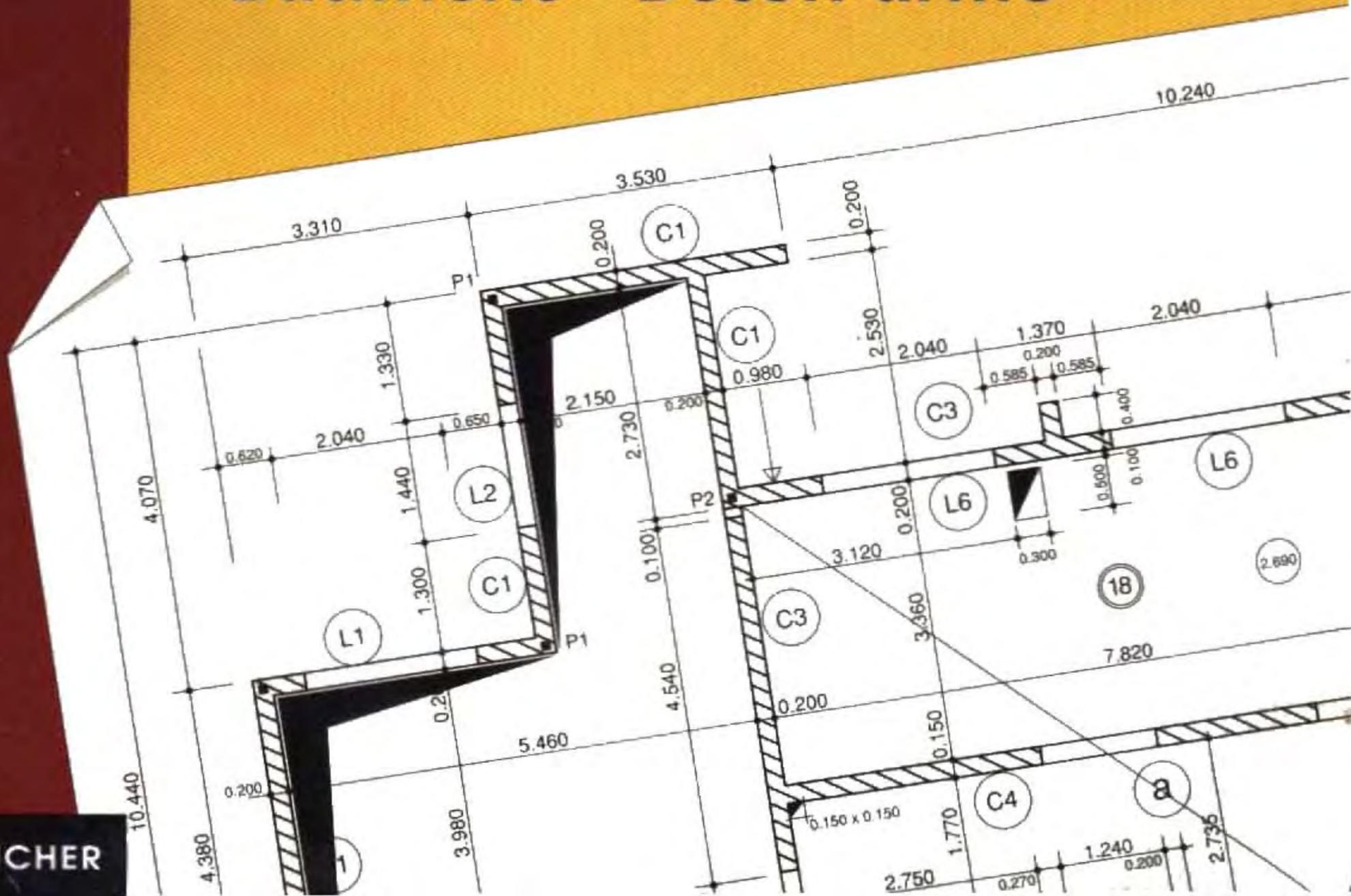


H. RENAUD

DESSIN TECHNIQUE

LECTURE DE PLAN

Bâtiment - Béton armé



H. RENAUD

DESSIN TECHNIQUE

LECTURE DE PLAN

Bâtiment - Béton armé

SOMMAIRE

BÂTIMENT

THÈME 1	Principaux termes utilisés en bâtiment	5
THÈME 2	Éléments d'ouvrages. Terminologie	9
	• Lecture d'un avant-projet sommaire	12
THÈME 3	Façades et plans	13
	• Représentation des appareils et des meubles	19
THÈME 4	Les plans : cotation, conventions	21
THÈME 5	Les coupes : cotation, conventions	25
THÈME 6	Lecture des coupes et cotation des nus	29
THÈME 7	Disposition des vues : cotes et écritures	33
THÈME 8	Plan de situation et plan de masse	39
THÈME 9	Avant-projet sommaire	43
THÈME 10	Projet de construction	45
THÈME 11	Plan de soubassement	53
THÈME 12	Pavillon à simple rez-de-chaussée	59
THÈME 13	Plan de fondation	63
THÈME 14	Murs de façade : dessins de détail	69
THÈME 15	Les baies	77
THÈME 16	Les baies : dessins de détail	85
THÈME 17	Dessins d'escaliers	91
	• Première partie : escaliers droits	91
	• Deuxième partie : escaliers balancés	94

BÉTON ARMÉ

THÈME 18	Dessins de coffrage	101
THÈME 19	Dessins d'armatures	109
THÈME 20	Dessins des semelles et poteaux en B. A.	117
	• Lecture de plan : semelles et poteaux	120
THÈME 21	Dessins d'armatures de poutres	123
THÈME 22	Lecture de plans : poutres B. A.	127
THÈME 23	Dessins des planchers. Linteaux et chaînages	131
	• Première partie : planchers avec poutrelles préfabriquées	131
	• Deuxième partie : Plan de coffrage et d'armature des dalles B. A. Linteaux et chaînages	138
	• Lecture de plan : élément préfabriqué	142
THÈME 24	Armatures de dalles. Escalier à volées préfabriquées	143
THÈME 25	Planchers avec prédalles	151
THÈME 26	Voiles en béton armé	157

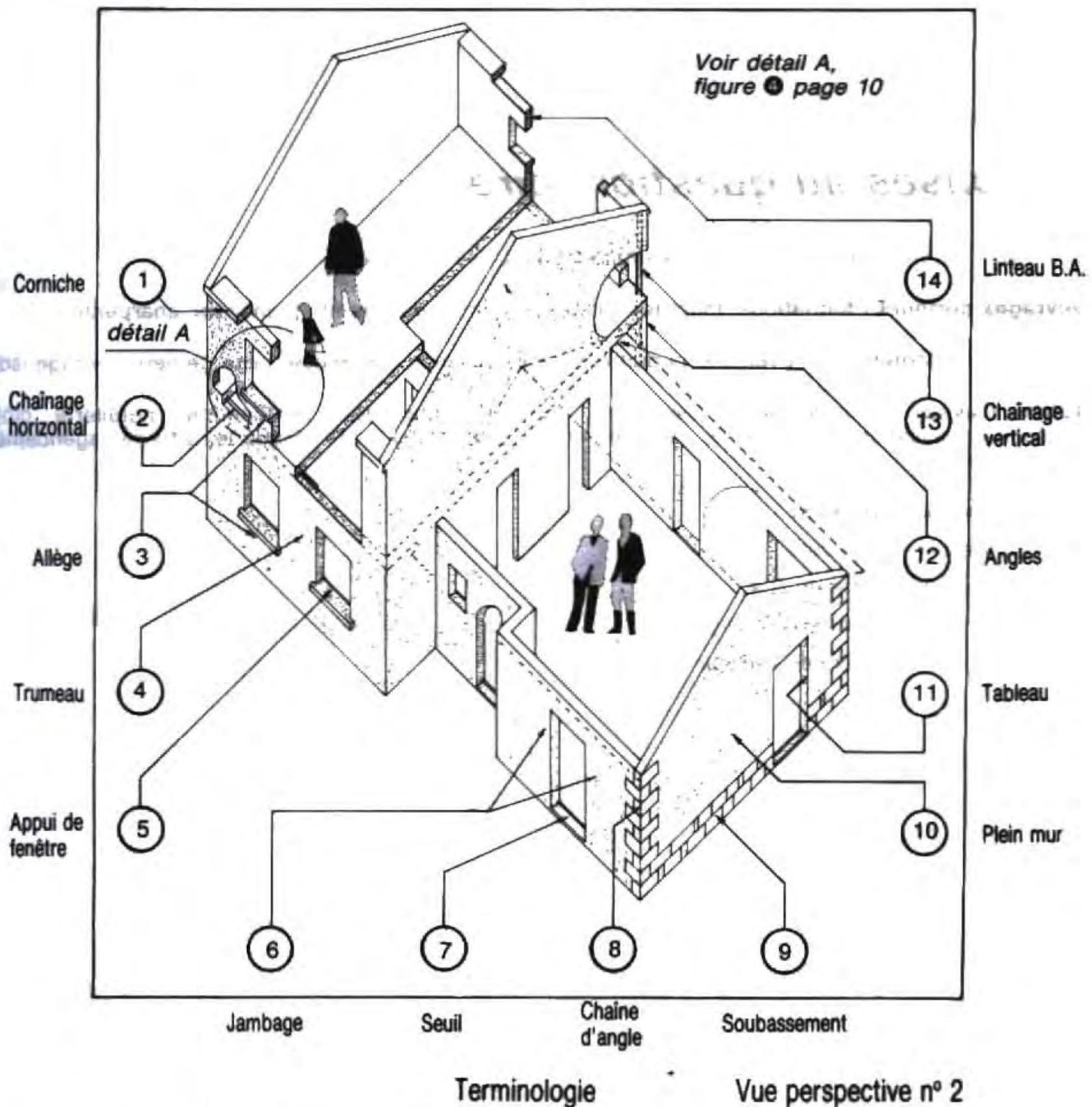
□ DÉSIGNATION DES OUVRAGES ET RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES SOMMAIRES

- ① FONDATIONS **Semelles filantes** en Béton Armé (B.A.) coulées sur un **béton de propreté**.
- ② SOUBASSEMENT Blocs pleins en béton hourdés au mortier de ciment.
- ③ DALLAGE
 - Sur **terre-plein** stabilisé avec tout-venant (pierres cassées, graviers et sable de carrière).
 - **Film polyane et isolant** polystyrène de 4 cm d'épaisseur.
 - **Dalle de 8 cm** d'épaisseur, armée d'un **treillis soudé**.

NOTA : **planelles** (blocs minces en béton, 5 cm d'épaisseur) scellées en rive de dallage.
- ④ MURS DE FAÇADE Ils sont réalisés en blocs creux de béton de 20 cm d'épaisseur.
 - Les **linteaux et chaînages verticaux** sont en B.A. moulé dans les blocs spéciaux.
- ⑤ MURS PIGNONS Ils sont réalisés avec blocs creux de béton de 20 cm d'épaisseur.
- ⑥ MURS DE REFEND Ils sont réalisés avec blocs creux de béton de 15 cm d'épaisseur.
- ⑦ PLANCHERS Ils sont constitués par :
 - des **poutrelles** préfabriquées précontraintes ;
 - des **entrevous** en béton ;
 - une **dalle de compression** de 5 cm d'épaisseur armée d'un treillis soudé et de **chapeaux** (aciers en barres) sur les murs ;
 - un **chaînage** périphérique.
- ⑧ CONDUIT DE FUMÉE ET SOUCHE Boisseaux de pouzzolane, section 20 cm x 40 cm hourdés au mortier de chaux.
- ⑨ CHARPENTE
 - **Ferme** à entrain retroussé, sapin du Nord, avec **pannes et chevrons** pour les combles.
 - **Pannes** prenant appui sur les pignons pour le garage.
 - **Arêtiers** et noues avec chevrons 4 cm x 6 cm pour **lucarne à croupes**.
- ⑩ COUVERTURE
 - Ardoises fibres-ciment, 40 cm x 24 cm, sur liteaux en sapin du Nord, fixation par crochets galvanisés.
 - Dalle demi-ronde en about de toit.
- ⑪ PLAFONDS Solivettes en sapin du Nord, section 3 cm x 15 cm. Plaques de plâtre de 13 mm d'épaisseur fixées en plafond de l'étage et suivant les rampants.
- ⑫ DOUBLAGE DES MURS EXTÉRIEURS Partie habitable, doublage par complexe isolant : plaques de plâtre + isolant polystyrène 80 mm d'épaisseur, collés par plots, côté intérieur.
- ⑬ ISOLATION THERMIQUE DES COMBLES **Laine de verre**, épaisseur 200 mm, disposée en deux couches croisées, entre et sur les solivettes, en plafond et rampants de toit.
- ⑭ CLOISONS DE DISTRIBUTION Par panneaux préfabriqués de la hauteur d'étage, constitués de deux plaques de plâtre solidarisées par un réseau alvéolaire.
- ⑮ MENUISERIES
 - **Extérieures** : portes et fenêtres en bois exotique avec vitrage isolant ; volets en sapin avec traverses et écharpes en niangon.
 - **Intérieures** : huisseries sapin du Nord et portes isoplanes.
 - Portail garage coulissant.
- ⑯ ENDUITS
 - **Intérieur** : plâtre en sous-face du plancher haut du rez-de-chaussée.
 - **Extérieur** : enduit monocouche, teinte claire.
- ⑰ CARRELAGES - REVÊTEMENTS MURAUX EN FAÏENCE Carrelage 10 cm x 20 cm, monocuisson, dans entrée, cuisine, W.-C.
Carrelage, dalles 20 x 40, scellées sur chape fraîche en mortier de ciment dans le séjour.
- ⑱ ? ...

□ TERMINOLOGIE RELATIVE AUX MURS DE FAÇADE ET PIGNONS

- ▷ Observons l'emplacement des éléments de construction.
- ▷ Sachons différencier un tableau d'un jambage ou d'un trumeau.



◆ Lecture de plan : questionnaire

1 Indiquer les volumes suivants désignés sur la vue perspective ● par :

Lettre	Désignation du volume considéré
A	Rez-de-chaussée habitable
B	
C	

2 Lire et différencier les ouvrages dits « porteurs ».
Exemple : fondations, ...

3 Désigner trois éléments protecteurs d'un bâtiment de la pluie, du chaud ou du froid.

- 4 **Indiquer** au moins cinq types de travaux non cités pour terminer l'habitation.
Exemple : électricité, ...
- 5 **Lire et interpréter** au niveau des fondations :
- (a) → béton de propreté
 - (b)
 - (c)
 - (d)

➤ **Réponses au questionnaire**

- 1 A → Rez-de-chaussée, B → Combles aménagés, C → Garage.
- 2 **Ouvrages porteurs** : fondations, murs (de façade, pignons, de refend), planchers, charpente.
- 3 **Éléments protecteurs** : couverture, enduit extérieur, isolation thermique (laine de verre, vitrage isolant).
- 4 **Autres travaux ou ouvrages** : électricité, sanitaire, chauffage, ventilations, métallerie, clôtures, drainage-canalisation, travaux de peinture et finitions, travaux de zinguerie, vitrerie, agencement et ameublement de cuisine, etc.
- 5 **Fondations-soubassement** :
- (a) → béton de propreté
 - (b) → semelle filante en B.A.
 - (c) → soubassement en blocs pleins
 - (d) → planelle en rive de dallage

2 ÉLÉMENTS D'OUVRAGES : TERMINOLOGIE

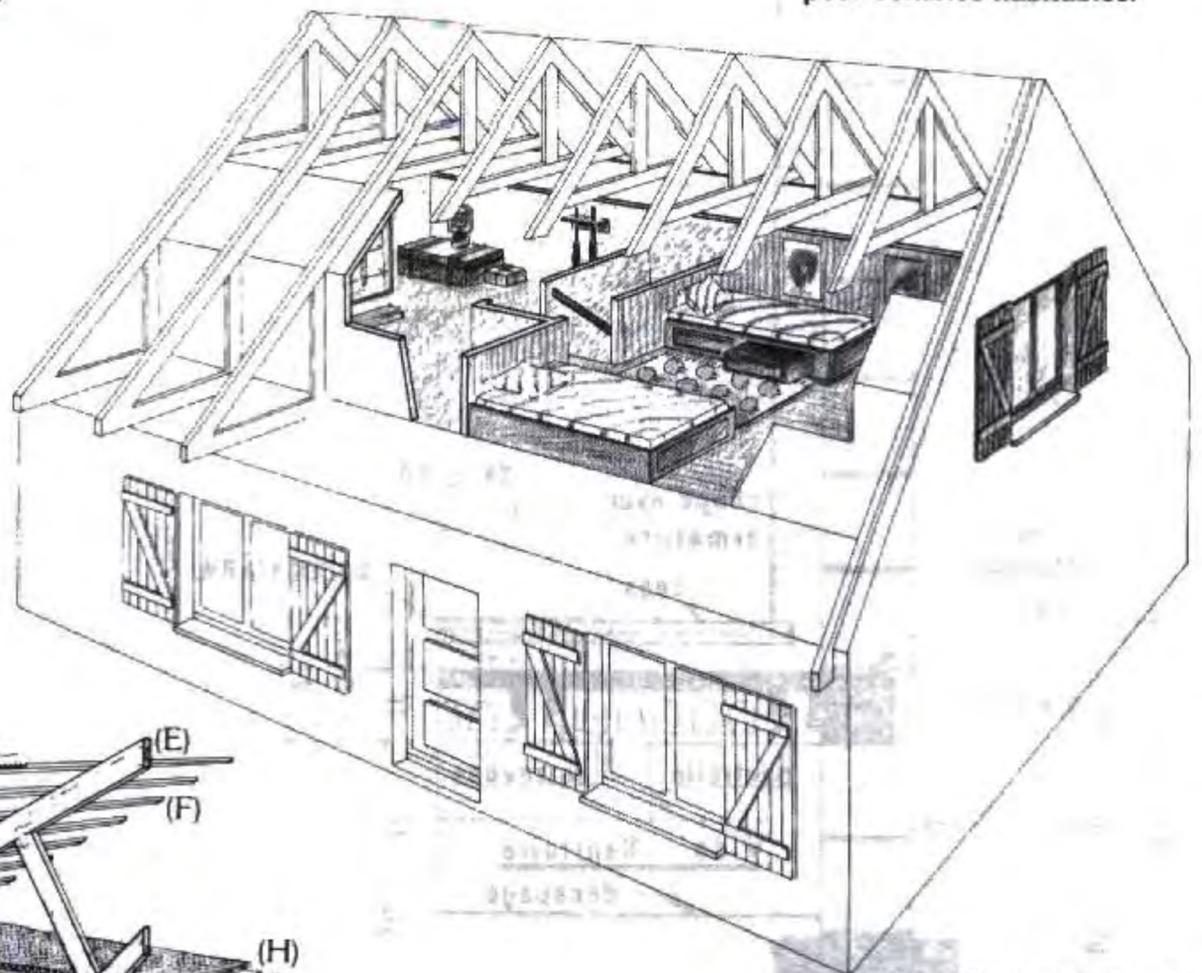
Il s'agit :

- de connaître la **constitution des murs de façade et plancher (terminologie des composants)** ;
- d'étudier les **dispositions constructives pour la liaison plancher-mur**.

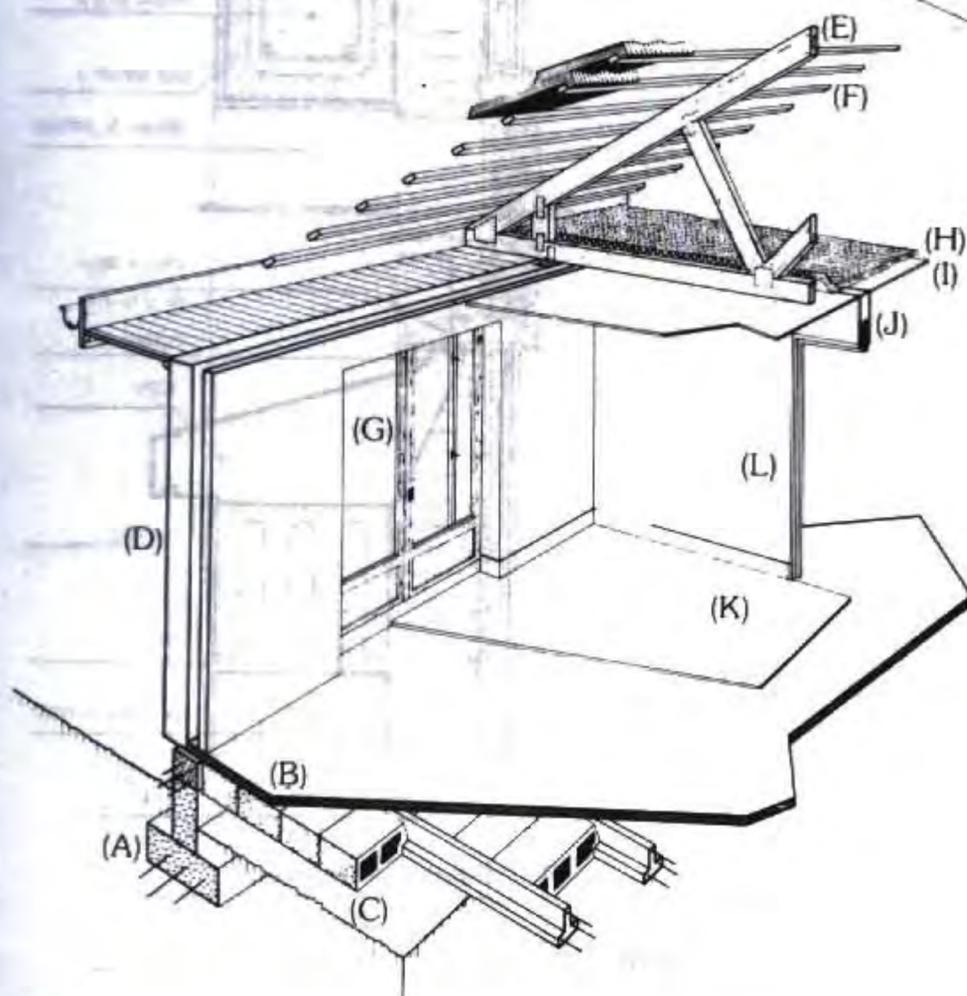
1 Principes de décodage

- ▷ **Interpréter** les perspectives partielles du pavillon à simple rez-de-chaussée et **reconnaitre** les éléments de construction ① ②.
- ▷ **Observer** les vues perspectives et la coupe verticale pour :
 - **identifier les composants** ;
 - **différencier** leurs fonctions ou leurs rôles ;
 - **justifier** les dispositions, par exemple pour satisfaire les **conditions d'isolation thermique**.
- ▷ **Comparer** les dispositions constructives sur les dessins de détail ④ et ⑥.

① Charpente avec fermettes pour combles habitables.



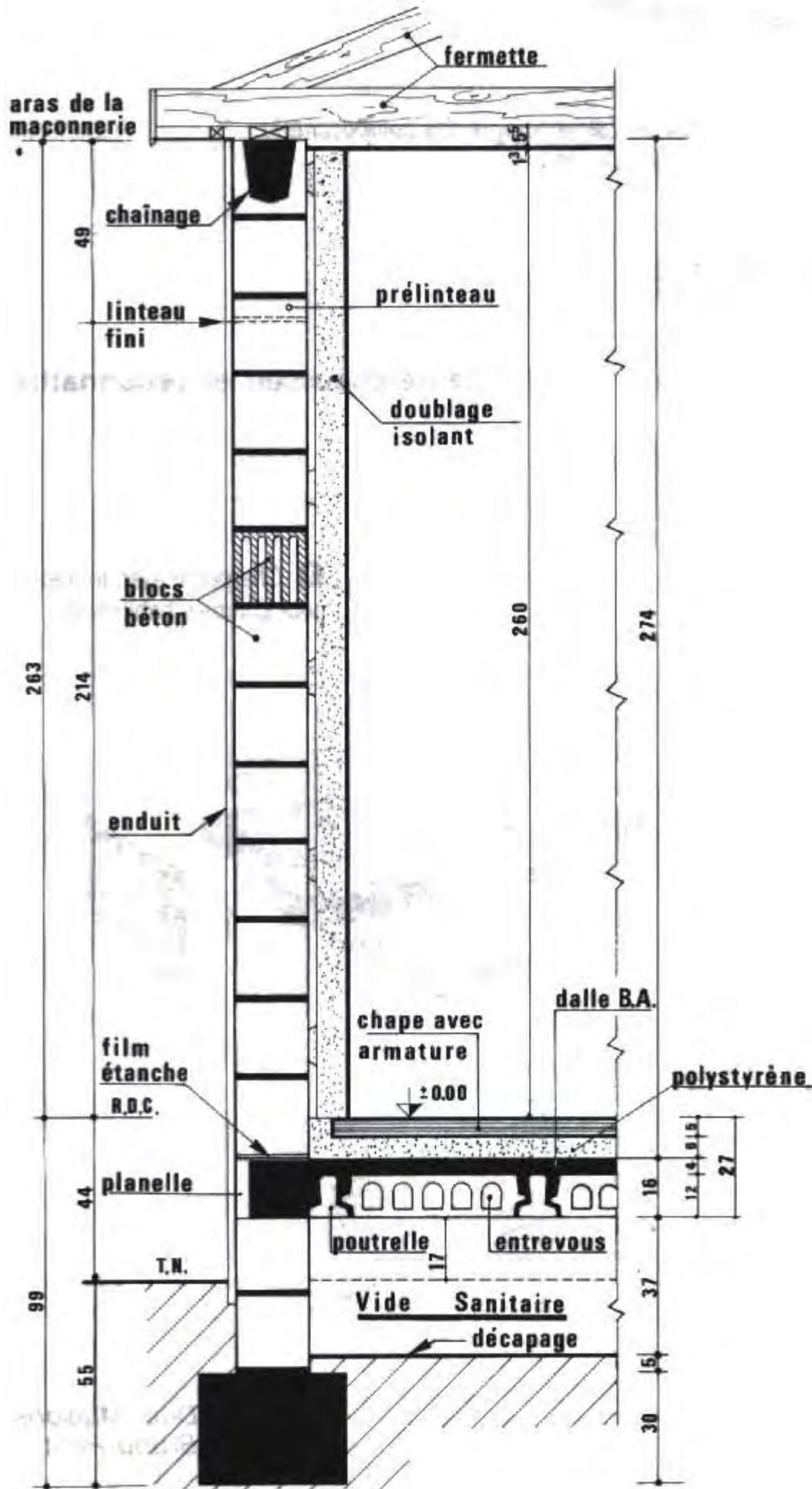
Doc. Maisons Bruno-Petit.



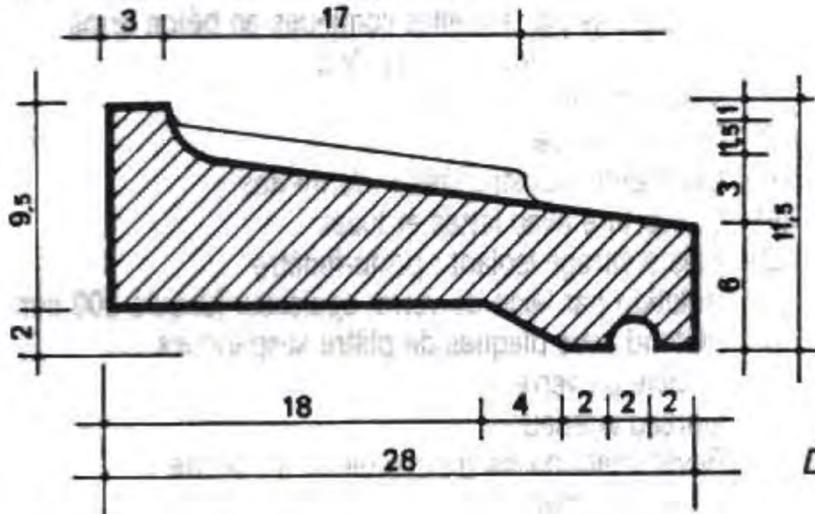
- (A) Fondations par semelles continues en béton armé
- (B) Plancher sur vide sanitaire (V.S.)
- (C) Vide sanitaire
- (D) Mur de façade
- (E) Charpente industrialisée : « fermettes »
- (F) Couverture avec lattes et tuiles
- (G) Baie à vitrage isolant : porte-fenêtre
- (H) Isolation par laine de verre, épaisseur jusqu'à 200 mm
- (I) Plafond avec plaques de plâtre suspendues + laine de verre
- (J) Linteau intérieur
- (K) Revêtement de sol (carrelage ou moquette collée sur chape)
- (L) Mur de refend transversal

② Maison à simple rez-de-chaussée sur vide sanitaire.

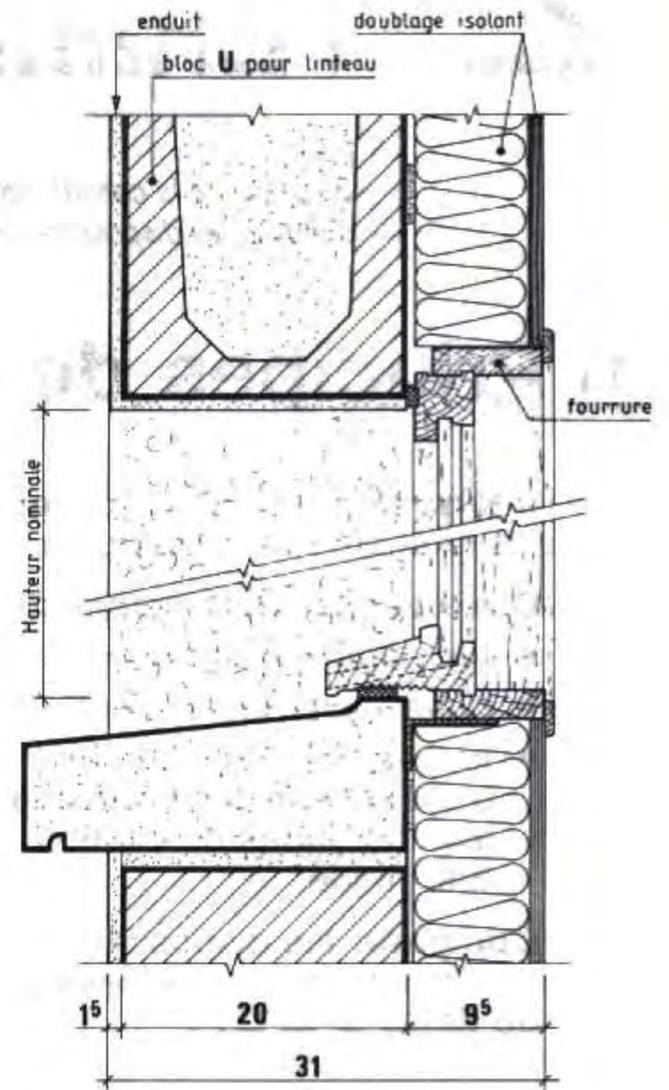
2] Dispositions constructives : détails



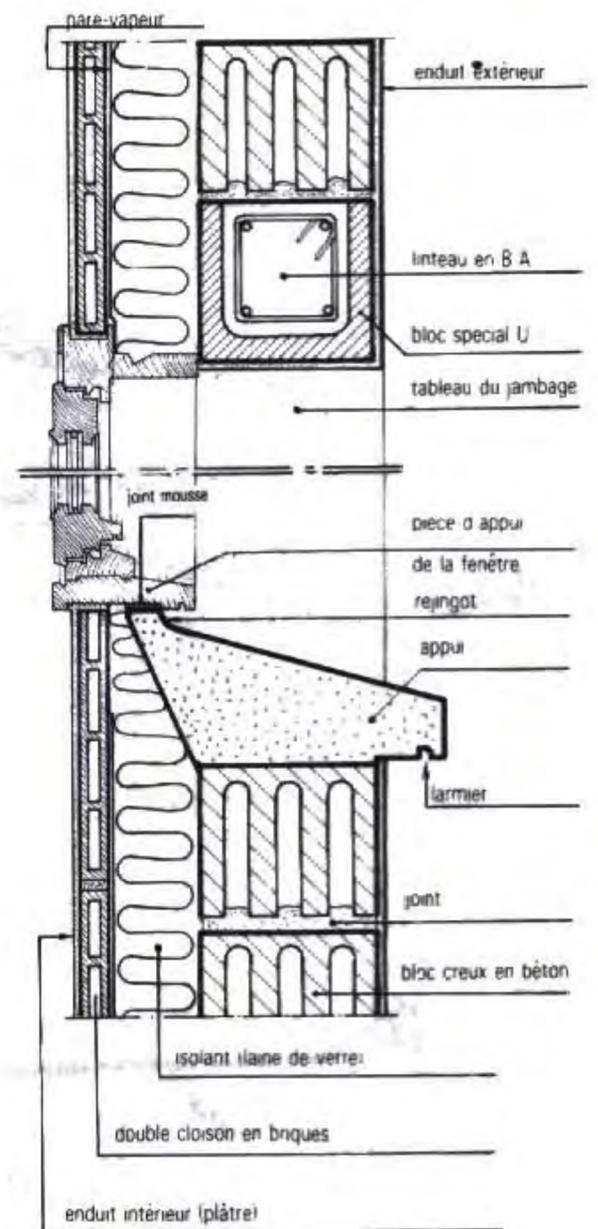
③ Coupe verticale partielle : mur de façade avec doublage isolant.



