



Technicien Bâtiment

RESSOURCES PEDAGOGIQUES
Séance 020.20.060
LES MAÇONNERIES EN ELEVATION

APPUI TECHNIQUE 010.0

Accueil

Apprentissage

**Période en
entreprise**

Evaluation



I RESSOURCES PEDAGOGIQUES

I.1 APPUIS TECHNIQUES

1. Les murs

Pour une construction individuelle ou un petit immeuble collectif (3 à 4 étages maximum), les murs porteurs sont le plus souvent réalisés en maçonnerie traditionnelle de petits éléments assemblés, sur le chantier, à joints de mortier. Les règles de l'art (conception, calcul et exécution) sont regroupées dans le **DTU n° 20-1** (sera traité ultérieurement).

Les produits principalement utilisés sont:

- les briques creuses ou pleines de terre cuite,
- les blocs creux ou pleins en béton de granulats courants ou légers,
- les blocs de béton cellulaire assemblés au mortier ou à joints minces de colle,
- les moellons d'usage courant ou en pierre de taille, plus rarement utilisés.
- *Avec la nouvelle réglementation thermique on a vu surgir des murs à isolation répartie (briques à joints minces)*

Des ouvrages spécifiques viennent compléter les murs de structure pour créer des raidisseurs, des “ceintures”, des ouvertures plus ou moins grandes ou encore des effets architecturaux.

➤ Rôle des murs

À l'exception des maçonneries de remplissage en façade, des façades légères (non traitées dans cette séance) et des cloisons et doublages, les parois verticales ont un rôle porteur dans l'ouvrage. Elles comportent souvent des ouvertures intérieures ou extérieures.

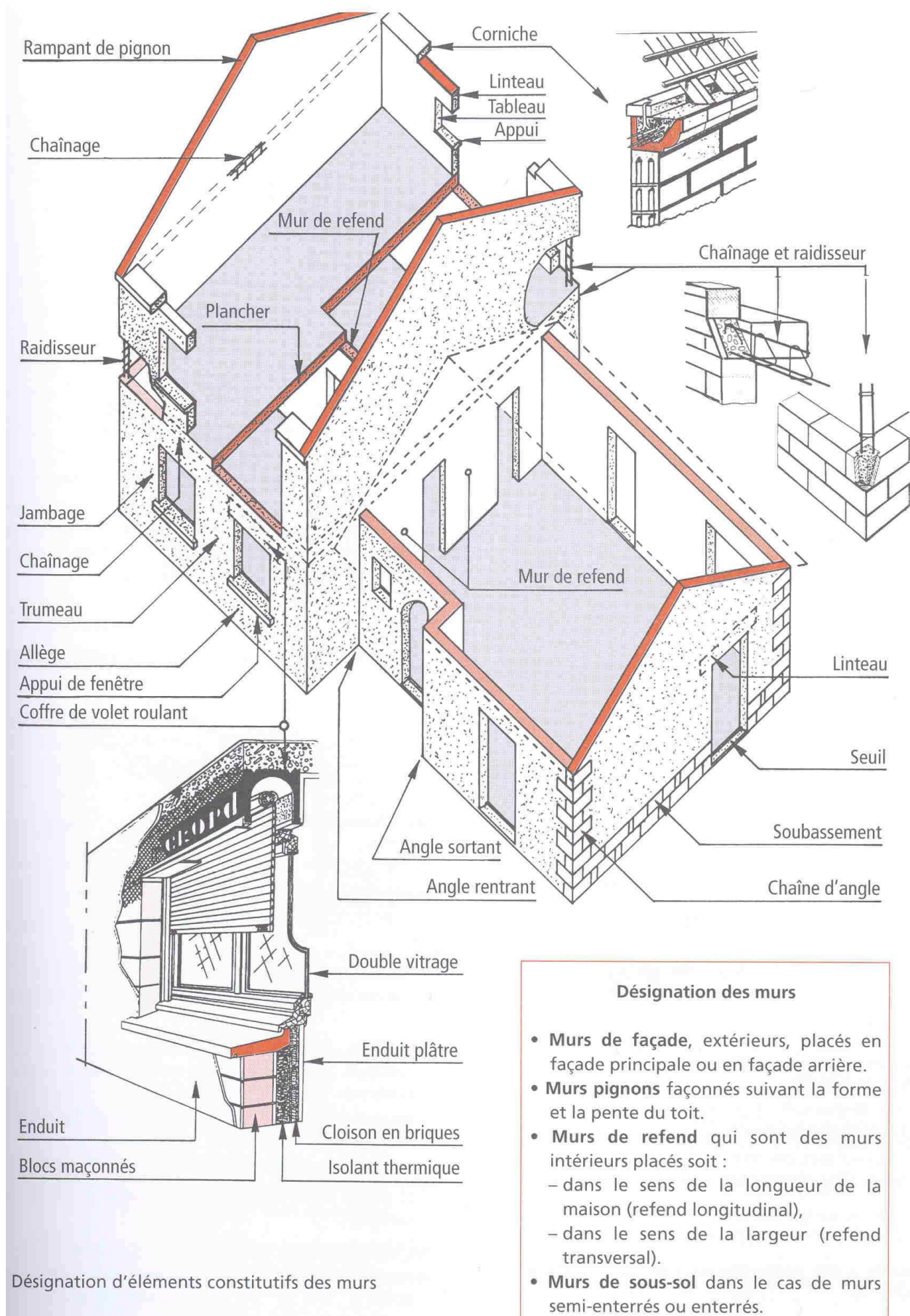
De plus, les murs de façade protègent, du milieu extérieur, un espace habité (intempéries, gel...).

Ces parois comportent généralement:

- sur la peau extérieure: un enduit traditionnel (relevant du DTU n° 26-1) ou pelliculaire (relevant d'un avis technique) assurant l'étanchéité de la paroi;
- sur la peau intérieure: une double paroi ou un complexe isolant améliorant les caractéristiques thermiques et acoustiques de la paroi.

Les murs de refend servant à séparer des logements entre eux ou avec une partie commune, ont un rôle porteur.

À chaque type de mur, correspondent des exigences particulières à observer vis-à-vis de l'étanchéité à l'eau, des problèmes acoustiques, de la réglementation thermique ou des risques d'incendie.



