

THÈME 18

Les murs en béton banché

Le béton est dit **BANCHÉ** s'il nécessite un coffrage pour obtenir la forme du mur.

PREMIÈRE PARTIE

Principes généraux

1 - DOSSIER DE TRAVAIL

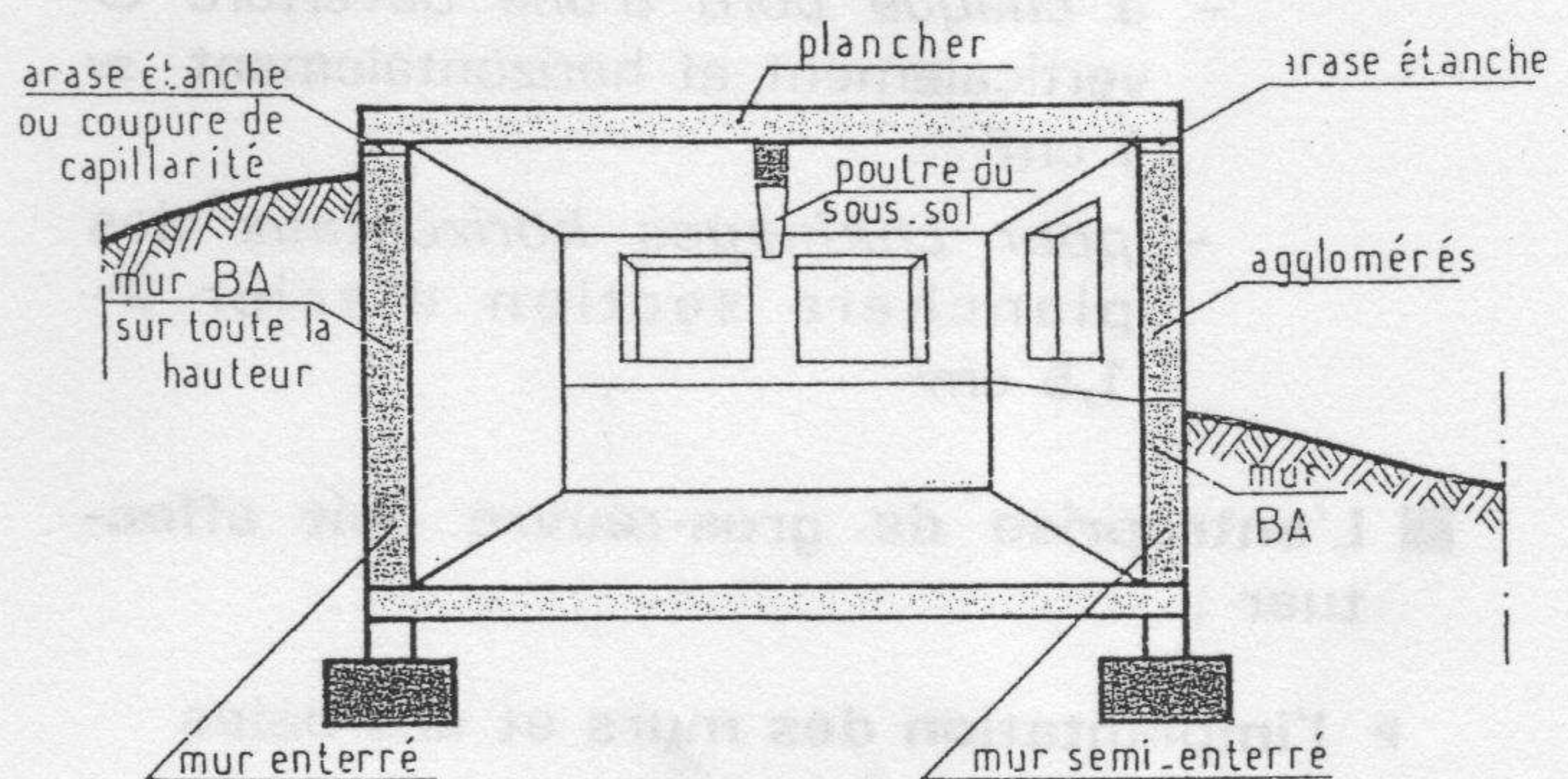
■ Les murs extérieurs de sous-sol ①

- enterrés totalement,
 - enterrés partiellement,
- peuvent être réalisés :

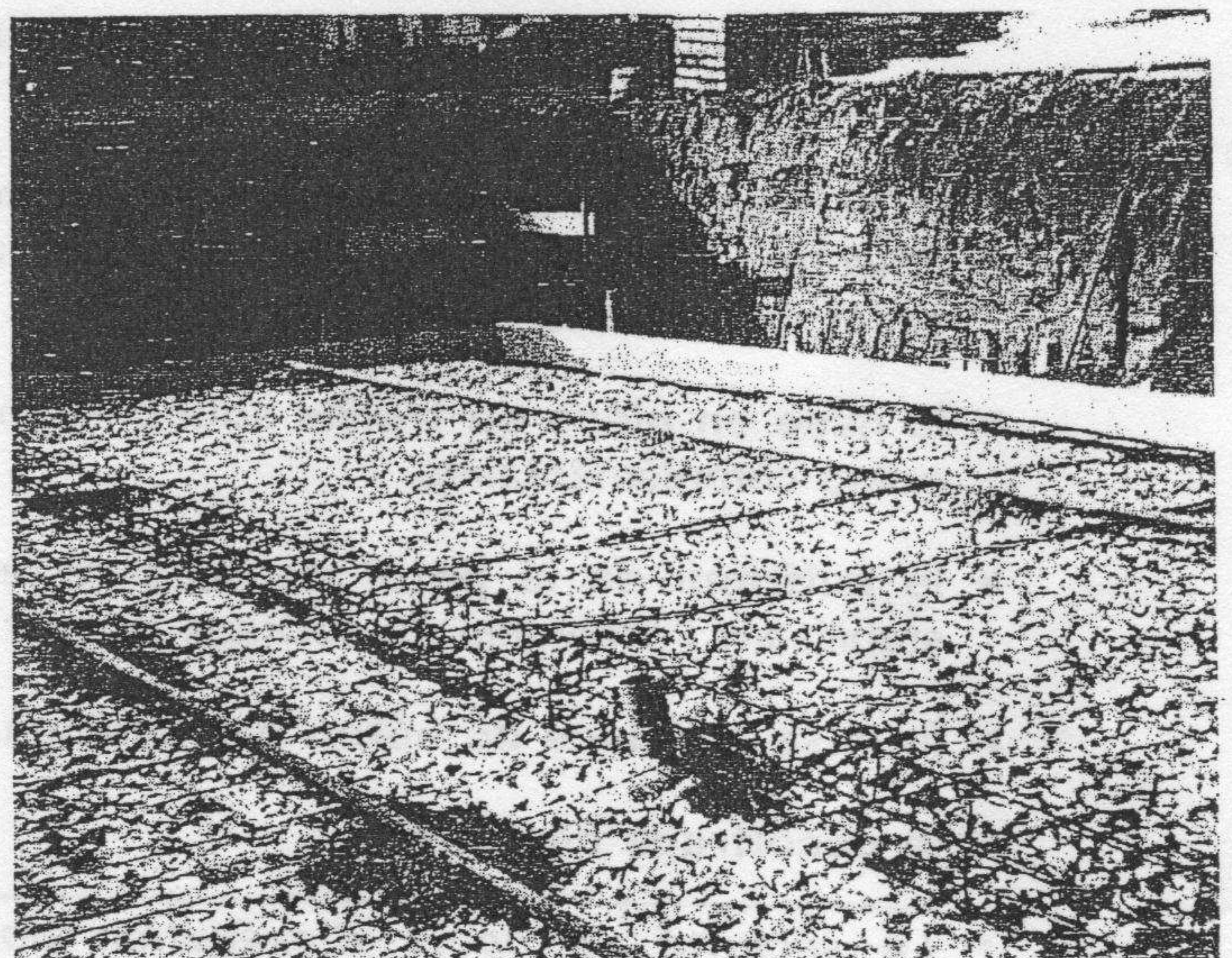
- ▶ en béton armé sur toute la hauteur du sous-sol.
- ▶ en béton armé sur une partie de la hauteur, et en blocs pleins ou creux en béton ou éléments de terre cuite (briques creuses) au-dessus.

■ État d'avancement des travaux sur le chantier ②

- les fondations sont réalisées.
- le dallage du sous-sol est achevé.
- les fondations par semelles continues et isolées sont souvent coulées simultanément.
- les aciers en attente dans les semelles ont été placés.



① Les murs extérieurs du sous-sol



② - Coulage simultané des fondations et du dallage.
- Coffrage sommaire en rive

■ Extrait du D.T.U. (Document Technique Unifié) sur les dispositions constructives minimales.

▶ **Épaisseur des murs :**

Elle doit être au moins égale à 15 cm.

▶ **Armature :**

→ l'enrobage des aciers est d'au moins 3 cm.

→ une armature minimale est placée du côté extérieur pour limiter les fissurations ③ et ④.

Sections d'aciers par mètre

En position	diamètre	section
verticale	∅ 4 mm	0,50 cm ²
horizontale	∅ 5 mm	1 cm ²
distance entre axes des aciers ≤ 25 cm		

→ **Renforts :**

- à chaque extrémité de mur pour former chaînage vertical 1,5 cm²
- à chaque bord d'une ouverture ⑤ verticalement et horizontalement ≈ 1 cm²
- pour chaînages horizontaux des planchers section d'acier ≥ 1,5 cm²

■ L'entreprise de gros-œuvre doit effectuer :

▶ **l'implantation des murs et des baies**

- par tracé au trait bleu sur le béton des fondations ⑥.
- par confection d'une talonnette en béton ou amorce de mur ⑦.

▶ **le coffrage d'une paroi** (extérieure ou intérieure suivant la commodité du chantier) et réservation des baies ⑧ et ⑨.

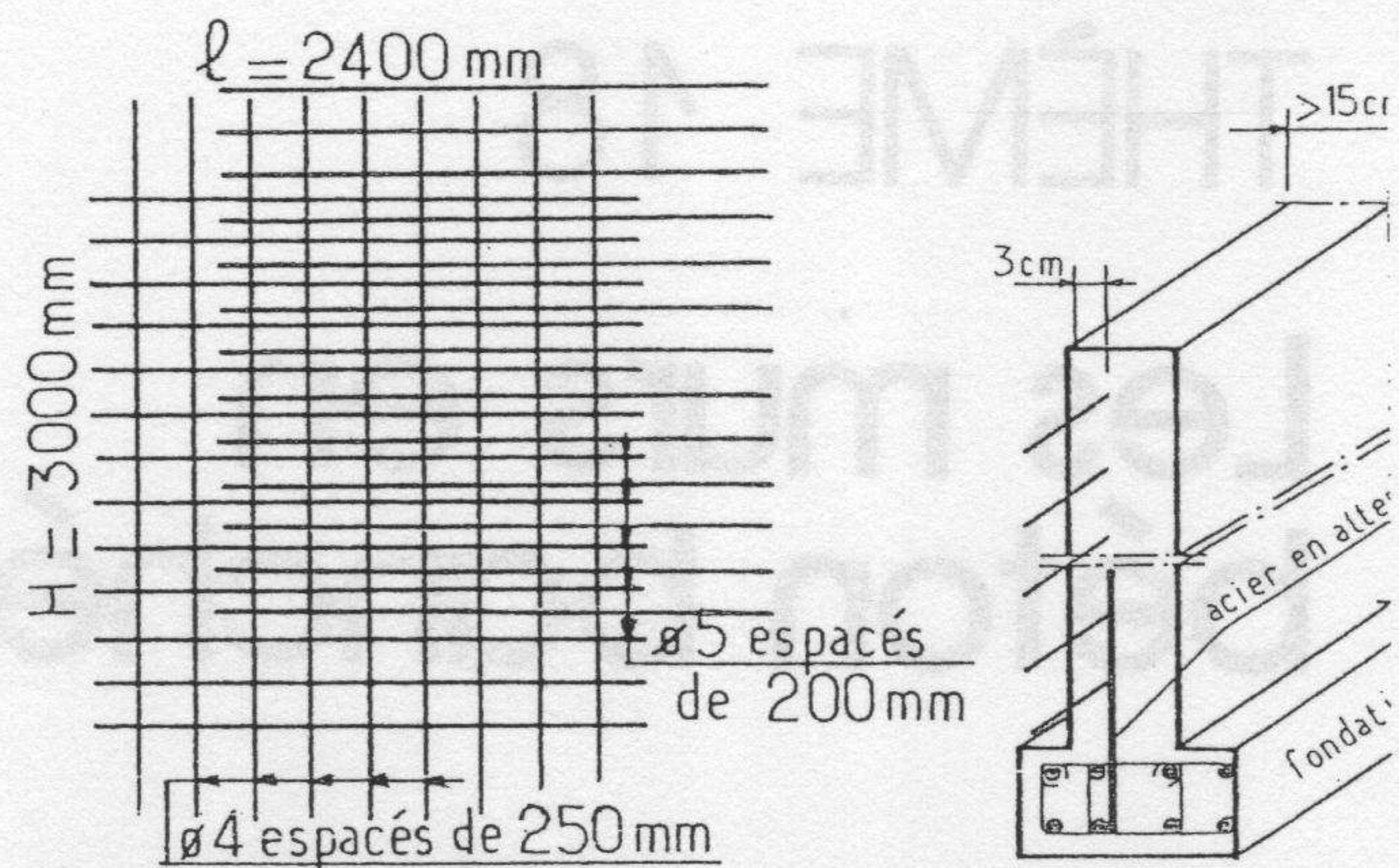
▶ **la mise en place du treillis soudé et des aciers complémentaires.**

▶ **le coffrage de la paroi en vis-à-vis** en stabilisant l'ensemble du coffrage du mur.

▶ **la mise en place du béton par vibration.**

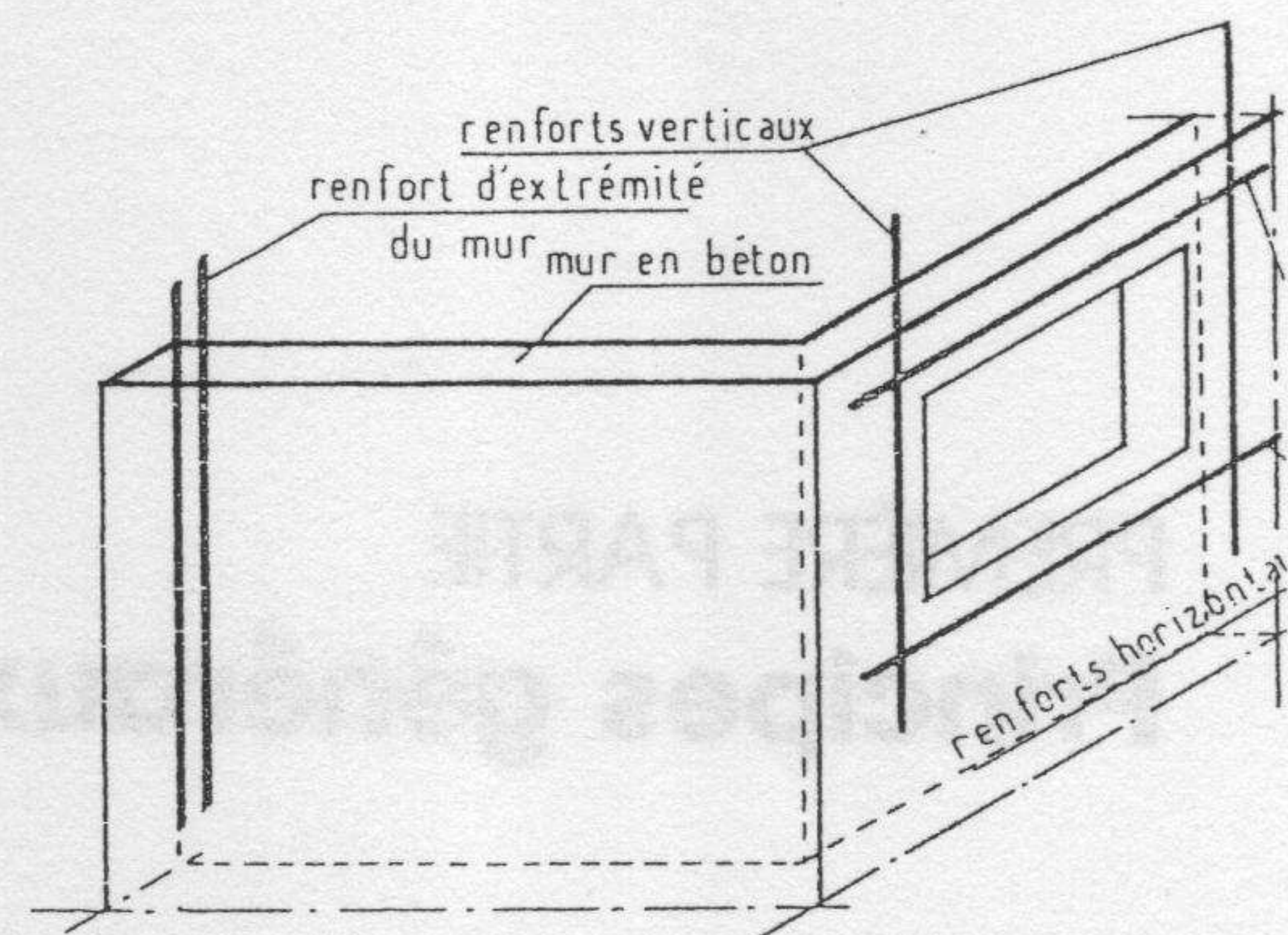
▶ **le décoffrage des murs.**

- La sécurité en cours d'exécution doit constituer un souci permanent de la part de tous les participants.