⑤ Détail appui préfabriqué.



④ Coupe partielle sur fenêtre avec des fourrures intérieures pour le doublage.



⑥ Coupe partielle sur fenêtre.

Doc. Maisons Bruno-Petit.

◆ Lecture de plan

- 1 Définir le symbole R.D.C. indiqué sur la coupe ③.
- 2 A quoi correspond le niveau $\nabla:0.00$?
- 3 Quelle est la hauteur d'étage : $h = ?$
- 4 Lire l'épaisseur du plancher porteur : $ép'. = ?$
- 5 Que signifient sur la coupe les symboles T.N. et V.S. ?
- 6 Nommer les éléments constitutifs du plancher.
- 7 Indiquer l'utilité des blocs spéciaux en forme d'U.
- 8 Observer puis analyser la fonction du rejingot ④ ⑤ ⑥.

▶ Réponses

- 1 Le symbole R.D.C. signifie rez-de-chaussée.
- 2 Le niveau $\nabla:0.00$ est celui du « sol fini du rez-de-chaussée », qui sert de plan horizontal de référence.
- 3 $h = 260$ cm.
- 4 Épaisseur = 16 cm.
- 5 T.N. est l'abréviation de terrain naturel.
V.S. signifie vide sanitaire.
- 6 Le plancher sur vide sanitaire est constitué par :
 - des poutrelles porteuses préfabriquées ;
 - des entrevous en béton (ou en polystyrène) ;
 - une dalle de répartition en béton armé.
- 7 Les blocs spéciaux en forme d'U servent de coffrage au linteau.
- 8 Le rejingot sert à évacuer l'eau et d'appui à la fenêtre.

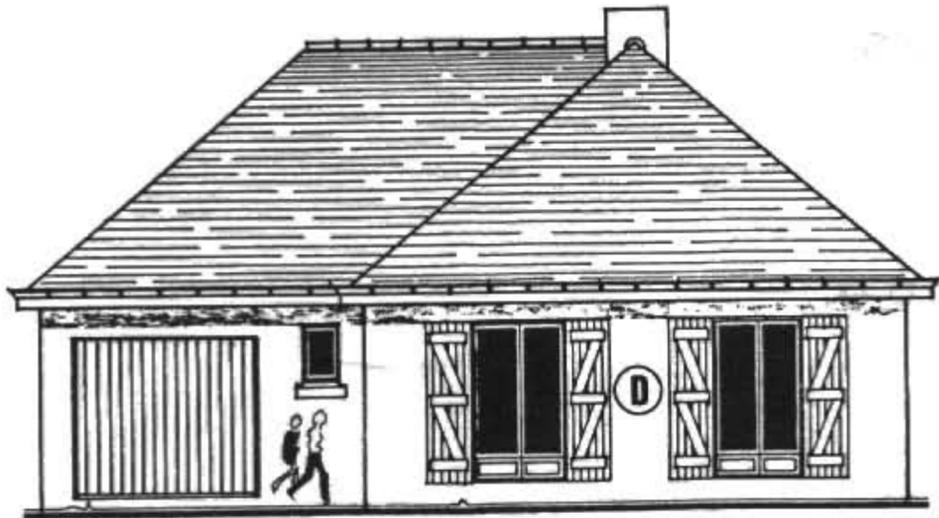
LECTURE D'UN AVANT-PROJET SOMMAIRE

Principes de décodage

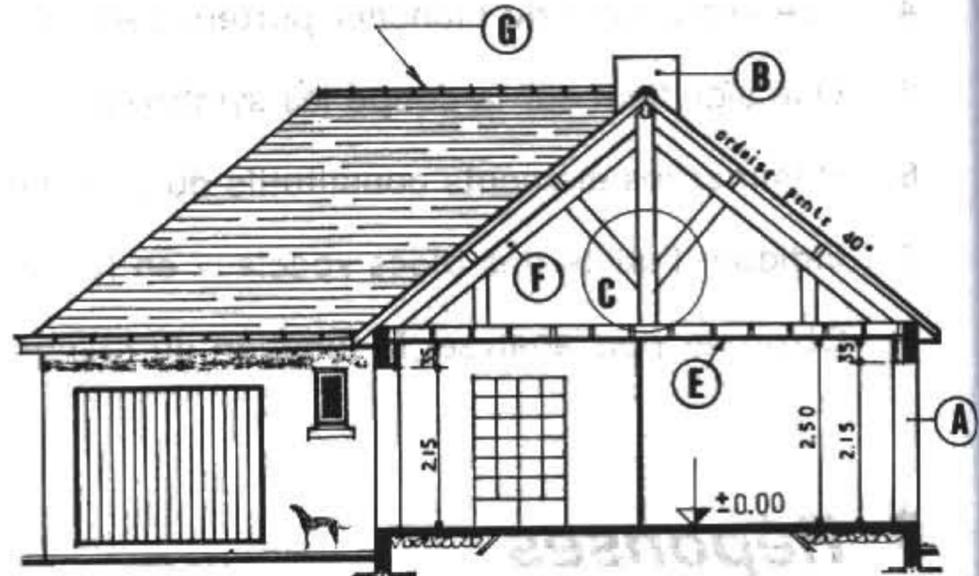
Observer :

- le plan du rez-de-chaussée ③ ;
- la façade principale ① en vous aidant de la perspective ④.

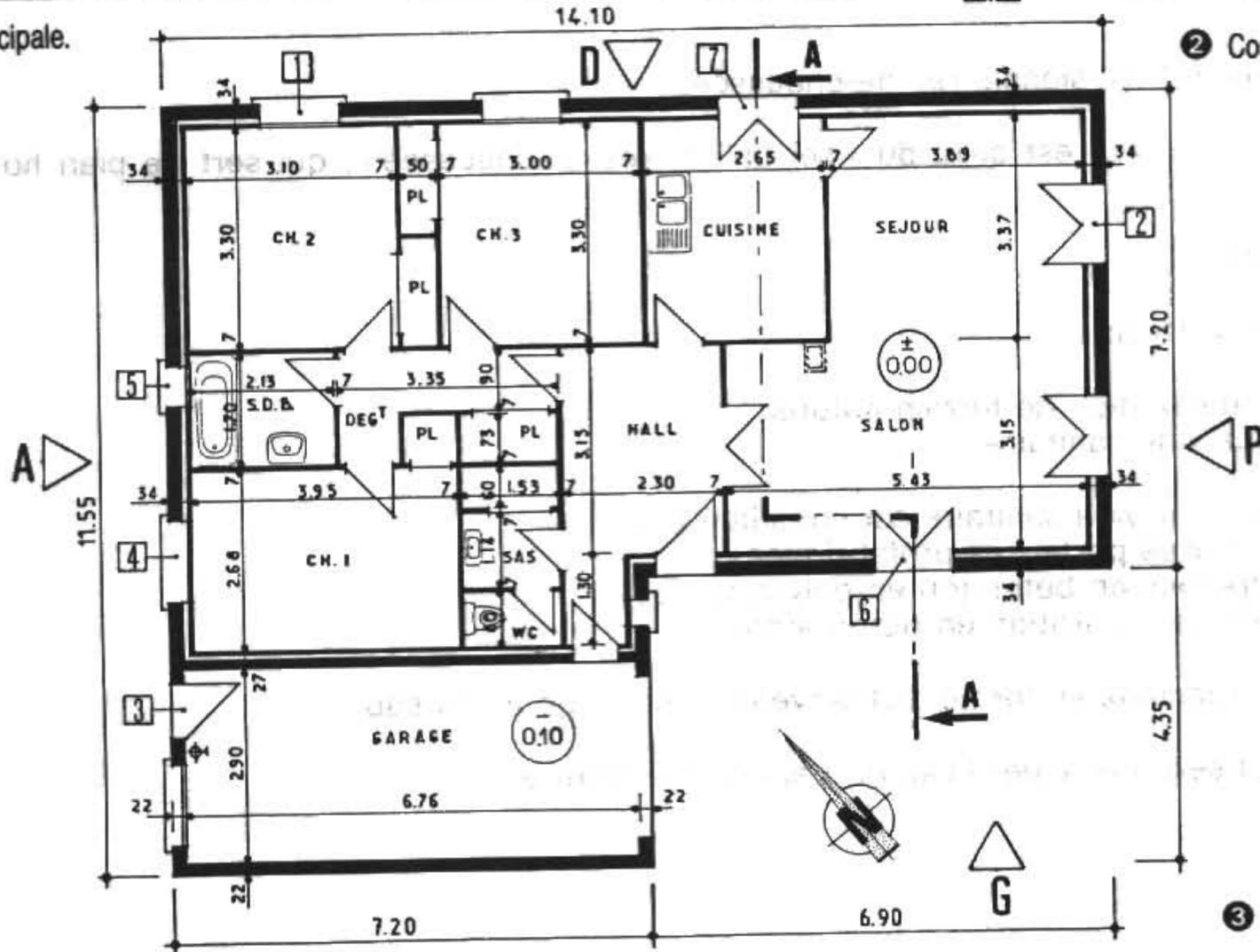
Décoder la coupe schématique AA ②.



① Façade principale.



② Coupe schématique.



③ Rez-de-chaussée.

Lecture de plan avec réponses

- 1 Lire et indiquer l'orientation des façades **P**, **G** repérées par un triangle : façade **P** au S.E. et **G** au S.O.
- 2 Donner la différence de niveau entre pièces habitables et garage : 0,10 m.
- 3 Indiquer s'il s'agit d'une porte **p**, d'un châssis **c**, d'une porte-fenêtre **pf**, d'une fenêtre **f**.

Exemple :

1	2	3	4	5	6	7
f	pf	p	f	c	pf	pf

- 4 Nommer les éléments simples désignés par une lettre dans chaque cercle.

Exemple :

① : trumeau, A : Jambage B : Souche C : Ferme
E : Plafond F : Arbalétrier G : Faitage



Doc. Maisons Cléverte.

④ Vue perspective.

3

FAÇADES ET PLANS

- Un **DESSIN DE FAÇADE** représente l'élévation d'une face d'une construction (échelles 1:100 soit 0,01 – 1:50 soit 0,02).

Exemple : façade principale, façade arrière, pignons.

- Un **PLAN** représente une coupe horizontale à l'aide d'un plan de coupe* (échelles 0,01 ou 0,02)

Exemple : plan du rez-de-chaussée.



MAISON
À REZ-DE-CHAUSSÉE
ET COMBLES

F : façade principale
A : façade arrière
D : pignon droit
G : pignon gauche

Doc.
Maisons Cléverte.

Visualisation du plan de coupe horizontal

▷ Observons et effectuons le décodage :

- de la perspective ci-dessus ;
- du plan du rez-de-chaussée et de l'étage (voir pages 16 et 17).

1 Représentation des plans (NF P 02-001)

□ CAS D'UN REZ-DE-CHAUSSÉE, d'un sous-sol, d'un étage

▷ Situer le plan de coupe à :

- + 1,00 m au-dessus du sol terminé ou fini (revêtement effectué) ;
- + 0,10 m au-dessus des rejingots des fenêtres si la hauteur d'allège est : $h > 1,00$ m.

NOTA. – Souvent, dans les plans de bâtiment, les murs et cloisons sont pochés ou grisés.

□ CAS DES ESCALIERS

- ▷ Couper les escaliers au milieu de la 7^e contremarche par un trait fort.
- ▷ Représenter en trait mixte fin, type K, la partie située au-dessus du plan de coupe.
Le trait interrompu est parfois utilisé.

□ CAS D'UN ÉTAGE SOUS COMBLES

- ▷ Situer le plan de coupe à 1,30 m au-dessus du sol de l'étage.
- ▷ Figurer en trait interrompu la trace du mur porteur.

- ▷ Indiquer le sens de montée par une flèche.
- ▷ Numérotter les marches du bas vers le haut en partant de 1 pour chaque étage.

* Un plan est une projection orthogonale, sur un plan horizontal, déterminée à partir d'un plan de coupe horizontal.

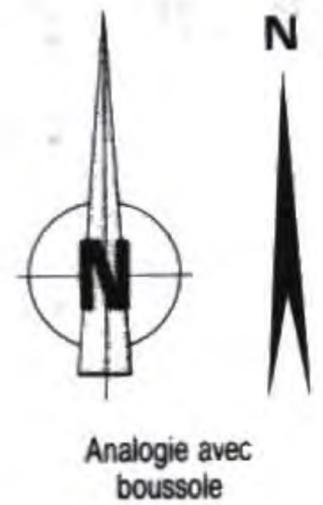
NIVEAUX

Indiquer les cotes de niveau dans un cercle pour les dessins en plan :

- signe +, au-dessus du niveau 0,00 ;
- signe -, au-dessous de ce niveau.

ORIENTATION GÉOGRAPHIQUE

Elle est à figurer par une flèche indicatrice du Nord.



2 Nature et utilisations des traits

Trait	Désignation	Applications générales
A	Continu fort	A1 Contours vus A2 Arêtes vues
A	Continu renforcé	A3 Contours de sections
B	Continu fin (aux instruments)	B1 Arêtes fictives vues B2 Lignes de cote B3 Lignes d'attache et de rappel B4 Lignes de repère B5 Hachures B6 Contours de sections rabattues sur place B7 Axes courts B8 Constructions géométriques B9 Contours vus pour l'architecture
C	Continu fin à main levée (1)	C1 } Limites de vues ou coupes, partielles ou interrompues, si ces limites ne sont pas des traits mixtes fins (axe) D1 }
D	Continu fin (droit) avec zig-zags (2)	
E	Interrompu fort (1) (tireté)	E1 Contours cachés (1) E2 Arêtes cachées (1) E3 Arêtes de coffrage phase ultérieure F1 Contours cachés F2 Arêtes cachées
F	Interrompu fin (tireté)	
G	Mixte fin (3)	G1 Axes de révolution G2 Traces de plans de symétrie G3 Trajectoires G4 Fibres moyennes
H	Mixte fin avec éléments longs fort aux extrémités et aux changements de plans de coupe	H1 Traces de plans de coupe
J	Mixte fort (3)	J1 Indication de lignes ou de surfaces faisant l'objet de spécifications particulières J2 Traces de plans de référence
K	Mixte fin à deux tirets (3)	K1 Contours des éléments voisins K2 Positions intermédiaires et extrêmes des éléments mobiles K4 Contours de parties d'ouvrages à éliminer K5 Parties situées en avant d'un plan de coupe K6 Demi-rabattement
L	Mixte renforcé à deux tirets application particulière (armature précontrainte).	

(1) Quoique deux variantes soient disponibles, il ne faut utiliser qu'un type de trait sur un même dessin
 (2) Ce type de trait est utilisé en particulier pour les dessins exécutés d'une façon automatisée. Il doit légèrement dépasser de l'élément représenté sauf dans les cas particuliers.
 (3) Un trait mixte commence et se termine toujours par un élément long.

Note : Le trait type K3 spécifié dans la norme générale NF E 04-520 n'est pas utilisé dans le dessin de bâtiment. Le trait renforcé type A3 n'est utilisé que dans le dessin bâtiment d'architecture et de génie civil afin de contribuer à la bonne compréhension des représentations.

3 Dossier de plans pour effectuer la lecture du projet de construction

▷ Analyser dans l'exemple proposé :

- LES FAÇADES

- Façade principale (p. 16)
- Façade arrière (p. 17)
- Pignon gauche
- Pignon droit

- LES PLANS

- Plan du rez-de-chaussée (p. 16)
- Plan de l'étage (p. 17)

- LA COUPE

- Coupe schématique AA

▷ Reconnaître* :

- le pignon droit par décodage :
 - du plan de R.de.Ch.,
 - du plan de l'étage,
 - de la façade principale ;
- le pignon gauche par examen des mêmes documents.

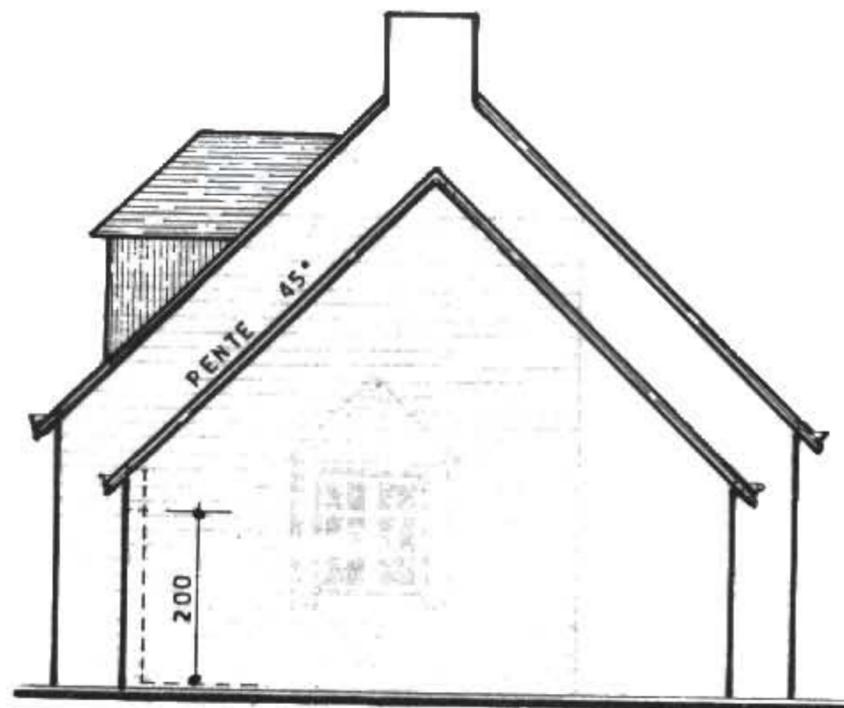
▷ Examiner d'abord sur le plan du R.de.Ch. le mode de représentation :

- des murs,
- des cloisons,
- de l'escalier.

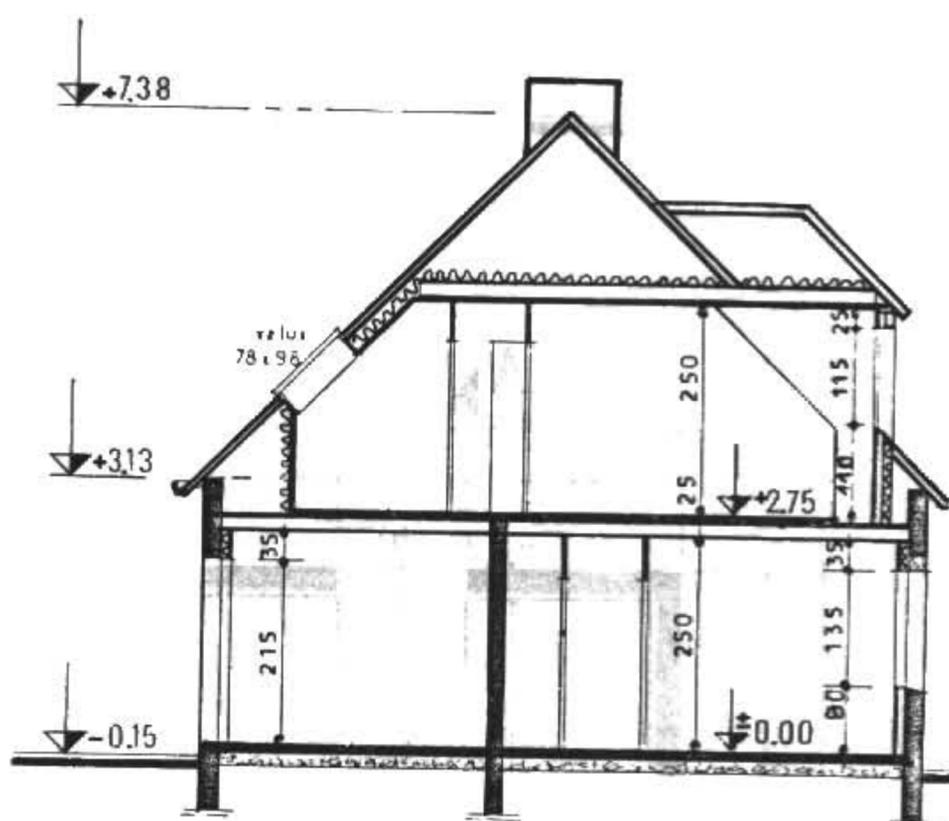
▷ Ensuite, analyser le plan de l'étage (combles aménagés)

* REMARQUE :

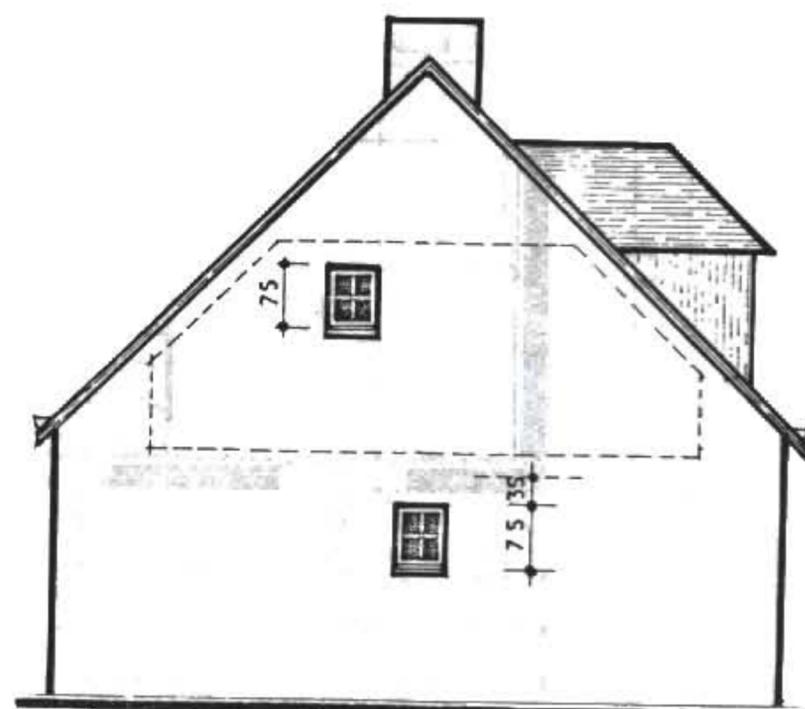
Utiliser la vue perspective du pavillon « SAPHIR », pour faciliter si besoin, le décodage des vues (se reporter page 13).



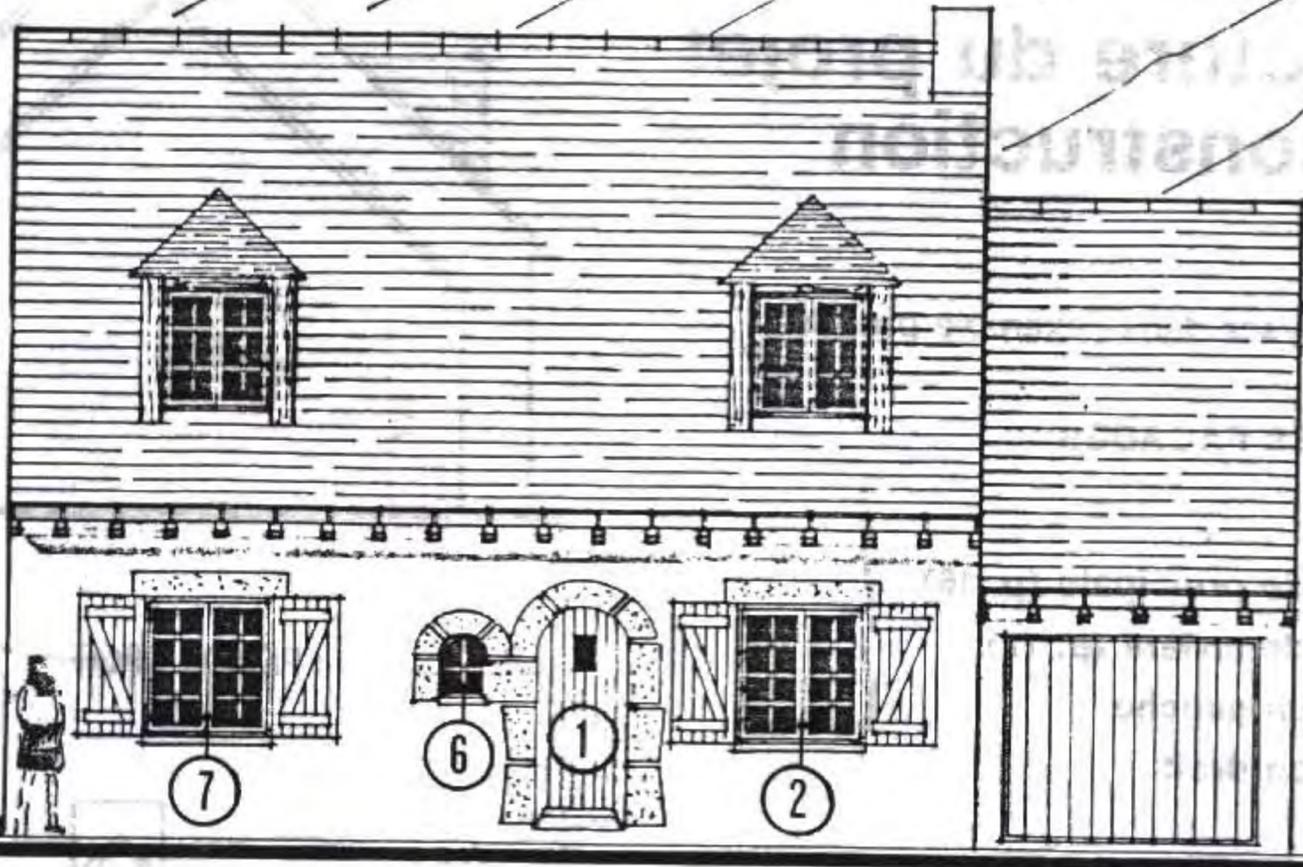
— PIGNON DROIT —



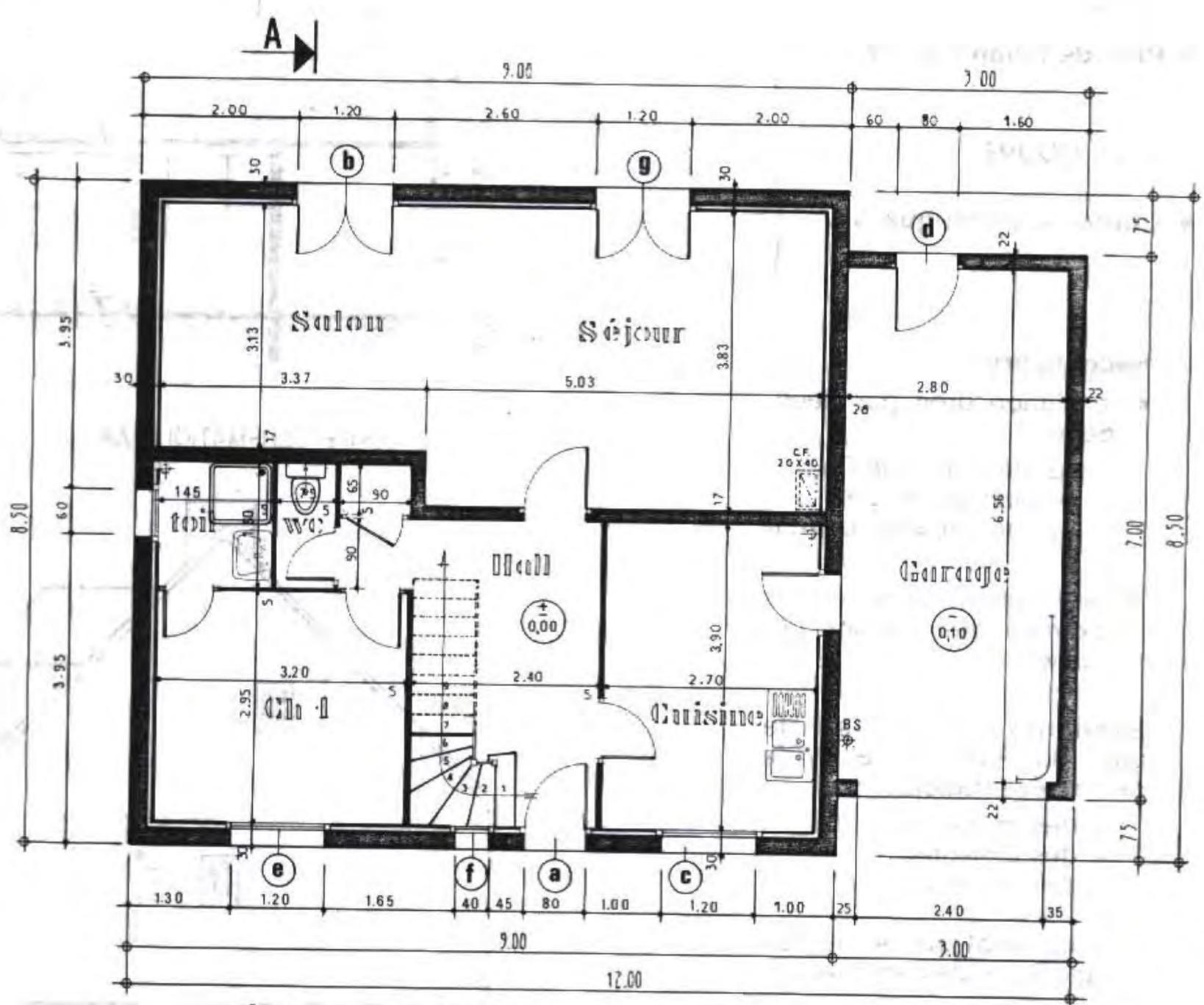
— COUPE SCHÉMATIQUE AA —



— PIGNON GAUCHE —



FAÇADE PRINCIPALE



PLAN DU REZ-DE-CHAUSSÉE

◆ Lecture de plan

1. Lire et indiquer l'orientation des façades.

FAÇADE PRINCIPALE	FAÇADE ARRIÈRE	PIGNON DROIT	PIGNON GAUCHE
N.O.			