➤ Les murs simples :

Dans un bâtiment, les murs porteurs reçoivent les charges dues : aux planchers, aux murs des étages supérieurs, à la toiture

Les principaux murs porteurs sont :

- Les murs extérieurs : pignons et murs de façade (ou de long pan)
20cm de largeur mini
- Les murs intérieurs nommés murs de refend
15 cm de largeur mini

Pour résister aux charges qui leurs sont imposés, les murs doivent répondre à 2 critères importants : l'élancement et la résistance à l'écrasement(traité ultérieurement)

L'élancement :

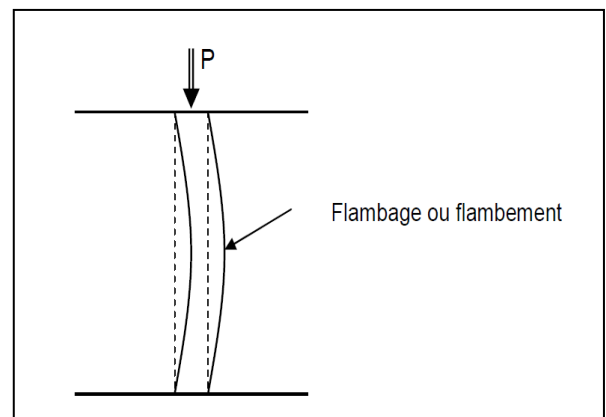
C'est le rapport entre la hauteur brute entre plancher et l'épaisseur brute d'une cloison ou d'un mur. Les valeurs courantes sont :

$$\frac{h}{e} \leq 15 \text{ pour les murs maçonnés}$$

$$\frac{h}{e} \leq 17 \text{ pour les murs en béton}$$

Pour les murs porteurs, l'élancement ne doit jamais être supérieur à 20.

Un mur porteur ne répondant pas à cette exigence flambe sous l'effet d'une charge et met en péril la structure du bâtiment



2. Jointoiment

« Jointement » ce dit aussi « jointoyage » ou « jointoiment ».

- **Définition :**

Garnissage des joints en mortier de ciment, et réalisation de leur finition esthétiquement (affleurement, refoulement, lissage), sur toutes surfaces d'agglos qui resteront apparents (exemple : dans garage, cave, sous-sol, chaufferie, buanderie,.....).

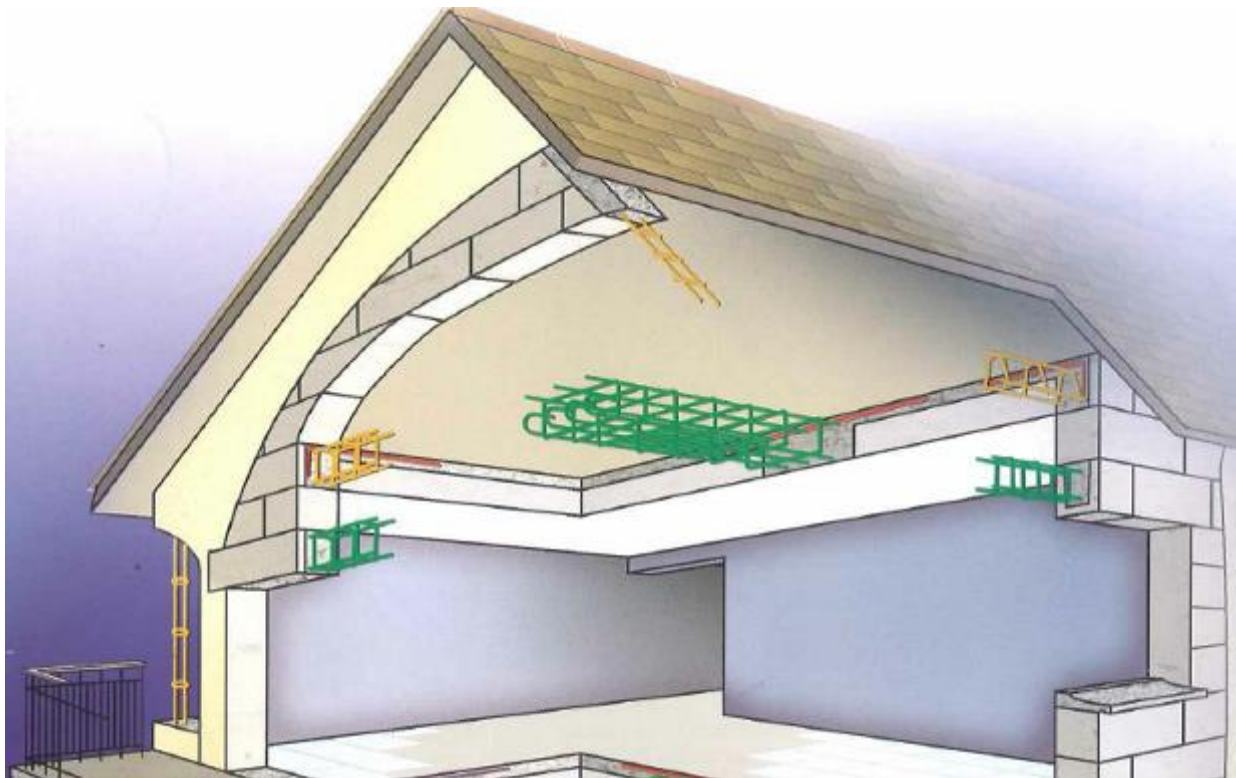
3. Les chaînages

- **Définition, rôle :**

Eléments verticaux et horizontaux qui constituent l'ossature des parois porteuses d'un bâtiment.

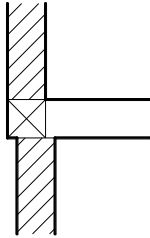
Les chaînages horizontaux ceinturent chaque étage au niveau des planchers et en couronnement de la maçonnerie.

Les chaînages verticaux encadrent les parois au droit des angles de la construction et des murs de refend (ou plus selon la note de calcul du Bureau d'études « béton » et dans le cas, notamment, de construction en zone sismique).