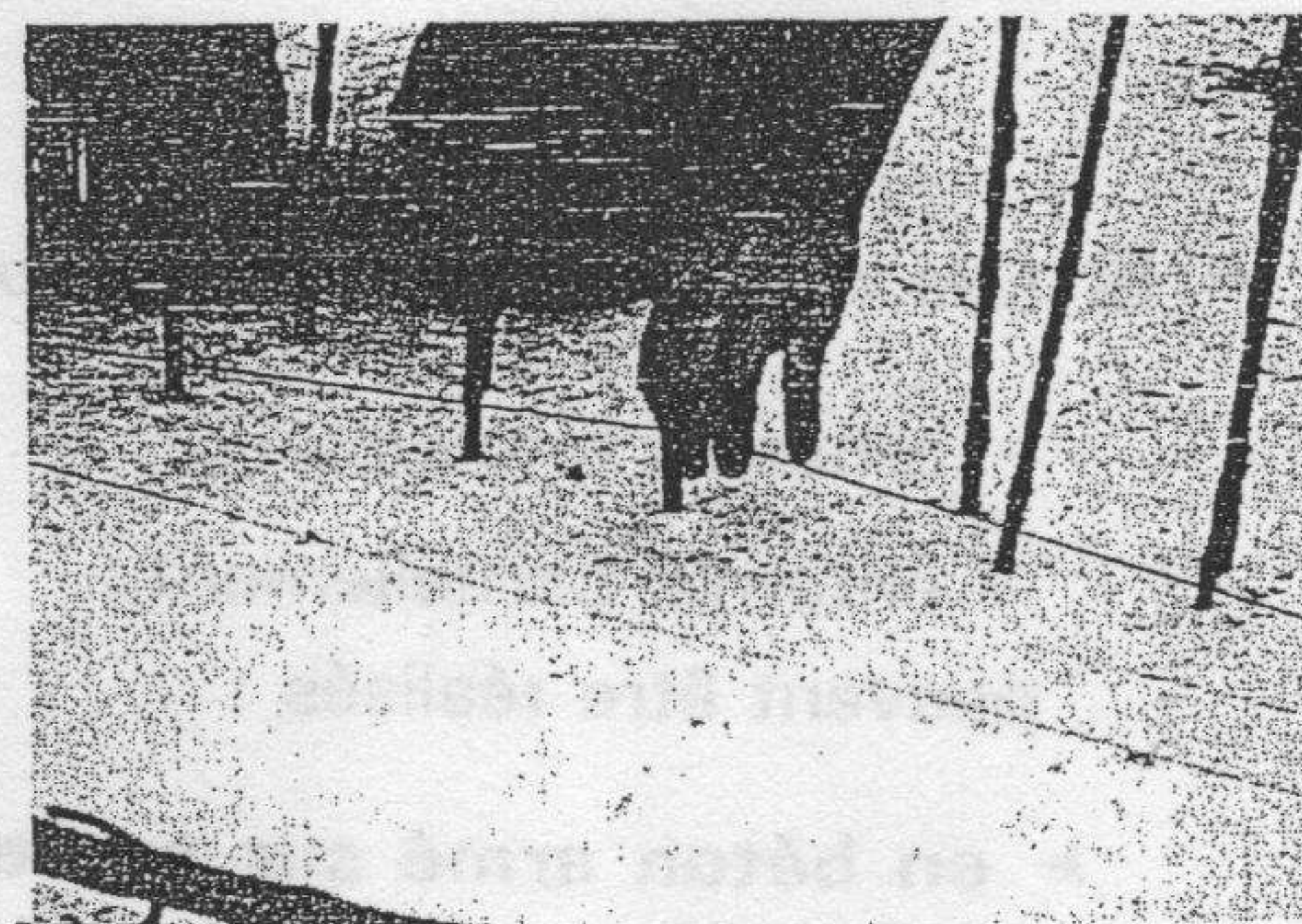


③ PANNEAU STANDARD

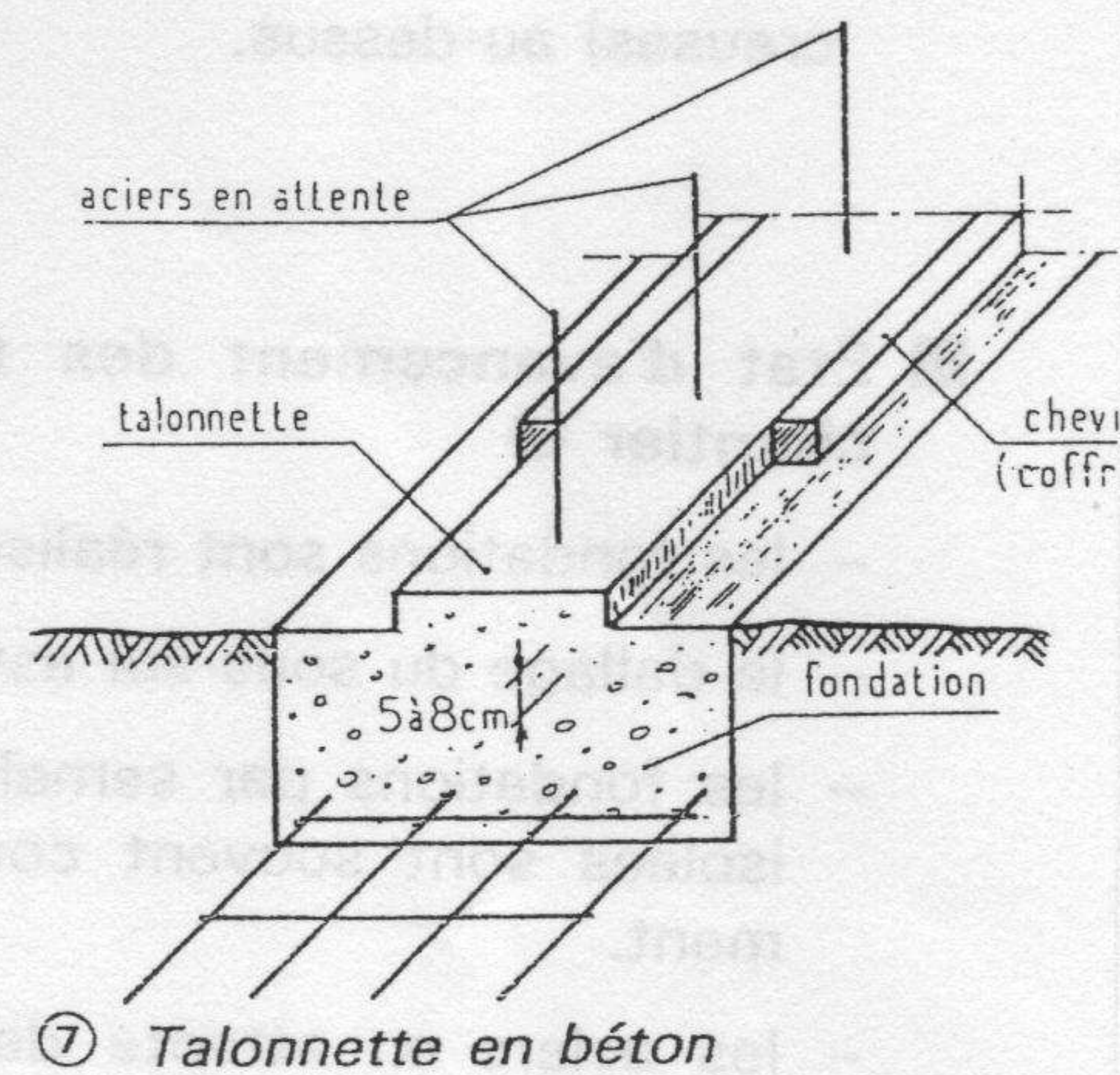
④ Liaison fondation-mur B



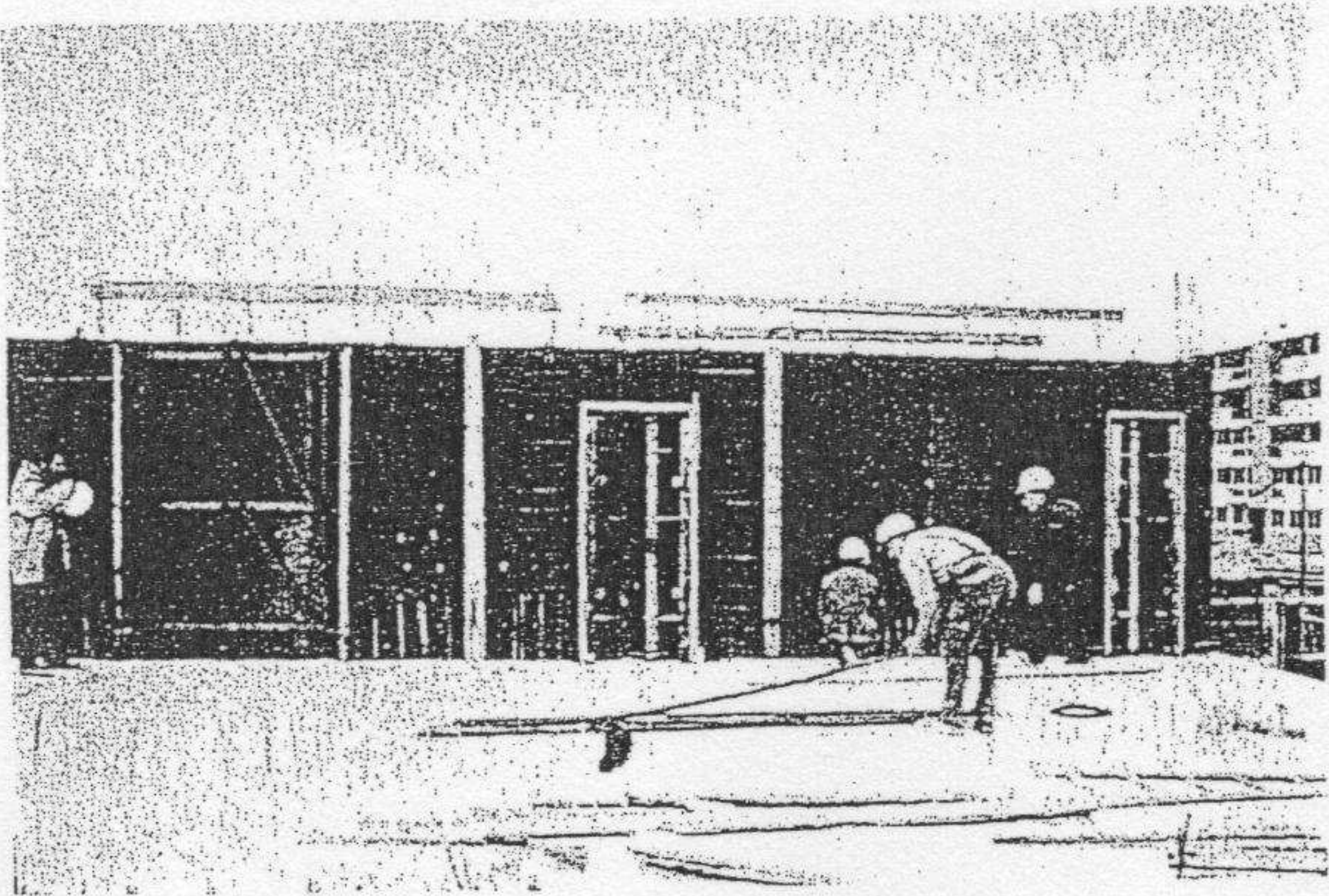
⑤ Schéma de principe



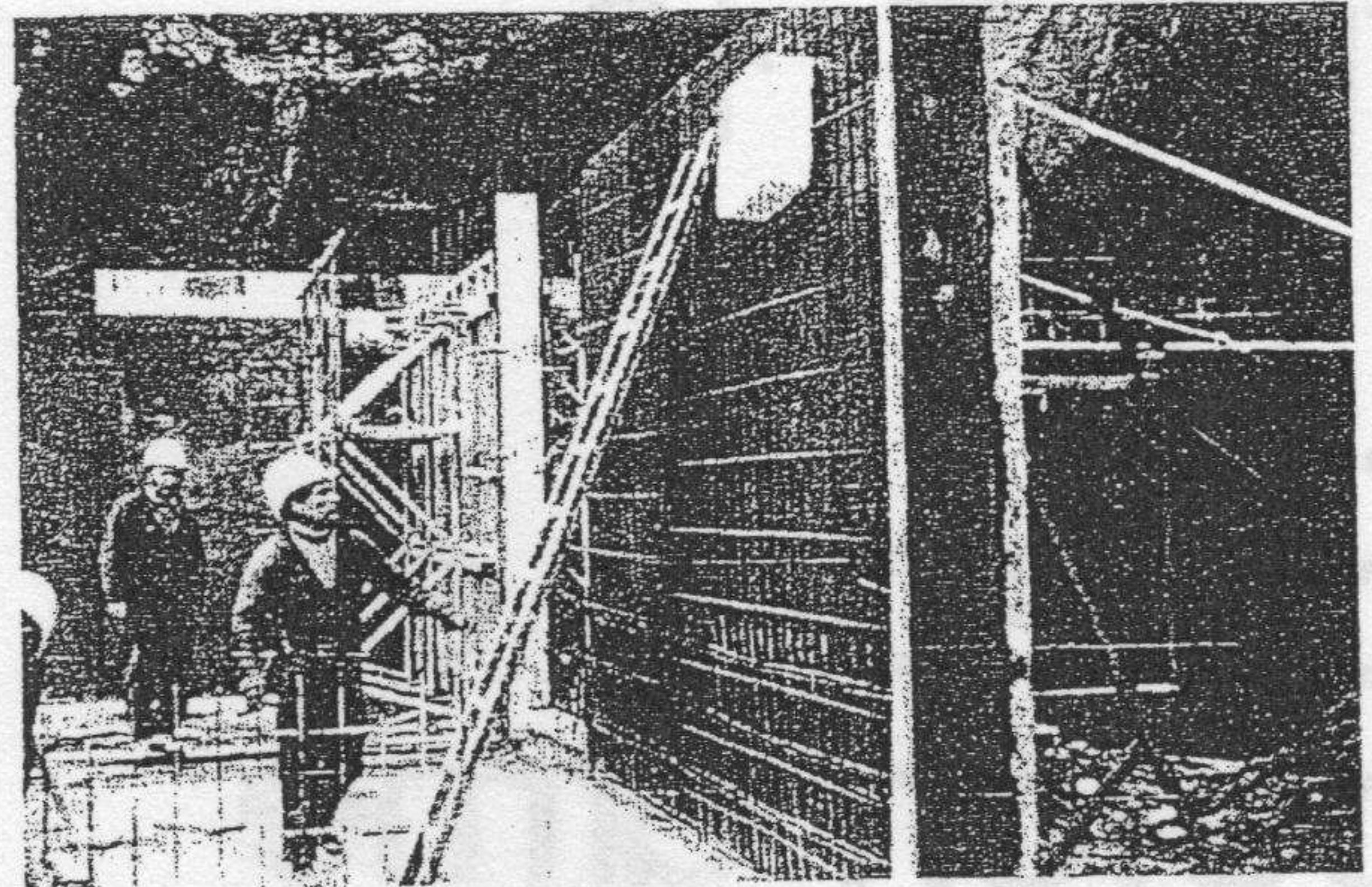
⑥ Tracé au trait bleu



⑦ Talonnette en béton



⑧ Coffrage d'un côté et mise en place de l'armature

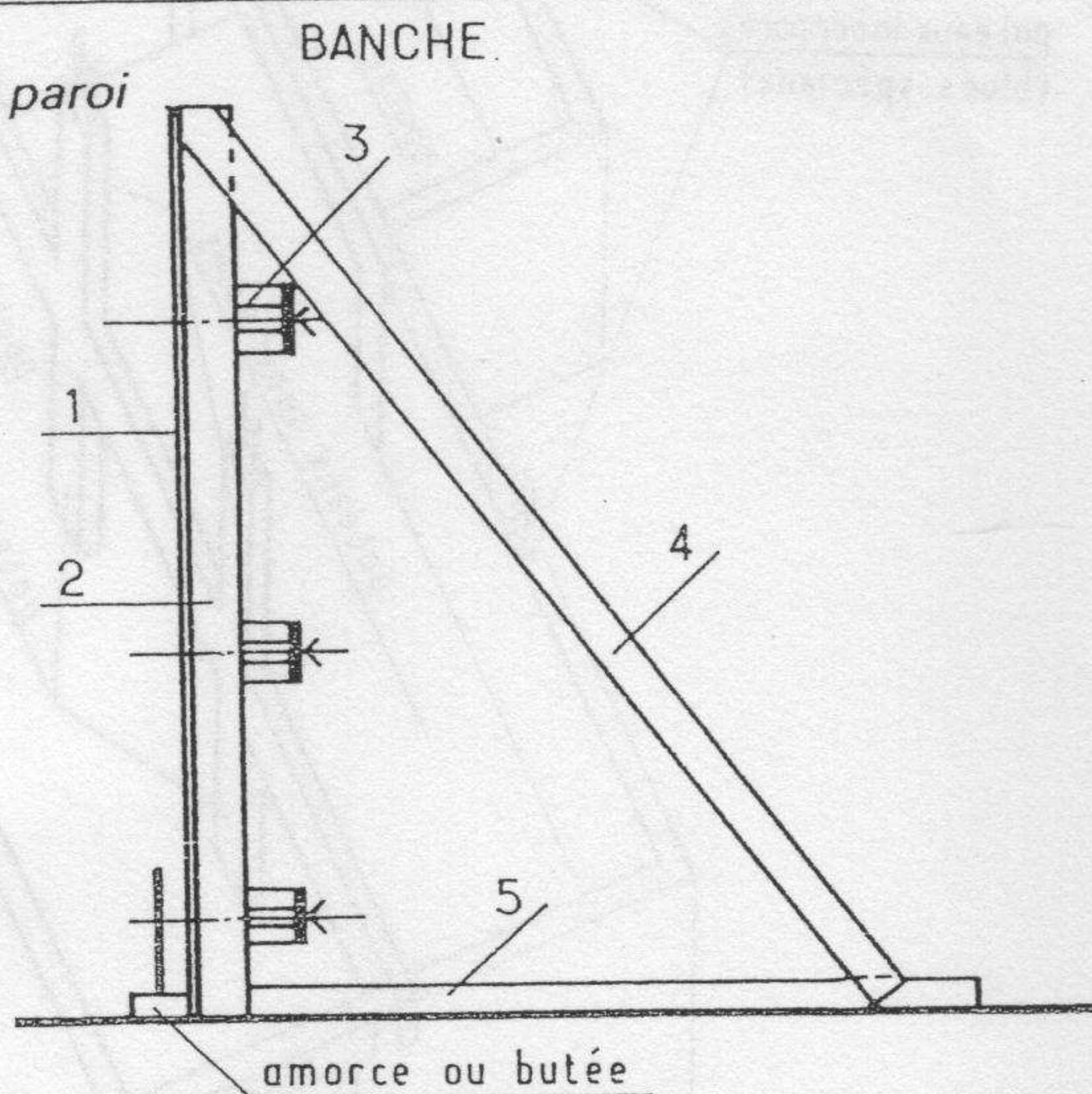


⑨ Coffrage et armature

2 - PRINCIPES COMMUNS POUR LES COFFRAGES DE MURS EN BÉTON

■ TERMINOLOGIE des principaux éléments constitutifs de coffrages bois ou métal ⑩ ⑪ et ⑫.

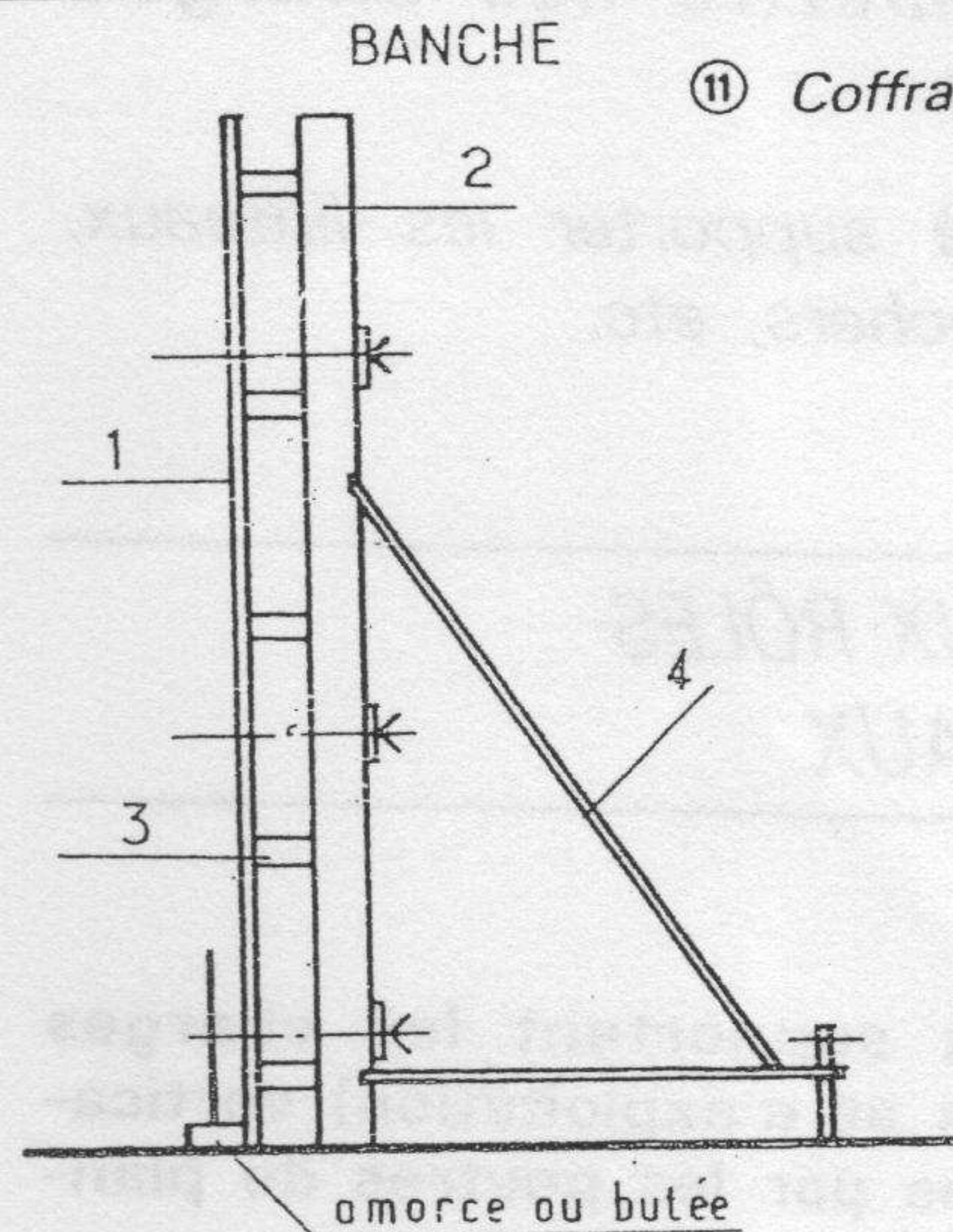
⑩ Coffrage de paroi



COFFRAGE DE PAROI

- 1 Peau de coffrage . contreplaqué
- 2 Raidisseur vertical . bastaing ou madrier
- 3 Raidisseur horizontal . bastaing
- 4 Contrefiche en bois . planche
- 5 Traverse horizontale . bastaing

⑪ Coffrage de paroi



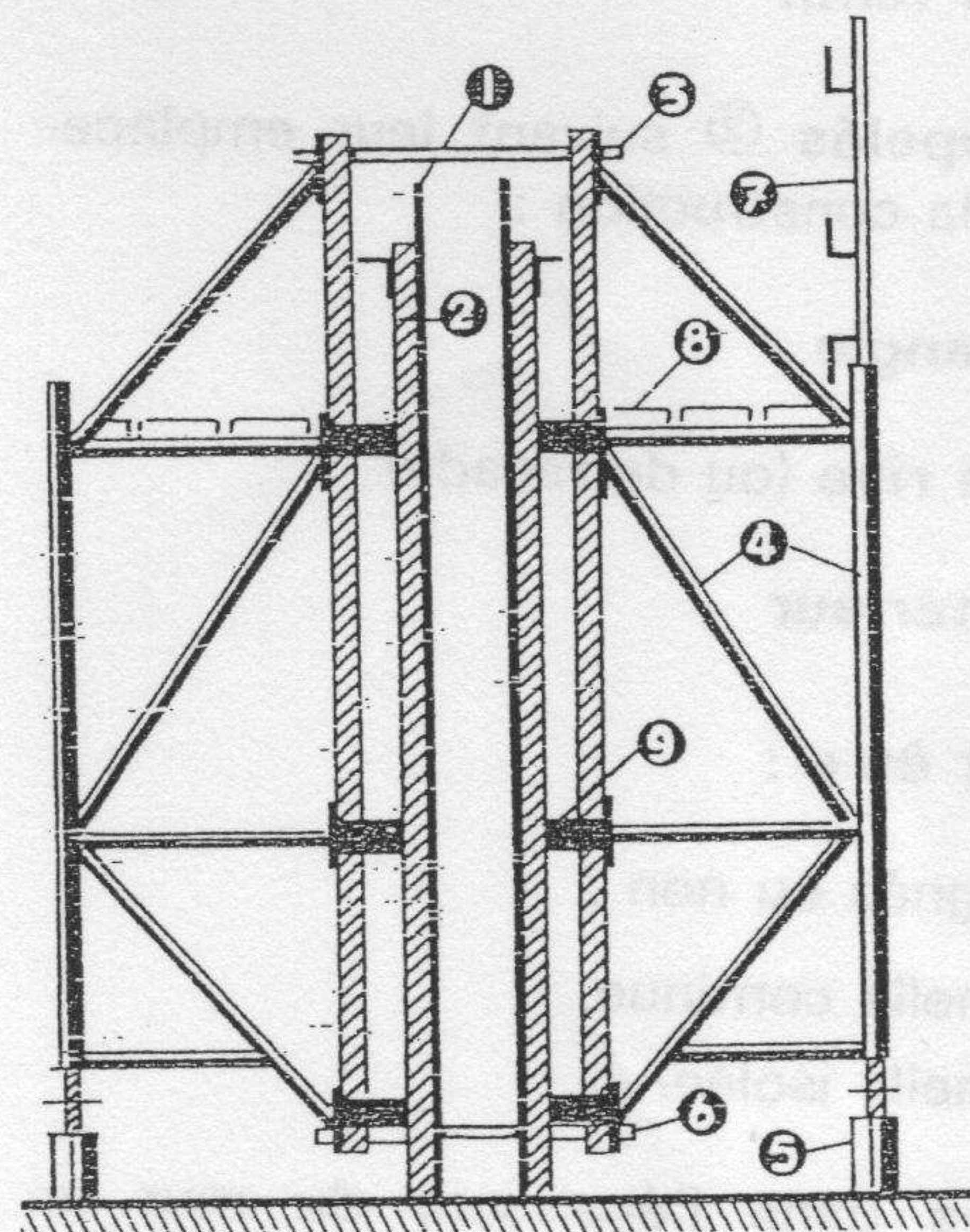
COFFRAGE DE PAROI

- 1 Peau de coffrage
- 2 Raidisseur vertical
- 3 Raidisseur horizontal
- 4 Stabilisateur en métal

(Doc. SIMPRA)

⑫ Banche standard métallique (banche monolithe lourde)

- 1 Face coffrante ou peau
- 2 Raidisseur primaire vertical
