

Lot 1-3 – MACONNERIES

Annexe règles de calcul statique

1 - Règles de calcul statique des maçonneries



Selon NF DTU 20.1 P4 Octobre 2008 P 10-202-4

1.1 Classe de résistance:

Les blocs, qui par définition servent à construire des murs, doivent assurer une fonction de portance. Il en résulte que l'une de leurs propriétés essentielles est la résistance à l'écrasement.

Les maçonneries d'un même type se distinguent par leur classe de résistance. Celle-ci est déterminé par la valeur garantie de leur résistance à l'écrasement. Cette classification est basée sur la résistance caractéristique R , exprimée en MPa, rapportée à la section brute de l'élément.



 Section brute
 Section nette

Les classes de résistance nominale des blocs destinés à être enduits et de ceux destinés à rester apparents sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

Catégorie de blocs	Type de granulats	Identification	Type de blocs	Classe de résistance R					
				4	6	8	12	16	20
Résistances nominales garanties en MPa				4	6	8	12	16	20
À enduire	Courant	B	creux	B40	B60	B80			
			perforés			B80	120	B160	
			pleins			B80	120	B160	B200
Apparents	Courant	P	creux		P60	P80	P120		
			perforés				120	B160	
			pleins				120	B160	B200
À enduire	Courant	L	creux	L25		L40			
			perforés		L35		L45		L70
			pleins		L35		L45		L70
Apparents	Courant	LP	creux			L40			
			perforés				L45		L70
			pleins				L5		L70

La classe représente la contrainte de rupture exprimée en bars (B40 = 40 bars = 4 MPa).

95% des blocs fabriqués dans une classe donnée doivent présenter une résistance à l'écrasement égale ou supérieure à cette valeur (fractile 0,05) et aucun résultat ne doit être inférieur à 80 % de la valeur de la classe.

Les lettres B, L, P, LP signifient :

- B : blocs en béton de granulats courants ;
- L : blocs en béton de granulats légers ;
- P : blocs apparents en béton de granulats courants ;
- LP : blocs apparents en béton de granulats légers.

1.2 Contraintes admissibles dans les parois porteuses sous l'effet des charges verticales:

La contrainte C de compression (supposée uniforme) admissible en partie courante d'une paroi porteuse s'obtient en divisant la résistance nominale R à l'écrasement du matériau élémentaire qui constitue le mur par un coefficient N appelé coefficient global de réduction :

$$C = \frac{R}{N}$$

Le coefficient N dépend de l'élanement.

Élanement:

L'élanement L pour les murs porteurs est

$$L = \frac{H}{e}$$

- H : hauteur libre entre plancher
- e : épaisseur brute du mur porteur.

Élancements inférieurs ou égaux à 15:

Pour des élancements ne dépassant pas 15, les valeurs du coefficient N pour les différents matériaux sont:

Matériaux	Coefficient global N	
	Chargements centré	Chargement excentré
Blocs pleins ou creux en béton de granulats courants	6	8
Blocs pleins ou creux en béton de granulats légers		

Le chargement centré correspond au cas des murs de refend intérieurs et à certains murs de façade comportant des porte-à-faux (balcons, etc.) ; le chargement excentré correspond au cas des murs de façade autres que ceux visés précédemment.

1.3 Évaluation des efforts sollicitant les parois:

Les seuls efforts pris en compte dans le présent paragraphe sont les suivants :

- des forces verticales : celles qui résultent de l'action de la pesanteur (charges permanentes, charges d'exploitation, charges de neige) ;
- des forces horizontales : celles qui résultent de l'action directe du vent sur les façades.