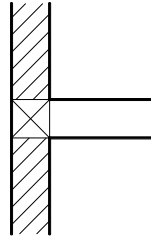


- **Chaînage horizontal** :

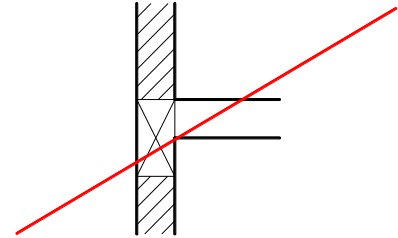
Obligatoire au niveau de chaque plancher. Le chaînage est incorporé à l'extrémité du plancher, dans l'épaisseur de celui-ci.



Chaînage saillant



Chaînage aligné

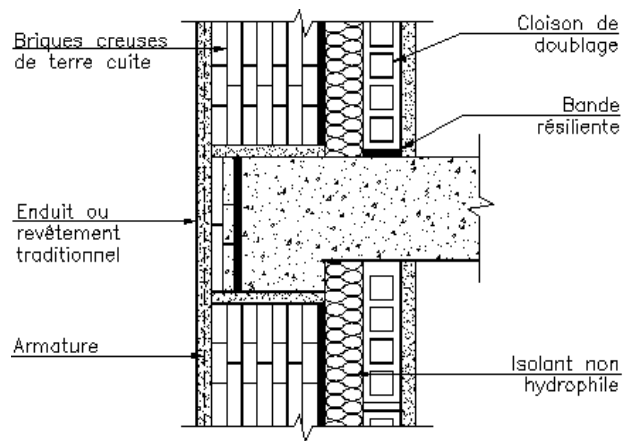
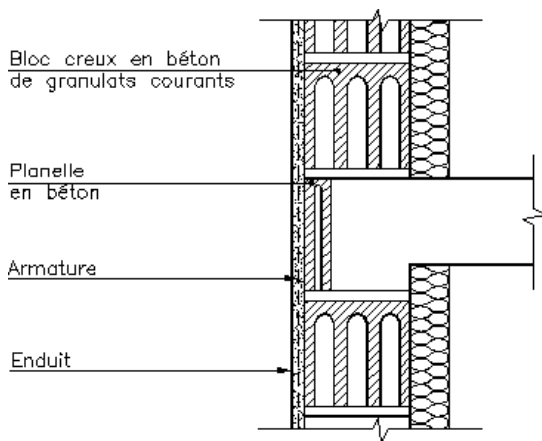


Proscrit

D.T.U. 20.1
Partie 2 - § 2.1.1.1.

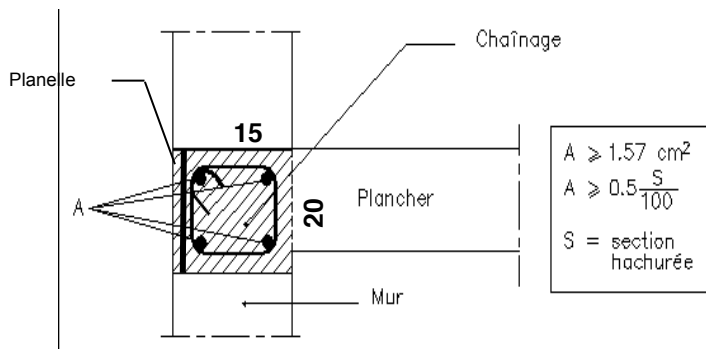
L'habillage doit être réalisé avec un matériau de maçonnerie de même nature que la maçonnerie courante : (D.T.U. 20.1 – Partie 1 - § 3.3.2.1-4.a)

Exemples :



Les armatures des chaînages horizontaux doivent respecter les règles de bonne construction du béton armé (recouvrement, ancrages, etc...). Des liaisons doivent être assurées entre les armatures des divers chaînages. (D.T.U. 20.1 – Partie 2 - § 2.1.1.2.1.)

Armatures minimales pour un acier Fe E 400 :



Remarque :

Ces sections concernent les constructions hors zone sismique

1.57 cm² représente 2 HA 10

A section équivalente, plusieurs barres sont préférables à des barres de gros diamètre, et des aciers à haute adhérence sont recommandés.

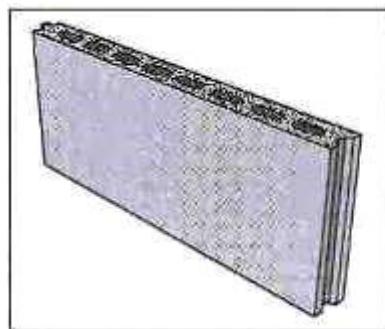
Vérifications :

$$A \geq 0,5 \times S/100$$

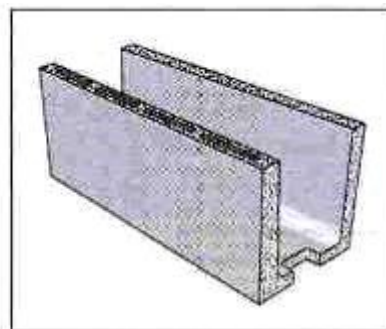
Section 15/20 soit $0,5 \times 300/100 = 0,5 \times 3 = 1,50 \text{ cm}^2$ en résulte 2 HA 10

Section 20/20 soit $0,5 \times 400/100 = 0,5 \times 4 = 2,00 \text{ cm}^2$ en résulte 4 HA 8

• Les blocs spéciaux pour chaînages et linteaux :