- 3 Entretoise : distanceur tendeur de tête
- 4 Ferme de raidissement
- 5 Vérin stabilisateur
- 6 Entretoise : distanceur tendeur de pied
- 7 Garde-corps
- 8 Platelage ou passerelle de service
- 9 Raidisseur secondaire horizontal



(Doc. SIMPRA)

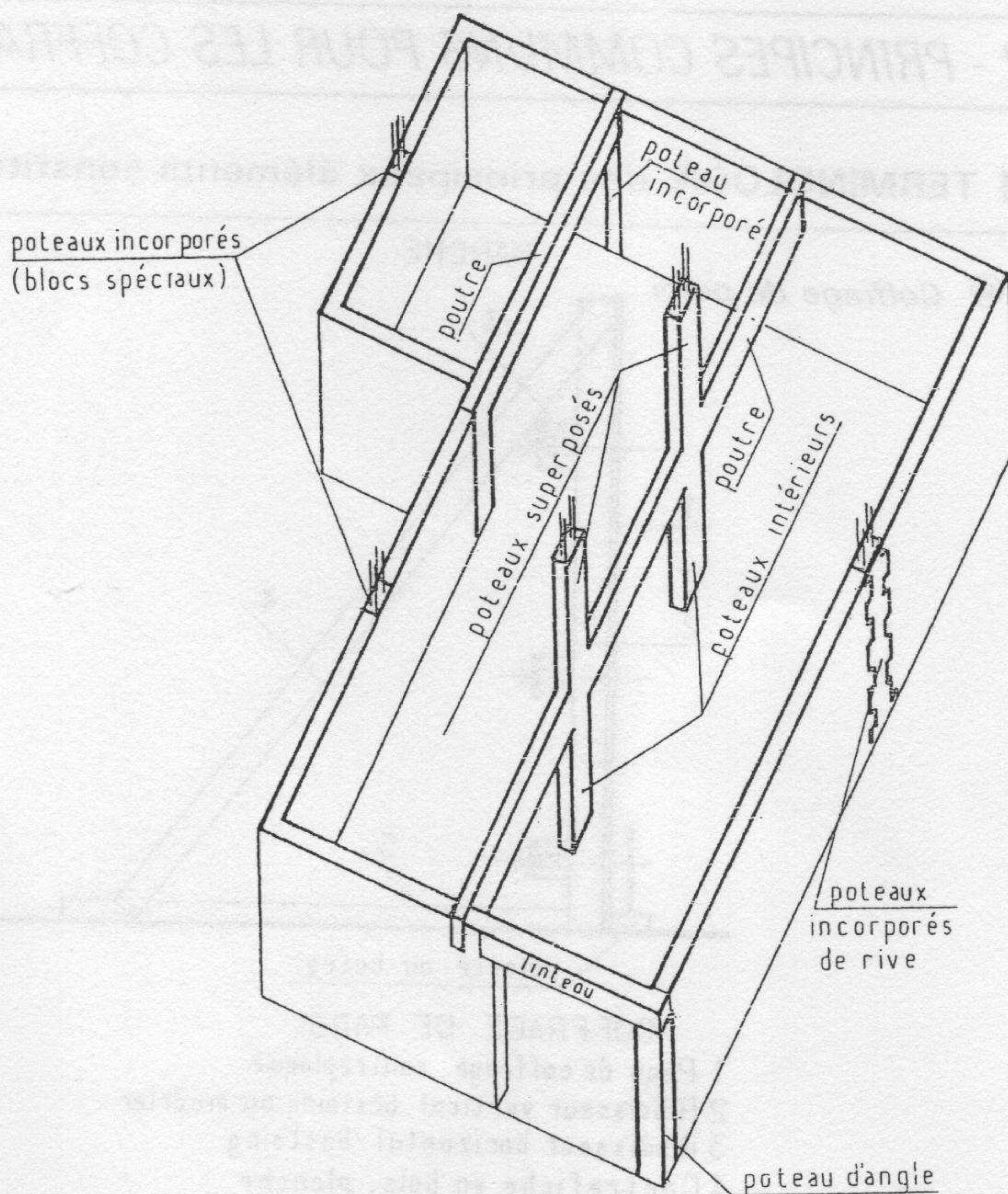
THÈME 19

Les poteaux en béton armé

- Les poteaux en B.A. sont des éléments porteurs verticaux en béton avec armature incorporée.
- Ils constituent des points d'appui pour transmettre des charges concentrées.
- Ils servent à supporter les linteaux, poutres, planchers, etc.

1 - PRINCIPAUX RÔLES DES POTEAUX

- Les poteaux supportent les charges (permanentes et d'exploitation) verticales transmises par les poutres de planchers ①.
- Ils servent de chaînages verticaux.
- Ils contribuent à la stabilité du bâtiment (effet des charges, des variations de température, du vent).
- Ils sont appelés ② suivant leur emplacement dans la construction :
 - ▶ poteau d'angle
 - ▶ poteau de rive (ou de façade)
 - ▶ poteau intérieur
- Ils peuvent être :
 - ▶ isolés, alignés ou non :
 - sur semelle continue,
 - sur semelle isolée.
 - ▶ incorporés dans l'épaisseur du mur en maçonnerie.