2. Lire les éléments simples repérés par une lettre sur les plans et un chiffre sur les façades.

Établir la correspondance entre lettre et chiffre.

Exemple :

a	b	c	d	e	f	g
1						

3. Indiquer les niveaux des sols finis avec leur signe :

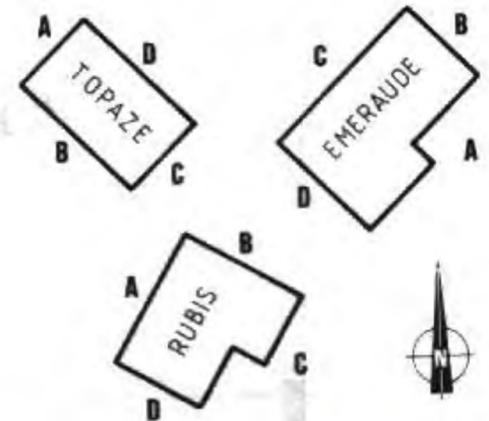
- Rez-de-chaussée : $\pm 0,00$ niveau pris comme référence ;
- Garage :
- Étage :

4. Identifier le local où se trouve la baie suivante :

Repère de la baie	①	③	⑥	④
Local	Hall			

5. Lire et décoder.

APPELLATION	FAÇADE PRINCIPALE	ORIENTATION			
		A	B	C	D
Émeraude	A				
Topaze	B				
Rubis	C				



6. Vérifier, dans le cas de l'escalier représenté sur le plan du rez-de-chaussée, si les conventions de dessin sont respectées.

◆ Réponses

1.

FAÇADE PRINCIPALE	FAÇADE ARRIÈRE	PIGNON DROIT	PIGNON GAUCHE
N.O.	S.E.	S.O.	N.E.

2. Correspondance entre lettre et chiffre :

b	c	d	e	f	g
4	2	3	7	6	5

3. Niveaux des sols finis :

- Garage : $- 0,10$ m.
- Étage : $+ 2,75$ m.

4. Baie et local correspondant :

Baie	3	6	4
Local	Garage	Hall	Salon

5.

APPELLATION	FAÇADES			
	A	B	C	D
Émeraude	S.E.	N.E.	N.O.	S.O.
Topaze	N.O.	S.O.	S.E.	N.E.
Rubis	N.O.	N.E.	S.E.	S.O.

6. Escalier : lire les conventions de dessin en première page de ce chapitre.

REPRÉSENTATION DES APPAREILS ET DES MEUBLES

LES APPAREILS SANITAIRES ET MÉNAGERS

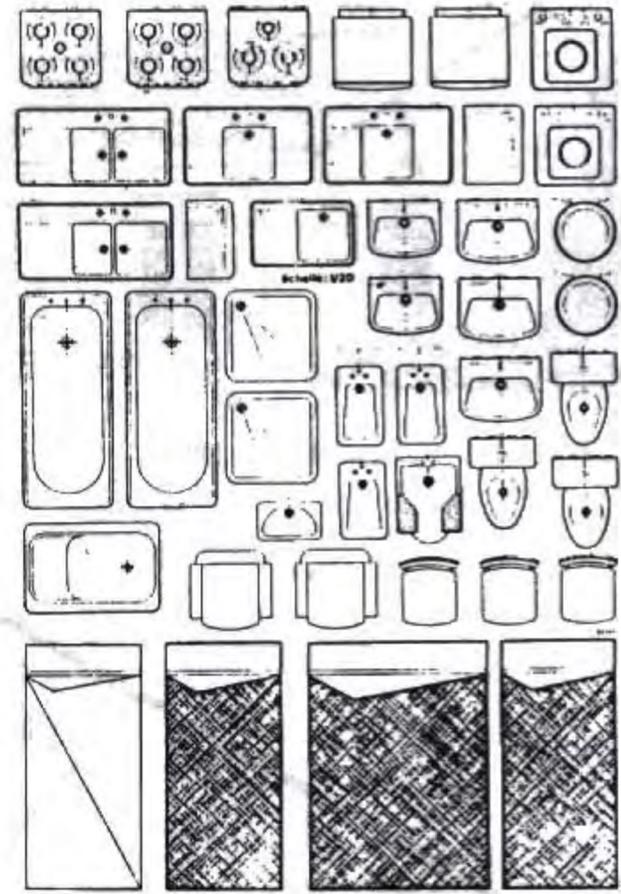
- ▷ Ils sont représentés pour :
 - situer leur emplacement ;
 - prévoir les raccordements (eau chaude, eau froide, évacuations) ;
 - distribuer le circuit lumière et le circuit prises.
- ▷ La représentation des appareils ménagers est facultative.

LES MEUBLES

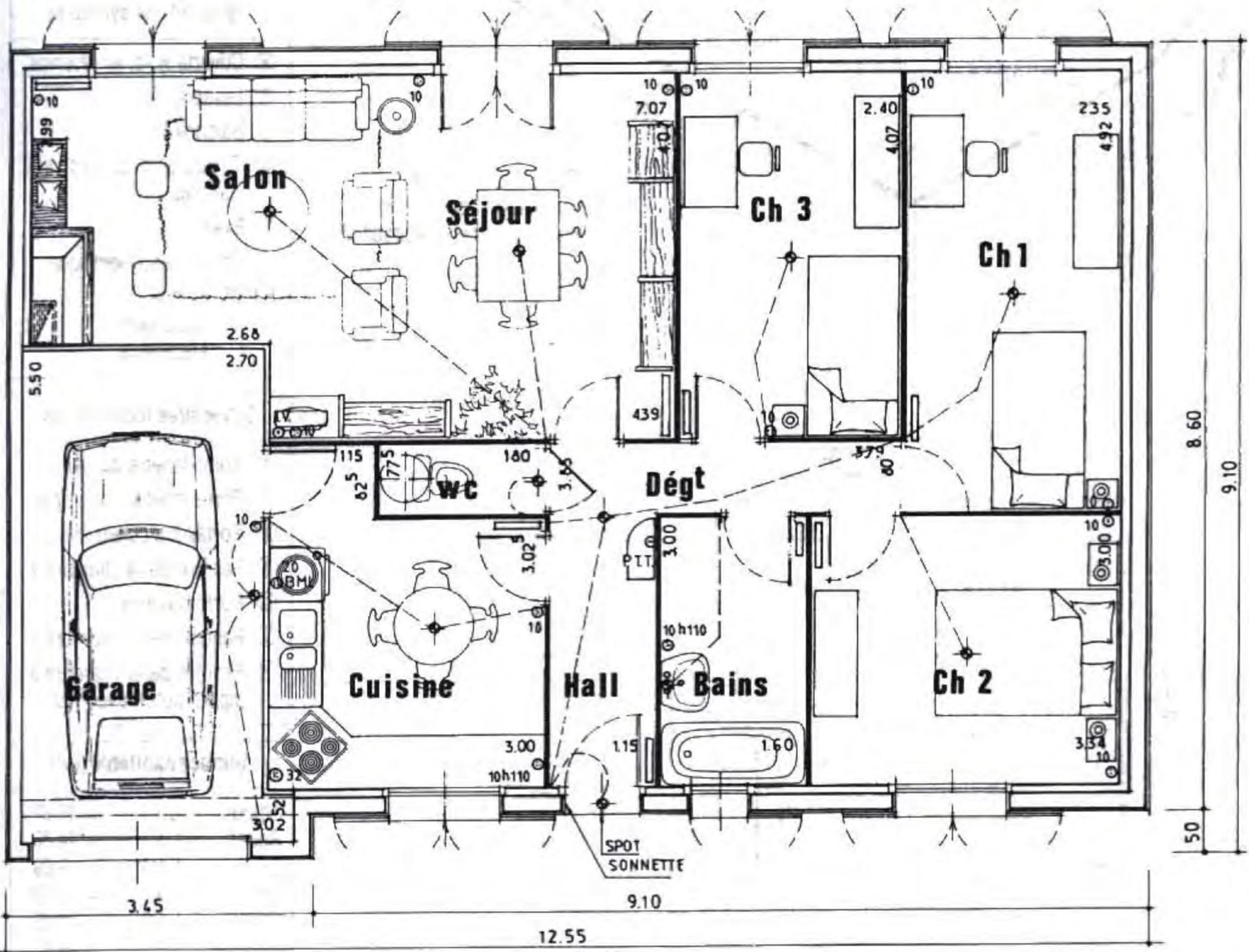
- ▷ Ils s'agit de tenir compte des surfaces (ou volumes) d'encombrement.

Exemple : pour les lits $\left\{ \begin{array}{l} 90 \times 190 \\ 140 \times 190 \end{array} \right.$

NOTA : Le **schéma d'installation électrique** est dit **architectural**. Il est tracé en traits interrompus. Il a pour but de préciser l'implantation des appareils, lampes, prises de courant, etc.



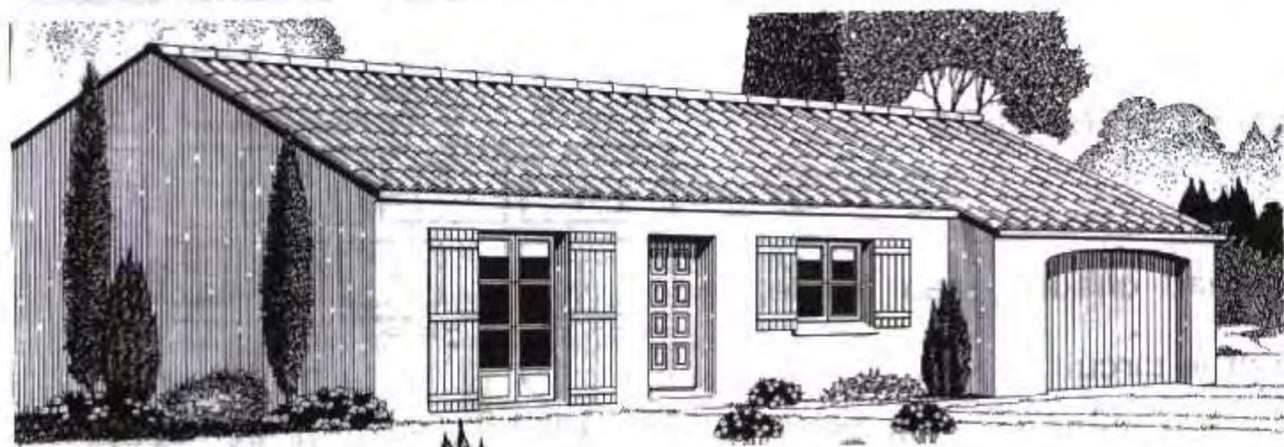
► Symboles informatisés ou vignettes



Doc. Pavillons Atlantique.

PLAN DU REZ-DE-CHAUSSÉE (évaluation de l'habitabilité).

1 Avant-projet sommaire

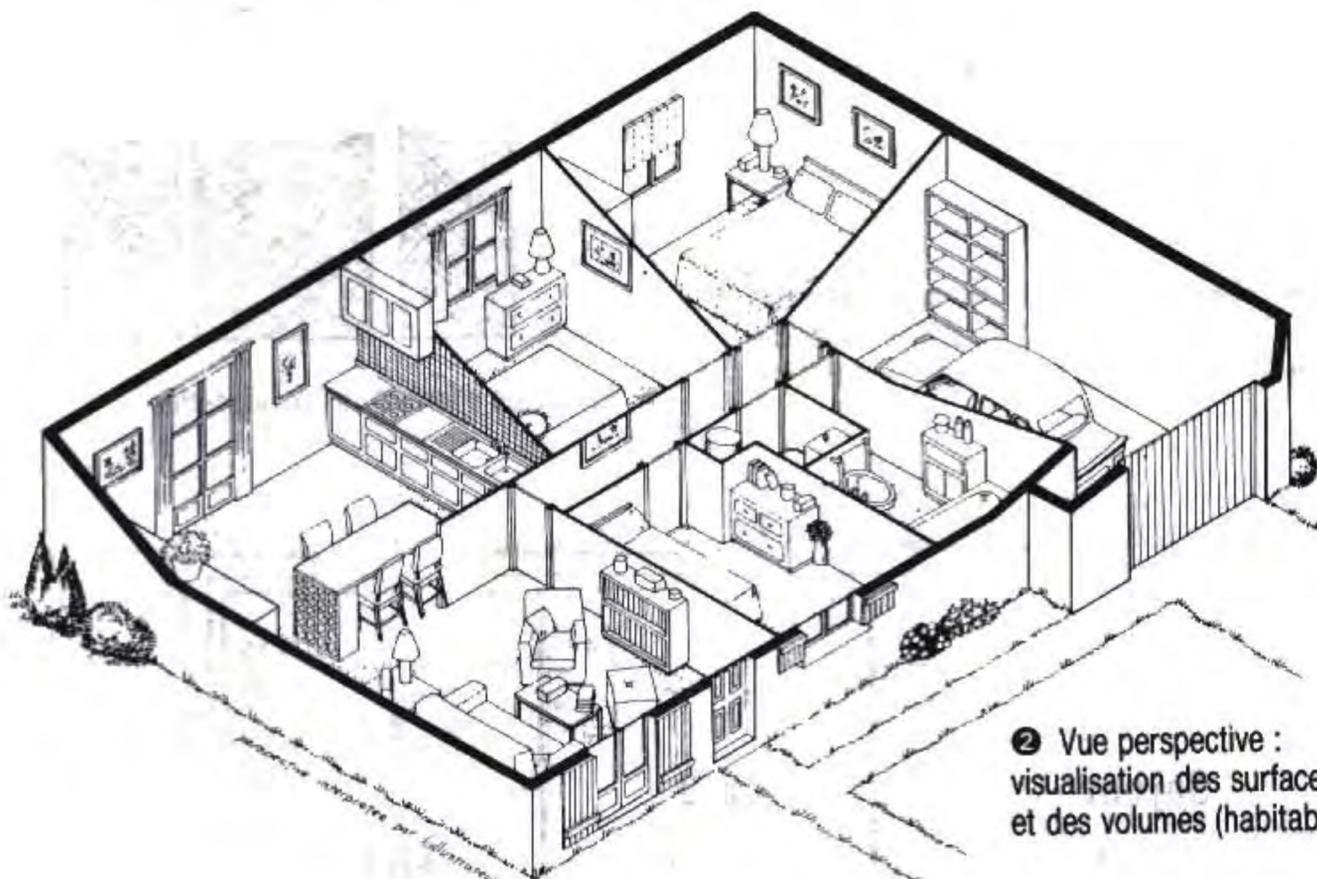


❶ « L'Accessible » : 5 pièces plus garage

Doc. Pavillons de l'Atlantique.

□ ÉTUDE DES DOCUMENTS

- ▷ Observer et décoder les vues en perspective.
- ▷ Interpréter et trouver les correspondances entre :
 - la perspective ;
 - le plan sommaire d'avant-projet (cotation incomplète) ;
 - le plan du R.D.C.* du dossier de construction (voir pages suivantes) ;



❷ Vue perspective : visualisation des surfaces et des volumes (habitabilité)

Façades	Orientation
A	S.O.
B	S.E.
C	N.E.
D	N.O.

Appareils et symboles

- Ⓐ Cuvette w.-c. et réservoir
- Ⓑ Lavabo
- Ⓒ Baignoire
- Ⓓ Trappe d'accès aux combles
- Ⓔ Évier
- Ⓕ Chauffe-eau électrique
- P.B.M. Portail Basculant Métallique

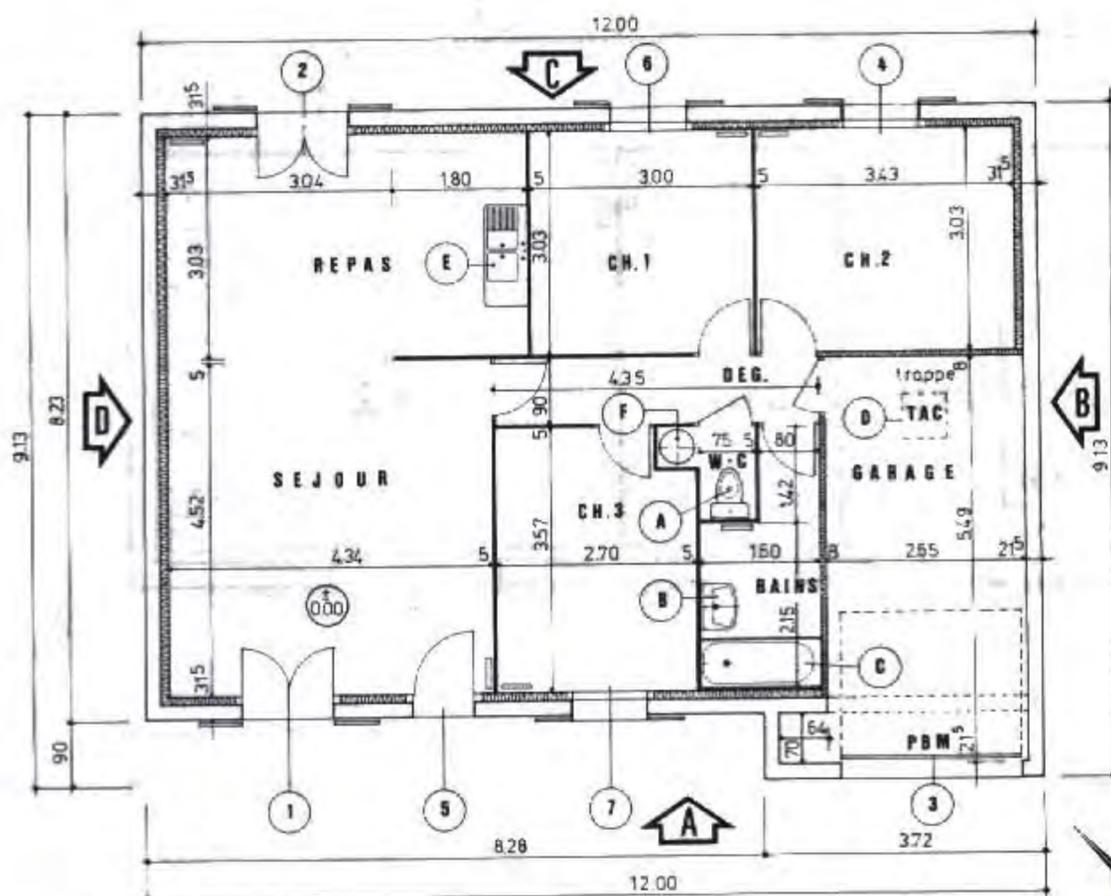
Ouvertures (conventions)

- ❶ Porte-fenêtre du séjour
- ❷ Porte-fenêtre coin repas
- ❸ Portail basculant métal
- ❹ Fenêtre de la chambre 2
- ❺ Porte d'entrée
- ❻ Fenêtre de la chambre 1
- ❼ Fenêtre de la chambre 3 (appui béton avec nez).

Surface habitable (m²)

Séjour	: L x l	= 19,62
Repas	: L x l	= 14,78
Ch. 1	: L x l	= 9,09
Ch. 2	: L x l	= 10,39
Ch. 3	: L x l	= 9,28
Bains	: L x l	= 4,80
W.-C.	: L x l	= 1,33
Dég.	: L x l	= 3,91

Vérifier les surfaces



❸ PLAN DU REZ-DE-CHAUSSÉE

4

LES PLANS : COTATION - CONVENTIONS

Les plans servent à l'exécution des ouvrages et comportent :

- **les cotes extérieures et les cotes intérieures au dessin**
exemple : les longueurs et les largeurs des locaux ou du bâtiment ;
- **l'indication des niveaux**
exemple : les hauteurs par rapport à un plan horizontal de référence ;
- **les unités de cotation** : soit en mètres, soit en millimètres d'après NF P02-005
NB : dans les professions du gros-œuvre les unités utilisées fréquemment sont le mètre et le centimètre.

2 Principes de cotation des plans

PRINCIPALES LIGNES DE COTES

LIGNES DE COTES EXTÉRIEURES

- (a) 1^{re} ligne : **Cotes des trumeaux et des baies.**
- (b) 2^e ligne : **Cotes d'axe en axe des baies.**
- (c) 3^e ligne : **Cotes d'ensemble des parties principales.**
- (d) 4^e ligne : **Cotes générales.**

Ces lignes de cotes sont parallèles et placées dans l'ordre indiqué.

Remarque :

Des variantes de cotation sont rencontrées sur les plans suivant les bureaux d'entreprises ou les bureaux d'étude.

- Exemples :*
- 2^e ligne non représentée (voir thème 2) ;
 - 1^{re} ligne avec indication des largeur et hauteur de baies.

LIGNES DE COTES INTÉRIEURES

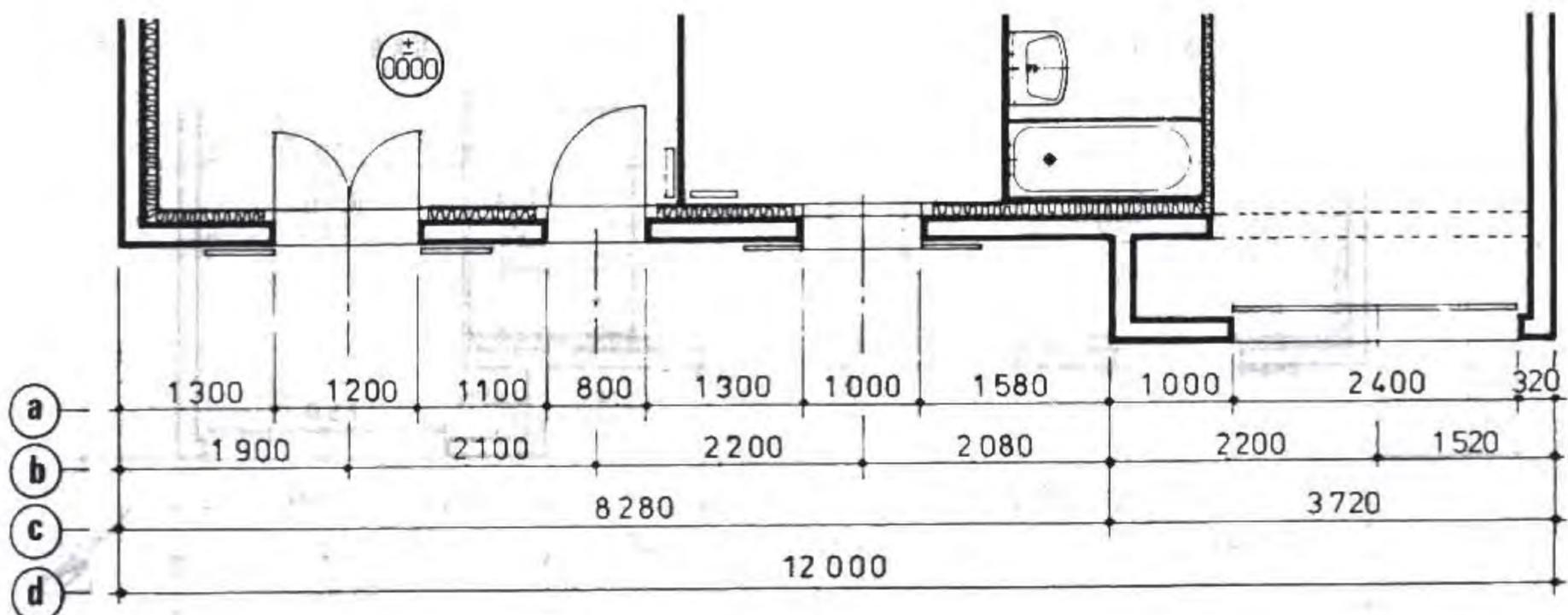
Cotes indiquées :

- **épaisseurs** totales des
 - murs extérieurs,
 - murs de refend,
 - cloisons de distribution ;
- **dimensions**
 - de chaque pièce,
 - des placards, penderies, etc ;
- **implantation d'appareils** (éventuellement)
exemple : axe de lavabo ;
- **implantation des portes** intérieures et des passages.

Remarque :

Les dimensions des portes intérieures (largeur x hauteur) sont indiquées sur les plans si les portes ne sont pas identiques.

Exemple : voir pages suivantes.



① Lignes de cotes extérieures (implantation des baies)

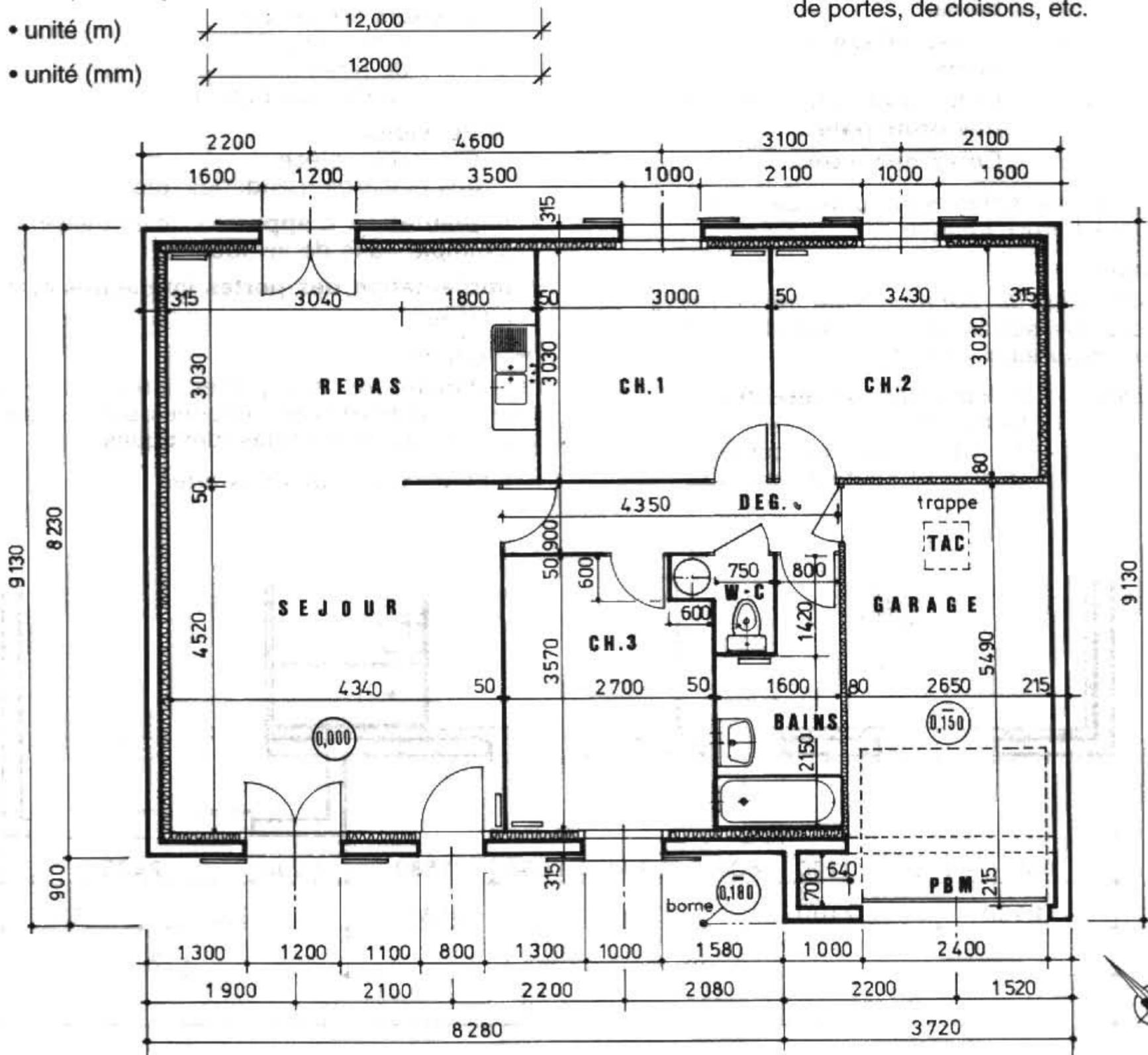
INDICATIONS DES COTES

RÈGLES GÉNÉRALES

CONVENTIONS

- ▷ Respecter le **sens de lecture** des cotes : les chiffres placés au milieu environ de la ligne de cote sont :
 - au-dessus si la ligne est horizontale,
 - à gauche si la ligne est verticale.
- ▷ **Vérifier les totaux** des lignes de cotes parallèles extérieures et intérieures, dans le sens de la longueur et de la largeur du bâtiment.
- ▷ **N'inscrire chaque cote qu'une seule fois autant que possible.**
Exemple : épaisseur de mur.
- ▷ **Choisir pour les lignes de cotes intérieures** l'emplacement le mieux indiqué en veillant à l'inscription des cotes.
- ▷ **Unités d'après la norme NF P 02-005 :**
Soit le mètre, soit le millimètre (à indiquer dans le cartouche)
Exemple : longueur à coter 12 mètres

- **Ligne de rappel en trait continu fin.**
- **Lignes de cotes en trait continu fin**
- **Unité de cotation :**
 - cotes $\leq 1,00$ m s'expriment en centimètres ;
 - cotes $\geq 1,00$ m s'expriment en mètres.*Nota : parfois toutes les cotes sont exprimées en cm sur les plans.*
- **Extrémités de lignes de cotes soit avec :**
 - pointes de flèches avec angles de 45° ;
 - points ;
 - tirets inclinés à 45°*(voir exemples pages suivantes).*
- **Lignes de cotes intérieures :**
 - **mêmes alignements** pour les pièces contiguës ;
 - **particulières** pour les cotes de détail des pièces à redans ou les implantations ;*Exemples : cuisine, salle de bains, implantation de portes, de cloisons, etc.*



PLAN DU REZ-DE-CHAUSSÉE

INDICATIONS DES NIVEAUX

PRINCIPES

Cotation cumulée des niveaux ou des altitudes à partir d'une origine.

▷ **Origine des cotes de niveau des étages :**
- le niveau supérieur fini de la partie principale du rez-de-chaussée.

▷ **Rattachement soit :**
- au nivellement général de la France (N. G. F.)
- à un repère d'altitude sur le terrain :

- Exemples
- bornes existantes,
 - plaque égout,
 - bordure de trottoir.