*Bloc d'about
de plancher ou planelle.*

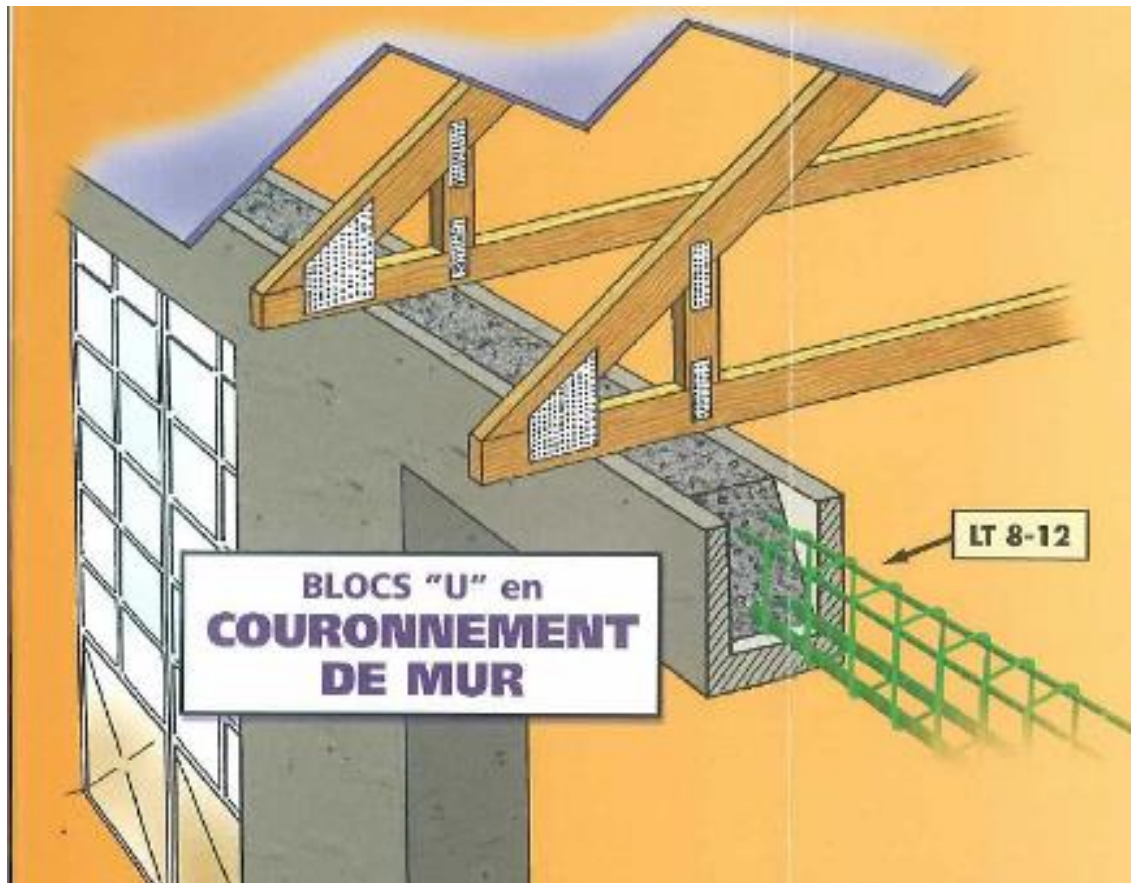


Bloc linteau.



- **Chaînage couronnement**

Concerne les murs gouttereaux (il est alors horizontal dit « arase maçonnerie »)



Comme les chaînages horizontaux, ils peuvent être plats (murs pignons) ou coulés dans des blocs ou briques en U (murs gouttereaux).

Comme pour tous les chaînages, les armatures doivent respecter, les règles de bonne construction du béton armé (recouvrement, ancrages, etc...). Des liaisons doivent être assurées entre les armatures des divers chaînages.

- **Chaînage vertical** :

Les chaînages verticaux constituent des liaisons et ne supportent pas nécessairement d'efforts verticaux vers le bas (poteau), mais ils s'opposent au soulèvement des dalles de plancher en béton armé dans les angles.

La section d'armatures des chaînages verticaux, réalisés en acier à haute adhérence de la nuance Fe E 400, doit être équivalente à celle qui correspond à 2 HA 10 (1,57 cm²). Ces armatures doivent être ancrées par retour d'équerre dans les planchers ou les chaînages horizontaux.

Les recouvrements sont établis pour assurer la continuité.



Exemple de chaînage vertical dans un soubassement

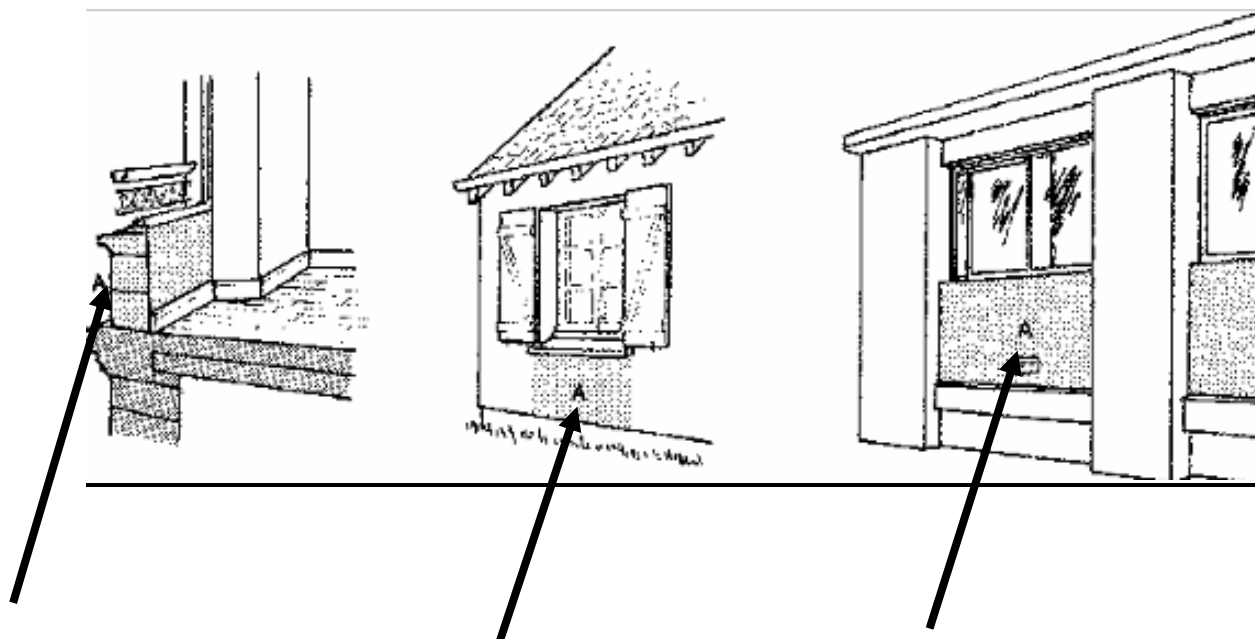
- **Chaînage rampant** :

Chaînage sur mur pignon suivant la pente de toit en terminaison de maçonnerie, dit « arase de pignon », « rampannage » ou « chaînage rampant »



4. Les allèges

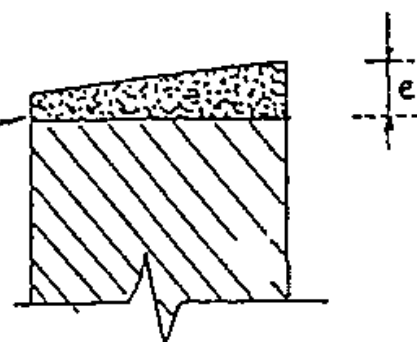
- Définition, rôle :



Parties de maçonneries situées sous une ouverture et couronnées par un appui, parfois seulement un glacis.