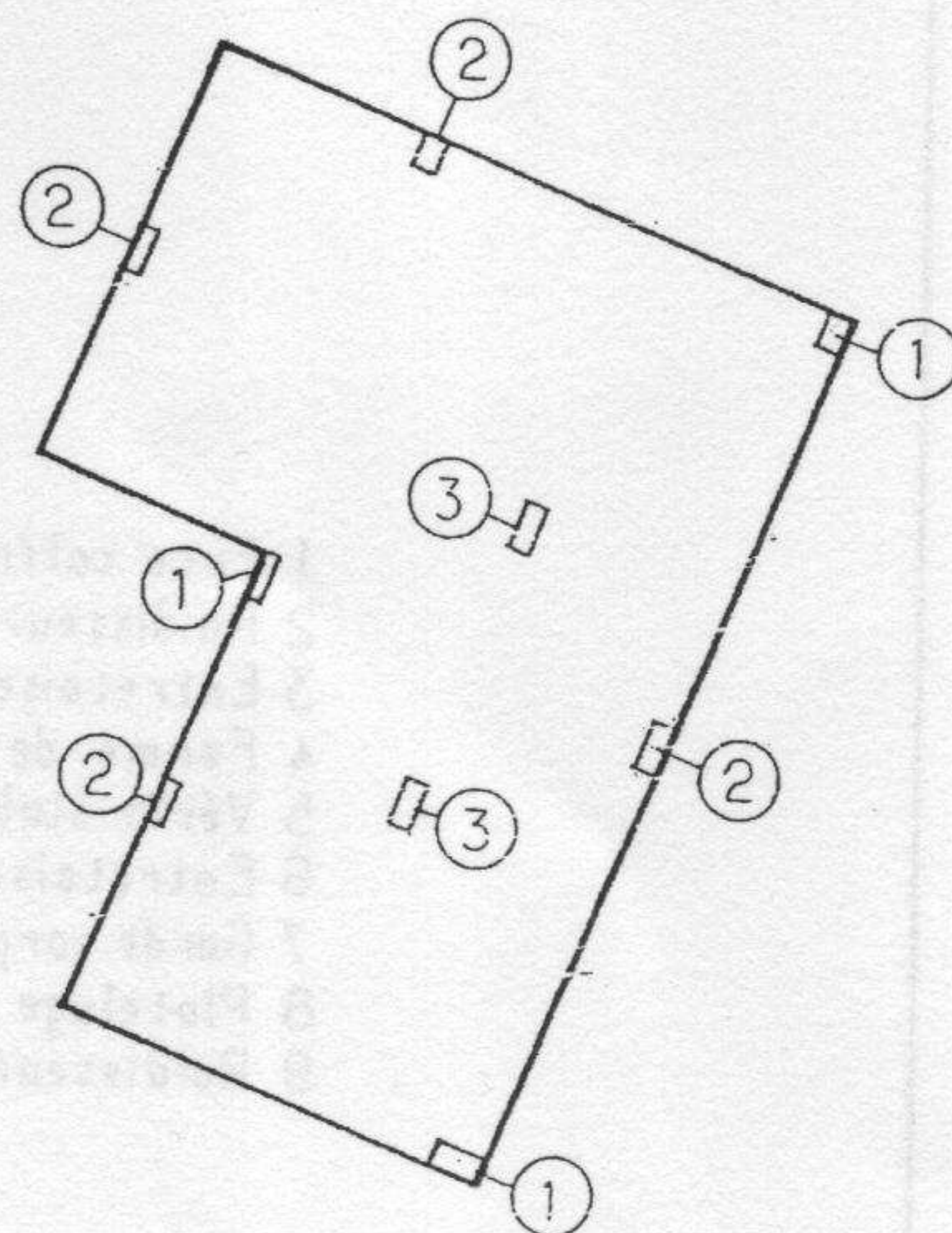


NOTA: Plancher non représenté

① Poteaux

Légende

- ① poteau d'angle
- ② poteau de rive
- ③ poteau intérieur

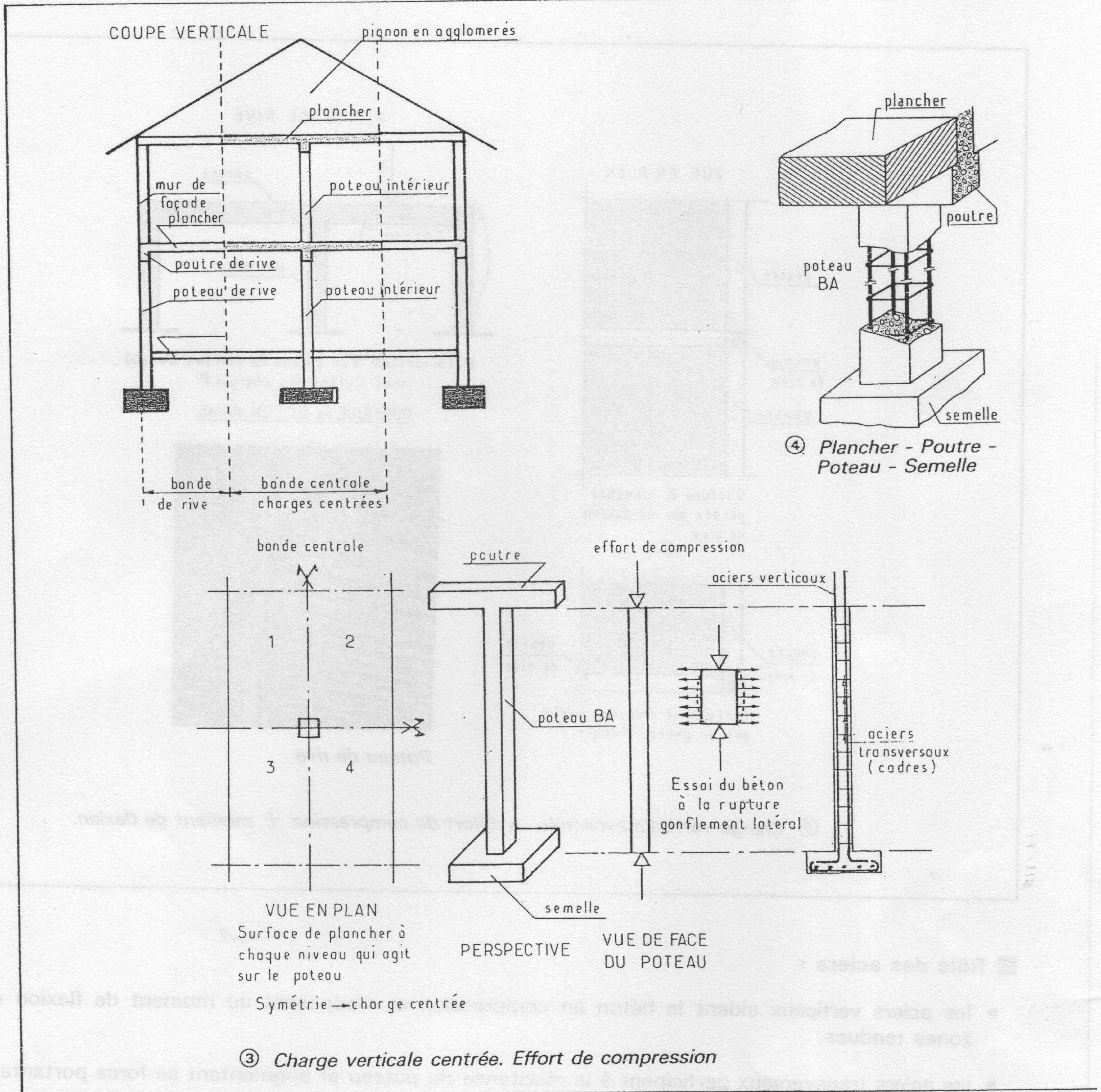


② Appellation des poteaux

2 - ARMATURE DES POTEAUX

A - ACTION EXERCÉE : charge verticale CENTRÉE sur un poteau isolé intérieur.

■ Nature des efforts : effort de COMPRESSION.



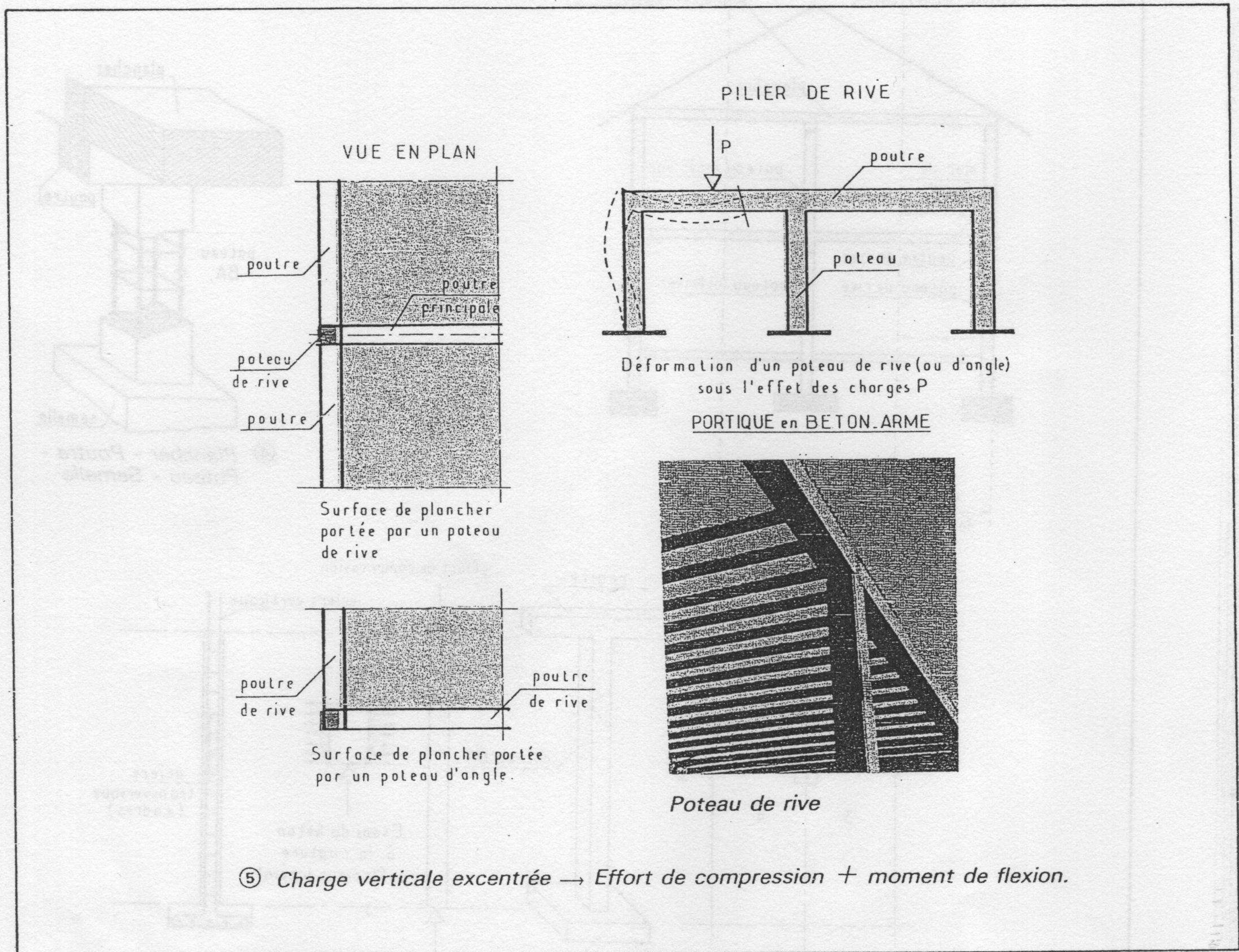
■ Rôle des aciers :

- ▶ si le poteau est court, la hauteur étant plus petite que 15 à 20 fois le petit côté « a » de section :
 - les aciers placés dans le sens de la hauteur seront comprimés avec le béton,
 - les aciers transversaux (cadres, étriers) empêcheront le béton d'éclater latéralement.
- ▶ si le poteau est long ($h \geq 15$ à 20 fois « a ») :
 - les aciers verticaux et les aciers transversaux qui les ceinturent, s'opposeront au « flambage » du poteau.

ARMATURE DES POTEAUX (suite)

B - ACTION EXERCÉE : charge verticale EXCENTRÉE sur un poteau d'angle, de rive.

■ Nature des efforts : effort de COMPRESSION + moment de FLEXION.



■ Rôle des aciers :

- ▶ les aciers verticaux aident le béton en compression et s'opposent au moment de flexion dans les zones tendues.
- ▶ les aciers transversaux participent à la résistance du poteau et augmentent sa force portante.

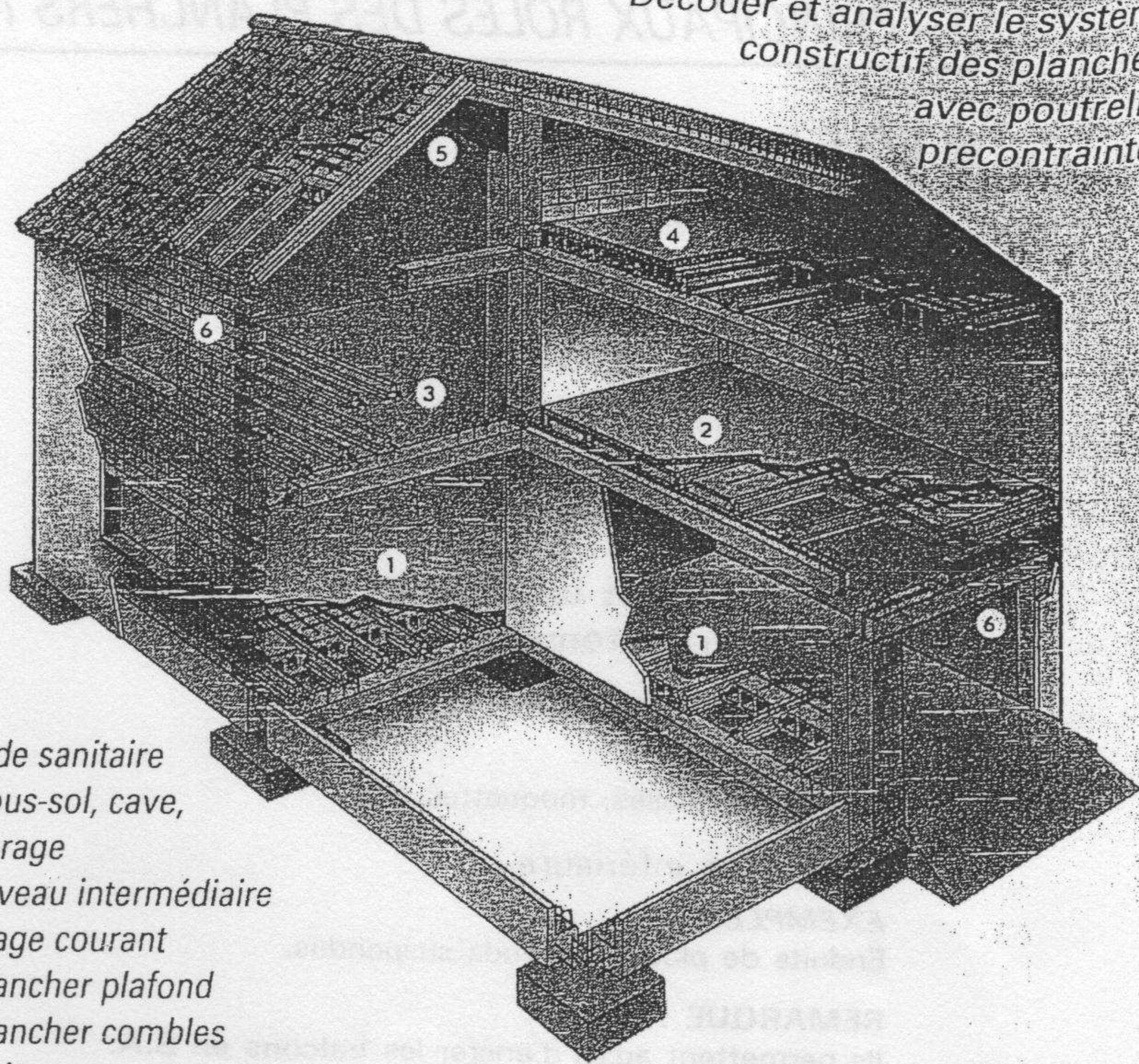
CONCLUSION PRATIQUE

Dans tous les poteaux,
les aciers verticaux et transversaux
sont nécessaires.