CONVENTIONS TRADITIONNELLES

En plan

(cercle en trait fin)

En coupe

(flèche à angle droit et segment horizontal pour la cote)

Exemples

Étage :

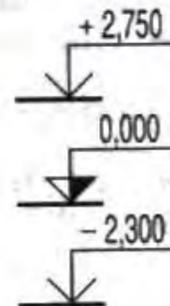
+ 2,750

R. D. C. :

0,000

Sous-sol :

- 2,300



COTATION NORMALISÉE (NF P 02-005)

▷ Cotation des plans

- Exemple : ligne de cotes avec flèches

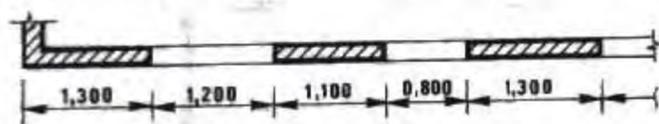


Fig. 1 : unité utilisée le mètre

- Exemple : ligne de cotes avec barres obliques à 45° en trait fort

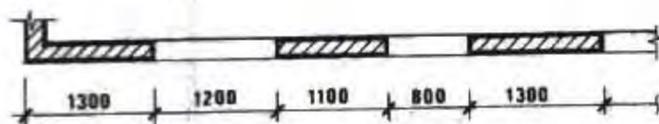


Fig. 2 : unité utilisée le millimètre

- Exemple : cotation en cumulé

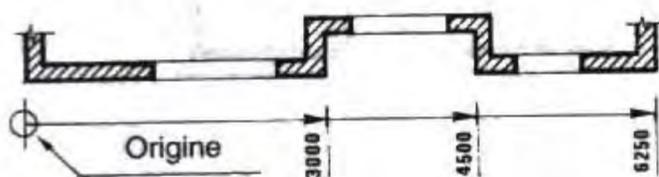


Fig. 3 : unité utilisée le millimètre (ou le mètre)

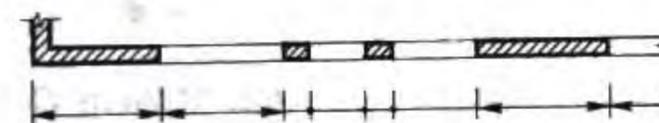


Fig. 4 : ligne de cotes en plan avec flèches et points

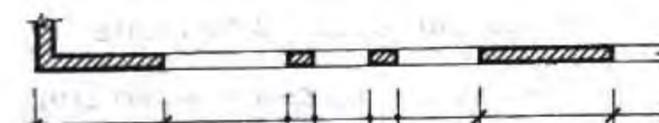


Fig. 5 : ligne de cotes en plan avec tirets et points

▷ Cotation des niveaux sur les plans

Unité : le mètre avec 3 décimales

- Exemples :

2,300
Étage

0,000
R. D. C.

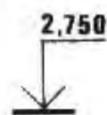
+ 2,750
Sous-sol

▷ Cotation des niveaux sur les coupes (NF P 02-005)

Unité : le mètre avec 3 décimales

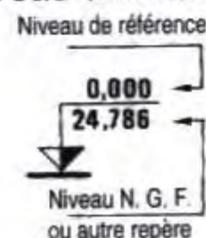
Exemples

Niveau d'ouvrage



Flèche ouverte à angle droit.
La ligne repère porte la cote sur le segment horizontal.

Niveau de référence



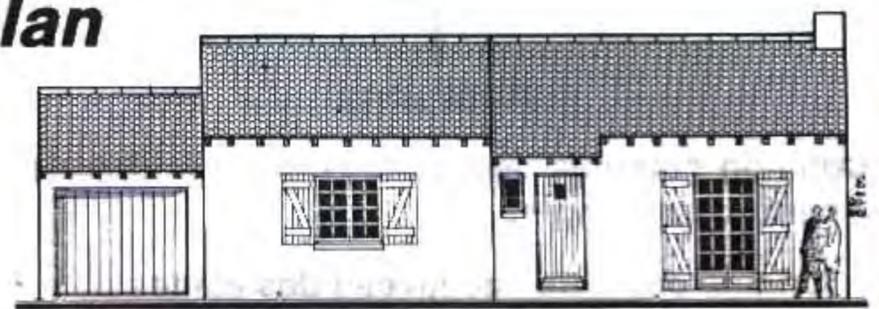
Flèche demi-noircie
Rattachement N. G. F.
(Niveau Général de la France)
ou repère d'altitude local (bordure trottoir, etc)

FORMES ET REPRÉSENTATION SPÉCIFIQUES AUX MATÉRIAUX POUR LES IDENTIFIER SUR UN DESSIN (NF P 02-001)

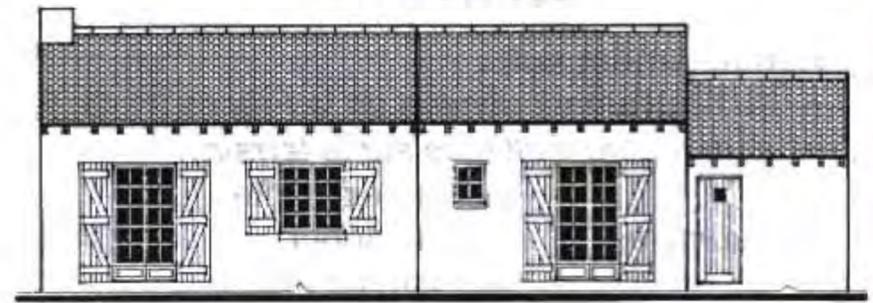
	Liquides		Isolant thermique
	Sol naturel (roche)		Isolant acoustique
	Sol naturel (meuble)		Panneau de particules
	Sol aménagé		Contre-plaqué
	Béton		Bois en coupe transversale
	Béton de massé ou de propreté		Latté
	Joint de mortier		Bois en coupe longitudinale
	Enduit ciment		Plastique dur et garnitures
	Métaux, alliages légers et maçonnerie creuse		Mousse de calfeutrement
	Enduit plâtre		Garniture mastic
	Bardage		Cordons préformés
	Bardage avec isolation		Étanchéité multicouche
	Complexe de doublage		
	Enduit plastique sur isolant		

◆ Application : lecture de plan

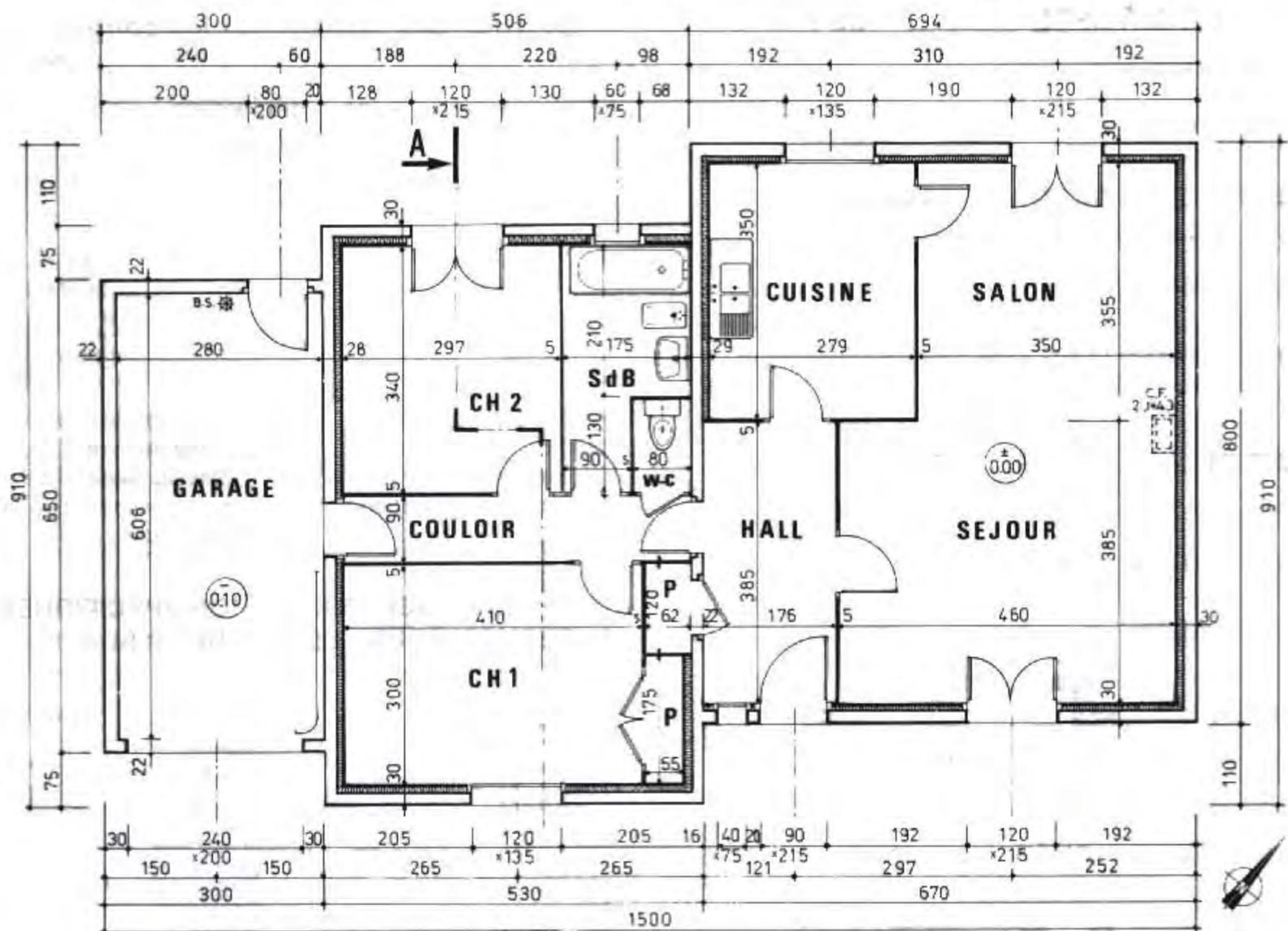
- 1 Indiquer l'orientation des façades.
- 2 Lire et inscrire les dimensions nominales des ouvertures suivantes : porte d'entrée, portail du garage, fenêtre de la cuisine, châssis de la salle de bains.
- 3 Lire et indiquer le niveau fini du garage.
- 4 Donner les dimensions des pièces suivantes : chambre n° 2, w.-c., cuisine, hall.
- 5 Déterminer les cotes cumulées pour implanter les murs de la façade principale.



Façade principale



Façade arrière



PLAN DU REZ-DE-CHAUSSÉE

Doc. Maisons Cléverte

◆ Réponses

1	Façades	Principale	Arrière	Pignon gauche	Pignon droit
	Orientation	S.E.	N.O.	S.O.	N.E.

2		Porte entrée	Portail	Fenêtre cuisine	Châssis s. de b.
	Largeur	90	240	120	60
	Hauteur	215	200	135	75

- 3 Niveau fini du garage à - 0,10 mètre.
- 4 Dimensions des pièces ci-après (en cm).

	Ch. 2	W.-C.	Cuis.	Hall
Longueur	340	125	350	385
Largeur	297	80	279	176

- 5 Cotes d'implantation (sur le chantier, on implante les murs extérieurs par leurs nus extérieurs).



5 LES COUPES : COTATION - CONVENTIONS

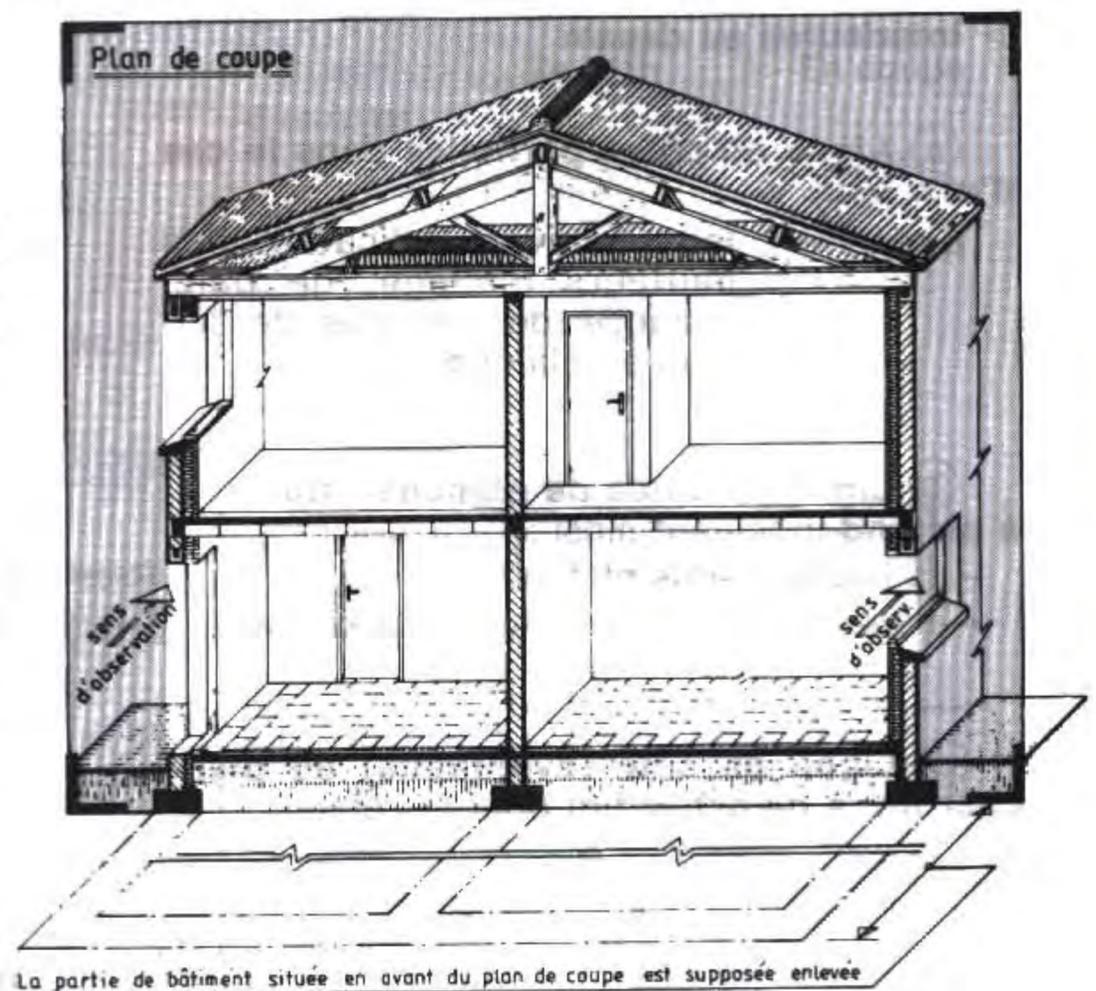
Une coupe représente :

- les contours d'une section* ;
- les arêtes vues, en arrière du plan de coupe* (ou plan sécant) d'une construction « coupée » par un plan vertical continu ou en redans.

LÉGENDE :

- trait renforcé pour le contour des sections (partie coupée avec hachures ou pochage) ;
- trait fort pour les arêtes vues (voir le sens d'observation) ;
- trait fin pour séparer des matériaux différents : béton, béton armé, tout-venant, sol nivelé, etc.

Vue schématique :
principe de représentation des coupes ▶



Principes de cotation des coupes

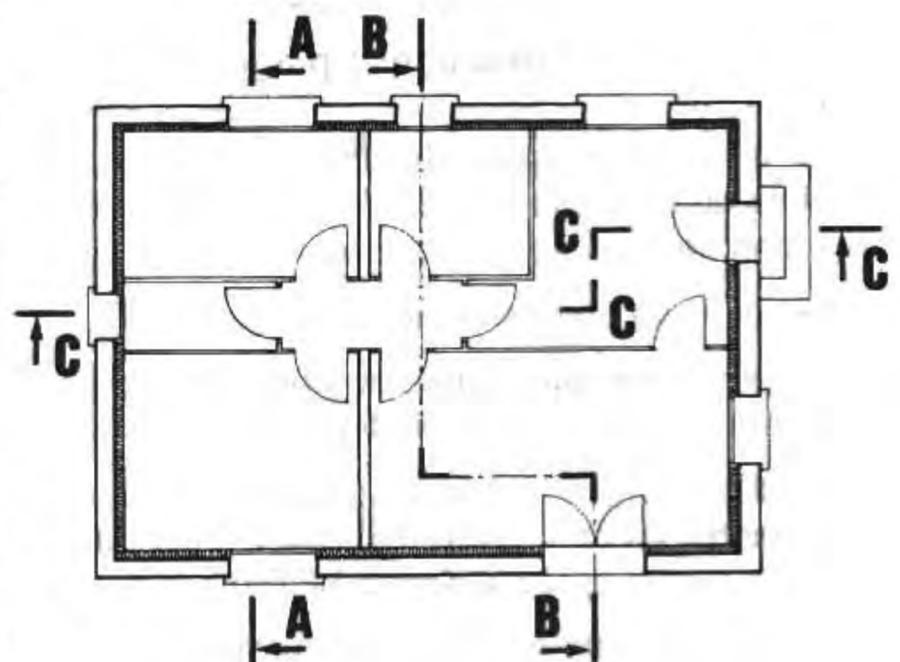
REPÉRAGES DES COUPES SUR LES PLANS

REPÉRAGE ET DÉSIGNATION DE LA COUPE

- ▷ Tracer le plan de coupe en passant par les baies
- ▷ Situer sur le plan la trace du plan de coupe vertical (trait de coupe).
- ▷ Indiquer, aux extrémités du trait de coupe le sens d'observation par une flèche.
- ▷ Repérer chaque coupe par la même lettre majuscule à chaque extrémité du trait de coupe (à chaque changement de direction si nécessaire).
- ▷ Désigner la coupe par sa lettre :
coupe A ou coupe B
ou A - A, B - B
NOTA : Les détails sont désignés par : « Liaison MUR- PLANCHER » ou « Détail A » ou « Coupe partielle C - C »
- ▷ Positionner le plan de coupe au moyen d'un trait mixte fin si la localisation n'est pas évidente.
Exemple: Coupe B - B

REPRÉSENTATION (NF P 02-001)

Traces de plans de coupe
Conventions : traits et repères.



* **Section** : dessin des contours d'un ouvrage, contenus dans le plan de coupe vertical (plan sécant).

* **Coupe** : projection orthogonale sur un plan vertical, d'un ouvrage (ou partie d'ouvrage) coupé par un plan vertical continu ou brisé.

INDICATIONS DES COTES

LIGNES VERTICALES DES COTES

REPRÉSENTATION

▷ Intérieures au dessin

Ⓐ Ligne de cotes partielles dans le cas d'une baie.

Exemple : fenêtre avec indication des hauteurs d'allège, de baie, distance du dessous de linteau au plafond.

Ⓑ Ligne de cotes de plancher fini à plafond indiquant ainsi :

- la hauteur sous plafond ;
- l'épaisseur nominale du plancher fini.

Ⓒ Ligne de cote (éventuelle) de plancher fini à plancher fini pour les étages.

▷ Extérieures au dessin

elles peuvent être placées pour **favoriser l'exécution des travaux** (aras de maçonnerie par exemple) ;

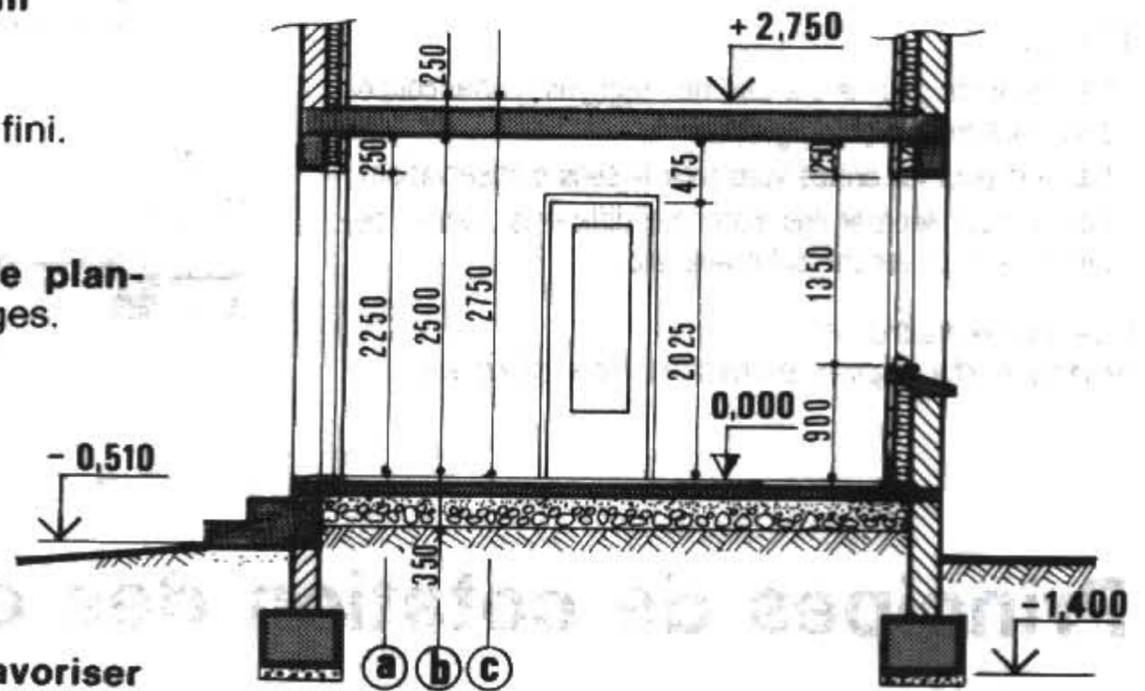
NOTA : Dans la mesure du possible, on doit leur préférer l'indication des niveaux.

Observer la coupe partielle :

la représentation graphique des murs, les planchers et celles des baies.

Le mode de cotation :

- lignes de cotes verticales
- niveaux (Altitudes positives et négatives par rapport au niveau 0,000).

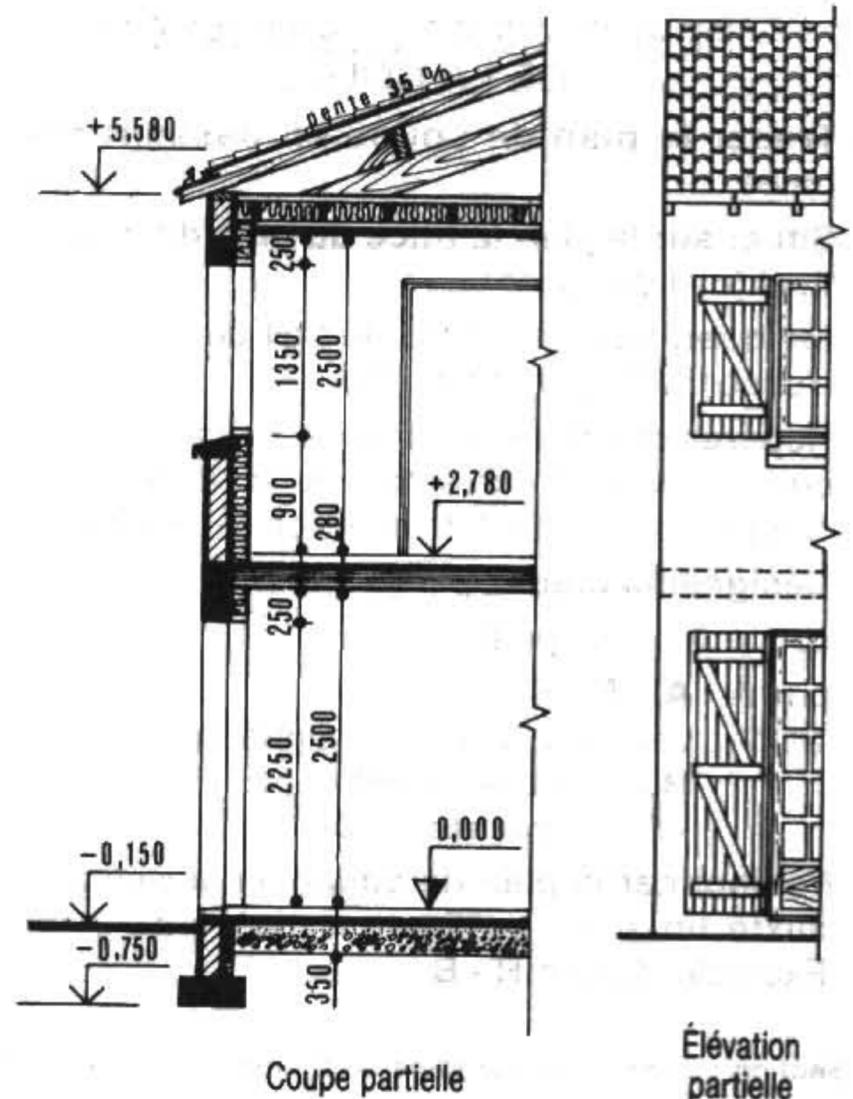


Coupe de principe

Remarques

LES COUPES VERTICALES PERMETTENT LA COTATION :

- des hauteurs (murs ; baies ; étage).
- des épaisseurs (dallages ; planchers ; plafonds).
- des altitudes de sol, de chaque étage, des points ou repères significatifs pour aider la réalisation des travaux sur le site.
- les lignes de cote verticales sont en trait fin.
- les extrémités des lignes de cotes sont avec : flèches, points ou tirets inclinés à 45°.
- les dimensions sont exprimées en mètres (variante: en cm); avec trois décimales ou en millimètres d'après la norme NF P 02-005.
- les niveaux sont exprimés en mètres.
- Dans la pratique, les dimensions sont souvent exprimées en mètres ou en centimètres. (les niveaux sont toujours exprimés en mètres).



Coupe partielle

Élévation partielle

INDICATIONS DES NIVEAUX

NIVEAUX PLACÉS A L'INTÉRIEUR DES DESSINS.

Exemple : niveaux de planchers finis (rez-de-chaussée, sous-sol, étages).

NIVEAUX CARACTÉRISTIQUES UTILES PLACÉS A L'EXTÉRIEUR DES DESSINS

Exemples :

- niveau des fondations ;
- niveau d'un dallage extérieur ;
- niveau du terrain naturel (piquet repère).

Remarque : il faut bien considérer d'une part :

- le niveau de référence (ex : sol fini du RdC)
- les niveaux des ouvrages par rapport au niveau de référence

Exemples

(a) et (b)

{ avec rattachement
N.G.F. ou à un
repère d'altitude.

(Flèche fermée, à angle
droit, à demi noircie)

REPRÉSENTATION (rappels)

Voir les croquis ci-dessus et les conventions de représentation.

En plan

Exemples

Étage :



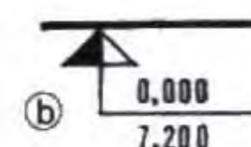
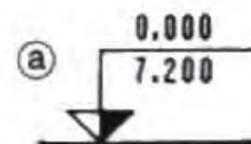
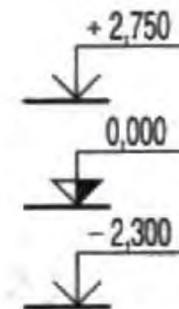
R. D. C. :



Sous-sol :



En coupe



CONVENTIONS DE DESSIN

NATURE DES TRAITS

- ▷ **Trait continu renforcé** pour le contour des sections (partie coupée de l'ouvrage).
- ▷ **Trait fort** pour les arêtes vues situées en arrière du plan de coupe.
- ▷ **Trait fin** pour séparer des matériaux contigus différents.

Exemple : dans un mur de façade ou de refend : maçonnerie de blocs du mur et béton armé du plancher qui s'appuie sur le mur.

NOTA : Les éléments en béton armé : fondations, linteaux, planchers sont souvent pochés sur les coupes.

• **Se reporter au tableau des traits, page 14 :**

- nature des traits,
- désignation,
- applications (ou utilisations).

• **Observer et interpréter page 26 :**

- la coupe de principe,
- la coupe partielle d'un bâtiment à 2 niveaux.
- la coupe **B B** page 28

REPRÉSENTATION GRAPHIQUE

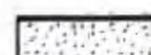
 pierres et autres matériaux

 plâtre

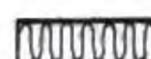
 sable

 béton manufacturé

 béton coulé

 béton armé

 id° (pochage)

 isolant

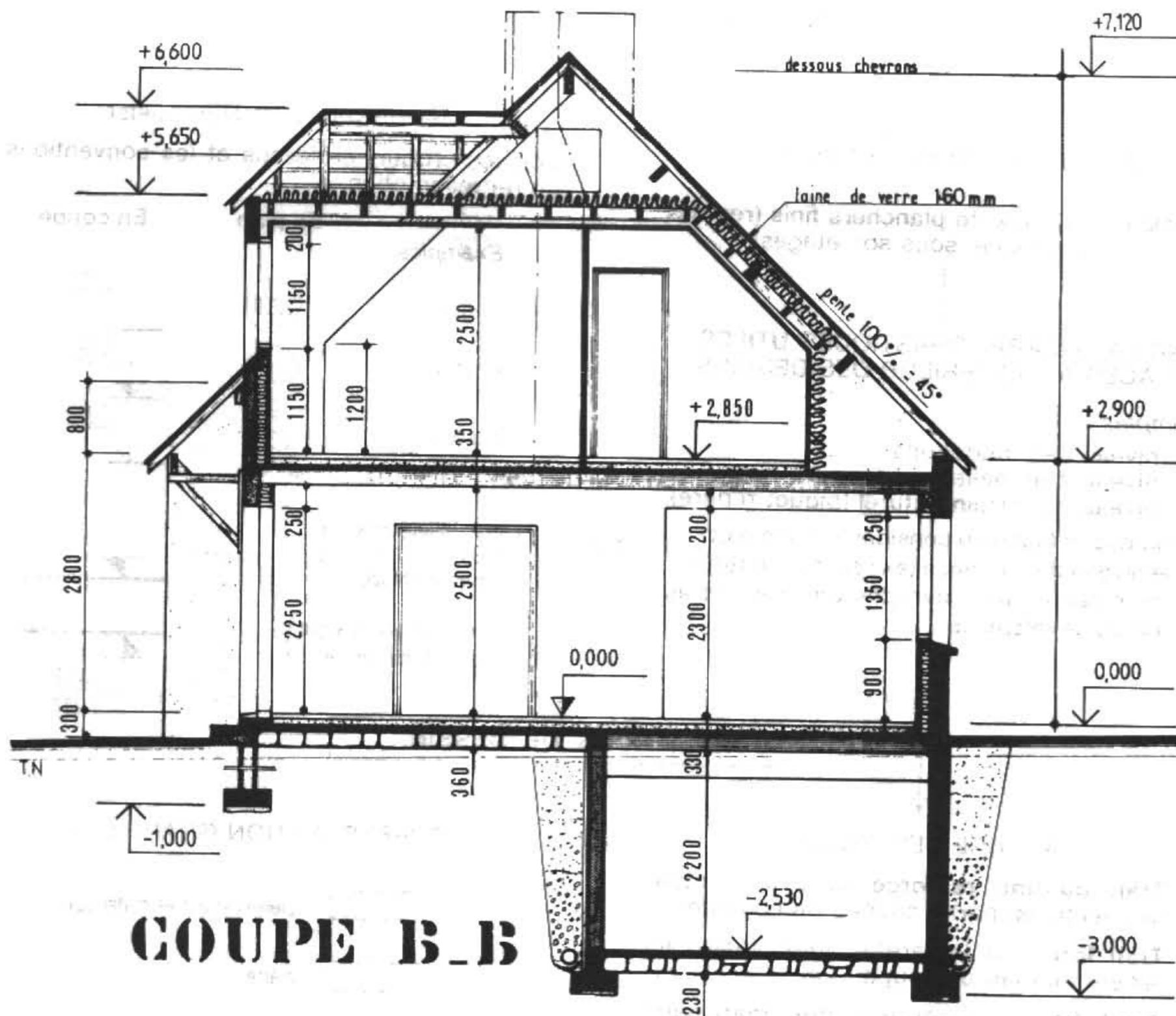
 matière plastique

 terrain naturel 

 bois en coupe transversale

 bois en coupe longitudinale

Hachures conventionnelles



COUPE B-B

Voir page 29

APPLICATION : lecture des coupes

DESCRIPTIF SOMMAIRE PARTIEL

- GROS ŒUVRE :**
- Fondations par semelles B. A., 50 × 25 cm
 - Soubassement blocs béton de 20 cm d'épaisseur
 - Dallage sur terre-plein avec isolation périphérique polystyrène
 - Murs en élévation en blocs creux béton de 20 cm d'épaisseur pour façades et pignons et de 15 cm d'épaisseur pour refends.
 - Couverture en terre cuite.
 - Enduits extérieurs teintés dans la masse, ton sable.
 - Divers : appuis saillants, seuils bruts pour recevoir carrelage, conduit fumée à prévoir sur salon compris souche sur toiture.
- Maçonnerie et béton armé**
- Isolation**
- Murs extérieurs : polystyrène épaisseur 80 mm ; plafonds : laine de verre 2 × 80 mm