Epaisseur moyenne 3 cm, en mortier de ciment

Glacis

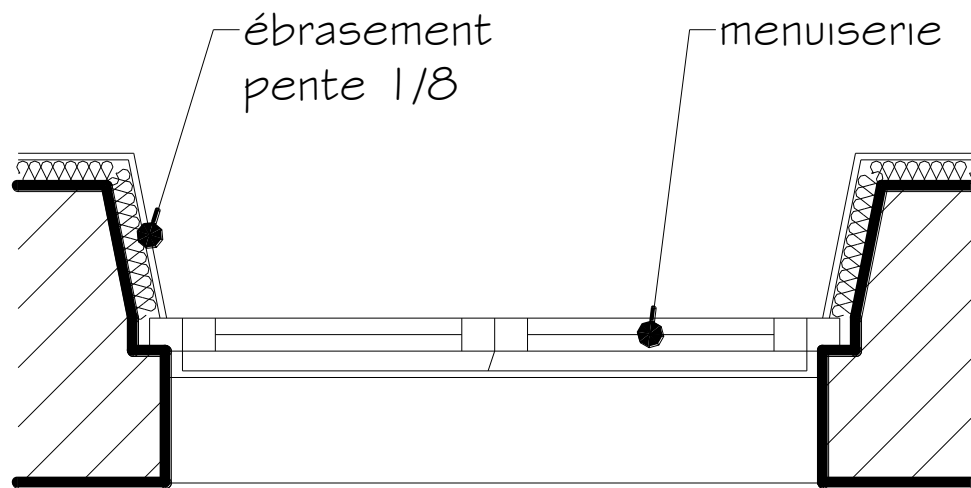


- **Règles de construction :**

Parties de maçonneries très peu chargées en matériaux courants.

Possibilité de réduire l'épaisseur (radiateurs) \Rightarrow « allège épaisseur réduite »

Coupe horizontale :



CODE DE LA CONSTRUCTION

Article R. 111-15

Aux étages autres que le rez-de-chaussée :

- a) les fenêtres autres que celles ouvrant sur des balcons, terrasses ou galeries et dont les parties basses se trouvent à moins de 0,90 mètre du plancher doivent, si elles sont au-dessus du rez-de-chaussée, être pourvues d'une barre d'appui et d'un élément de protection s'élevant au moins jusqu'à un mètre du plancher.

5. Les jambages

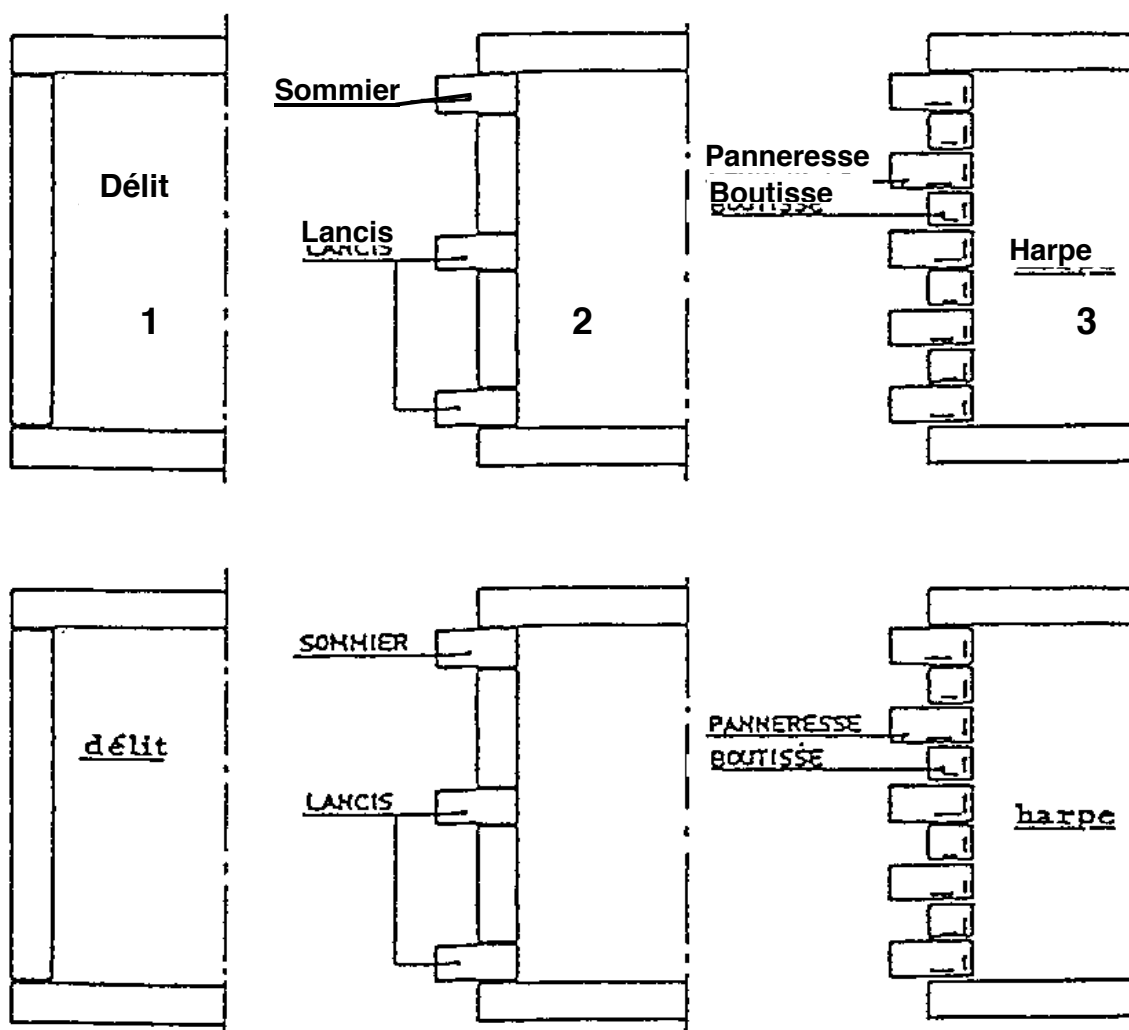
- Définition, rôle :

Parties de maçonneries verticales situées de part et d'autre des ouvertures et sur lesquelles prennent appuis les linteaux.