THÈME 22

Les planchers en béton

Décoder et analyser le système constructif des planchers avec poutrelles précontraintes



- ① Vide sanitaire
- ② Sous-sol, cave, garage
- ③ Niveau intermédiaire étage courant
- ④ Plancher plafond Plancher combles
- ⑤ Toiture
- ⑥ Ouverture

(Doc. Rector)

PREMIÈRE PARTIE

Rôles et principes

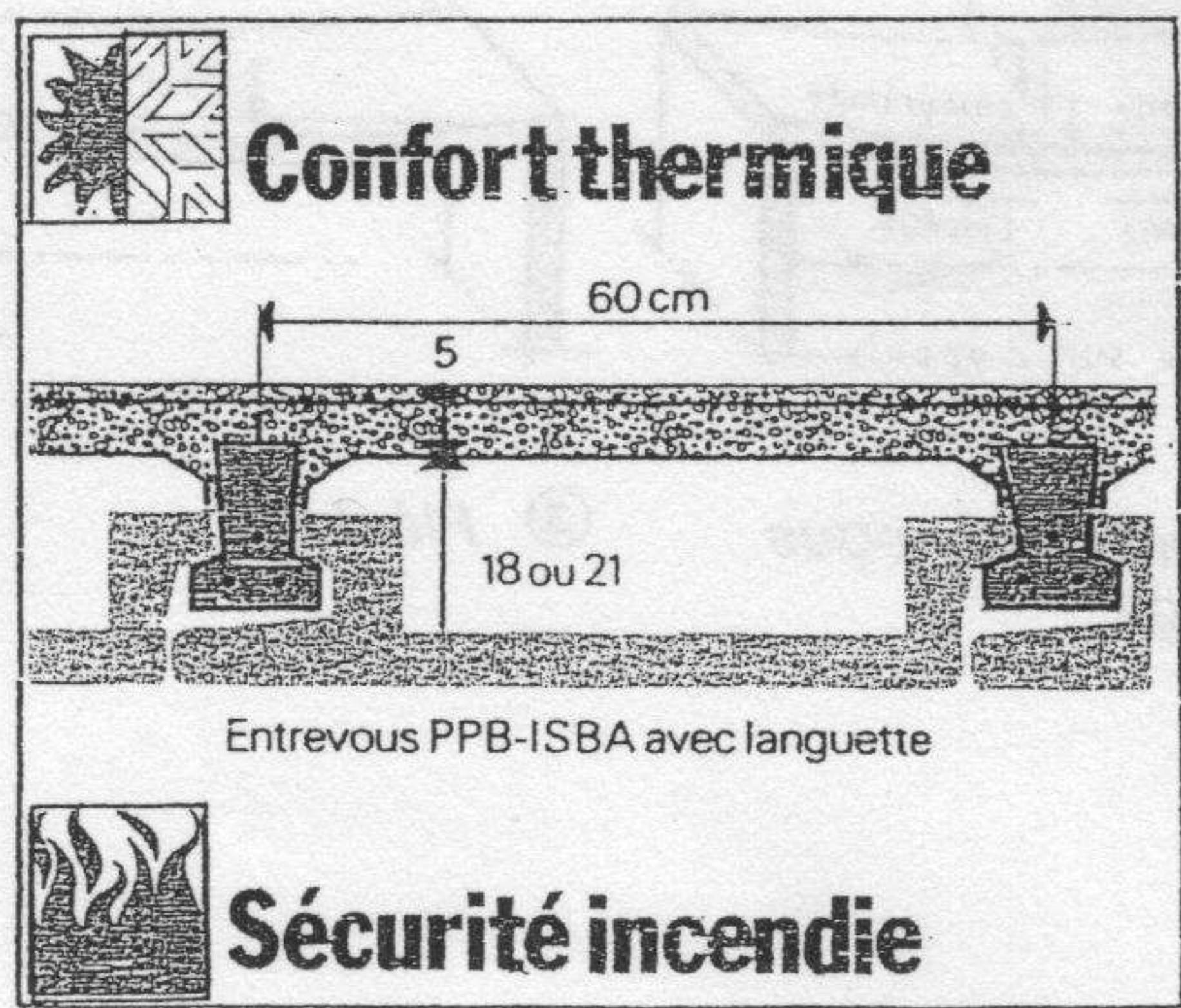
Les planchers B.A. sont des éléments plans horizontaux, porteurs.

Ils prennent appui sur :

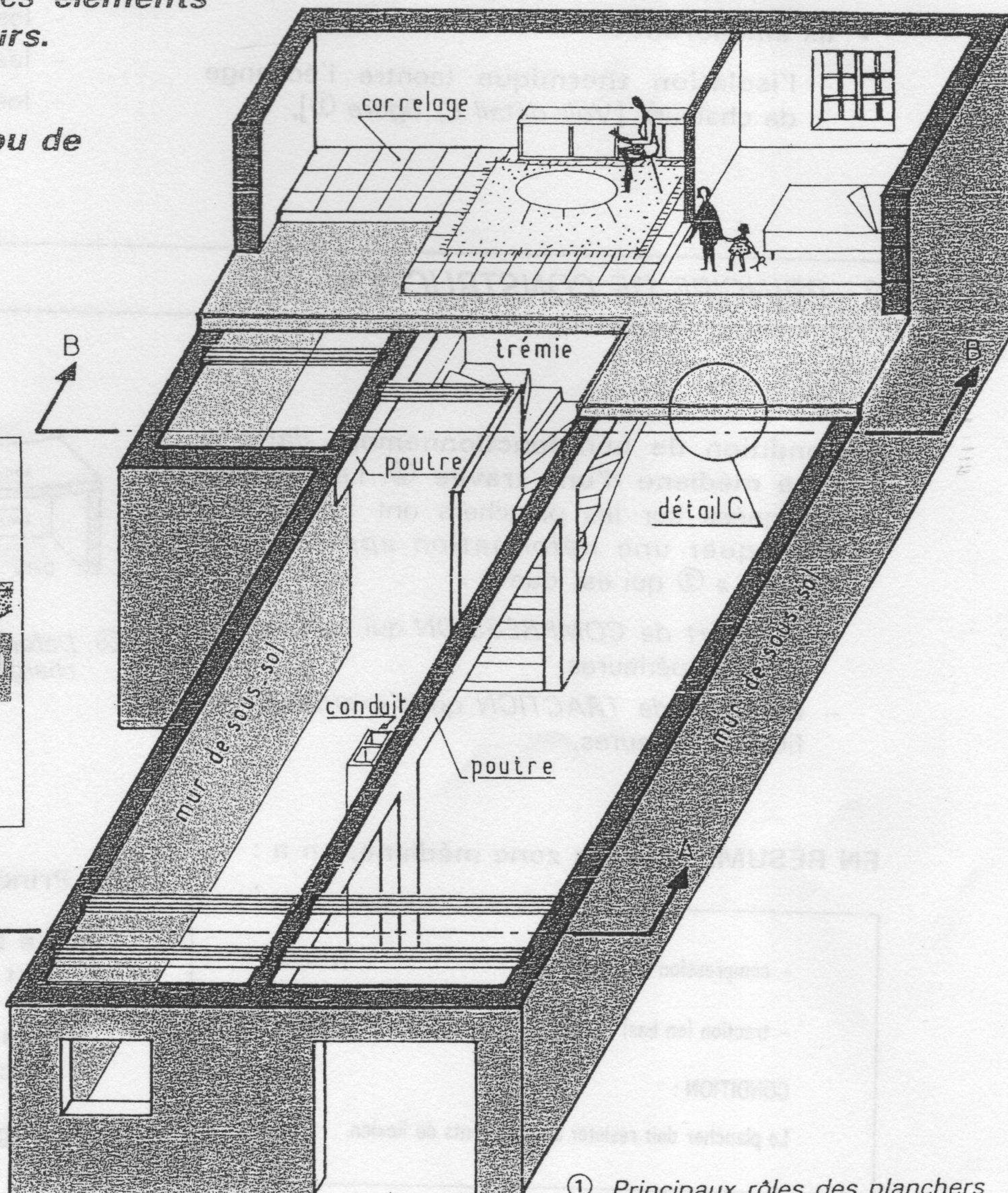
a) les murs du sous-sol ou de l'étage :

- façade
- pignon
- refends

b) les murs et les poutres.



Détail C



① Principaux rôles des planchers

1 - PRINCIPAUX RÔLES DES PLANCHERS (Voir croquis ① page précédente)

■ RÔLE PORTEUR

- ▶ Ils transmettent les charges et les surcharges verticales aux murs, poutres, poteaux, etc.

EXEMPLES :

Cloisons, mobilier, personnes.

Ils doivent résister aux moments de FLEXION comme les poutres.

- ▶ Ils constituent un support rigide et stable pour les revêtements appliqués :

- en face supérieure

EXEMPLES :

Carrelages scellés, moquettes.

- en face inférieure

EXEMPLES :

Enduits de plâtre, plafonds suspendus.

REMARQUE :

Ils permettent aussi d'ancrer les balcons en B.A.

■ RÔLE DE PROTECTION

- ▶ Ils améliorent :

- l'isolation thermique (contre l'échange de chaleur). [Voir détail C, figure ①],

- l'isolation acoustique (contre les bruits)
- l'isolation contre l'humidité.

EXEMPLE :

Plancher sur vide sanitaire.

- ▶ Ils participent à la protection incendie d locaux ①.

■ AUTRES RÔLES

- ▶ Ils déterminent les niveaux du bâtiment.

EXEMPLE :

1^{er}, 2^e, 3^e niveau (ou étage).

- ▶ Ils constituent une aire utilisée pour :

- le stockage : meubles, marchandises,
- la circulation intérieure,
- l'habitation (surface habitable).

- ▶ Ils permettent le passage par des trémi ou ouvertures dans les planchers pour :

- les escaliers et les ascenseurs,
- les conduits de fumée et de ventilation,
- les vide-ordures.

2 - PRINCIPE DE CONSTRUCTION

- Condition de bon fonctionnement dans la zone médiane d'une travée ②. Les charges appliquées sur les planchers ont tendance à provoquer une déformation appelée « flèche » ③ qui est due :

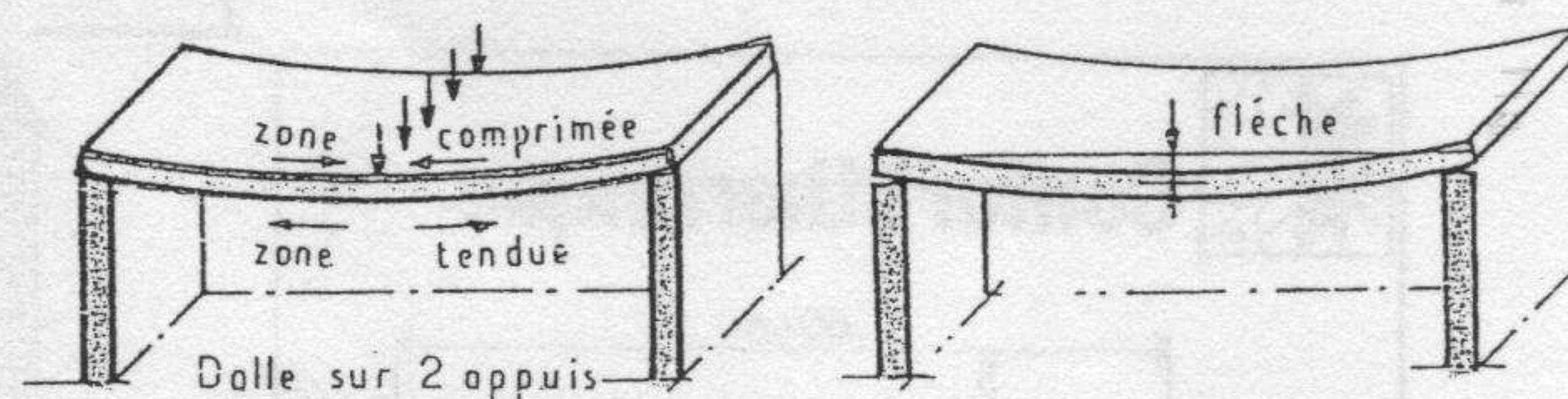
- à l'effort de COMPRESSION qui agit sur les fibres supérieures,
- à l'effort de TRACTION qui s'exerce sur les fibres inférieures.

EN RÉSUMÉ, dans la zone médiane, on a :

- compression (en haut) } FLEXION du plancher
- traction (en bas) }

CONDITION :

Le plancher doit résister aux moments de flexion.