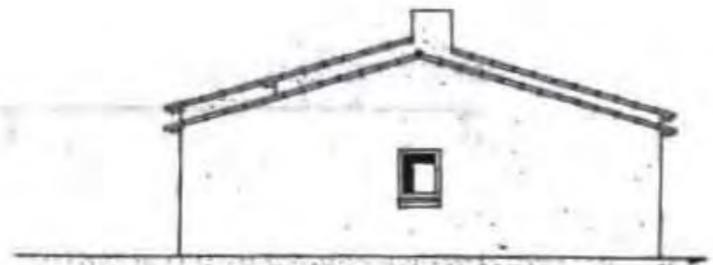
- CHARPENTE :**
- Fermettes sur salon-séjour (sapin traité)
 - Pannes et chevrons sur Ch 1, Ch 2, bains, cuisine et garage (sapin traité)
- MENUISERIES :**
- Extérieures : bois exotique 48 mm pour vitrage isolant.
 - Fermetures : volets bois exotique, barres et écharpes.
 - Intérieures : portes isoplanes prépeintes.
 - Quincaillerie : Rivbloc chromé.
 - Penderies : portes type KZ, aménagement : 1/2 penderie, 1/2 étagères.
- PLATRERIE :**
- Cloisons de doublage : briques plâtrières de 4 cm d'épaisseur.
 - Cloison de distribution : briques plâtrières de 5 cm d'épaisseur.
 - Plafonds : briques suspendues.
 - Enduits : plâtre lisse sur cloisons et plafonds

6

LECTURE DES COUPES



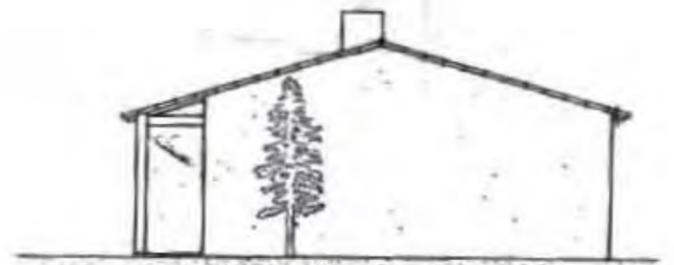
FAÇADE PRINCIPALE



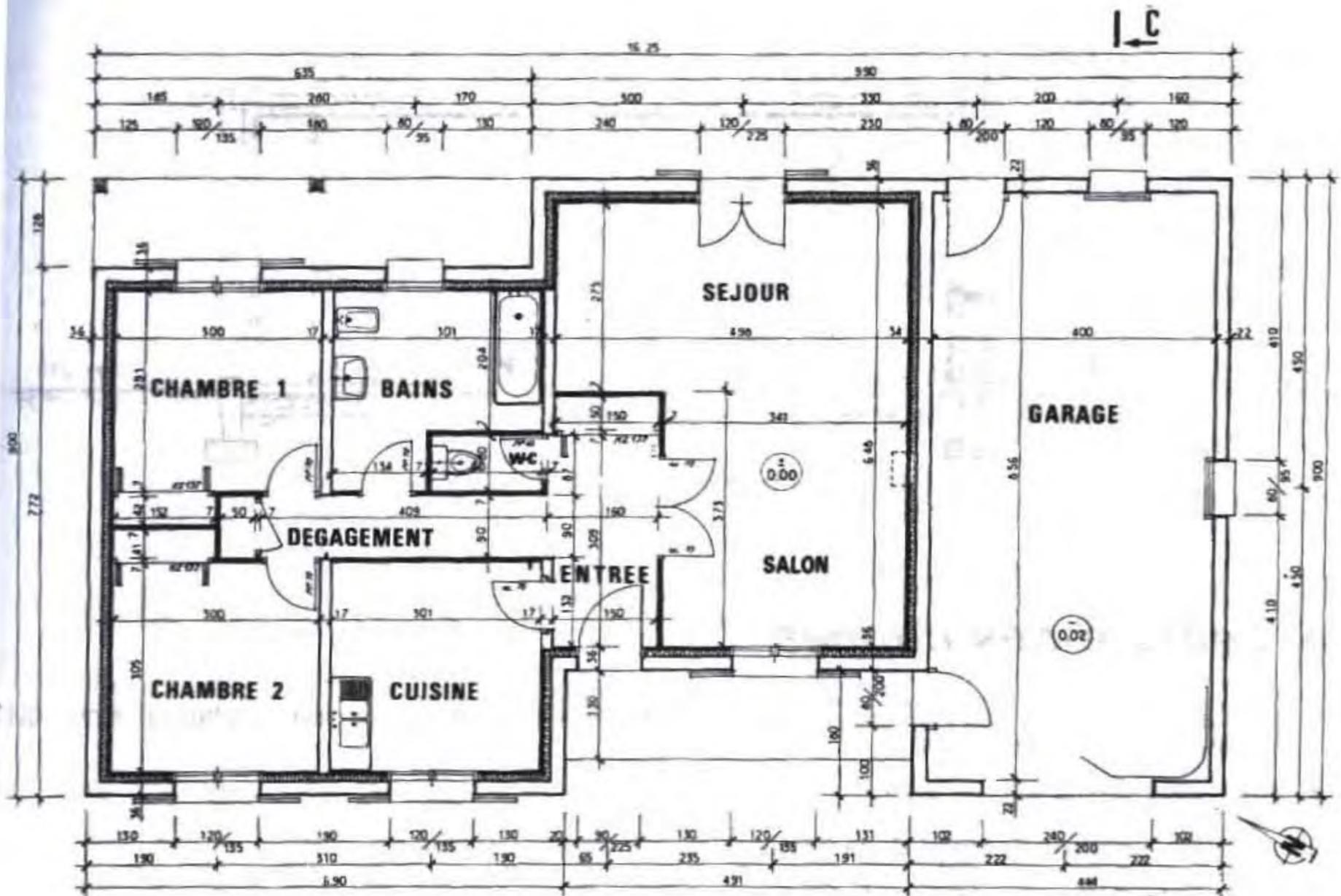
PIGNON DROIT



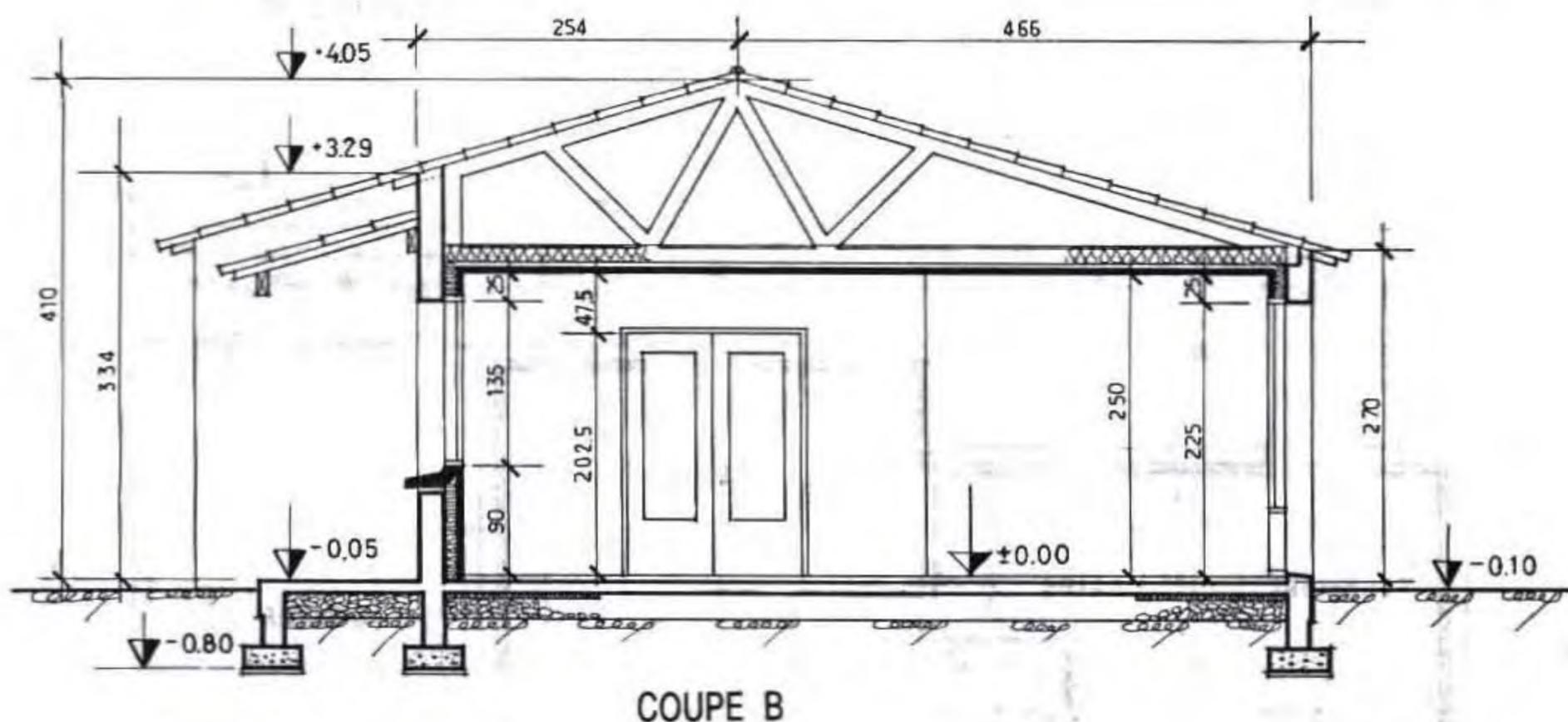
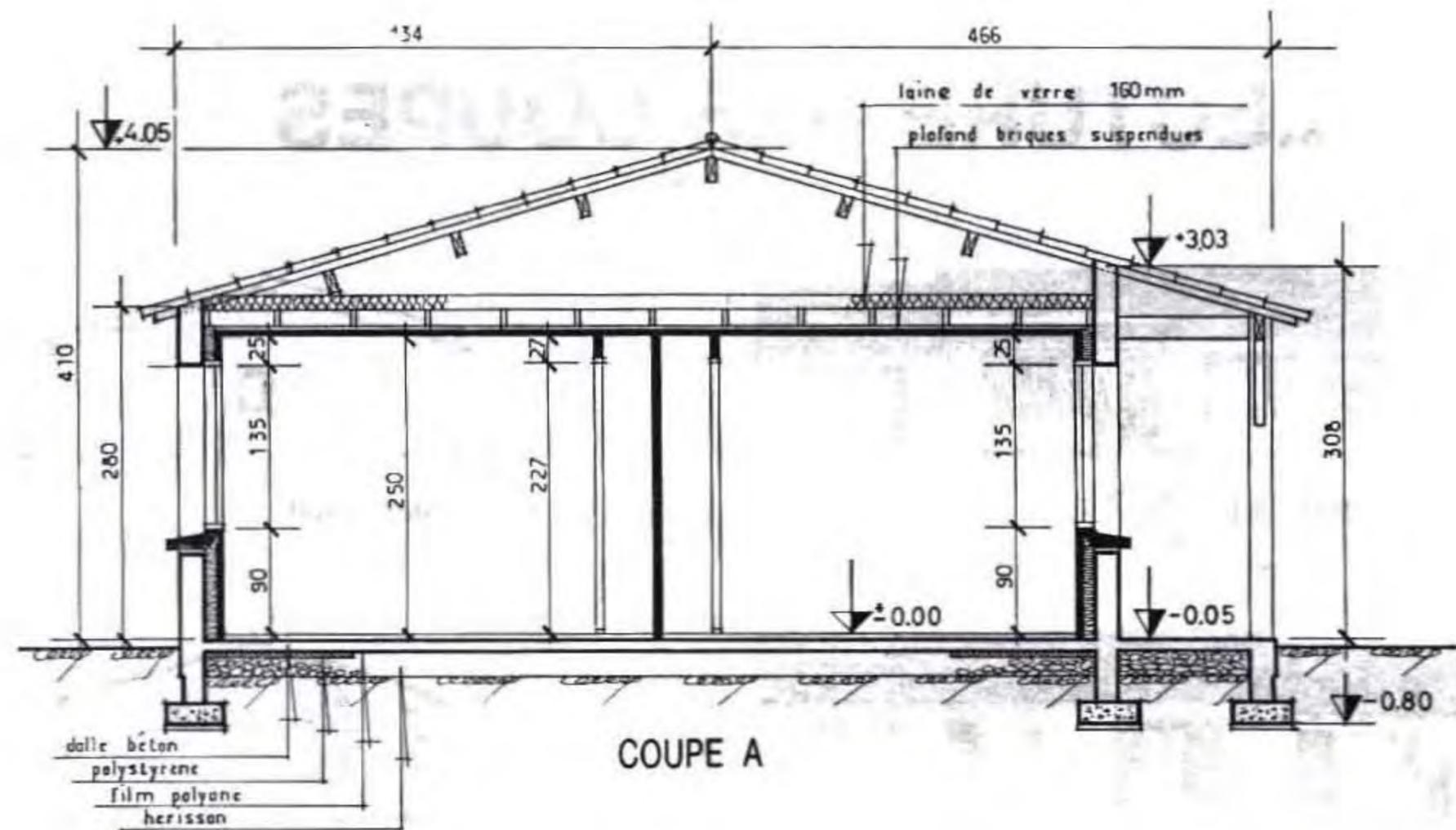
FAÇADE ARRIÈRE



PIGNON GAUCHE



PLAN DU REZ-DE-CHAUSSÉE

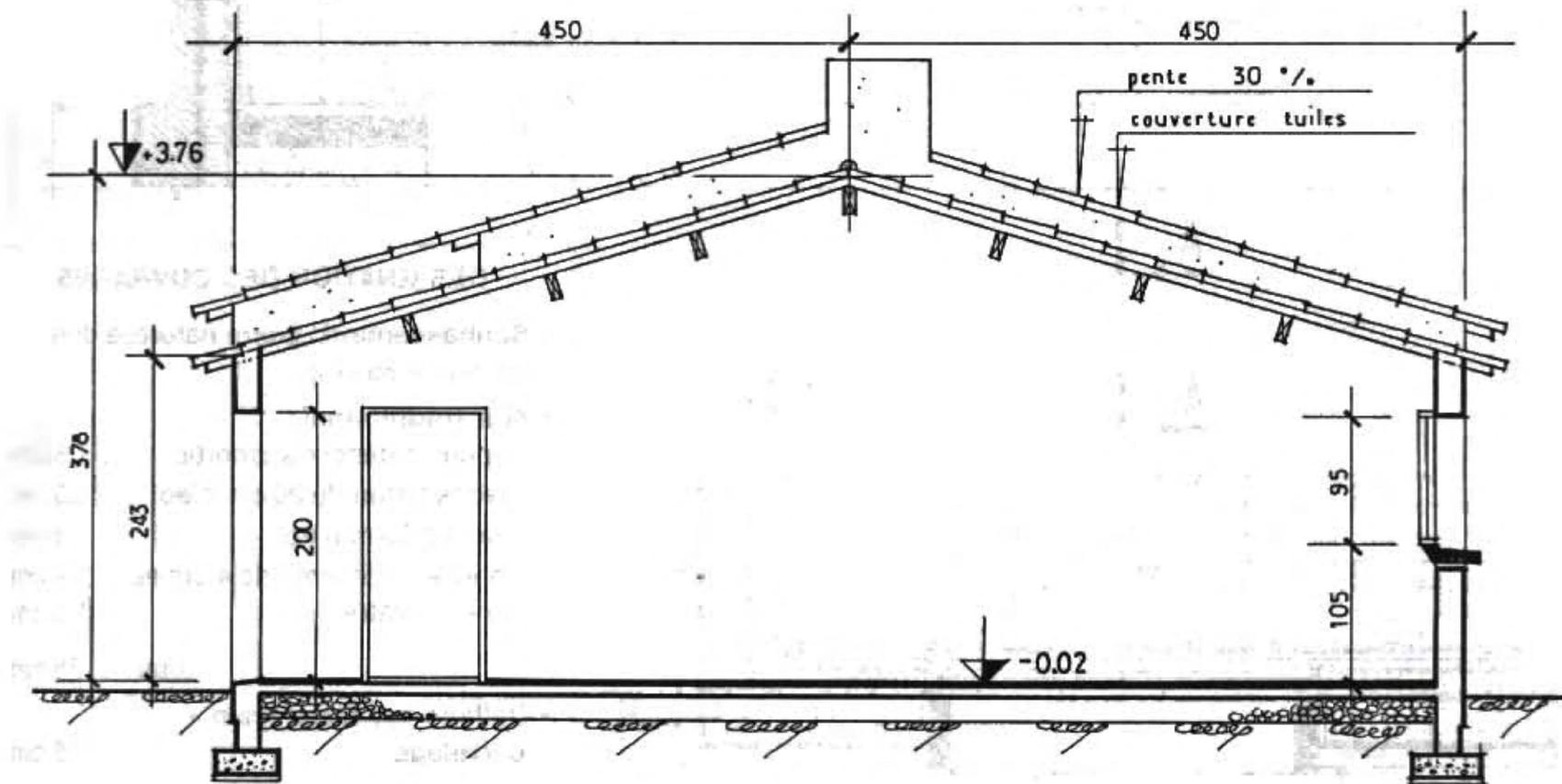


◆ Lecture des coupes

- 1 Lire et indiquer la trace du plan de coupe pour la coupe A. Tracer sur le plan la flèche qui donne le sens d'observation.
- 2 Même recherche pour la coupe B.
- 3 Lire la hauteur de passage de la porte vitrée à 2 vantaux du salon.
- 4 Donner le niveau du sommet de la charpente.
- 5 Dessiner à main levée la coupe C sachant que :
 - le niveau du sommet de la charpente est à + 3,76 m ;
 - la pente du toit est de 30 cm pour 100 cm (30 %) ;
 - l'axe du passage du faitage est à 4,50 m du mur de façade.

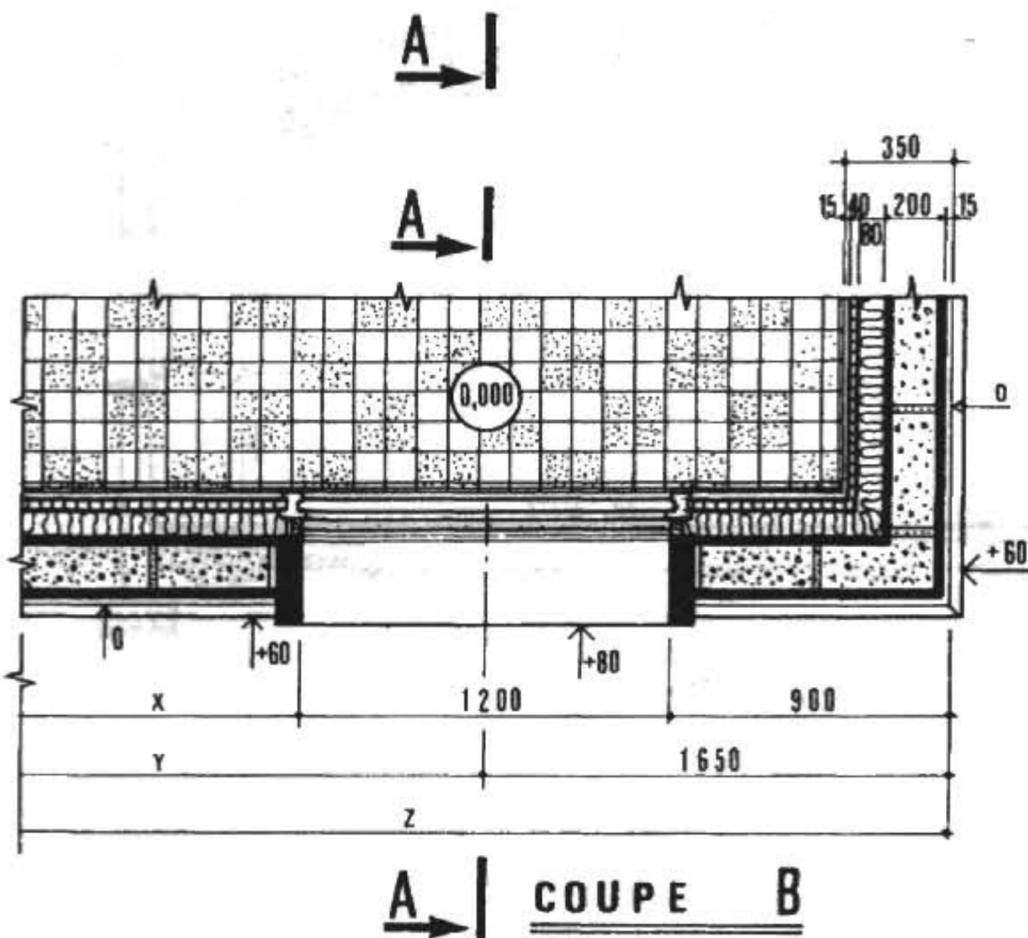
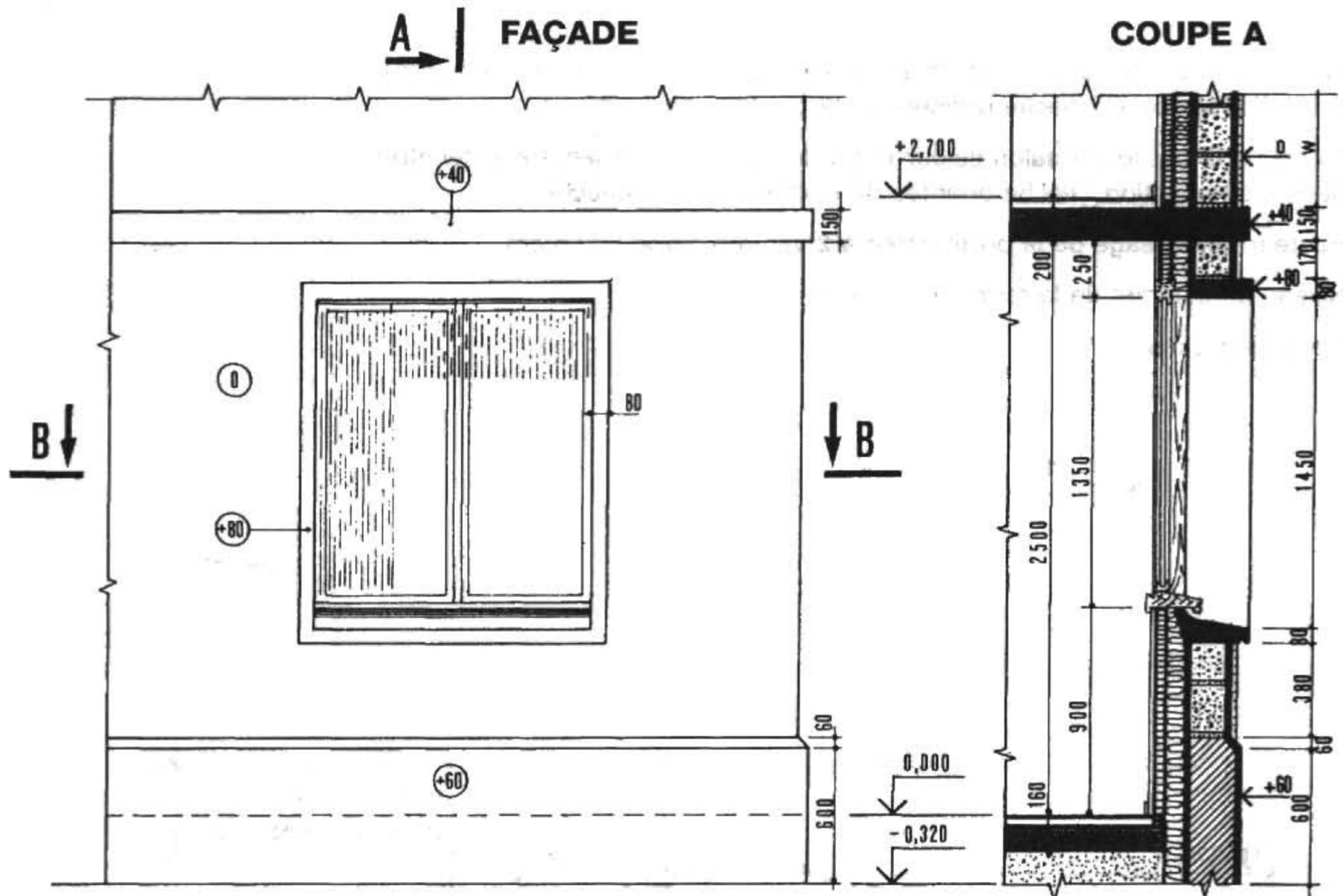
➤ Réponses

- 1 La coupe **A** passe sur Ch 1 et Ch 2, par les baies (fenêtres) et les penderies.
Sens d'observation : flèche orientée de la gauche vers la droite.
- 2 La coupe **B** passe sur salon-séjour et par les baies (porte-fenêtre et fenêtre).
Sens d'observation : flèche orientée de la droite vers la gauche.
- 3 Hauteur de passage de la porte vitrée à 2 vantaux : $h = 202,5$ cm.
- 4 Niveau du sommet de la fermette : $+ 4,05$ m.
- 5 Coupe sur garage.



COUPE C

◆ Lecture de cotation des nus

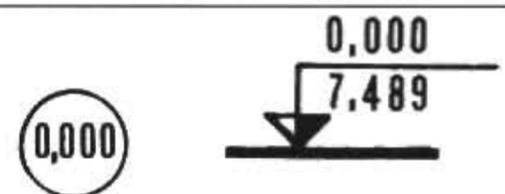


DÉSIGNATION DES OUVRAGES

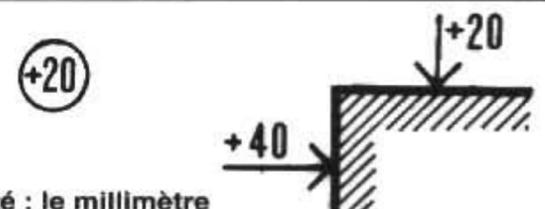
- **Soubassement:** pierre naturelle dure (hauteur = 66 cm)
- **Mur traditionnel:**
 - enduit extérieur au mortier : 1,5 cm
 - blocs béton de 20 cm d'ép^r : 20 cm
 - isolant 80 mm ép^r : 8 cm
 - briques plâtrières de 4 cm ép^r : 4 cm
 - enduit plâtre : 1,5 cm

total : 35 cm
- **Dallage sur terre-plein + carrelage** : 16 cm
- **Plancher haut du rez-de-chaussée** : 15 cm
- **Encadrement de baie en B. A.** avec appui.
- **NOTA:** le sol fini est surélevé de 32 cm par rapport au terrain naturel.

Indication des nus



* Unité : le mètre



* Unité : le millimètre

- **Analyser la constitution de la paroi extérieure.**
- **Observer la coupe B-B:** (Plan horizontal)
 - l'indication des différents nus et leur cotation
 - la disposition des cotes par rapport aux flèches
- **Observer la coupe A-A:** (Coupe verticale)
 - indication des nus et dispositions des cotes intérieures et extérieures

7

DISPOSITION DES VUES, COTES ET ÉCRITURES

Il s'agit de représenter les différentes faces ou « vues », soit par exemple :

- d'un bâtiment : pavillon, immeuble collectif, etc.
- d'un ouvrage élémentaire : poteau, poutre préfabriquée, escalier droit, etc.

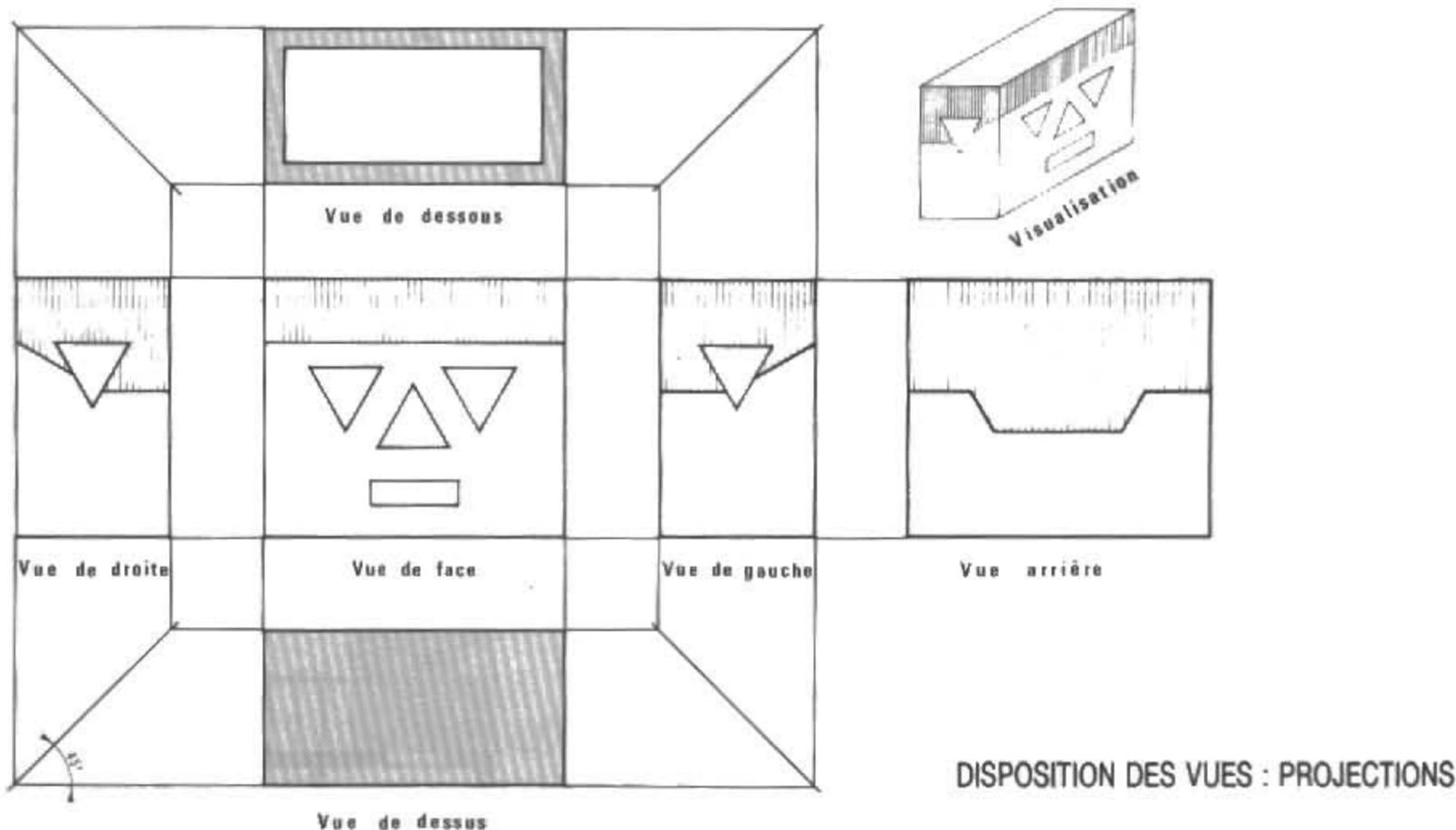
Remarques :

- Un cube, par exemple un dé, possède six faces.
- Un bâtiment, à base rectangulaire et à façades verticales présente également six faces ou vues.
- Parfois, trois vues seulement sont effectuées (voir « Études de cas »).

1 Disposition et désignation des vues

□ BUT RECHERCHÉ :

Obtenir graphiquement et à l'échelle les différentes « faces » ou « vues » d'un bâtiment, d'un ouvrage ou produit manufacturé, etc.