Ce sont des parties « chargées » toutefois en construction courante (et hormis le cas d'une ouverture très importante), les matériaux utilisés sont suffisamment porteurs.

- Jambages en pierre :

La pierre travaille mieux en compression qu'en flexion, toutefois elle flambe assez facilement. Elle est souvent utilisée en placage appareillé.



- **Éléments spéciaux** :

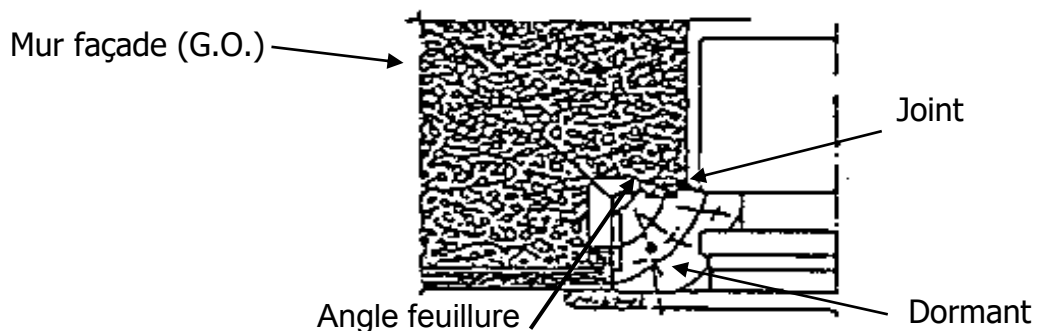
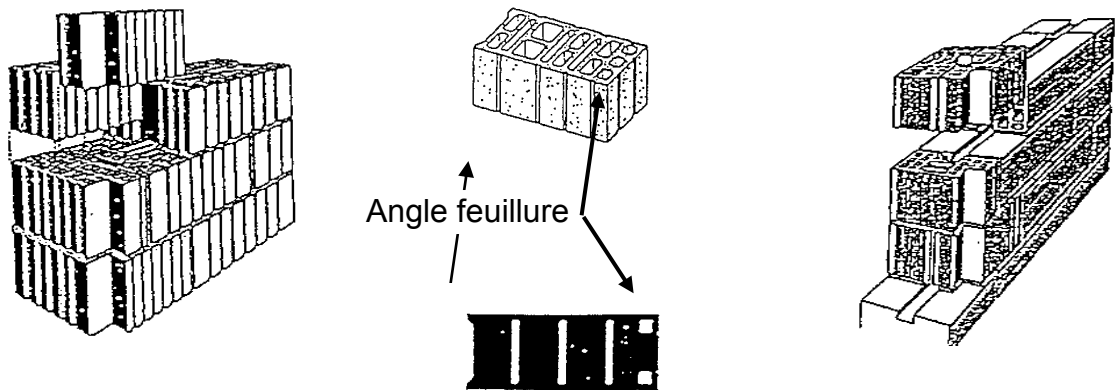
Un mur simple doit comporter une feuillure (5 à 7 cm) pour recevoir la menuiserie. Dans un mur en matériaux pleins, il faut soit réserver, soit tailler la feuillure. En matériaux creux, on trouve des éléments spéciaux dit « portes feuillures ».

Bloc à feuillure

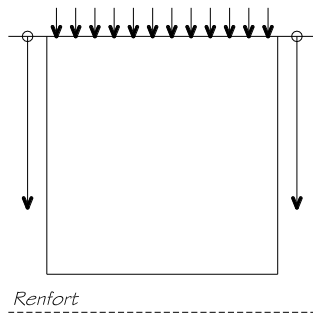
La pose des ouvrants nécessite l'encastrement du dormant dans le gros-œuvre de la maçonnerie. Ce bloc est destiné à faciliter cette opération en permettant la réalisation aisée d'une feuillure.

Ce bloc comporte le plus souvent, au moins un alvéole médian offrant la possibilité d'obtenir des demi-blocs.

Angle feuillure



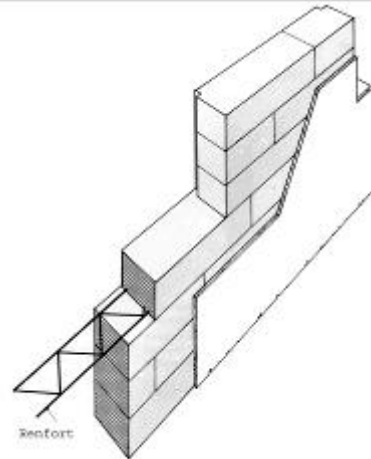
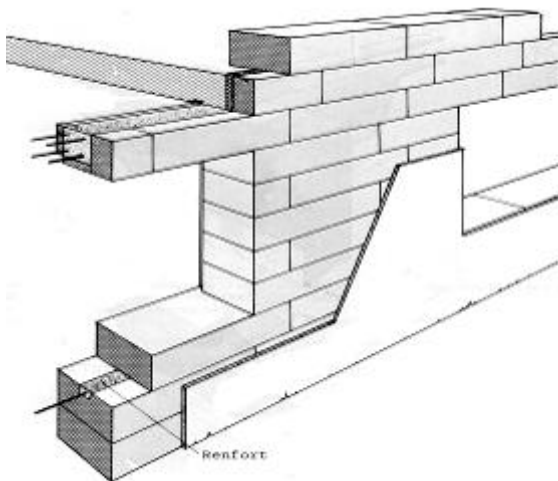
- **Cas particulier : Béton cellulaire**



Les charges uniformément réparties sur le linteau sont reprises par les jambages et deviennent des charges ponctuelles.