② Déformation sous charge

③ Flèche

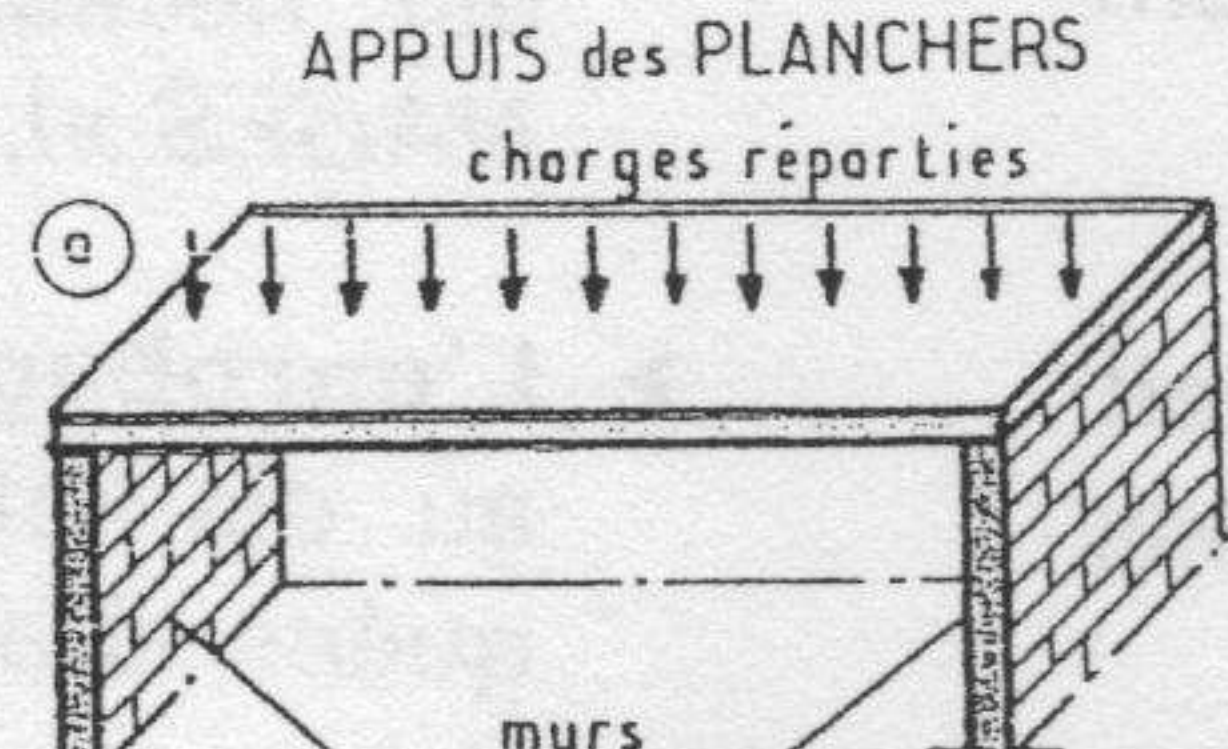
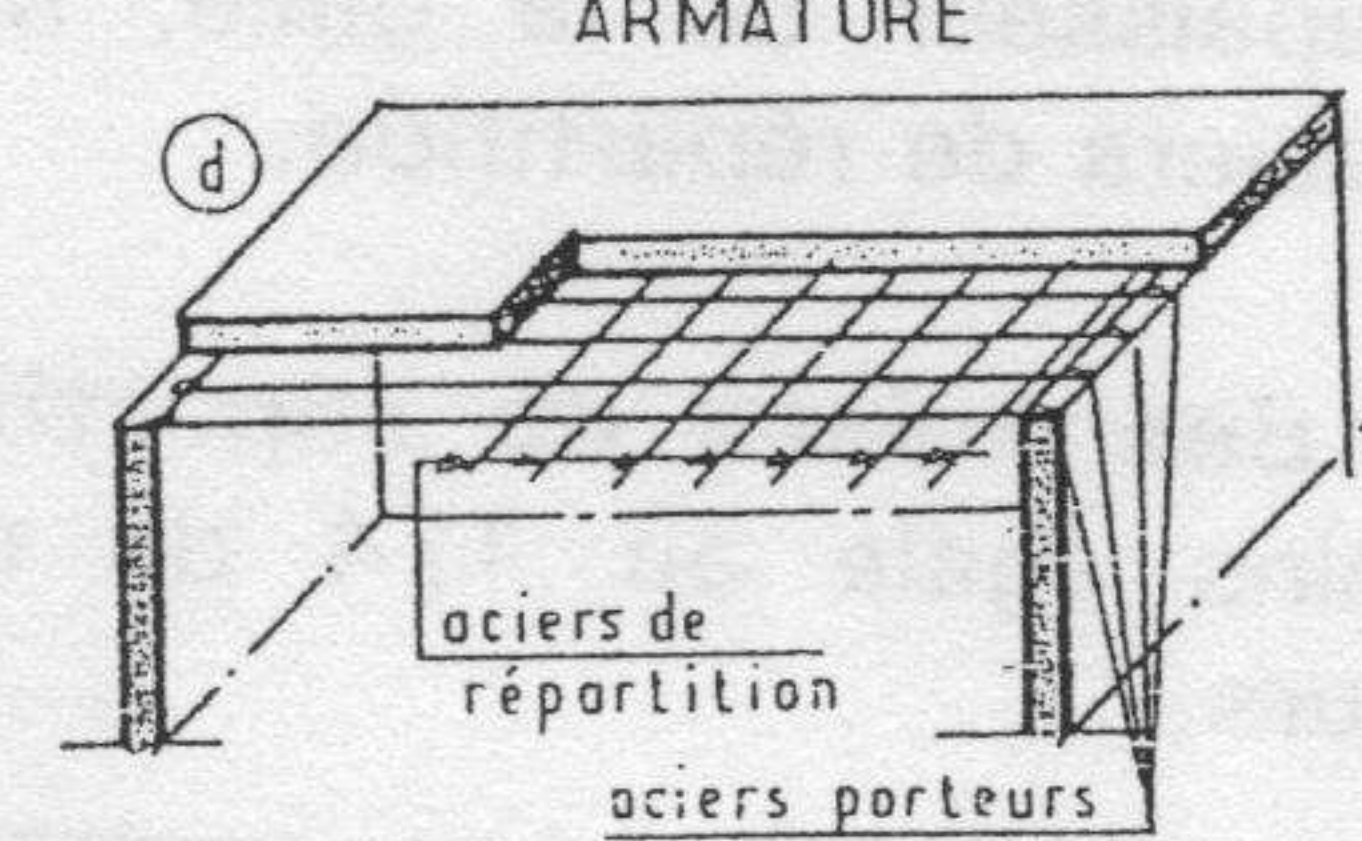
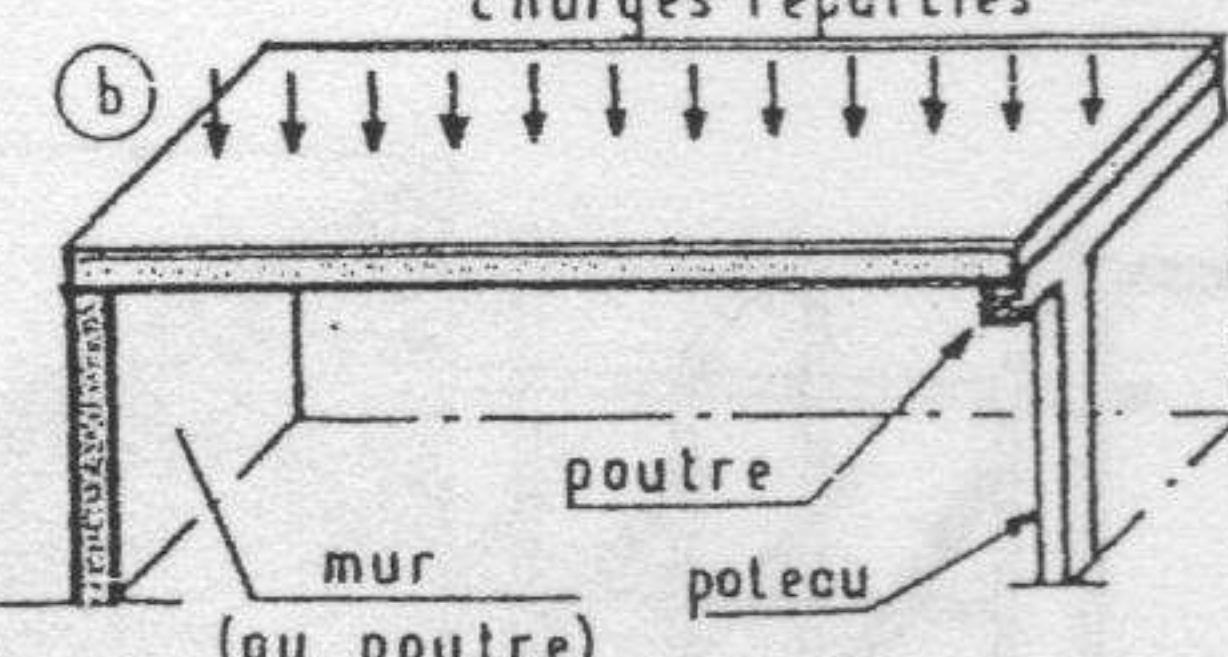
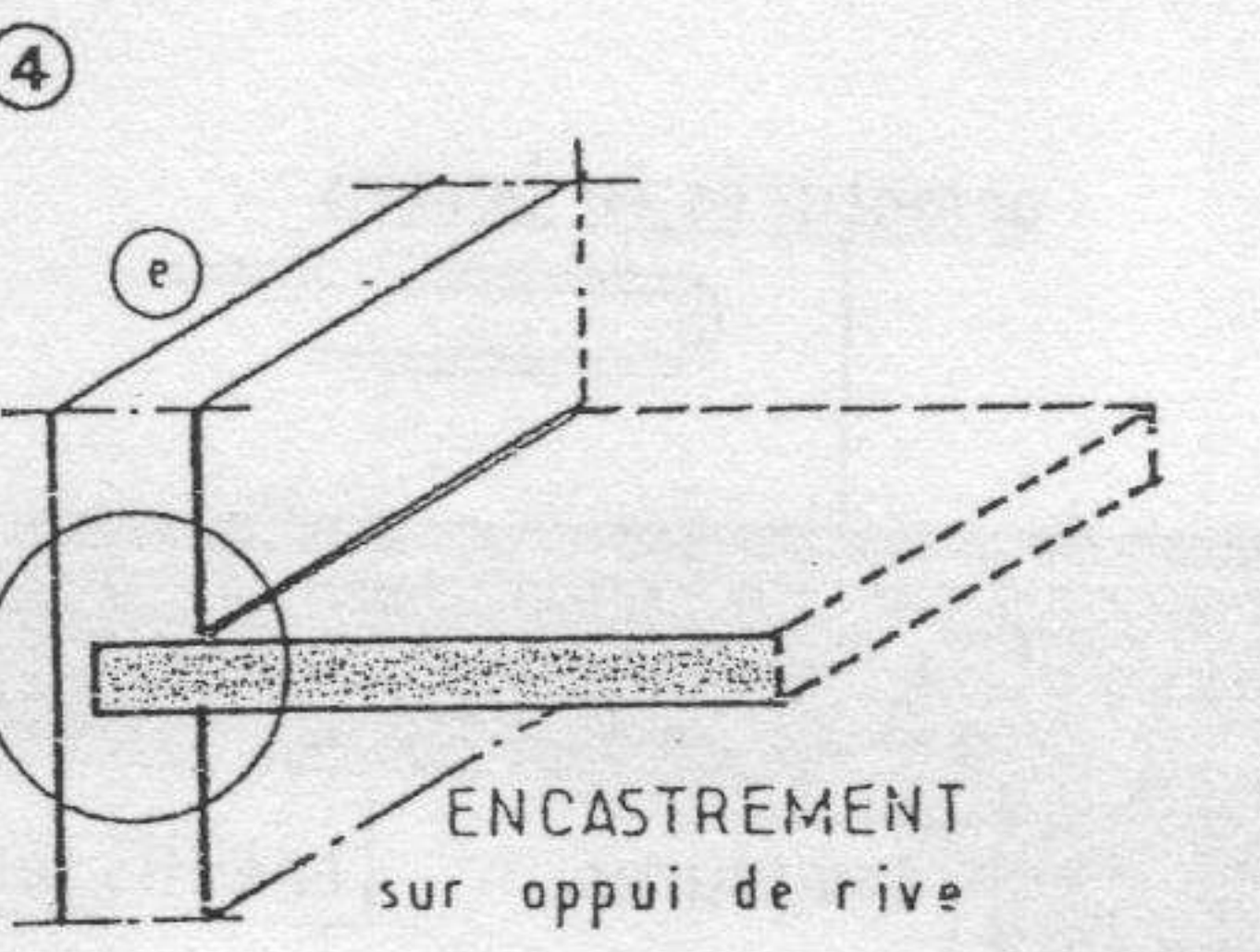
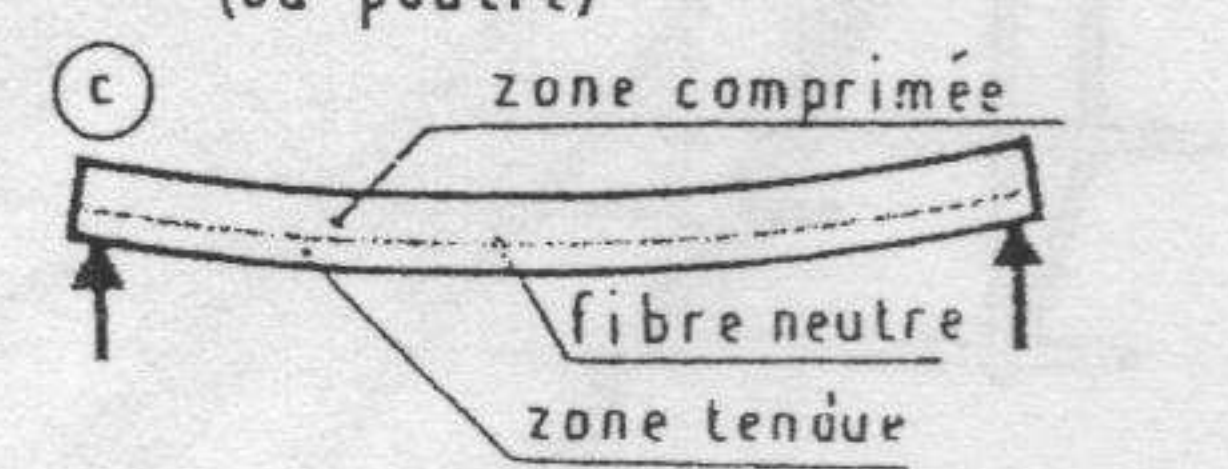
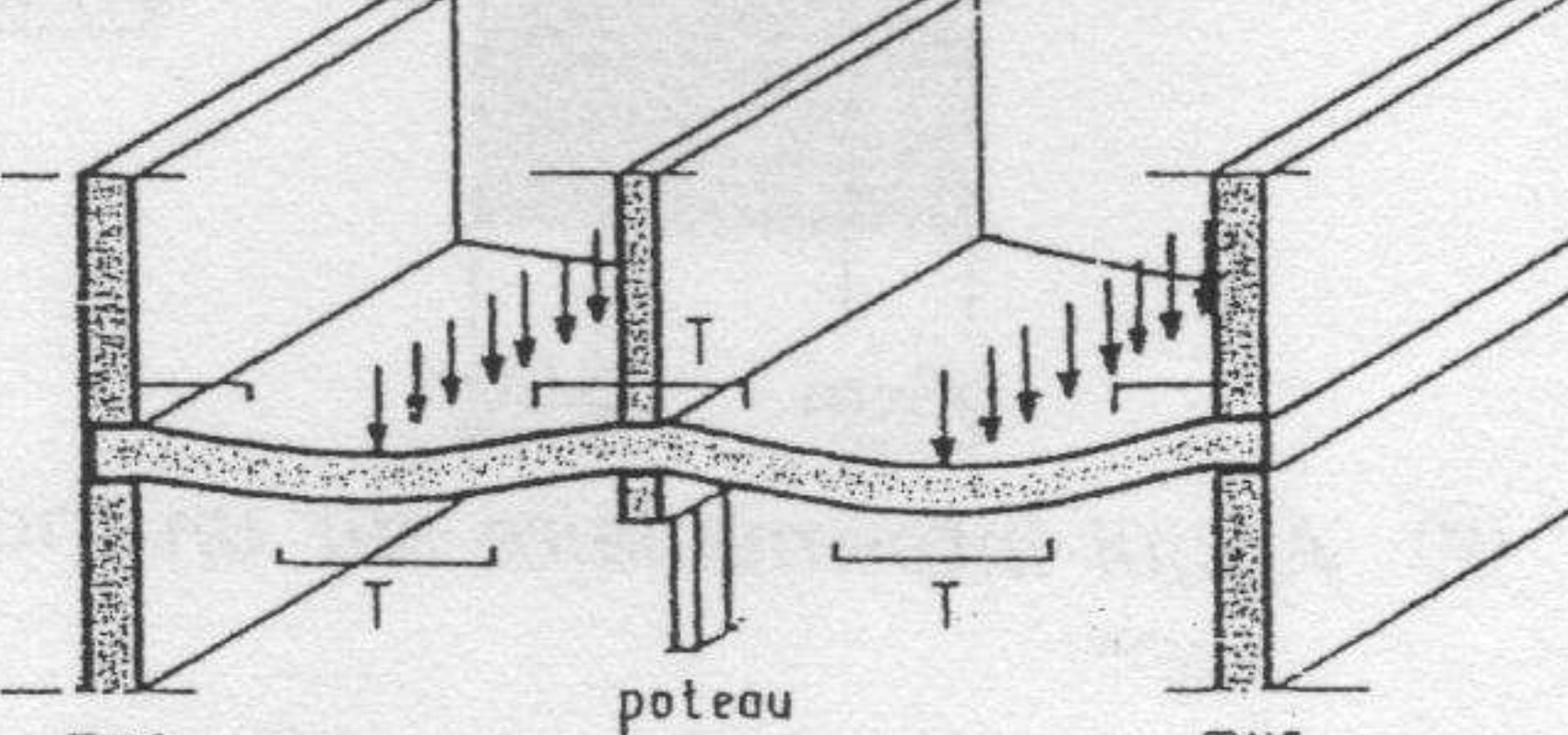
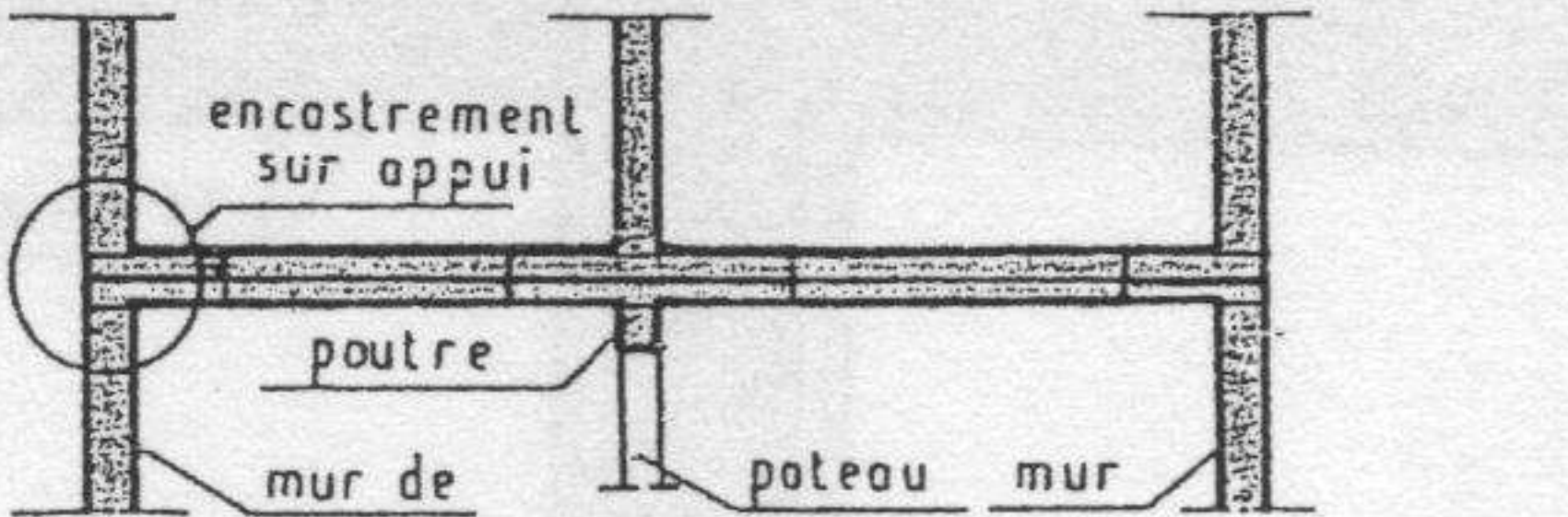
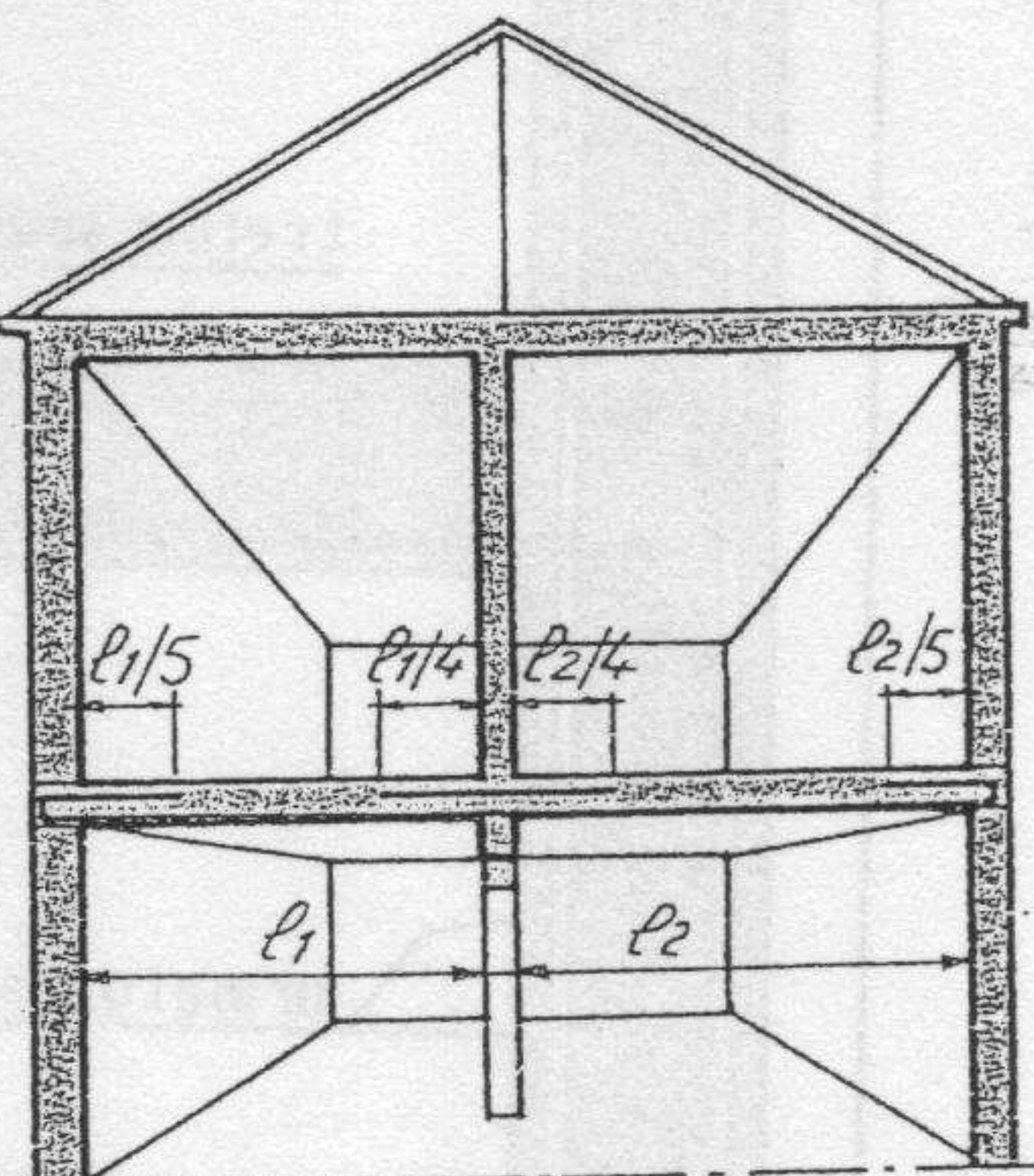
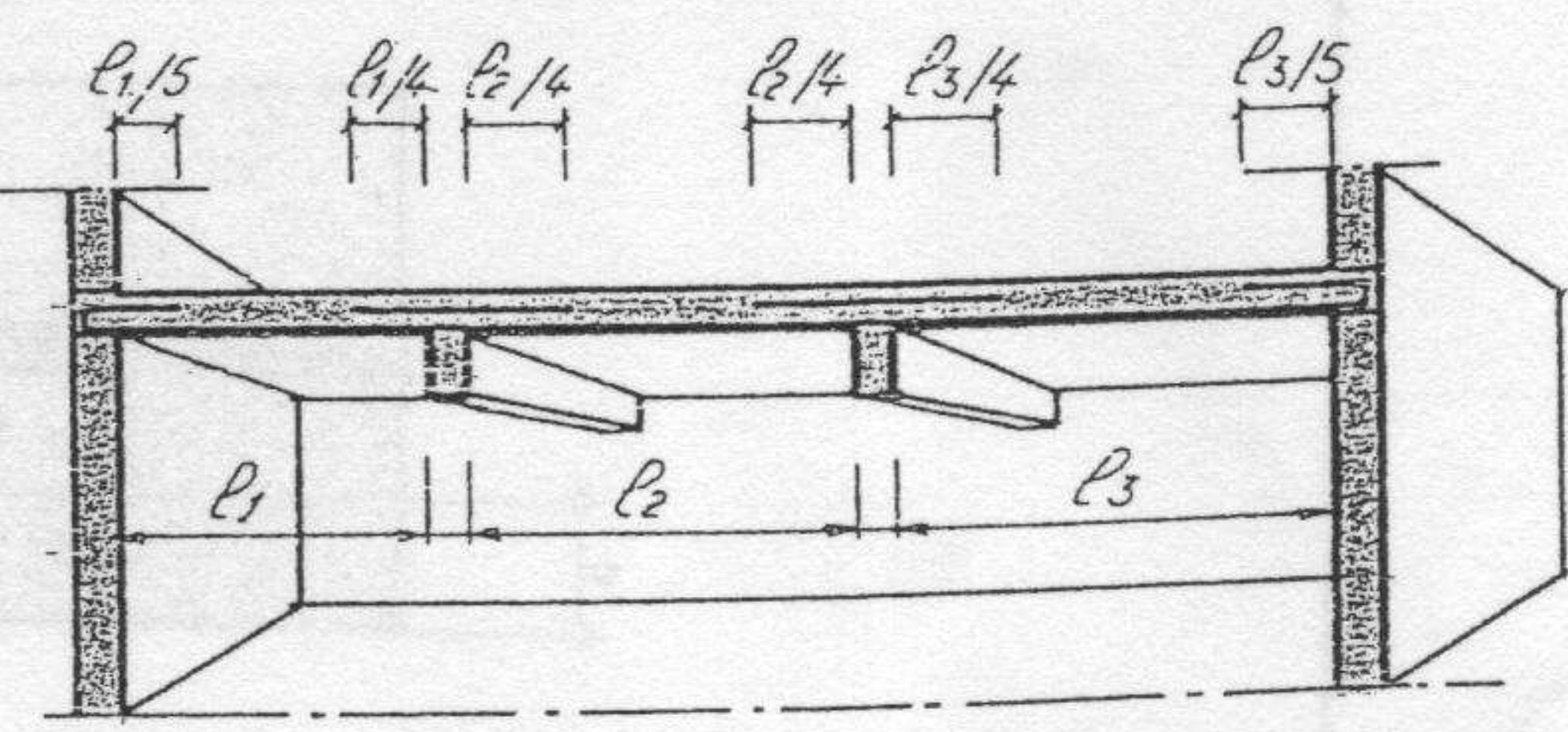
■ Principe de construction