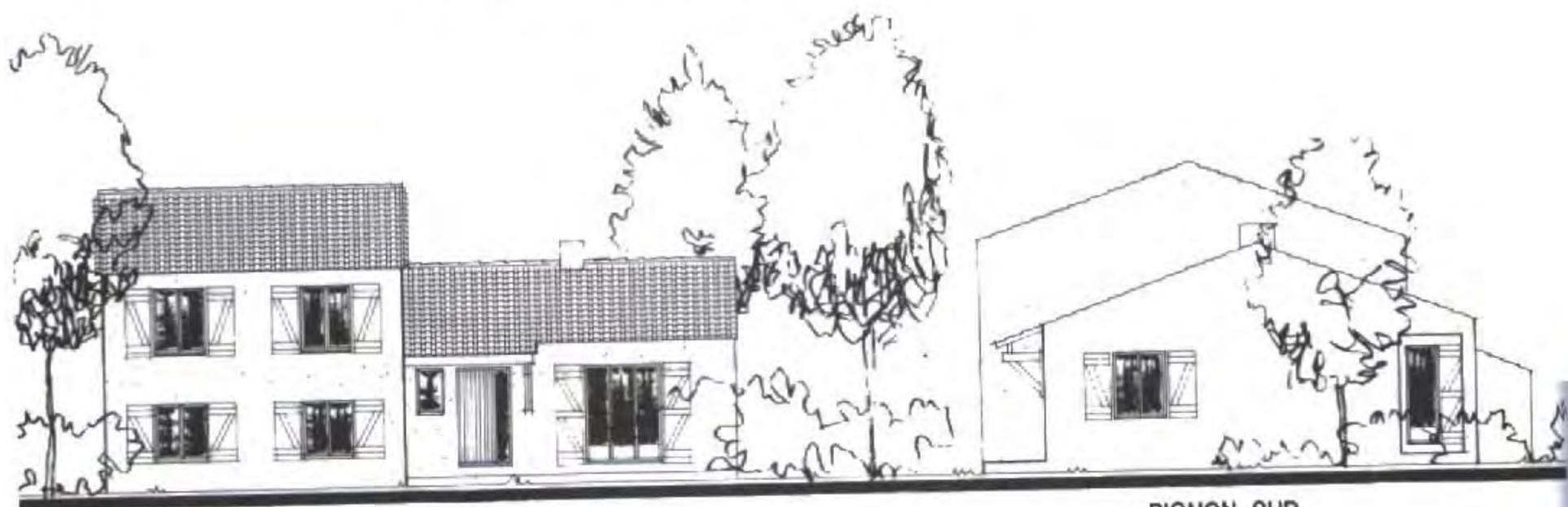
Observons les vues obtenues en projetant l'élément visualisé (*tête de robot*).

- ▷ Chaque vue est désignée suivant la position de l'observateur.
Exemple : vue de gauche si l'observateur est à gauche de l'objet.
- ▷ Chaque vue est projetée sur un plan :
 - horizontal, pour la vue de dessus et de dessous,
 - vertical, parallèle aux faces de l'objet pour les autres vues.
- ▷ L'analogie est facile entre un bâtiment et l'élément visualisé :

• ses façades	{ principale arrière pignon gauche pignon droit	→	vue de face	A
		→	vue arrière	B
		→	vue de gauche	C
		→	vue de droite	D
• sa toiture-terrasse		→	vue de dessus	
• sa fondation		→	vue de dessous	

NOTA : Pour les dessins d'ensemble d'un pavillon, les vues sont présentées généralement regroupées (voir page 36).

AVANT-PROJET DE CONSTRUCTION
Désignation des façades suivant leur orientation



FAÇADE OUEST

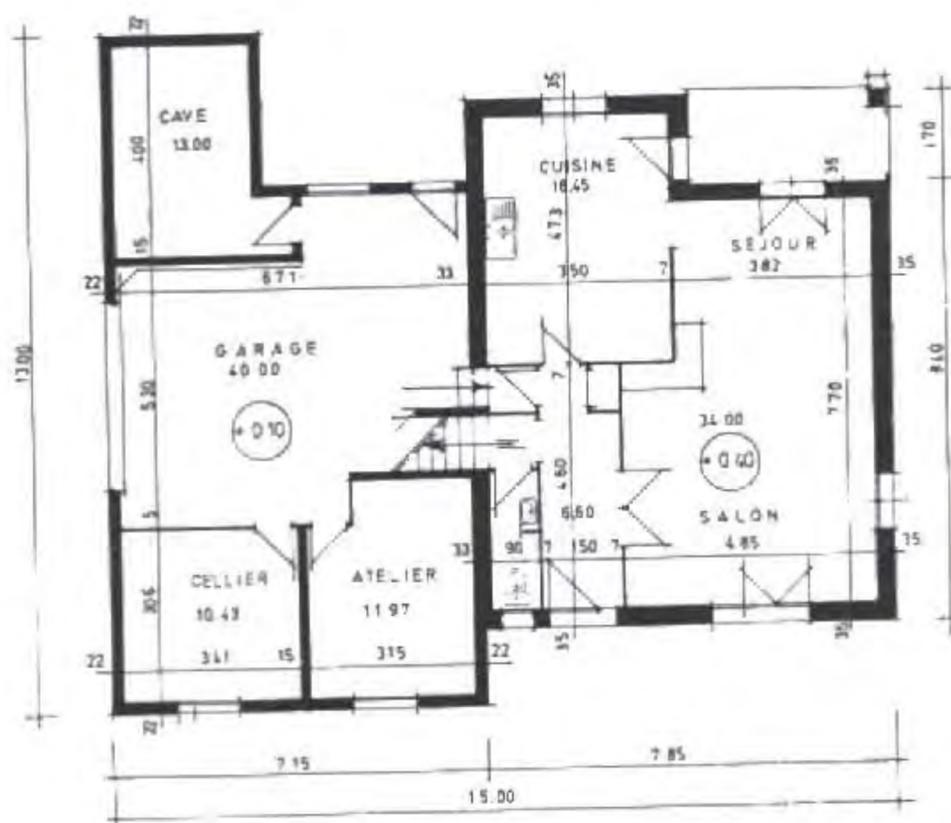
PIGNON SUD



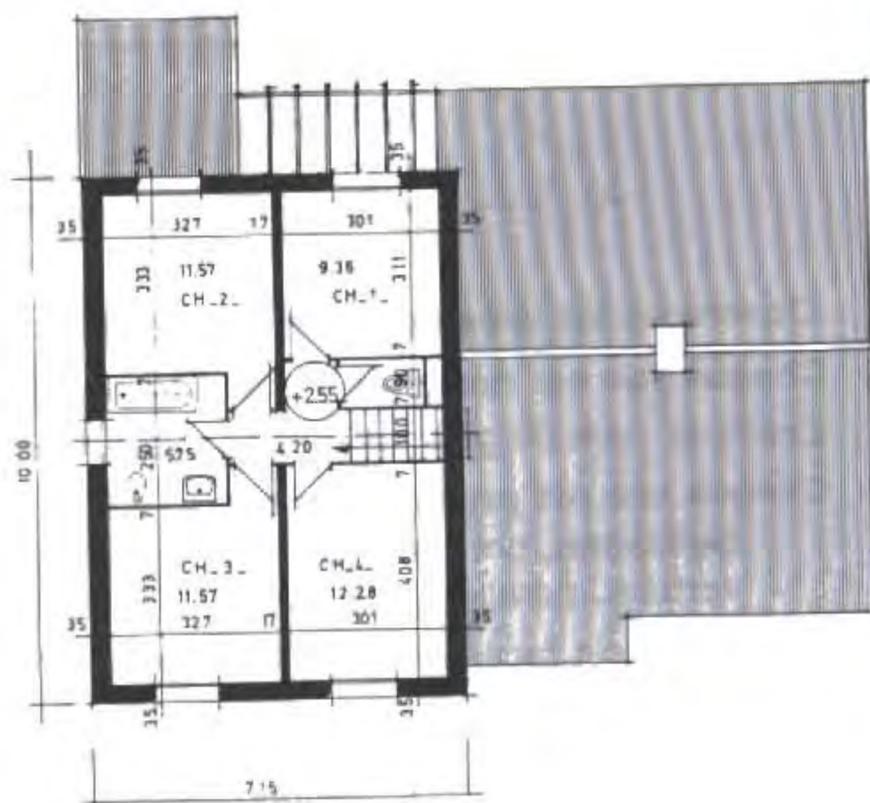
FAÇADE EST

PIGNON NORD

PLANS



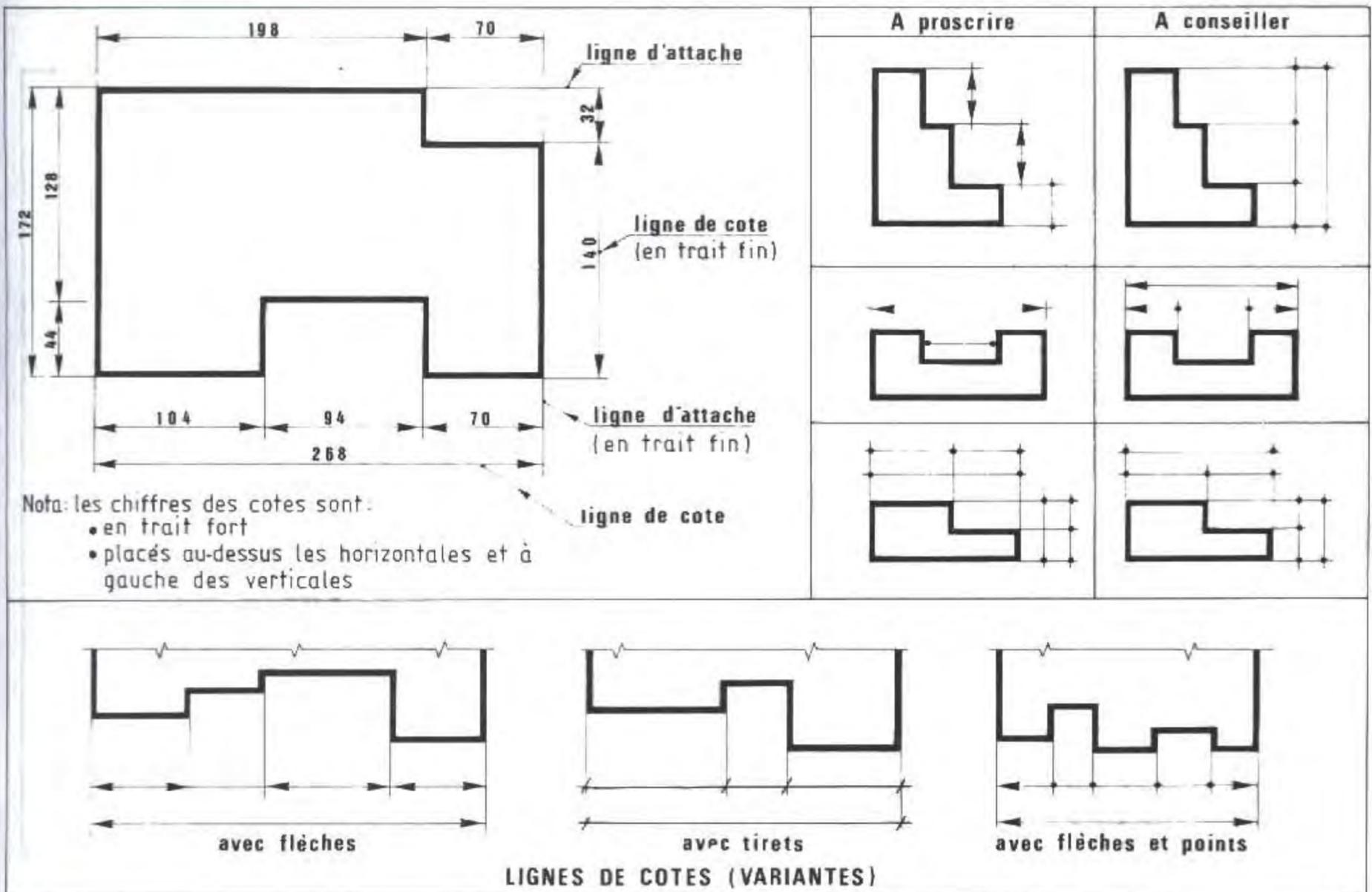
REZ-DE-CHAUSSÉE



ÉTAGE

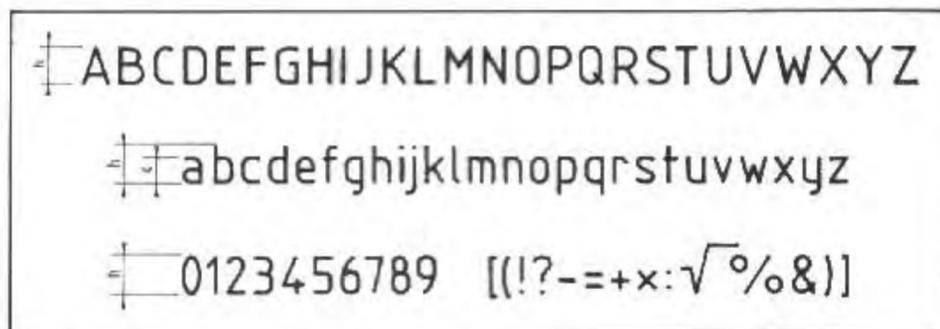
2 Disposition des lignes d'attache et de cotes

Lire et interpréter les indications ci-dessous.



Remarque : les chiffres des cotes sont inscrits au milieu de chaque ligne.

3 Écriture normalisée : forme et dimensions des caractères



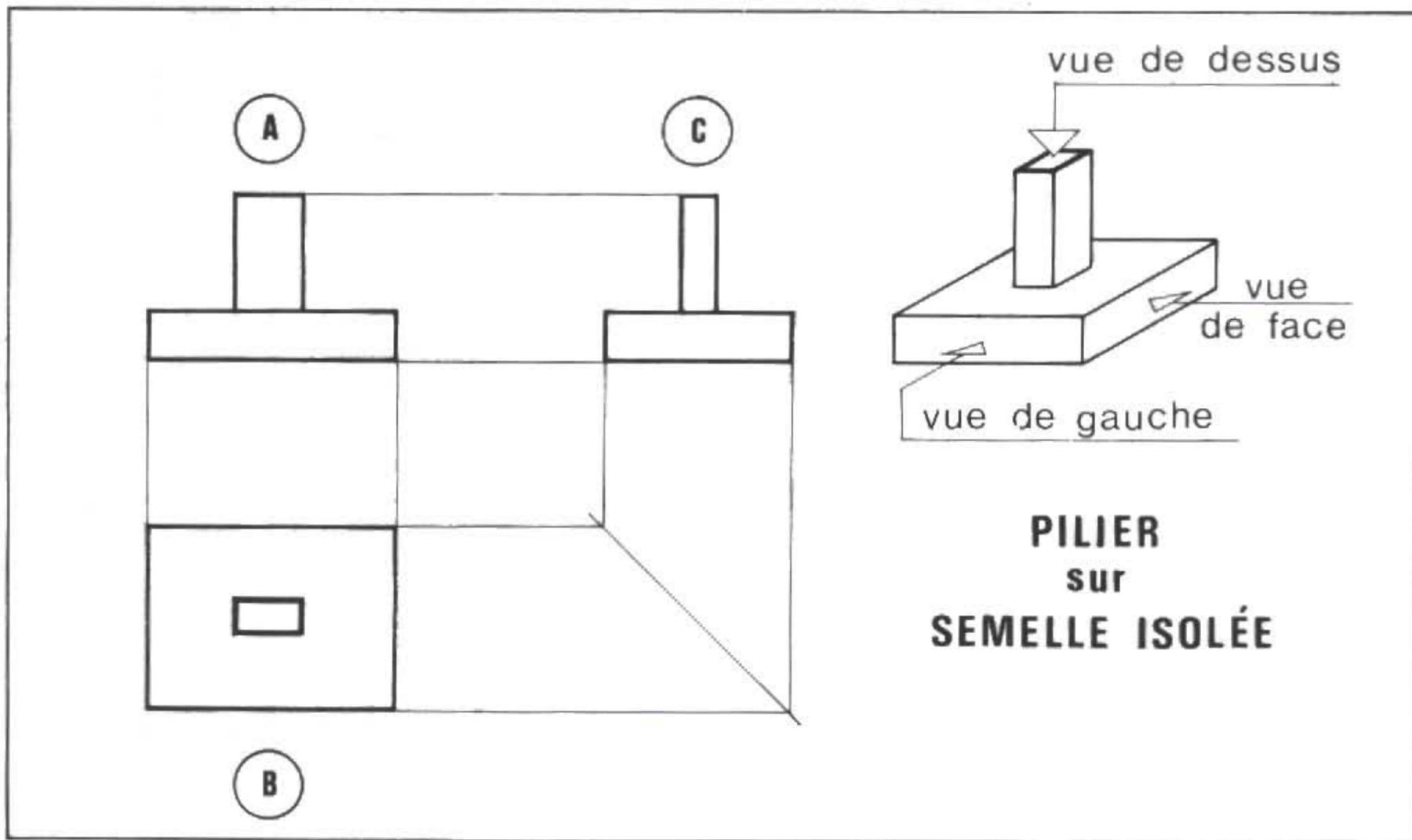
DIMENSIONS		DIMENSIONS mm							
h	Dimension nominale hauteur des majuscules (ou chiffres)	(10/10) h	2,5	3,5	5	7	10	14	20
c	hauteur des minuscules (sans hampe ni queue)	(7/10) h	1,8(*)	2,5	3,5	5	7	10	14
a	Espace entre les caractères	(2/10) h	0,5	0,7	1	1,4	2	2,8	4

Remarque :

Les ateliers d'architecture et les bureaux d'étude utilisent souvent des caractères stylisés (lettres, chiffres, signes) non normalisés.

◆ Application : représentation des vues

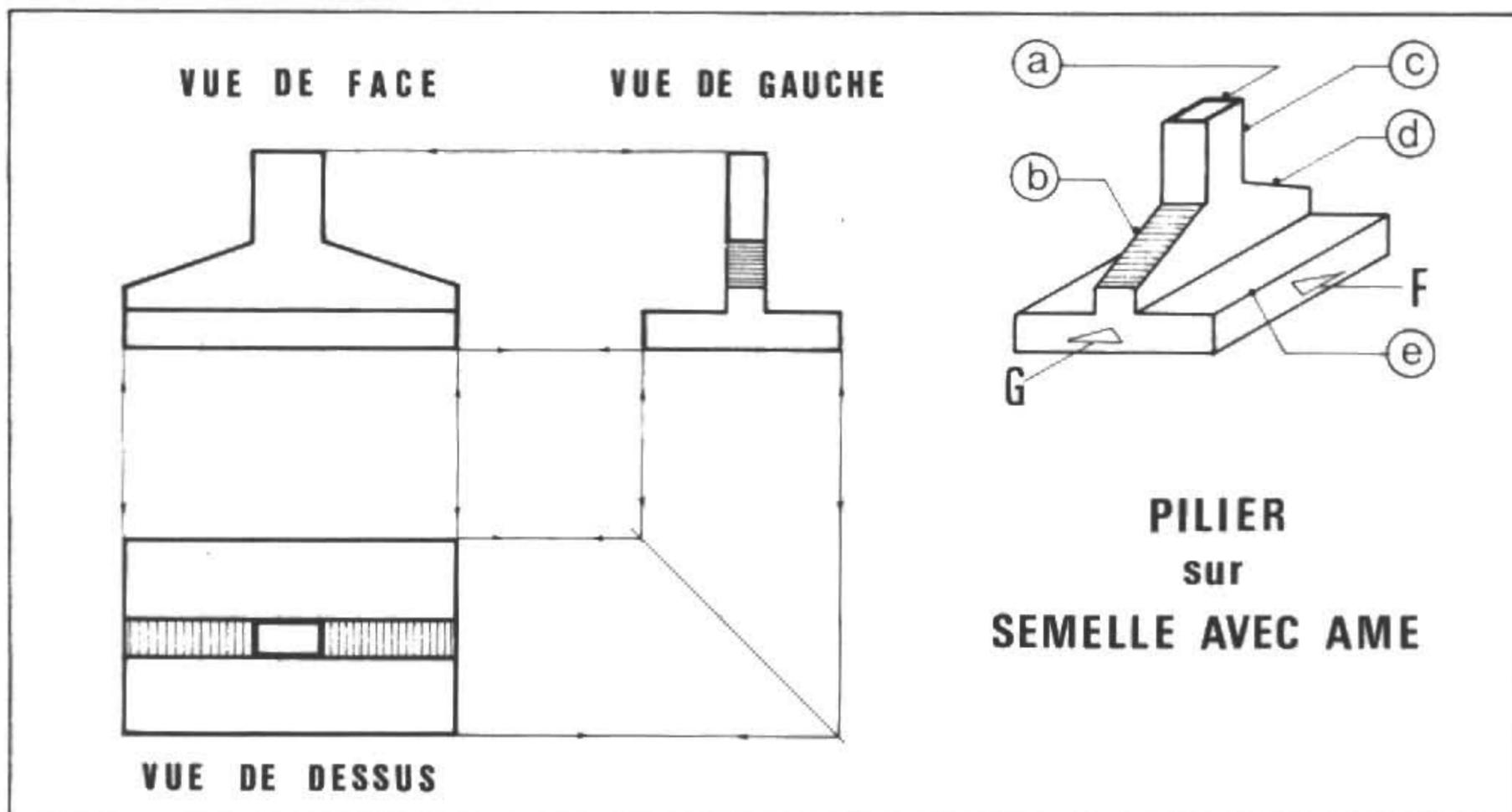
- A IDENTIFICTIONS LES VUES**
- | | | |
|---|---|---------------|
| { | Ⓐ | Vue de face |
| | Ⓑ | Vue de dessus |
| | Ⓒ | Vue de gauche |



B DÉCODER LES ARÊTES VUES

Les minuscules cerclées (a), (b), (c) ... etc., sur la perspective indiquent des arêtes vues.

- Repérer par la même lettre les arêtes, sur {
 - la vue de face
 - la vue de gauche
 - la vue de dessus



C LIRE ET DÉCODER les vues en s'aidant des perspectives.

RECONNAITRE LA CORRESPONDANCE :

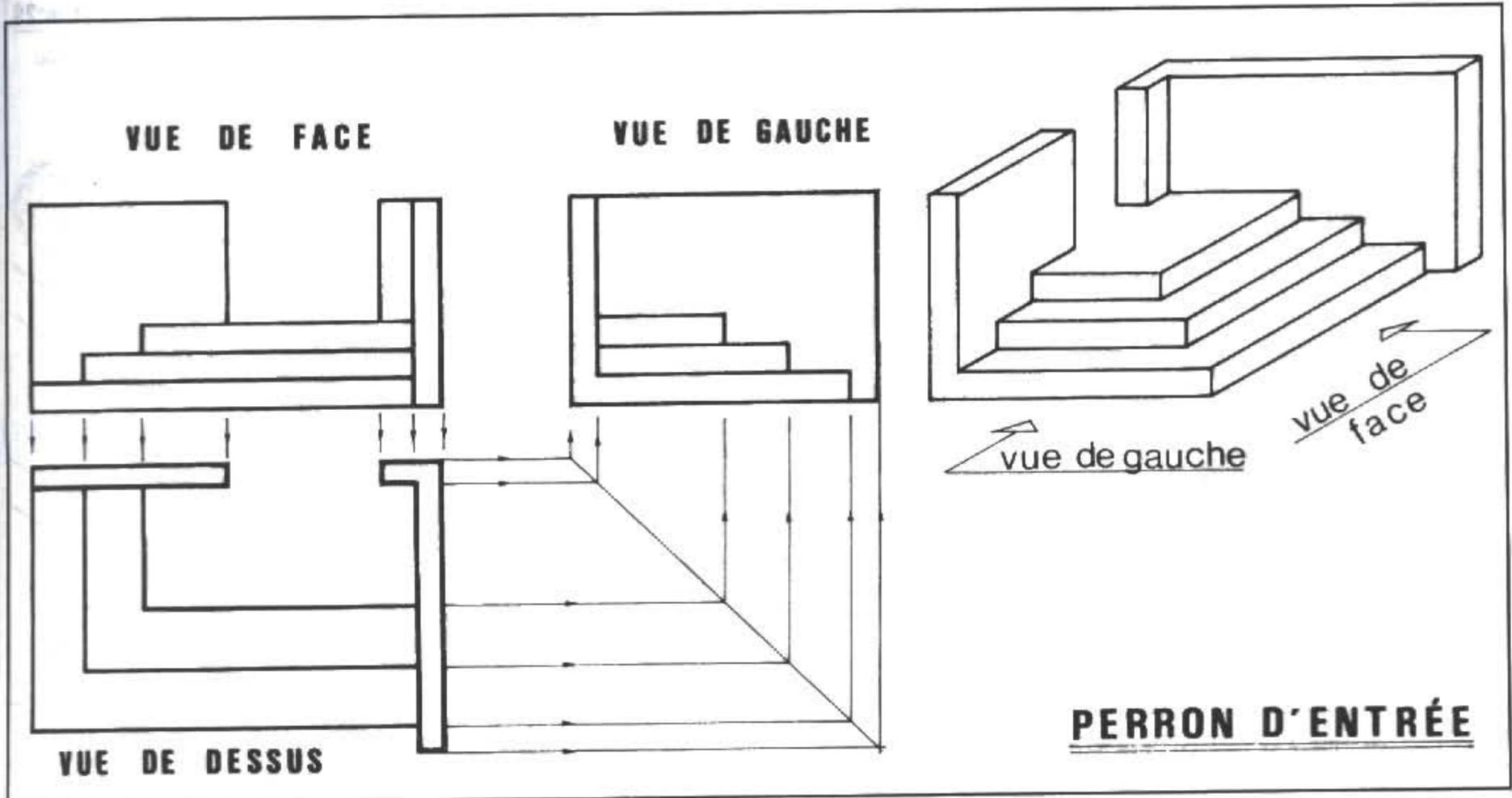
- des vues,
- des arêtes.

• **Indication :** suivre les lignes de rappel.

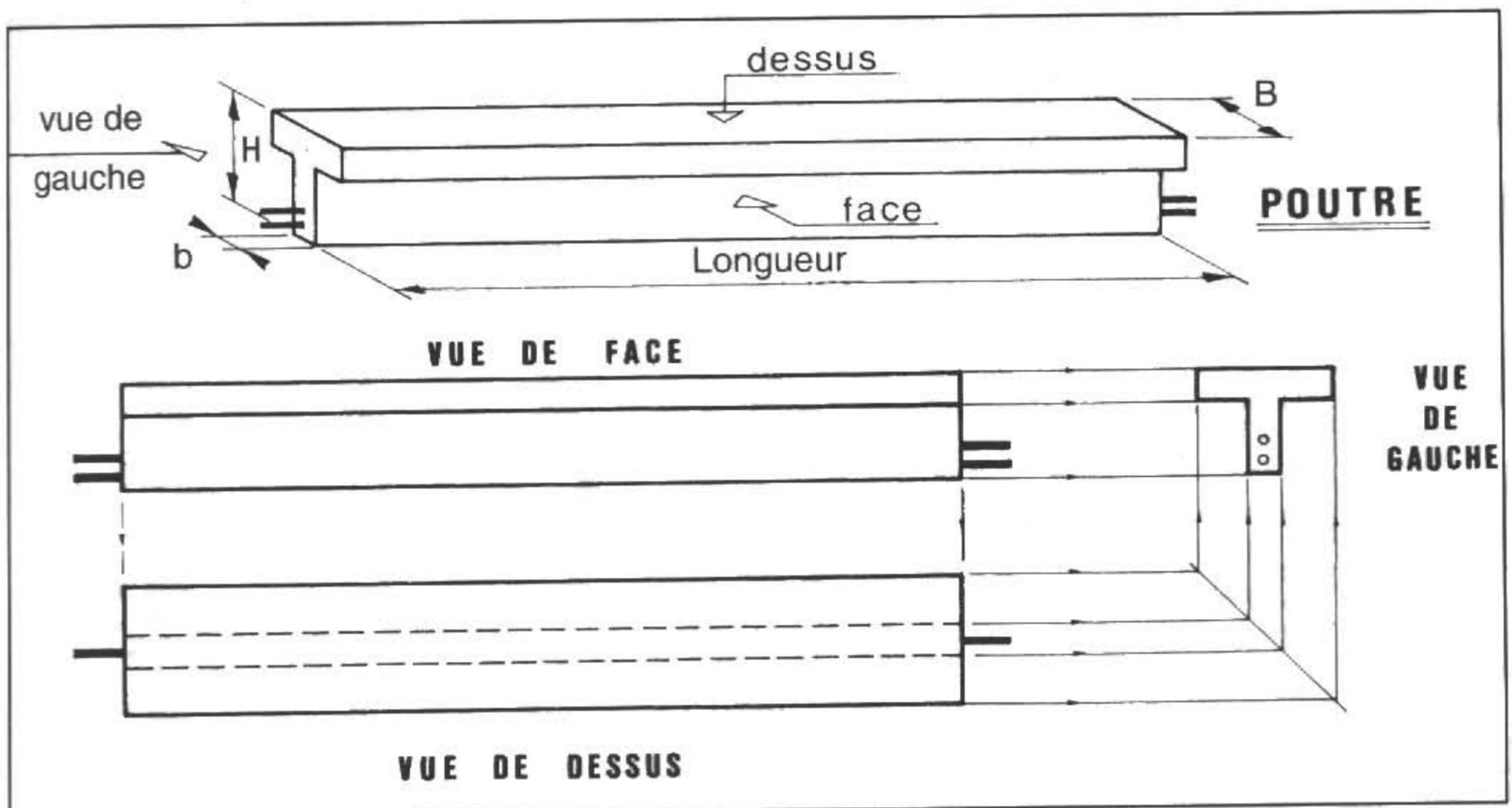
• **Convention de représentation :**

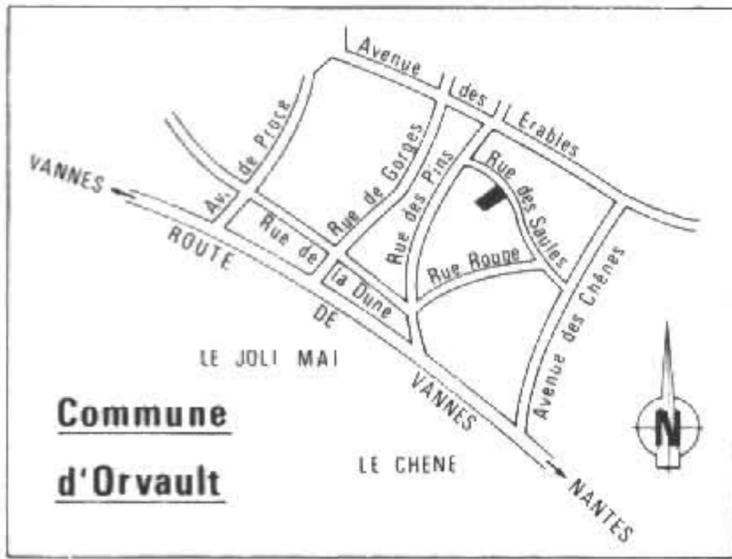
- les lignes de rappel sont en trait fin,
- les arêtes cachées sont représentées en trait interrompu.