La maçonnerie doit reprendre ces charges.

Dans certains cas ; D.T.U. 20.1 - Maçonnerie de petits éléments – Cahier des clauses techniques – 4.5.2.4. ; des renforts doivent être incorporés à cette maçonnerie.



6. Les poteaux

Pour diminuer les portées des éléments et mieux répartir les charges, il faut parfois créer des appuis intermédiaires par un système porteur que l'on appelle communément : ensemble poteau – poutre »

Les poteaux sont des éléments de structure destinés à reprendre des efforts verticaux amenés par des poutres.

Pour les constructions de maisons individuelles, Ils sont très souvent réalisés en béton armé coulé sur place, de section 20cm x 20cm, mais ils peuvent également être en bois ou métalliques.

Quelle que soit leur nature, ils devront être fondés : un poteau ne devra pas reposer sur un plancher ou une dalle. Il devra s'appuyer sur une poutre, un mur ou sur un poteau au niveau inférieur.

Par exemple, s'il y a un poteau en rez de chaussée, il devra :

- soit être fondé (reposer sur une semelle de fondation) dans le cas d'un dallage sur terre plein.
- Soit être repris par un mur de soubassement ou une poutre ou un poteau dans le cas d'un plancher sur sous-sol ou sur vide sanitaire.

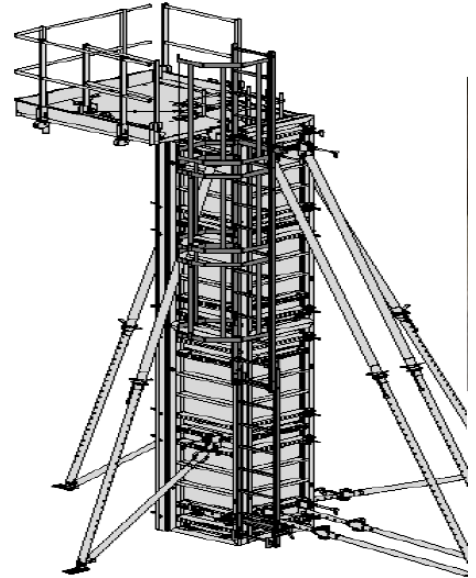
Les poteaux peuvent être réalisés avec des coffrages légers en bois*



ou en carton préfabriqué commercialisé auprès des fournisseurs de matériaux,

Mais également avec des banches* (lourdes ou manportables). Ce choix dépend très souvent de la qualité de parement recherché et du matériel dont dispose l'entreprise.

- Banches : ce sont des coffrages standards



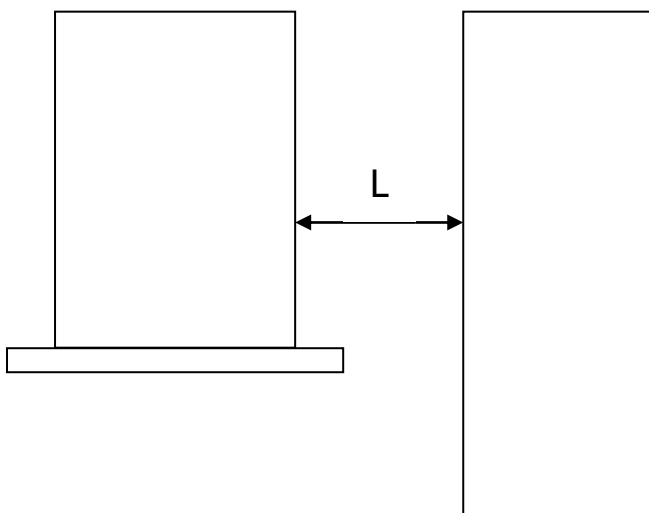
7. Les trumeaux

- **Définition, rôle :**

Pan de maçonnerie situé entre deux baies de même niveau, en principe chargé par les linteaux de ces ouvertures.

Si le trumeau est ≤ 80 cm (L), il doit être réalisé en béton armé.

Si $L \geq 80$ cm, il est possible de le réaliser en blocs creux (agglos/briques)

