à une précision de ± 1 mm ;
- la charge maximale $F_{i,max}$ en newtons, à 1 kN près ;
- la charge à laquelle des fissures visibles se produisent ;
- la durée entre le début de l'application de la charge et le moment où la charge maximale est atteinte.

Si le module d'élasticité doit être déterminé, les mesurages du déplacement avec une précision pour la déformation de $\pm 25 \times 10^{-6}$ doivent être effectués aux quatre points de mesurage indiqués à la Figure 1 jusqu'à environ 50 % de la charge maximale.

9 Calculs

9.1 Expression des résultats de résistance

Calculer la résistance à la compression de chaque corps d'épreuve de maçonnerie, à 0,1 N/mm² près, à l'aide de la formule suivante :

$$f_i = \frac{F_{i,max}}{A_i} \text{ N/mm}^2 \quad \dots (1)$$

9.2 Expression des résultats de module d'élasticité

Calculer le module d'élasticité E_i comme module sécant à partir de la moyenne des déformations de l'ensemble des quatre positions de mesure, correspondant à une contrainte égale à un tiers de la contrainte maximale appliquée.

$$E_i = \frac{F_{i,max}}{3 \times \varepsilon_i \times A_i} \text{ N/mm}^2 \quad \dots (2)$$

10 Évaluation des résultats

10.1 Résistance moyenne à la compression

Calculer la résistance moyenne à la compression (f) des corps d'épreuve de maçonnerie à 0,1 N/mm² près. Lorsque la résistance à la compression des éléments de maçonnerie et du mortier au moment de l'essai diffèrent des valeurs spécifiées, les résultats de l'essai doivent être corrigés conformément à l'annexe A.

10.2 Résistance à la compression caractéristique

Calculer la résistance moyenne à la compression à 0,1 N/mm² près à partir de la plus élevée des valeurs a) ou b) :

a) la plus petite des deux valeurs : $f_k = \frac{f}{1,2}$ ou $f_k = f_{\min}$ en N/mm² ... (3)

ou à l'aide de valeurs corrigées selon les calculs de l'annexe A :

la plus petite des 2 valeurs : $f_k = \frac{f_d}{1,2}$ ou $f_k = f_{id,\min}$ en N/mm² ... (4)

b) lorsque l'on dispose de cinq corps d'épreuve ou plus, calculer la valeur correspondant au fractile de 5 % basée sur un niveau de confiance de 95 %.

10.3 Module d'élasticité moyen

Si nécessaire, calculer le module d'élasticité moyen E à 100 N/mm² près.

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 du laboratoire d'essai ;
- le nombre de corps d'épreuve ;
- la date de confection des corps d'épreuve ;
- les conditions de conservation (durée, température et humidité) ;
- la date d'essai des corps d'épreuve ;
- la description des corps d'épreuve, y compris les dimensions, le nombre d'assises, l'aire de la section transversale d'application de la charge, le mode de liaison de l'éprouvette dans la machine d'essai ;
- la description des éléments de maçonnerie et du mortier (y compris les détails sur les modalités de gâchage du mortier, la valeur d'étalement, la teneur en air et la résistance à la compression), de préférence sous forme de rapports d'essai appropriés ou d'extraits de ces rapports ;
- l'âge des éléments en béton non autoclavé au moment de l'essai de la maçonnerie ;
- la teneur en eau en masse des éléments en silico-calcaire ou en béton cellulaire autoclavé ou, pour les autres types d'éléments, le mode de conditionnement avant le hourdage ;
- la charge maximale appliquée aux éprouvettes d'essai ;
- l'intervalle de temps entre le début de l'application de la charge et le moment où la charge maximale est atteinte ;
- la résistance moyenne à la compression des éléments de maçonnerie, en newtons par millimètre carré à 0,1 N/mm² près, et le coefficient de variation correspondant ;
- la résistance moyenne à la compression du mortier, en newtons par millimètre carré, à 0,1 N/mm² près, au moment de l'essai de la maçonnerie, et le coefficient de variation correspondant ;

- o) les valeurs de la résistance à la compression des corps d'épreuve en maçonnerie, en newtons par millimètre carré, à 0,1 N/mm² près ;
- p) la résistance moyenne et la résistance à la compression caractéristique de la maçonnerie, en newtons par millimètre carré, à 0,1 N/mm² près ;
- q) le traitement statistique des résultats, le cas échéant ;
- r) les valeurs corrigées de résistances moyenne et caractéristique de la maçonnerie (le cas échéant) ;
- s) la contrainte, exprimée en newtons par millimètre carré, à laquelle la première fissure visible s'est produite ;
- t) les valeurs moyenne et individuelle des modules d'élasticité, en newtons par millimètre carré, (si spécifié) à 100 N/mm² près ;
- u) les observations éventuelles.

PROJET DE NORME MAROCAINE

Annexe A (normative)

Correction de la résistance moyenne à la compression

Si la résistance à la compression des éléments de maçonnerie, et/ou du mortier, au moment de l'essai de la maçonnerie, est différente des résistances déclarées pour les éléments de maçonnerie (f_{bd}) ou le mortier (f_{md}), alors la résistance à la compression de la maçonnerie déterminée par l'essai doit être convertie en une résistance équivalente de la maçonnerie correspondant aux résistances spécifiées pour l'élément ou le mortier à l'aide de l'équation suivante :

$$f_{id} = f_i \times \left(\frac{f_{bd}}{f_b} \right)^{0,65} \times \left(\frac{f_{md}}{f_m} \right)^{0,25}$$

Calculer f_d comme la moyenne des valeurs individuelles f_{id} .

La conversion des valeurs de résistance à la compression des éléments ne doit être effectuée que si la résistance moyenne obtenue à l'essai des éléments est comprise dans la plage de $\pm 25\%$ de la résistance déclarée, que si la résistance du mortier entre dans la plage donnée au Tableau 3 et que si le mortier est de type mortier d'usage courant.