▷ **Cas d'un perron d'entrée**

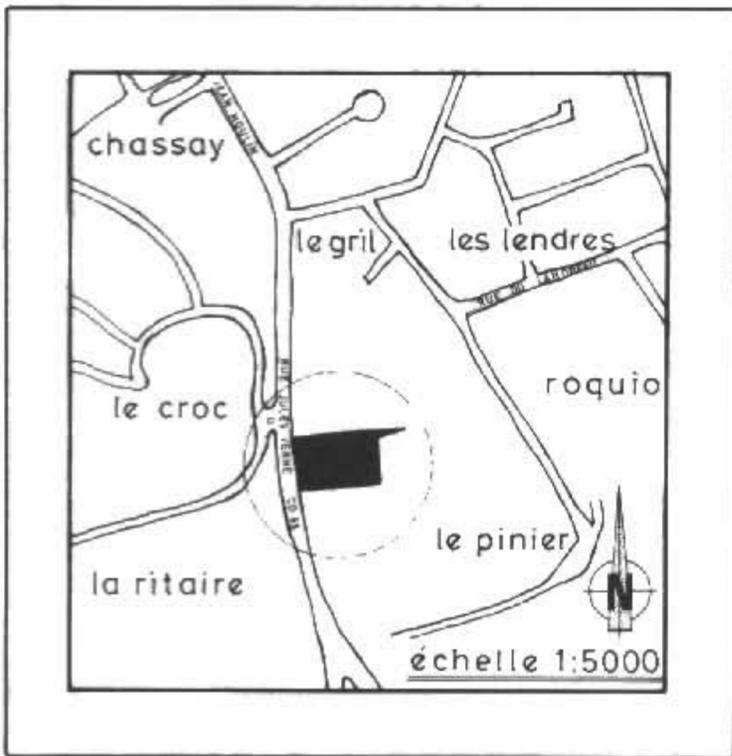


▷ **Cas d'une poutre préfabriquée :** section en forme de T.

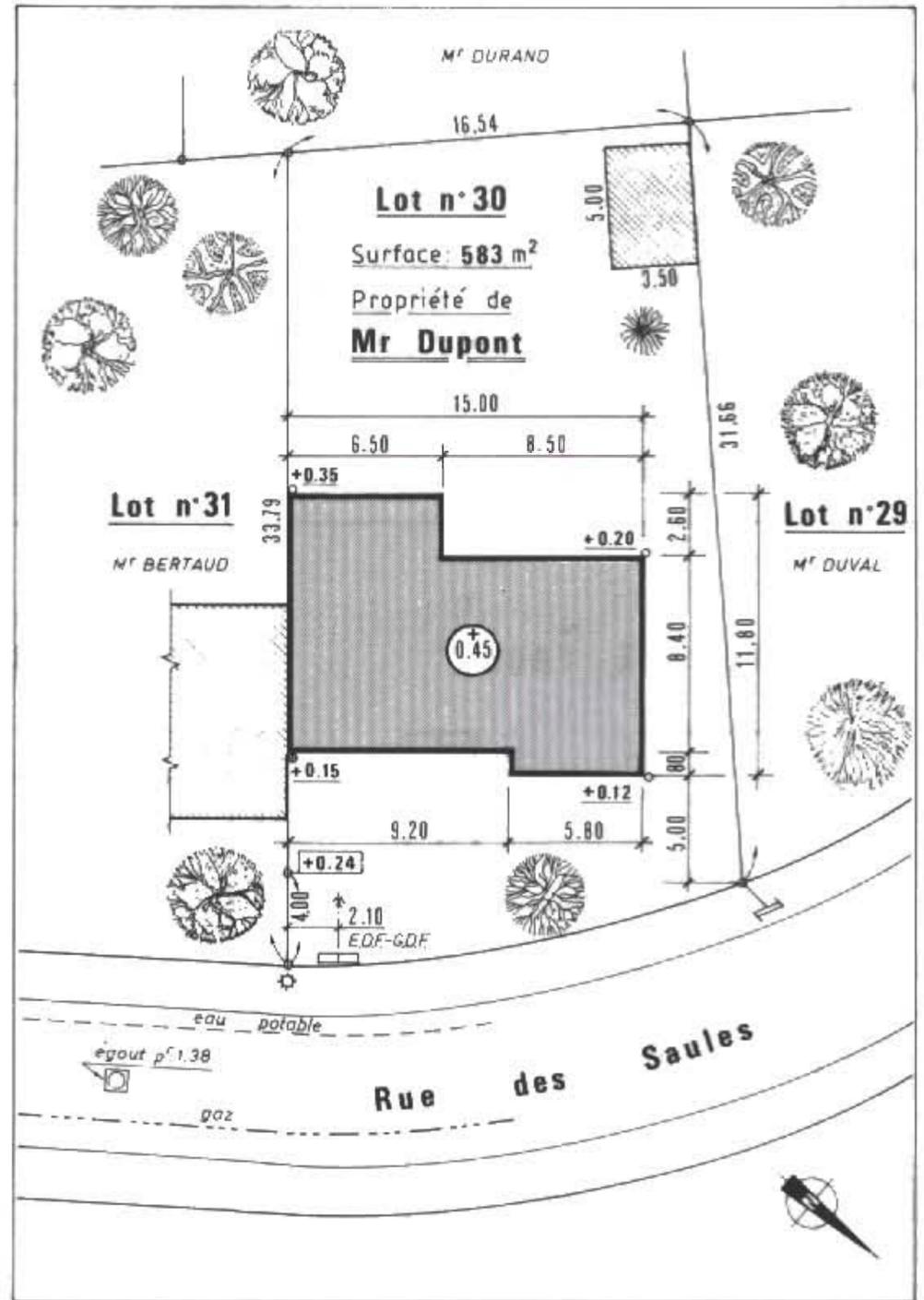




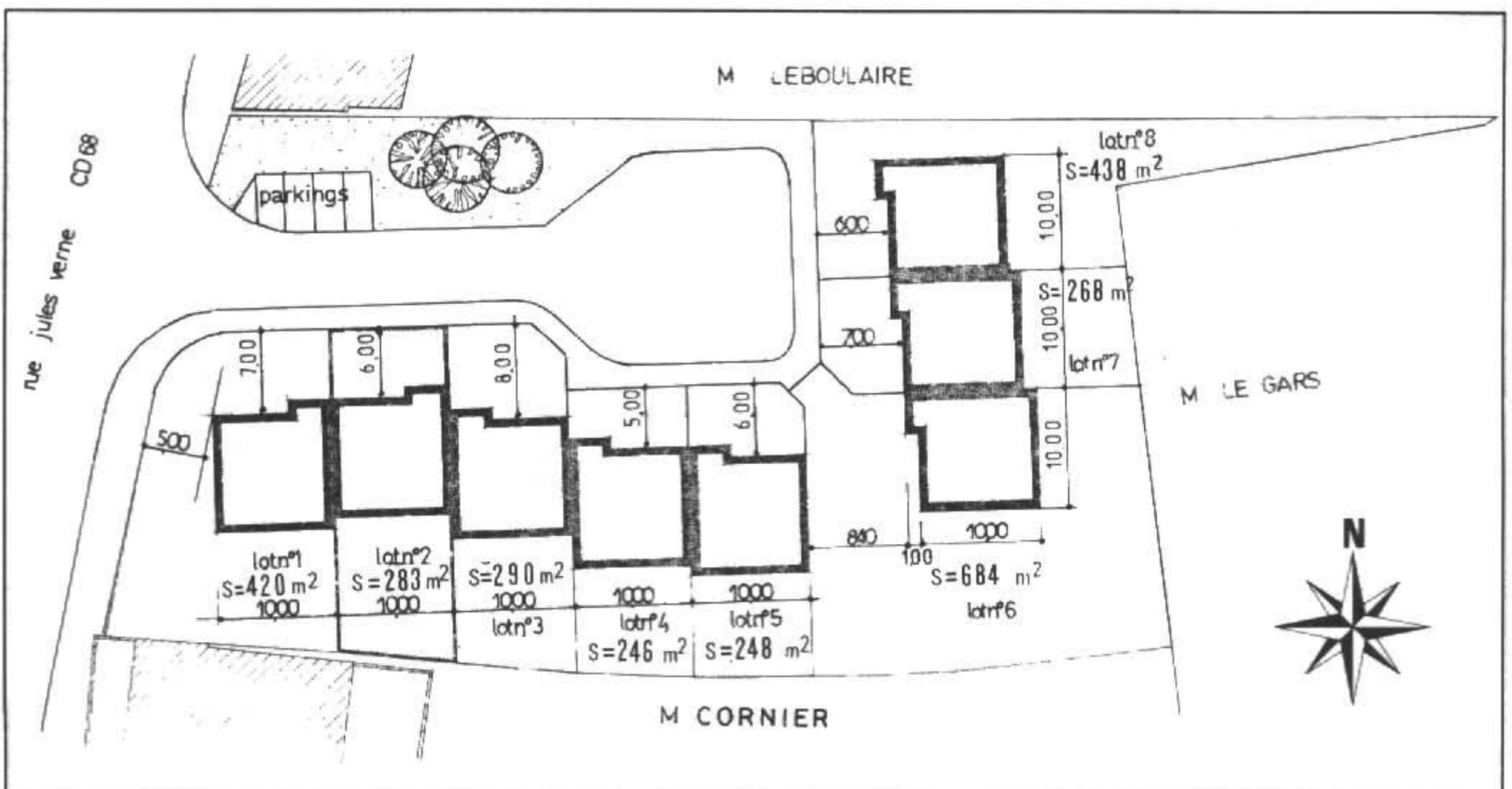
① PLAN DE SITUATION



③ PLAN DE SITUATION



② PLAN DE MASSE



④ PLAN DE LOTISSEMENT

8 PLAN DE SITUATION ET PLAN DE MASSE

1 Plan de situation ① ③

□ INTÉRÊT

▷ Il indique la position géographique soit :

- d'un terrain à bâtir,
- d'un terrain avec bâtiment existant,
- d'un lotissement ou terrain divisé en « lots ».

▷ Il « situe » le terrain par rapport à une voie connue :

Exemple : boulevard, rue, route, chemin vicinal, etc.

2 Plan de masse ②

□ INTÉRÊT

▷ Il précise la zone d'implantation de l'ensemble à bâtir sur un terrain isolé ou un « lot ».

▷ Il indique entre autres :

- l'orientation géographique,
- le numéro du lot ou la référence cadastrale.

Exemple : section A } voir référence
n° 1642 } cadastrale
page 43, fig. 6

- la superficie du terrain,
- le nom du propriétaire et des riverains,
- les constructions existantes sur le terrain ou mitoyenneté,
- les cotes nécessaires à l'implantation,
- les réseaux :
 - d'alimentation en eau potable,
 - de distribution d'électricité, téléphone, etc.,
 - d'évacuation des eaux pluviales, usées ou vannes,
- l'assainissement individuel éventuellement.

□ CONVENTIONS UTILISÉES

- ▷ Trait renforcé pour le contour de la construction.
- ▷ Échelles : 1 : 250, 1 : 500
- ▷ Légende particulière mentionnée pour les réseaux E.P., E.U., E.V., etc.

□ CONVENTIONS UTILISÉES

▷ Repérage du terrain sur le plan de situation par :

- un cercle en trait fin,
- pochage ou hachures, désignation ou appellation (lieu-dit).

Exemple : lotissement « Les Jardins ».

▷ Échelles :

1 : 10 000 ou 1 : 5 000

▷ Orientation : indication du nord géographique.

Signes et symboles conventionnels							
bouche incendie							
borne							
ligne P.T.							
ligne électrique							
mur mitoyen							
regard égout							
lampadaire							
point de cote							
bouche d'eau							
<table border="0"> <tr> <td>en coupe</td> <td>en plan</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">niveaux</td> </tr> </table>		en coupe	en plan			niveaux	
en coupe	en plan						
niveaux							
T.A.E.	: Tout à l'égout						
E.P.	: Eaux pluviales						
E.V.	: Eaux vannes						
E.U.	: Eaux usées						
C.V.	: Chemin vicinal						
C.D.	: Chemin départ						
R.D.	: Route départ						
R.N.	: Route nationale						

3 Application : lecture des plans de situation et de masse

A ÉTUDE DES DOCUMENTS ① ET ②

◆ QUESTIONS	◆ ÉLÉMENTS DE RÉPONSE
1 Repérer le terrain à bâtir (fig. ①). Déterminer le trajet le plus court depuis la route de Vannes.	Trajet : route de Vannes → rue des Pins → rue des Saules.
2 Lire et décoder l'orientation de la façade côté rue.	Façade rue au Nord-Est.
3 Vérifier sur la fig. ② si l'orientation géographique est exacte en tenant compte de la fig. ①.	NOTA : le plan de masse est généralement dessiné de façon que la façade sur rue soit dans le sens direct de lecture.
4 Lire le plan de masse ② et indiquer : – le numéro du lot – la surface – le nom des riverains – l'implantation des coffrets E.D.F. et G.D.F. – la différence de niveau fini du rez-de-chaussée par rapport à la borne repère – la signification des hachures	Indications du plan de masse : Lot n° 30 S = 583 m ² Riverains : Bertaud, Durand, Duval. Axe situé à 2,10 m de la limite gauche. Différence : 0,45 – 0,24 = 0,21 m. Bâtiments construits.
5 Vérifier si le constructeur peut implanter facilement le pavillon.	Choisir les directrices en utilisant : – la limite séparative entre lots 30 et 31 ; – la borne située à droite, côté rue.
6 Donner les cotes de niveau du terrain naturel aux angles de la construction.	Niveaux : façade principale : + 0,15 et + 0,12 façade arrière : + 0,35 et + 0,20

B ÉTUDE DES DOCUMENTS ③ ET ④

◆ QUESTIONS	◆ ÉLÉMENTS DE RÉPONSE
1 Différencier le plan de situation et plan de masse. 2 Lire et interpréter les conventions.	<ul style="list-style-type: none"> • Orientation géographique ? • Nature des traits ? • Échelles utilisées ? • Cotes d'implantation du bâtiment.

Petit vocabulaire de l'Aménagement et de l'Urbanisme

Certificat d'Urbanisme (C.U.) Coefficient d'occupation des sols (C.O.S.) P.U.D. P.S.U. Emprise au sol Lotissement Permis de construire Permis de démolir Plan d'occupation des sols (P.O.S.) Surface de plancher hors œuvre (S.H.O.) Taxe locale d'équipement (T.L.E.) Zone d'aménagement concertée (Z.A.C.)	Il précise si le terrain peut être affecté ou non à une construction déterminée. C'est le rapport : $\frac{\text{Surface de plancher hors œuvre nette}}{\text{surface totale du terrain}}$ <i>Exemple :</i> C.O.S. de 0,1 appliqué à un terrain de 1 500 m ² permet de construire 150 m ² de plancher. Plans d'urbanisme directeurs. Plans sommaires d'urbanisme. Superficie de la base d'une construction. Terrain divisé en plusieurs lots à bâtir bien définis (n ^{os} , surface, zone non ædificandi, viabilités, etc.). Le P.d.C. donne l'autorisation d'édifier un projet de construction. Autorisation de démolir une construction située en secteur protégé (patrimoine). Document d'urbanisme qui localise les zones urbaines, naturelles et précise la réglementation des constructions. La surface hors œuvre brute est égale à la somme des surfaces de plancher de chaque niveau, murs compris. La surface hors œuvre nette prend en compte la surface précédente après déduction de certaines autres : combles et sous-sols non aménageables. Elle s'applique à la surface hors œuvre. Zones où la collectivité locale décide d'intervenir pour aménager des terrains en vue de les urbaniser.
---	--

4 Lecture de plan : implantation des baies d'un pavillon à simple rez-de-chaussée

DOCUMENTS GRAPHIQUES

- ▷ Plan de situation ⑤
- ▷ Plan de masse ⑥
- ▷ Façades { principale
arrière
pignons } ⑦ au verso
- ▷ Plan du gros-œuvre avec cotes finies (épaisseur d'enduit de 1,5 cm sur murs extérieurs) ⑧.

DESCRIPTIF PARTIEL

Désignation des ouvrages et renseignements techniques :

- ▷ Fondations :
 - section : 50 cm × 25 cm
 - béton armé dosé à 300 kg de C.P.J. 45,
 - armature : 3 filants H.A. \varnothing 10, avec barrettes H.A. \varnothing 8, tous les 40 cm.
- ▷ Murs de fondations
 - Blocs pleins de béton, de 20 cm d'épaisseur, hourdés au mortier de ciment.
- ▷ Dallage sur terre plein compacté
 - Dalle en béton armé, épaisseur 10 cm, reposant sur murs périphériques et supports maçonnés dans l'axe du bâtiment de la partie habitable.
- ▷ Murs en élévation
 - Blocs creux de béton, épaisseur 20 cm, hourdés au mortier bâtard.
 - Doublage isolant côté intérieur avec 80 mm de polystyrène.
 - Enduit extérieur, au mortier hydraulique : épaisseur 1,5 cm.

Travail demandé

Déterminer les cotes brutes d'implantation des baies de la façade arrière.

Effectuer la partie de plan correspondante.

Indications :

- Les cotes brutes sont calculées sans le revêtement de finition.

Exemple : Largeur nominale de baie : 1,20 m en cotes finies.

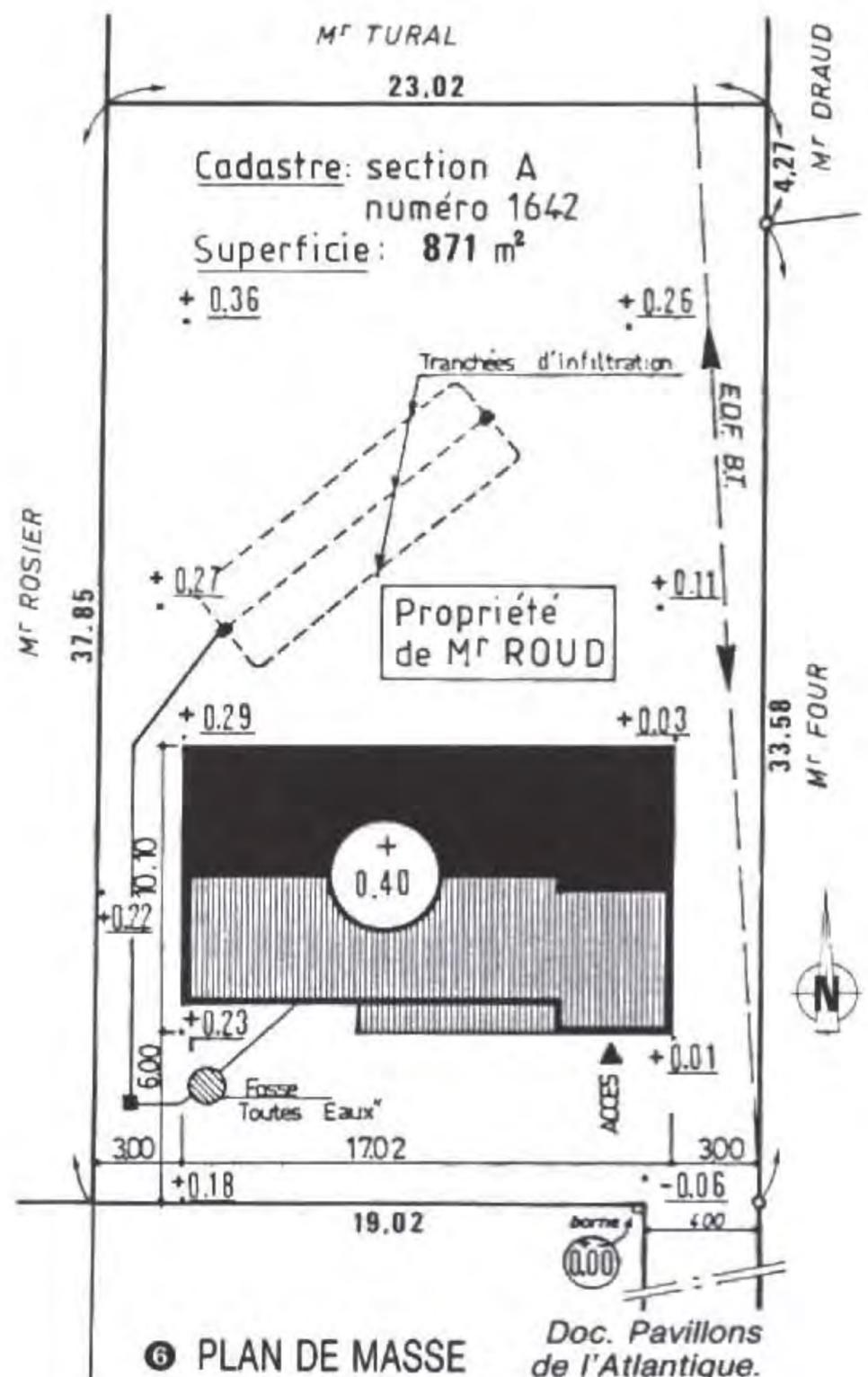
Largeur en cotes brutes : 1,20 m + 2 épaisseurs d'enduit = 1,23 m.

- Les bâtiments sont implantés sur les plans de masse en tenant compte des cotes brutes.

Exemple : façade arrière : longueur 16,99 m, sans les enduits, au lieu de 17,02 m avec enduits.



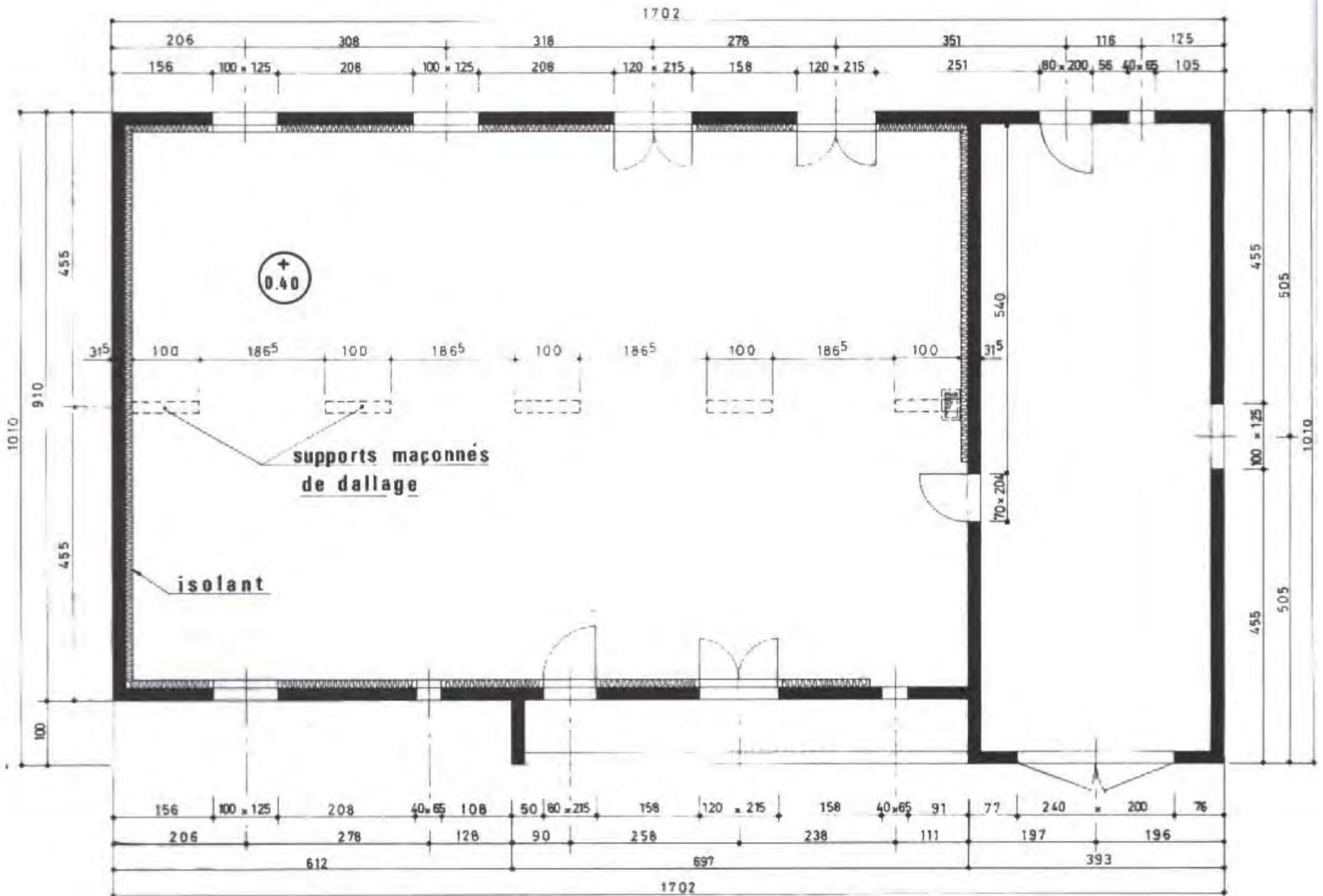
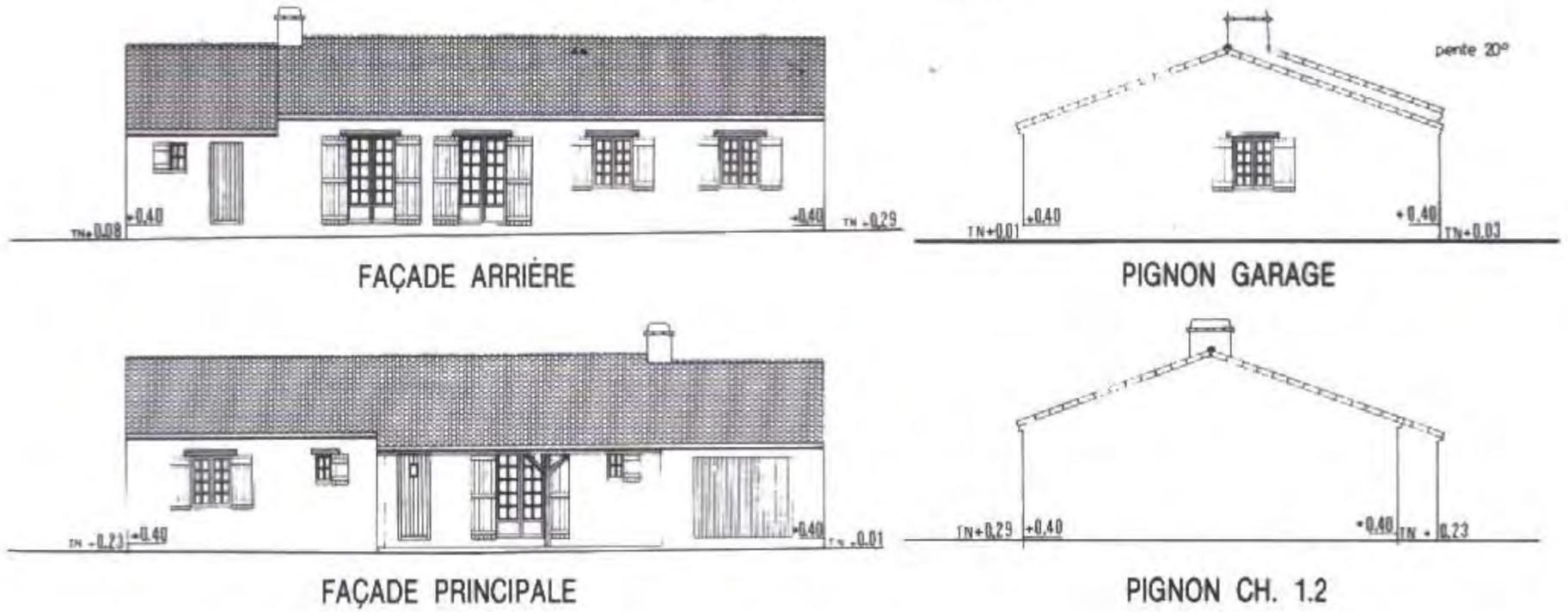
⑤ PLAN DE SITUATION



⑥ PLAN DE MASSE

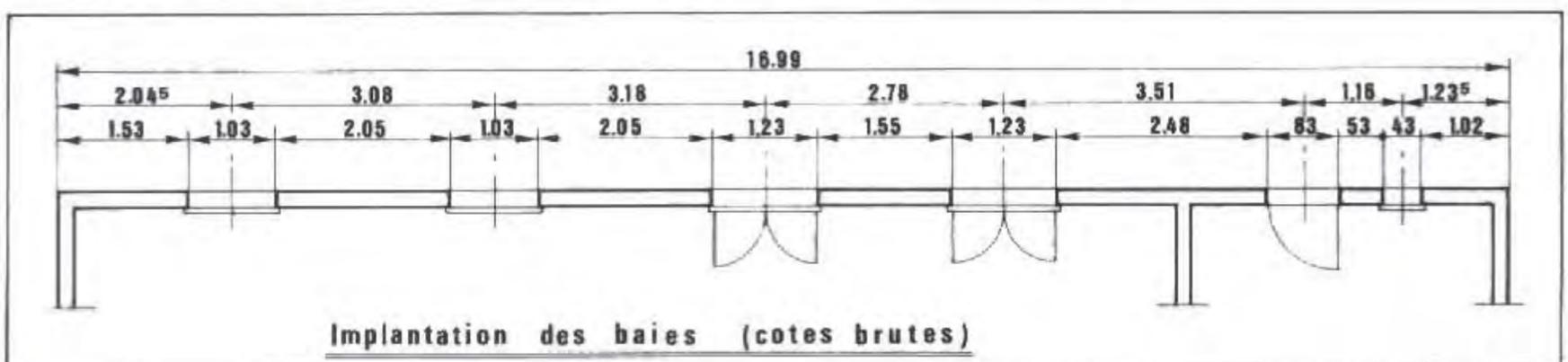
Doc. Pavillons de l'Atlantique.