- ▶ Le béton est destiné surtout à équilibrer l'effort de compression.
- ▶ Les aciers permettent d'équilibrer l'effort de traction.
- ▶ Règle pratique : les aciers sont placés dans les zones tendues du plancher.

3 - APPLICATION A LA DALLE PLEINE

Une dalle pleine est une plaque horizontale porteuse en béton armé, d'épaisseur 8 à 16 cm, qui repose sur les appuis constitués par les poutres ou les murs.

SOLUTIONS CONSTRUCTIVES

CAS RENCONTRÉS	SCHEMA DE PRINCIPE ET DISPOSITIONS PRATIQUES
<p>I. Appuis sur 2 côtés</p> <ul style="list-style-type: none"> • La dalle peut reposer soit sur : <ul style="list-style-type: none"> - deux murs - un mur et une poutre - sur deux poutres • La dalle est supposée uniformément chargée. 	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>APPUIS des PLANCHERS</p>  <p>charges réparties</p> <p>murs</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>ARMATURE</p>  <p>aciers de répartition</p> <p>aciers porteurs</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>(b)</p>  <p>charges réparties</p> <p>mur (ou poutre)</p> <p>poutre poteau</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>(4)</p>  <p>ENCASTREMENT sur appui de rive</p> </div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p>(c)</p>  <p>zone comprimée</p> <p>fibre neutre</p> <p>zone tendue</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Les aciers porteurs ou principaux sont placés à la partie inférieure de la dalle, parallèlement au petit côté. ▶ Les aciers de répartition, parallèles au grand côté s'appuient sur les aciers porteurs. <p>REMARQUES :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'armature est souvent constituée par des treillis soudés, - l'encastrement sur appuis nécessite des « chapeaux » (voir ci-après).
<p>II. La dalle est continue soit à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 travées - 3 travées ou plus <p>et uniformément chargée.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>(5)</p>  <p>mur poteau mur</p> <p>Zone tendue T</p>  <p>encastrement sur appui</p> <p>poutre</p> <p>mur de façade poteau mur</p> <p>Légende zone tendue</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>(7)</p>  <p>$l_1/5$ $l_1/4$ $l_2/4$ $l_2/5$</p> <p>l_1 l_2</p> <p>⑦ Coupe suivant AA (voir fig. ①)</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Les aciers principaux sont placés dans les zones tendues, c'est-à-dire : <ul style="list-style-type: none"> - en partie inférieure de la dalle sur toute la longueur des travées pour le 1^{er} lit de barres, - au-dessus les appuis de rive et les appuis intermédiaires. Ils sont dénommés « chapeaux ». <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p>(8)</p>  <p>$l_1/5$ $l_1/4$ $l_2/4$ $l_2/4$ $l_3/4$ $l_3/5$</p> <p>l_1 l_2 l_3</p> <p>⑧ Coupe suivant BB (voir fig. ①)</p> </div>

RECOMMANDATIONS PROFESSIONNELLES ⑨ à ⑭

- ▶ L'épaisseur de la dalle est $\geq 1/30^e$ de la portée.
- ▶ L'écartement des aciers ne doit pas dépasser :
 - 3 fois l'épaisseur de la dalle, ni 33 cm pour les aciers porteurs,
 - 4 fois l'épaisseur de la dalle, ni 45 cm pour les aciers de répartition.
- ▶ La section des aciers de répartition doit être au moins égale au $1/4$ de celle des aciers porteurs.

▶ La disposition des treillis soudés dans le cas de 2 lits pour l'armature inférieure fait l'objet du croquis ⑬.

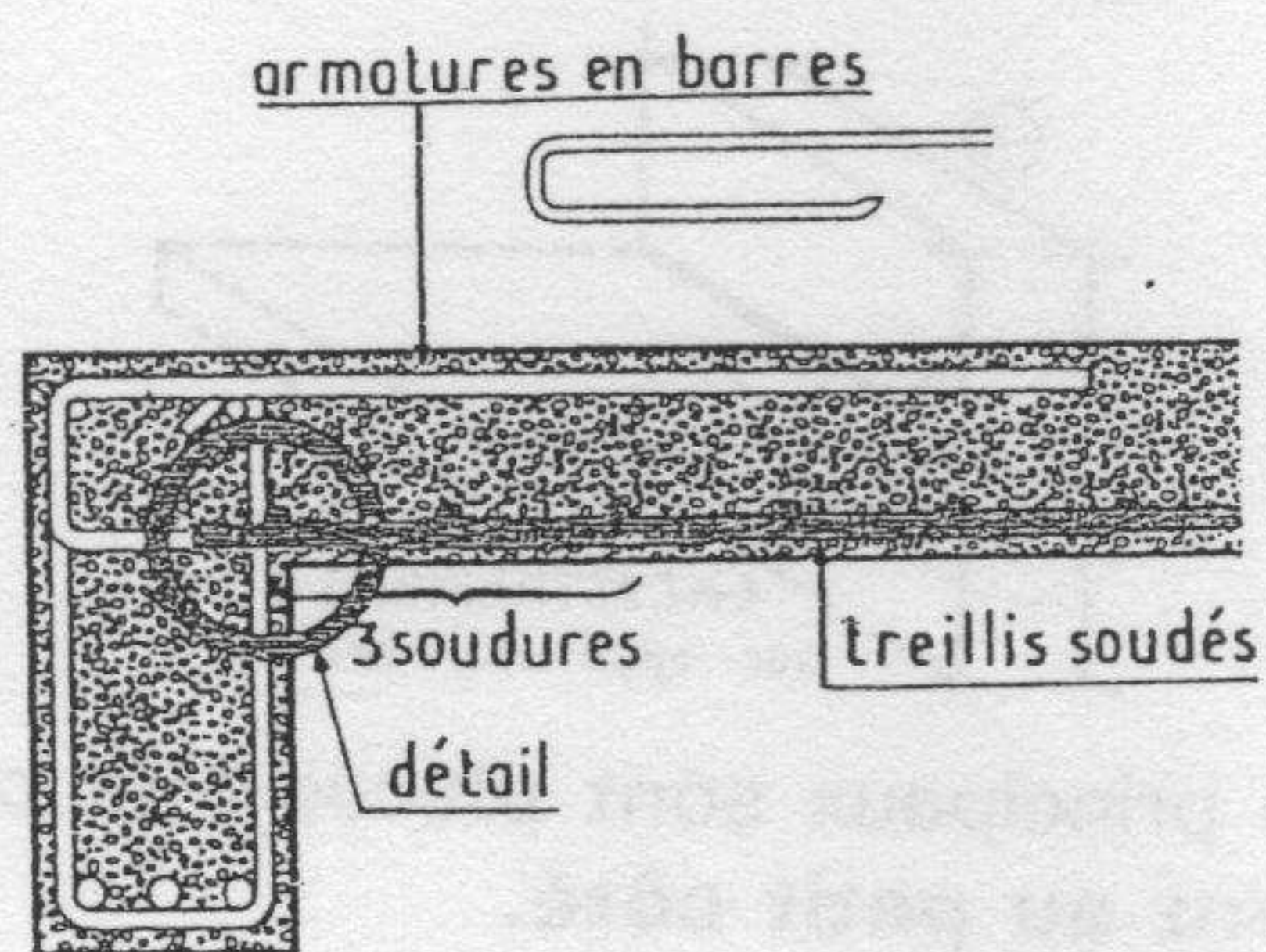
▶ La longueur des chapeaux de chaque côté d'un appui est comprise entre le $1/4$ et le $1/5^e$ de la portée de la dalle (voir fig. ⑧).

EXEMPLE :