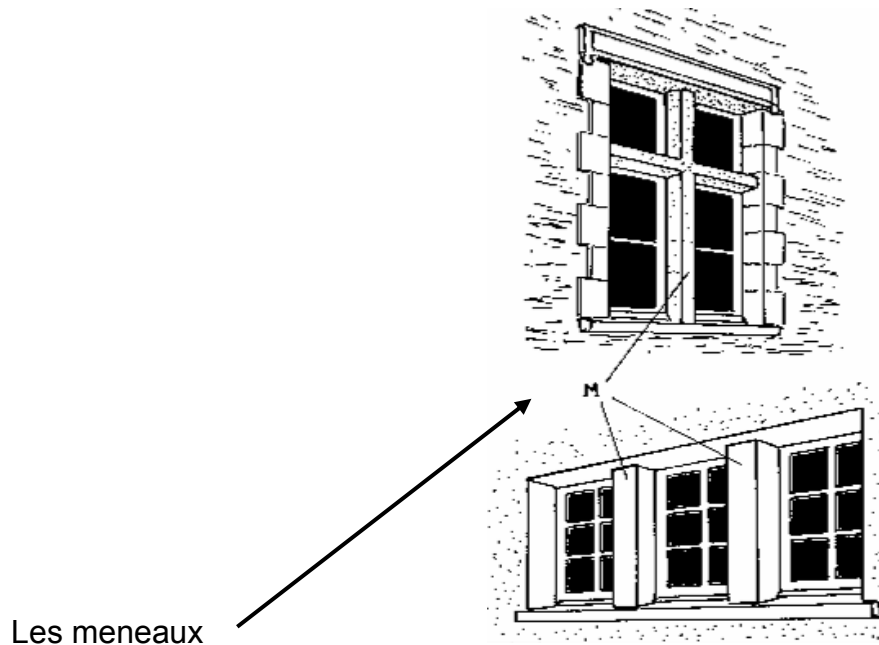


8. Les meneaux

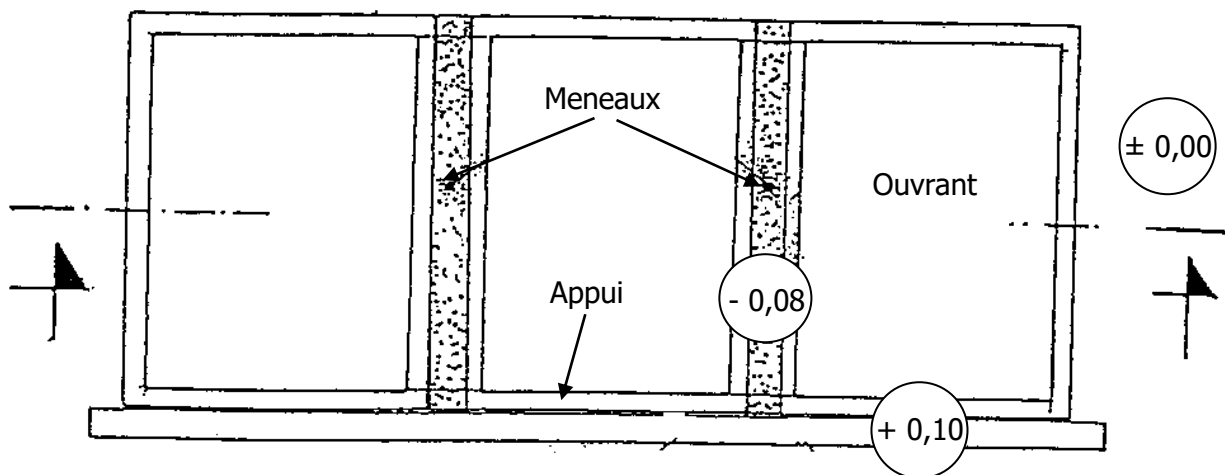
- **Définition – Rôle :**

Potelet situé au milieu d'une ouverture, soit pour des raisons architecturales, soit pour des raisons techniques (flexion éventuelle du linteau ou menuiserie trop importante).

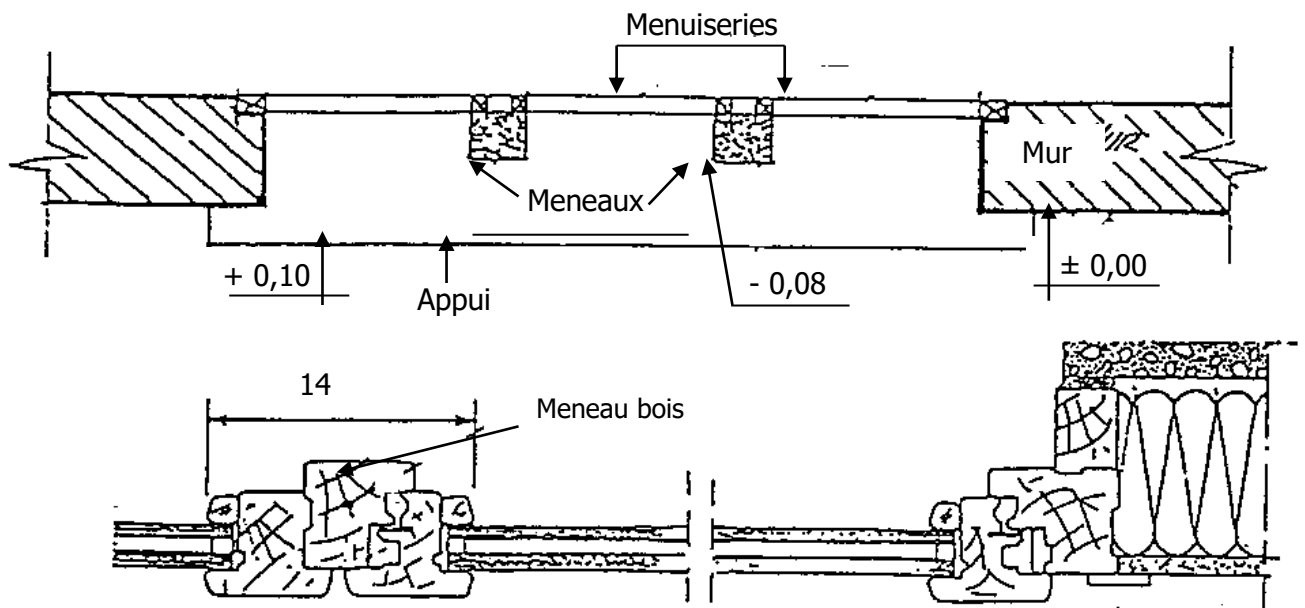
Dans le cas de flexion possible du linteau, il faut traiter le meneau en béton armé. Il devient alors porteur (le protéger dans la hauteur de l'allège avec possibilité de le laisser apparent dans la hauteur de l'ouverture).



ÉLÉVATION (coupe verticale)



PLAN (coupe horizontale)



I QUESTIONNAIRE EN 010.0

Répondre, à l'aide de vos ressources, aux questions suivantes :

- 1. D'où proviennent les charges sur les murs ?**

- 2. Qu'est-ce que l'élanement d'une maçonnerie ?**

- 3. Peut-on bâtir un mur en blocs creux de ciment de 15x20x50 sur une hauteur de 4.60 m ?**

- 4. Indiquer l'épaisseur minimum d'une maçonnerie porteuse ?**

- 5. Indiquer l'épaisseur minimum d'une maçonnerie de mur extérieur ?**

- 6. A quoi servent les blocs spéciaux d'angle ?**

- 7. A quoi servent les blocs spéciaux en forme de U ?**

- 8. Où doivent être positionnés les chaînages verticaux ?**

- 9. Quelle est la section minimale d'acier dans les chaînages verticaux et horizontaux?**

- 10. Ceci correspond à combien de barres et de quel diamètre ?**

- 11. Quel est le rôle des Chaînages horizontaux ?**

- 12. Où doivent être positionnés les chaînages horizontaux ?**

Etablissement référent

Direction de l'Ingénierie

Equipe de conception

AFPA - FAGERH

Remerciements :

A l'ensemble des formateurs TEB du dispositif AFPA et FAGERH

Reproduction interdite

Article L 122-4 du code de la propriété intellectuelle.
«toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droits ou ayants cause est illicite. Il en est de même pour la traduction, l'adaptation ou la reproduction par un art ou un procédé quelconques.»

Date de mise à jour: Janvier 2014
afpa © Date de dépôt légal mois année