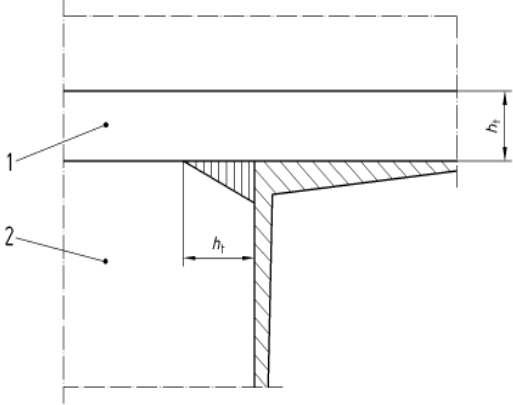
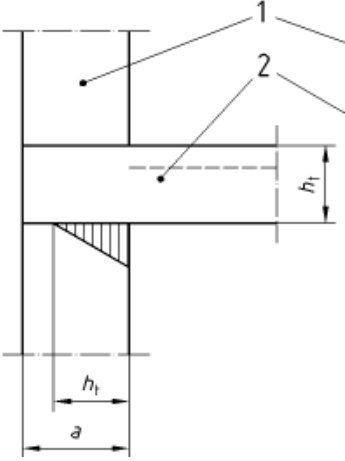
Il n'est pas tenu compte des efforts résultant des retraits et dilatations.

1.4 Vérification des contraintes

1.4.1 Hypothèses de calcul:

On admet que la distribution des contraintes dans une paroi est uniforme, sauf en ce qui concerne les contraintes dues aux charges du plancher ou du linteau situé immédiatement au-dessus de la section horizontale de la paroi considérée.

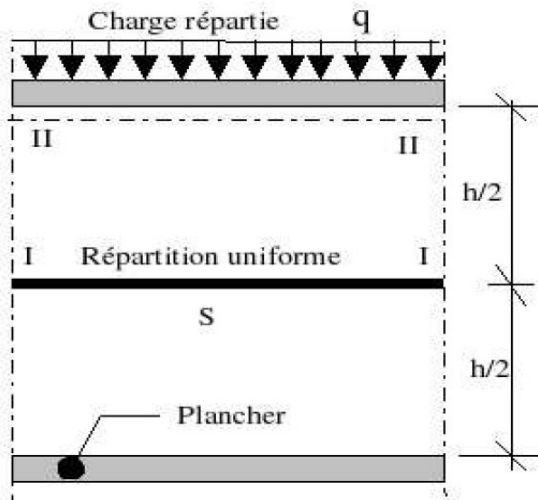
- Le supplément local de contrainte, dû à la réaction d'appui d'un linteau est évalué en supposant que la longueur d'appui du linteau est au plus égale à sa hauteur, et que la répartition des contraintes correspondantes est triangulaire sur une longueur limitée à une fois la hauteur du linteau.
- De même, les contraintes supplémentaires dues aux charges réparties apportées par une dalle sont évaluées en supposant que la largeur d'appui de la dalle est limitée à son épaisseur et que la distribution des contraintes correspondantes est triangulaire.

Linteau filant	Appui plancher
 <p>1: linteau 2: trumeau en maçonnerie</p>	 <p>1: mur maçonnerie 2: dalle plancher</p>

1.4.2 Vérification de la résistance de la paroi

La vérification des contraintes est à effectuer :

- en partie courante de la paroi (en général à mi-hauteur) ;
- aux points singuliers : trumeaux, appuis de linteaux, appuis de poutres, appuis de planchers.



Vérification à mi-hauteur:

- Pour une charge répartie uniforme, la contrainte est $\sigma_{ul} = \frac{q}{e} \leq C$

Vérification des contraintes localisées au point singulier:

Pour la section du mur située immédiatement au-dessous du plancher, il faut vérifier que les contraintes extrêmes de compression, déterminées en cumulant les contraintes réparties σ_u (provenant des étages supérieurs) et les contraintes locales maximales σ_{loc} (correspondant aux charges apportées par le plancher) sont inférieures au quart de la résistance à l'écrasement R.

Cette même règle s'applique au repos des linteaux sur les maçonneries.

$$\sigma_u + \Delta\sigma_{loc} \leq \frac{R}{4}$$

Si cette condition ne peut être respectée, une semelle de répartition sera créée pour respecter cette condition.