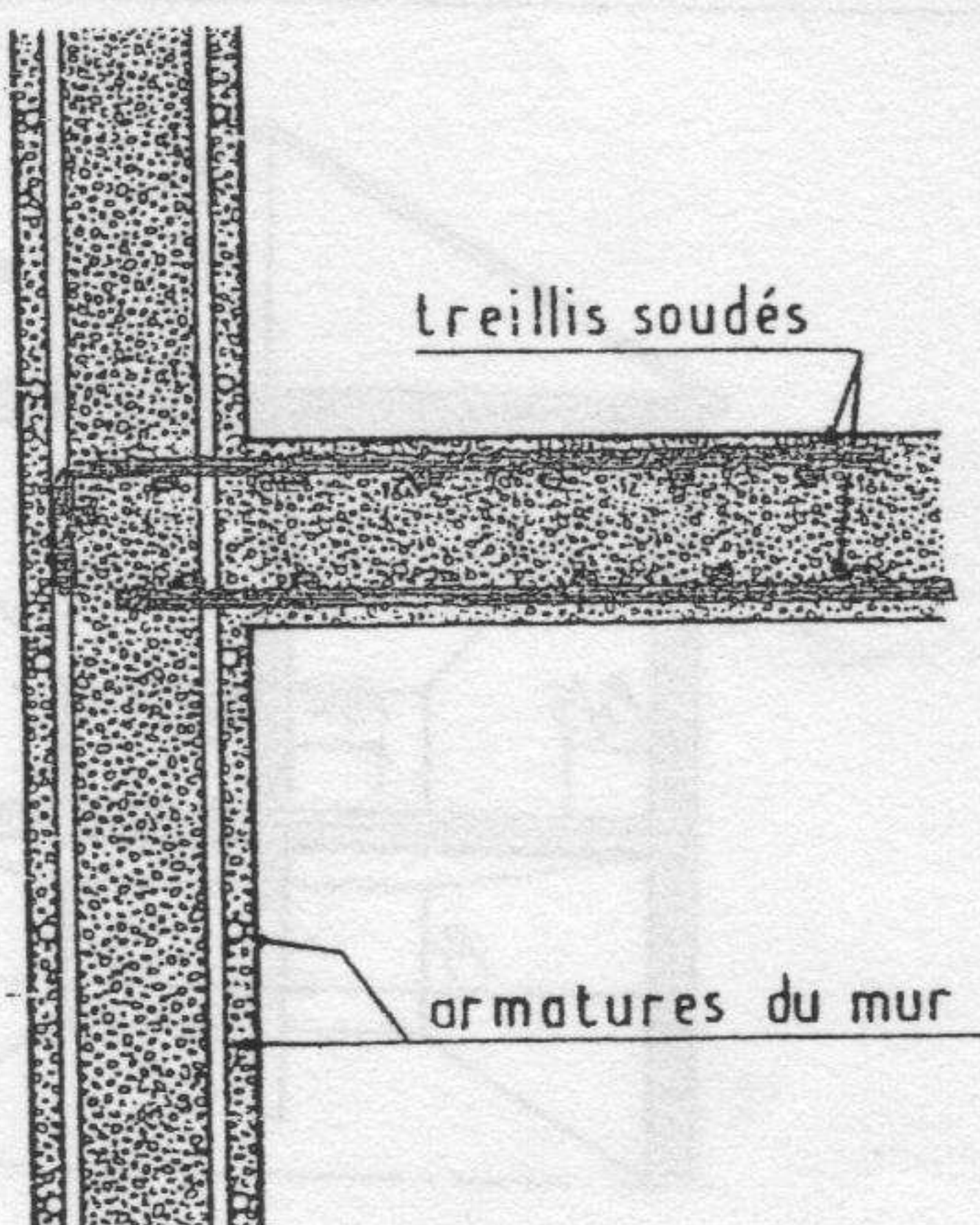
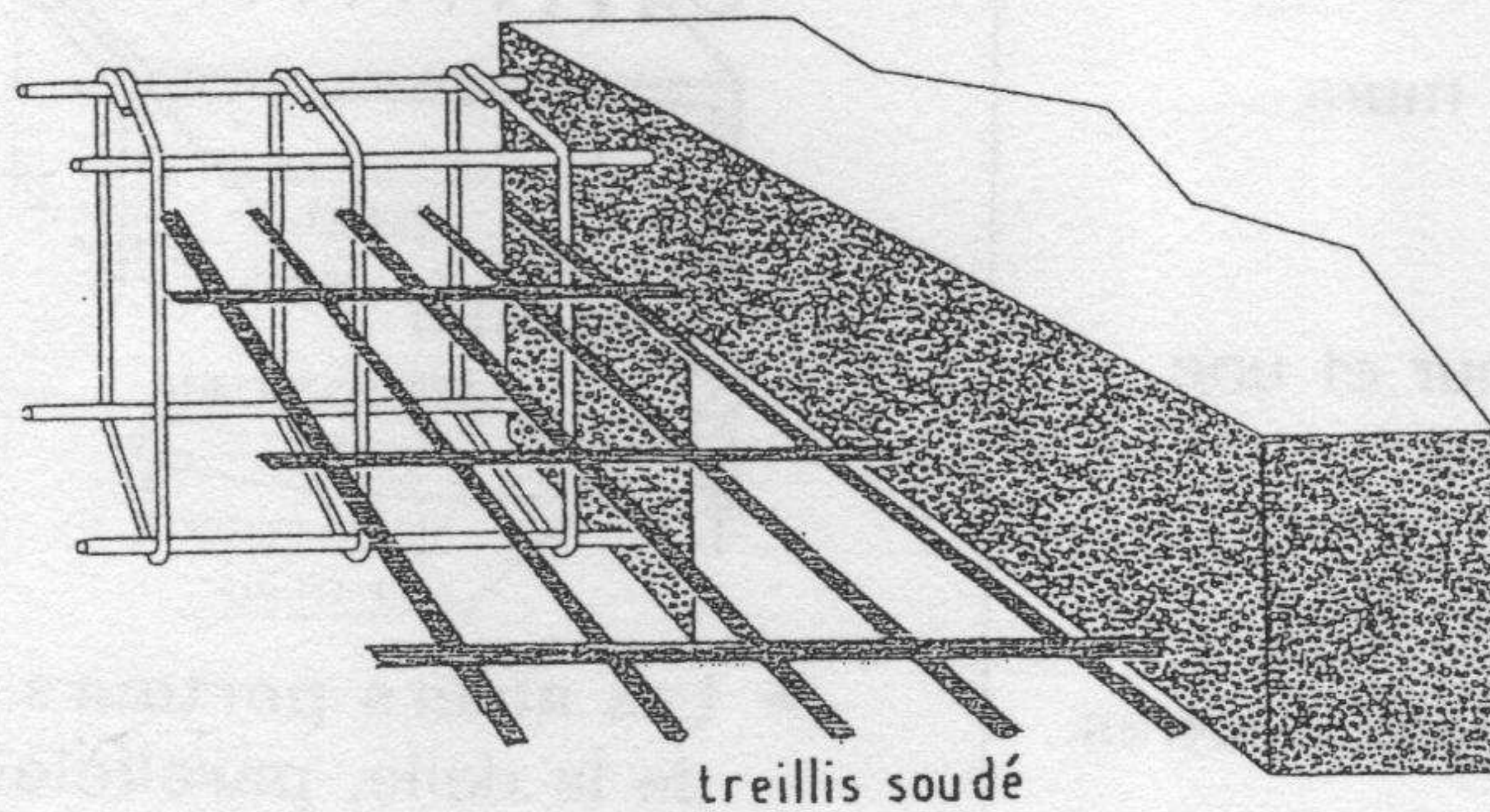
Dalle de portée $L = 400$ cm ; longueur des chapeaux entre 80 cm à 100 cm.

▶ Le chaînage horizontal incorporé ou non est nécessaire (voir thème 21 « LES CHÂINAGES »).

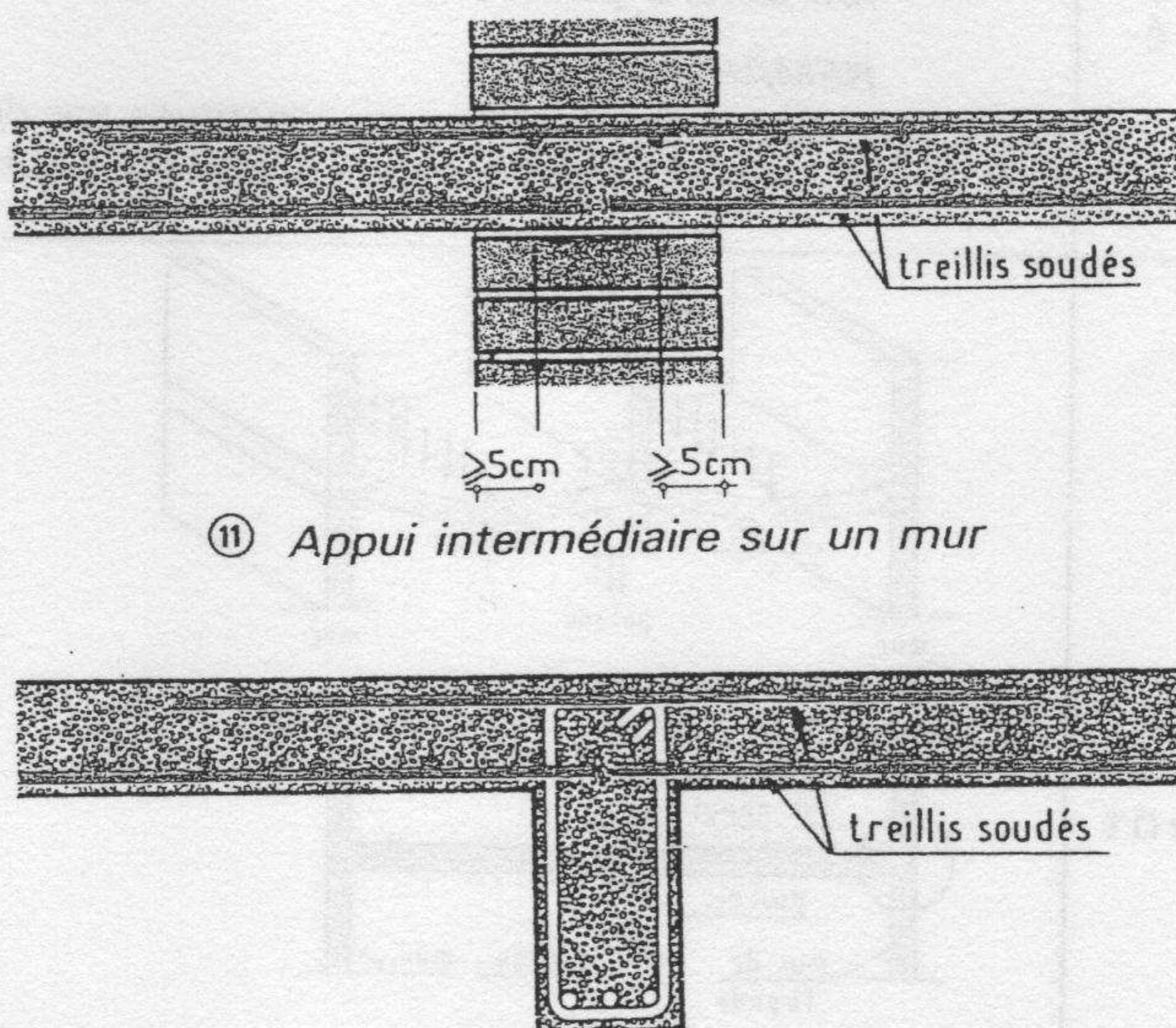
▶ L'enrobage minimal doit être au moins égal au diamètre de l'acier ou aux valeurs indiquées ci-après ⑭.



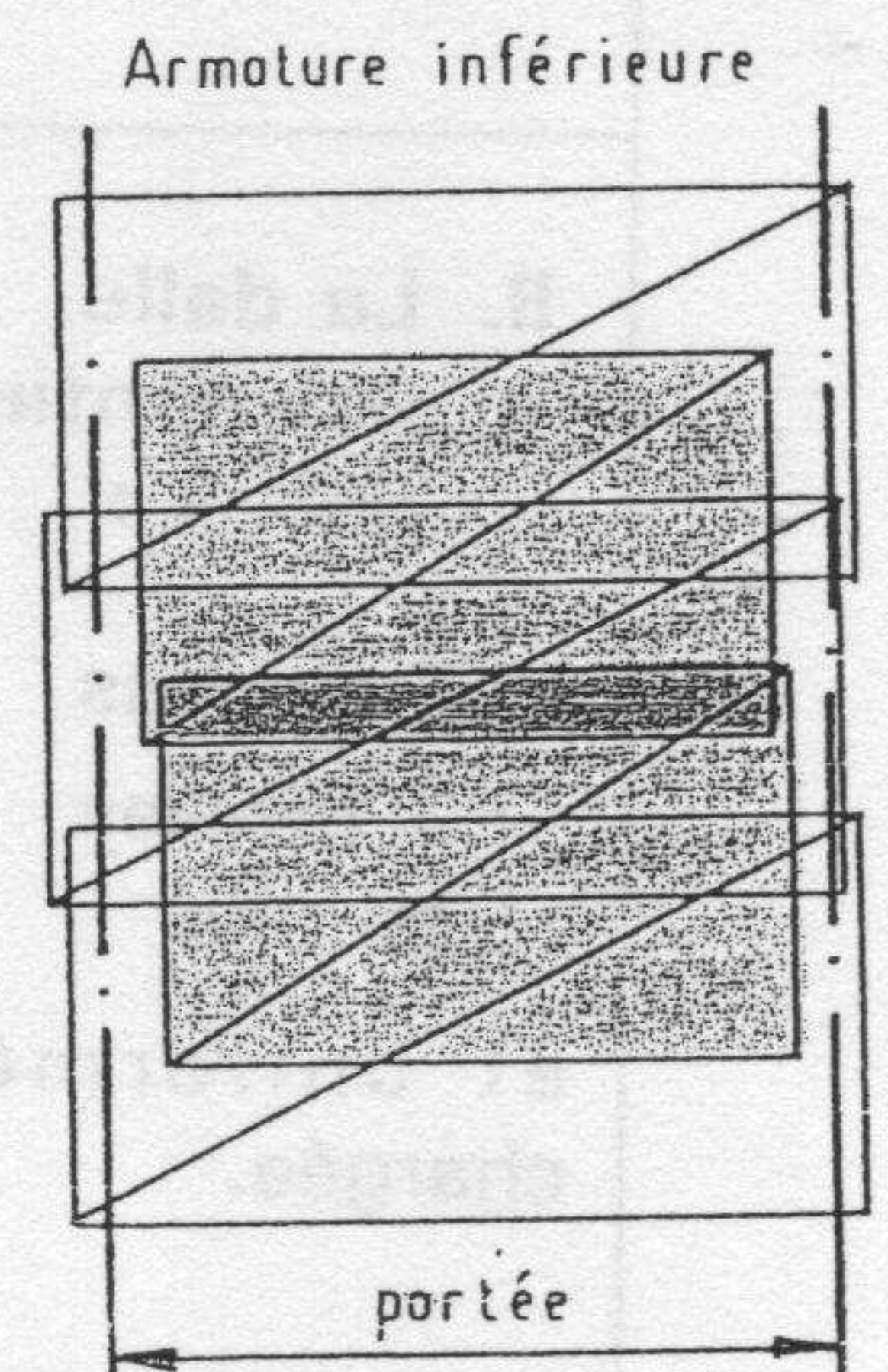
⑨ Appui de rive sur une poutre B.A.



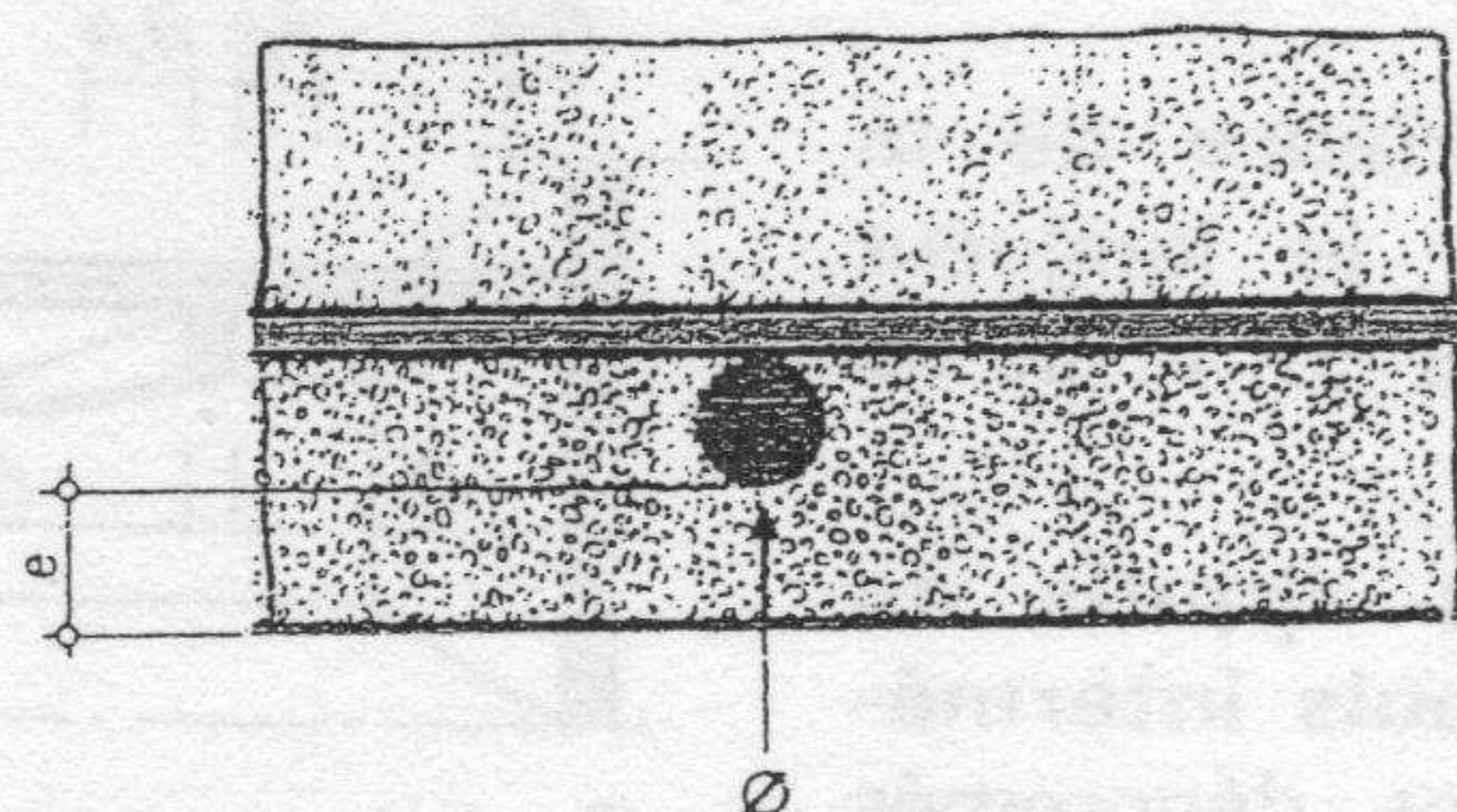
⑩ Appui intermédiaire sur un mur



⑪ Appui intermédiaire sur une poutre



⑫ Armature inférieure



$e \geq 4$ cm. pour les ouvrages à la mer et au voisinage de la mer.

$e \geq 2$ cm. pour les ouvrages couvrants

$e \geq 1$ cm. pour des cas exceptionnels (locaux couverts et sans condensation).

⑬ Enrobage minimal