7 FAÇADES ET PIGNONS



8 GROS-ŒUVRE : MAÇONNERIE PORTEUSE (IMPLANTATION)

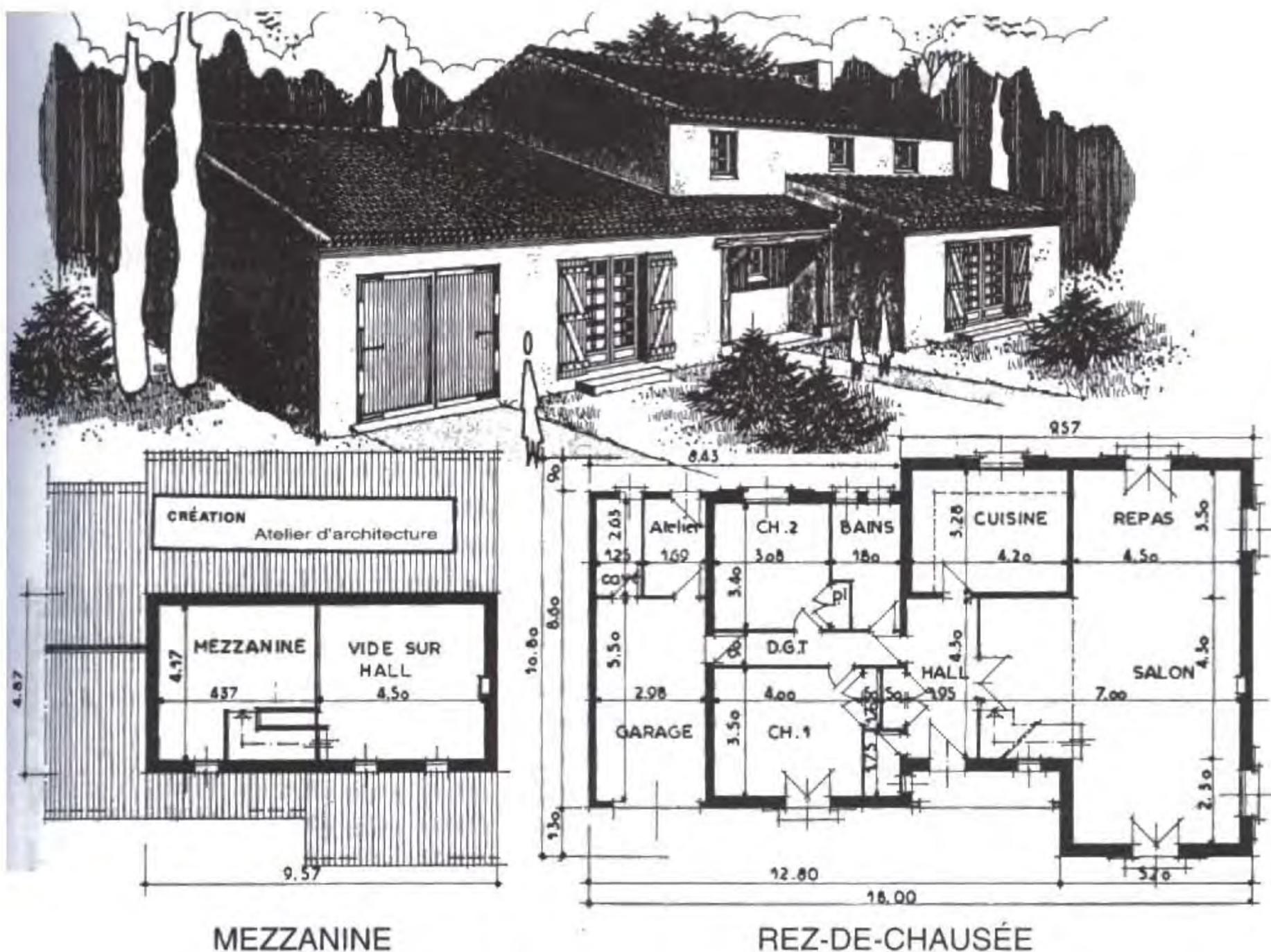
➤ **Réponses :** Détermination des cotes brutes pour façade arrière.



9

AVANT-PROJET SOMMAIRE

ESQUISSES



PAVILLON avec MEZZANINE

Analysez le plan du Rez-de-Chaussée

Distribution des locaux

- Circulation entre pièces principales (séjour, chambres) et de service (cuisine, bains, wc)
- Disposition et agencement des pièces.
- Surfaces des pièces
- Accès à la mezzanine
- Facilité d'habitation jour/nuit

Observez la perspective centrée sur la façade principale

- Les toits sont décalés en altitude. Justifiez le décalage de toit de l'avancée du Salon (Pente du toit : 30cm/m)
- Les ouvertures et fermetures: aspect technique et décoratif

Libellez un descriptif partiel pour les murs extérieurs

- L'épaisseur totale doit atteindre 32cm avec l'isolant
Indication : lire les descriptifs pages 6 et 28 et observer la figure 3 de la page 10

Effectuez à main levée ou aux instruments, une coupe verticale partielle sur le mur extérieur au droit d'une porte-fenêtre, d'une fenêtre

Indications : Voir les pages 7 ; 10 ; 12 ; 26 ; 30



ESQUISSE D'AVANT-PROJET DE CONSTRUCTION D'UN PAVILLON AVEC COMBLES AMÉNAGÉS

Elle présente :

- une perspective centrée sur la façade principale
- les plans très incomplets du rez-de chaussée et de l'étage (combles aménagés)

Objet :

Etude des disposition des locaux après analyse avec le client

Visualisation des formes et aspects :

exemples : aspect de façade, forme du toit, etc.

Dimensions des pièces

Document préparatoire pour affiner l'avant-projet au plan technique et souvent financier afin de bien circonscrire les limites des prestations.

Activité proposée :

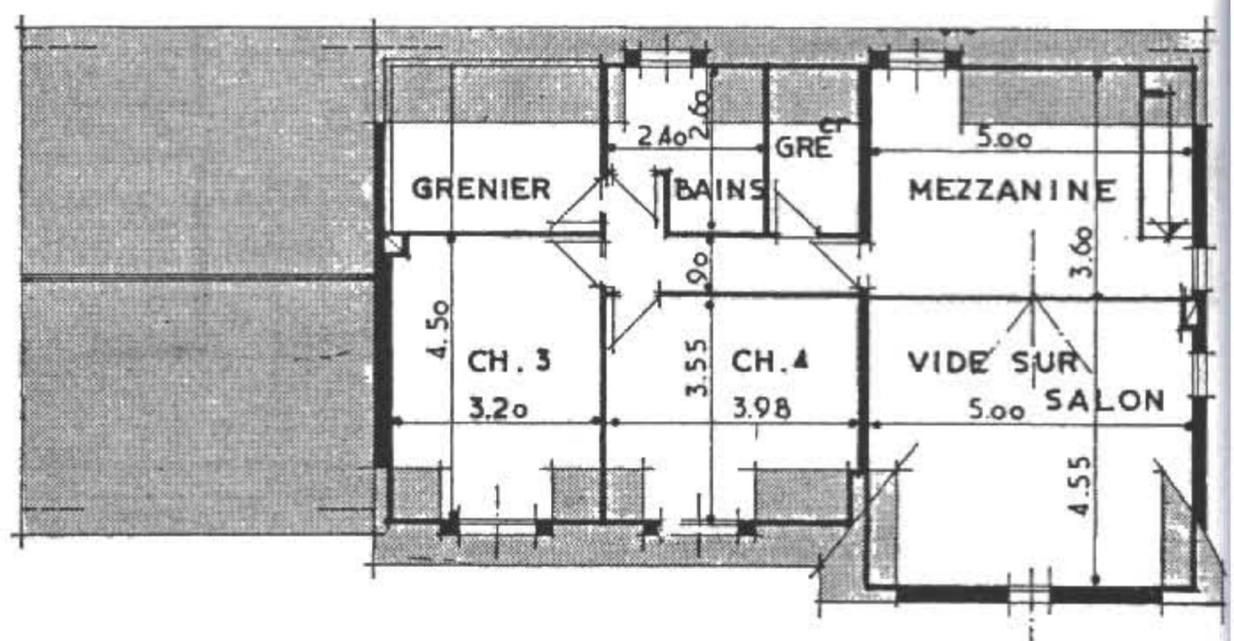
Représenter schématiquement :

- la façade latérale droite
- la façade arrière

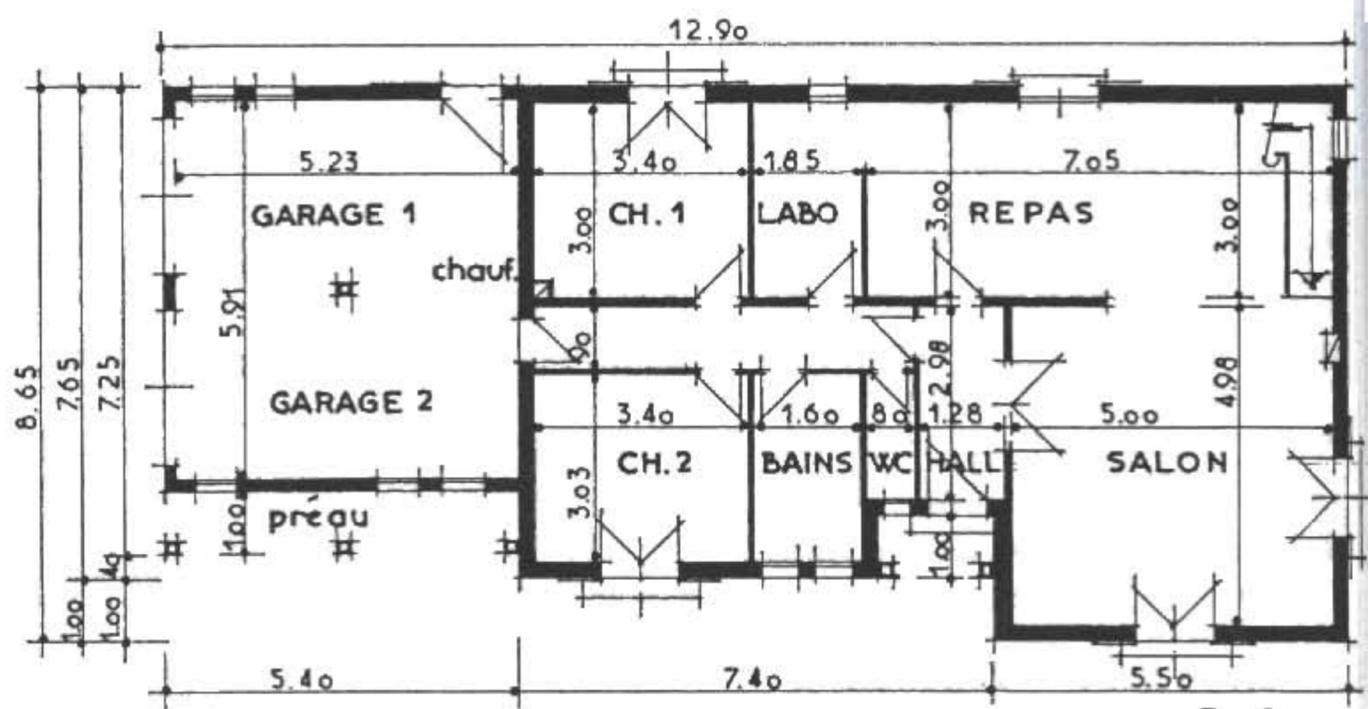
Indications :

Voir l'exemple "Avant projet sommaire" page précédente.

- Hauteur d'étage : 2,50m
- Pente du toit : 45°
- Autres renseignements : Voir chap 1.



COMBLES



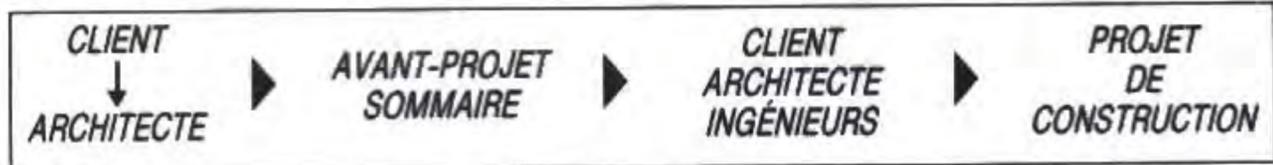
REZ-DE-CHAUSSÉE

10

PROJET DE CONSTRUCTION

Il concerne l'ensemble des études qui permettent d'établir les documents graphiques (dessins) et les pièces écrites.

Schéma simplifié d'élaboration du projet



1 Documents graphiques (voir les thèmes précédents)

- PLAN DE SITUATION** (échelles 1 : 10 000 et 1 : 5 000)
 - PLAN DE MASSE** (échelles 1 : 500 et 1 : 250)
 - DESSINS D'ENSEMBLE**
 - ▷ **Plans de chaque niveau**
Sous-sol, Rez-de-chaussée, étages, combles } Échelle 1 : 50 en général
 - ▷ **Coupes verticales**
 - ▷ **Façades** { principale
arrière
latérale gauche
latérale droite } Échelles 1 : 100 et 1 : 50
 - ▷ **Dessins de détail** } Échelles 1 : 20 et 1 : 10
- Ces dessins sont effectués par l'atelier d'architecture ou l'ingénierie.

PLANS D'EXÉCUTION DES OUVRAGES effectués par les bureaux d'études spécialisés

Ce sont des dessins qui définissent les travaux des divers corps d'état.

- Exemples :
- Plan de fondation et de canalisations.
 - Plans de béton armé pour les semelles de fondations, les poutres, les planchers, etc.
 - Plans divers : charpente, implantation de cloisons, de carrelage, etc.

2 Pièces écrites : les devis

LE DEVIS DESCRIPTIF :

Il désigne les ouvrages et précise les caractéristiques techniques avec références aux D.T.U. (Documents Techniques Unifiés), techniques, procédés, recommandations de mise en œuvre des produits.

LE DEVIS QUANTITATIF :

Il sert à déterminer les quantités par nature d'ouvrage.

LE DEVIS ESTIMATIF :

Il indique :

- ▷ la désignation des ouvrages par corps d'état,

- ▷ les quantités d'ouvrages de l'avant-métré,
- ▷ le prix pour chaque catégorie d'ouvrage.

LES CAHIERS DES CHARGES

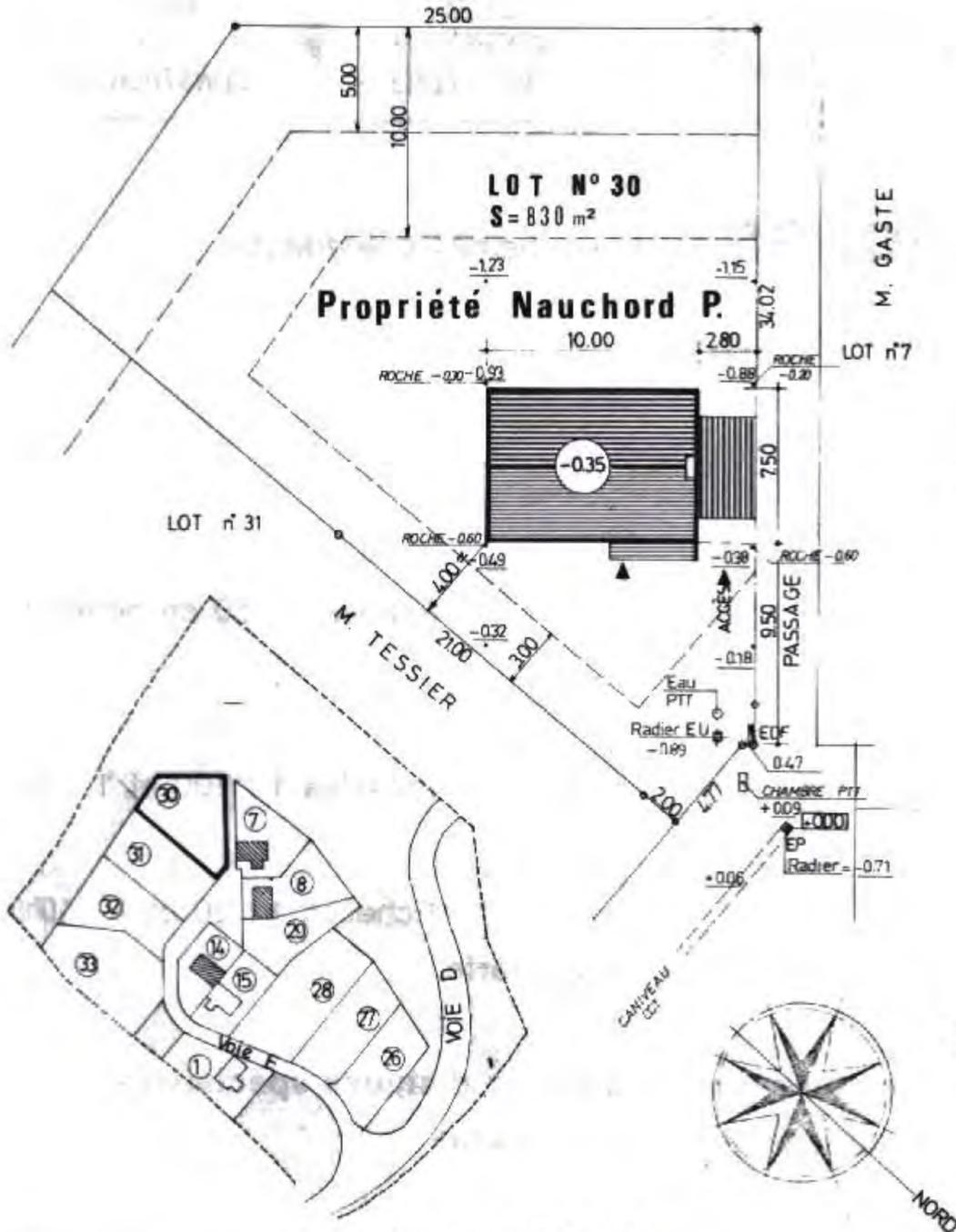
Ce sont des documents contractuels qui précisent les conditions d'ordre administratif et juridique.

- Exemples :
- conditions de paiement,
 - date d'achèvement des travaux,
 - pénalités en cas de retard, etc.

EXEMPLE DE PROJET DE CONSTRUCTION

Observer, interpréter, décoder

- ▷ **les documents graphiques suivants :** Plan de situation ❶ Plan de masse ❷ Façades ❸ Plan du rez-de-chaussée ❹ Plan des combles ❺ Coupes verticales ❻ ❼ .
- ▷ **Un extrait de devis descriptif à options à compléter ❸ .**

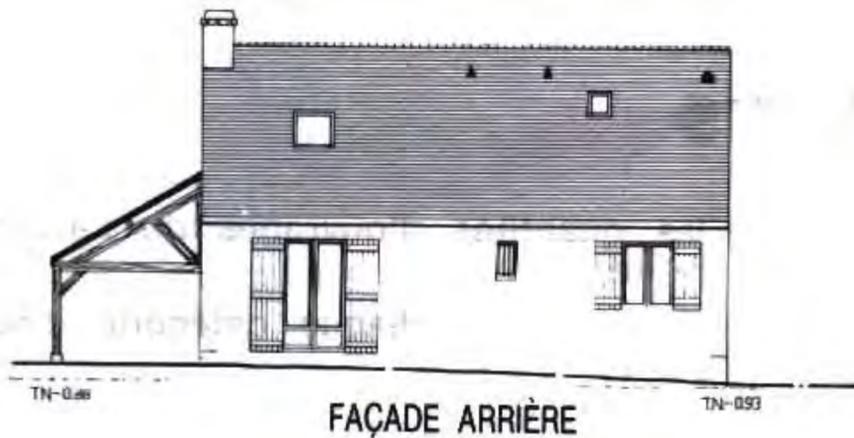


❷ PLAN DE MASSE

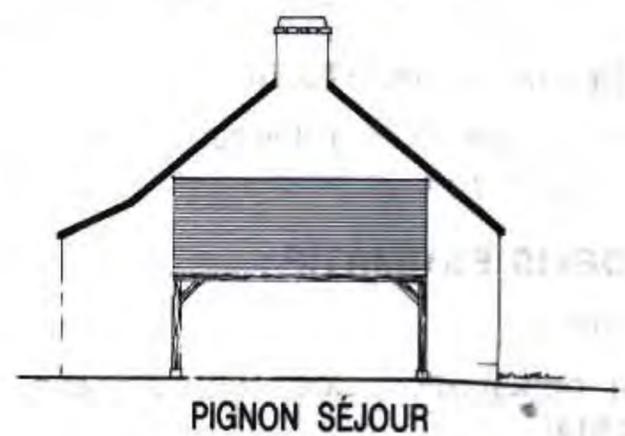
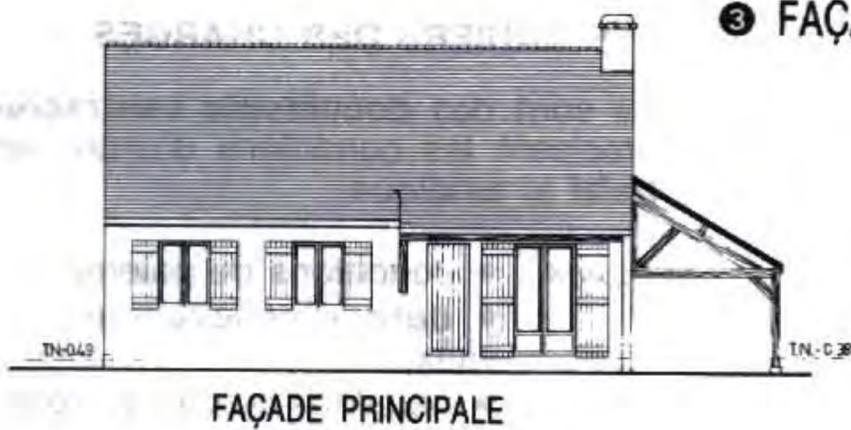


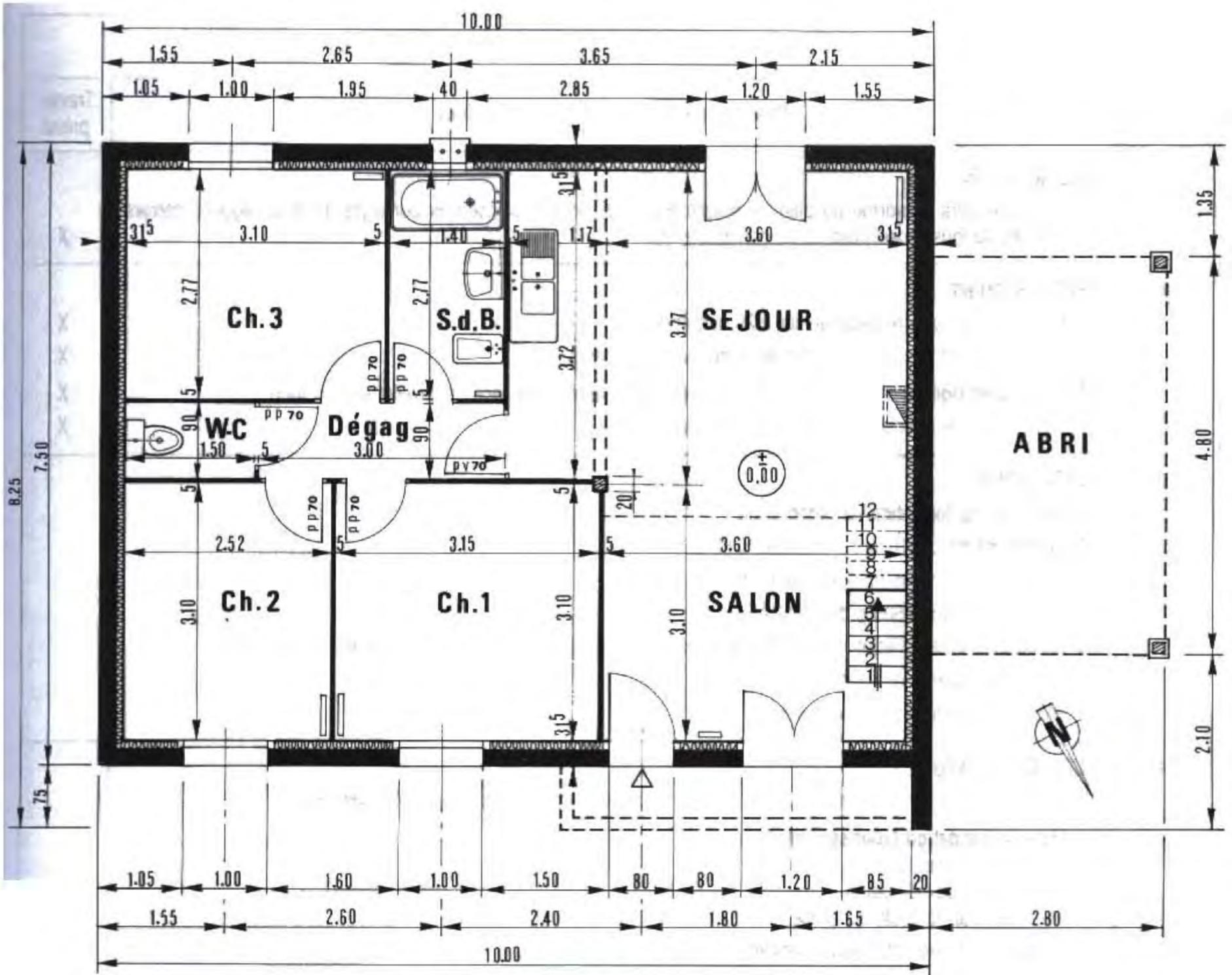
❶ PLAN DE SITUATION

Doc. Pavillons de l'Atlantique.

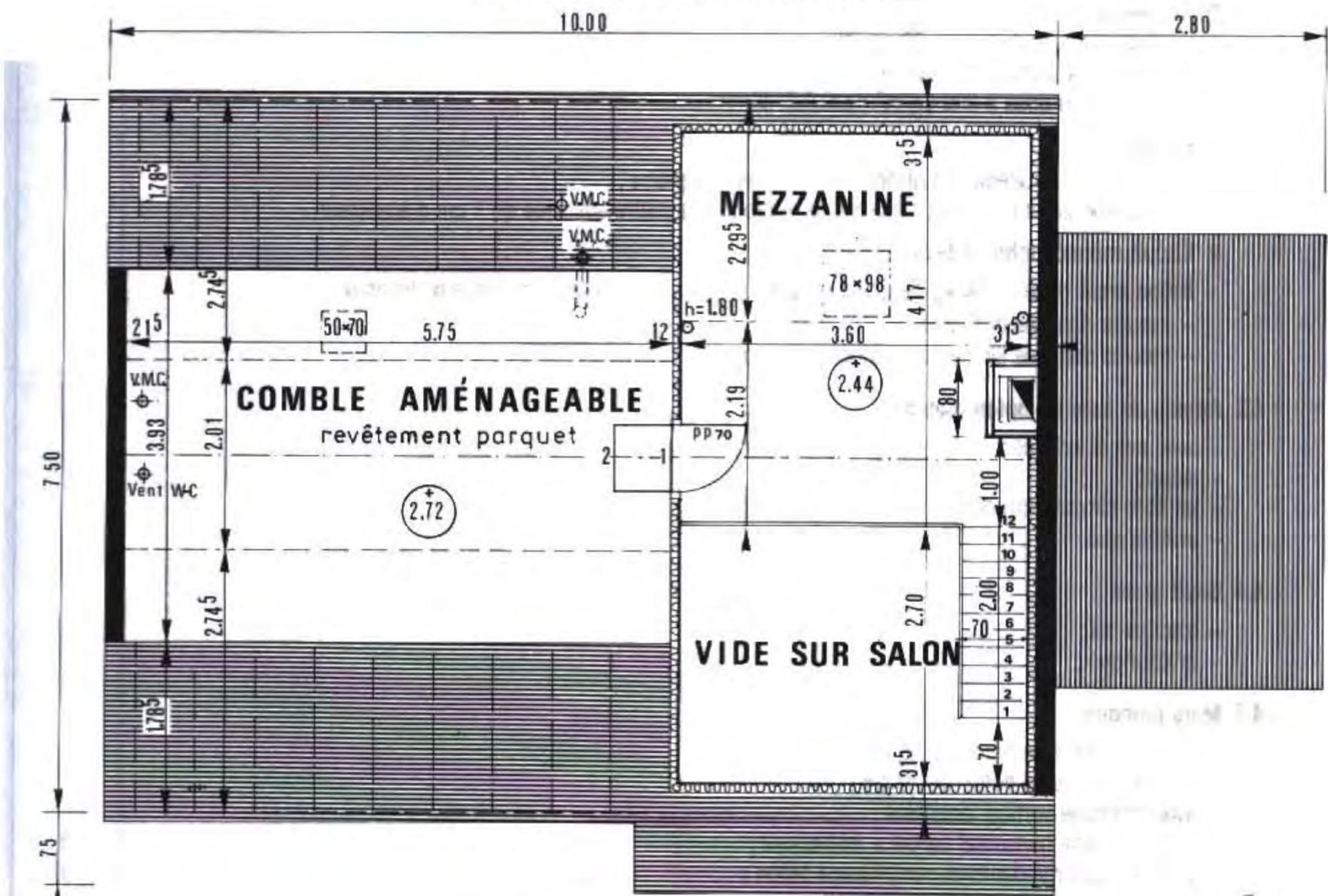


❸ FAÇADES





④ PLAN DU REZ-DE-CHAUSSÉE



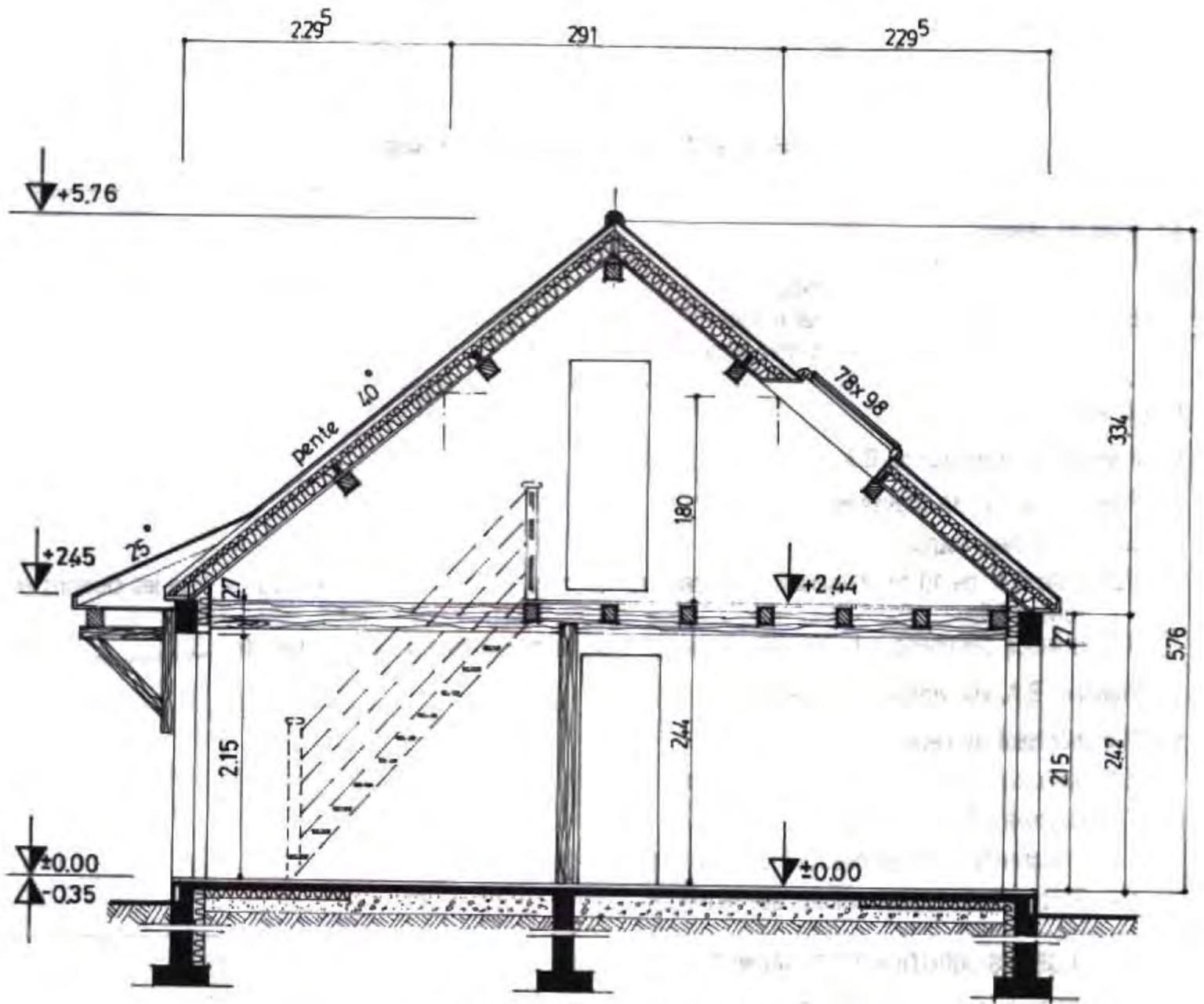
⑤ PLAN DES COMBLES

⑧ EXTRAIT DE DEVIS DESCRIPTIF A OPTIONS

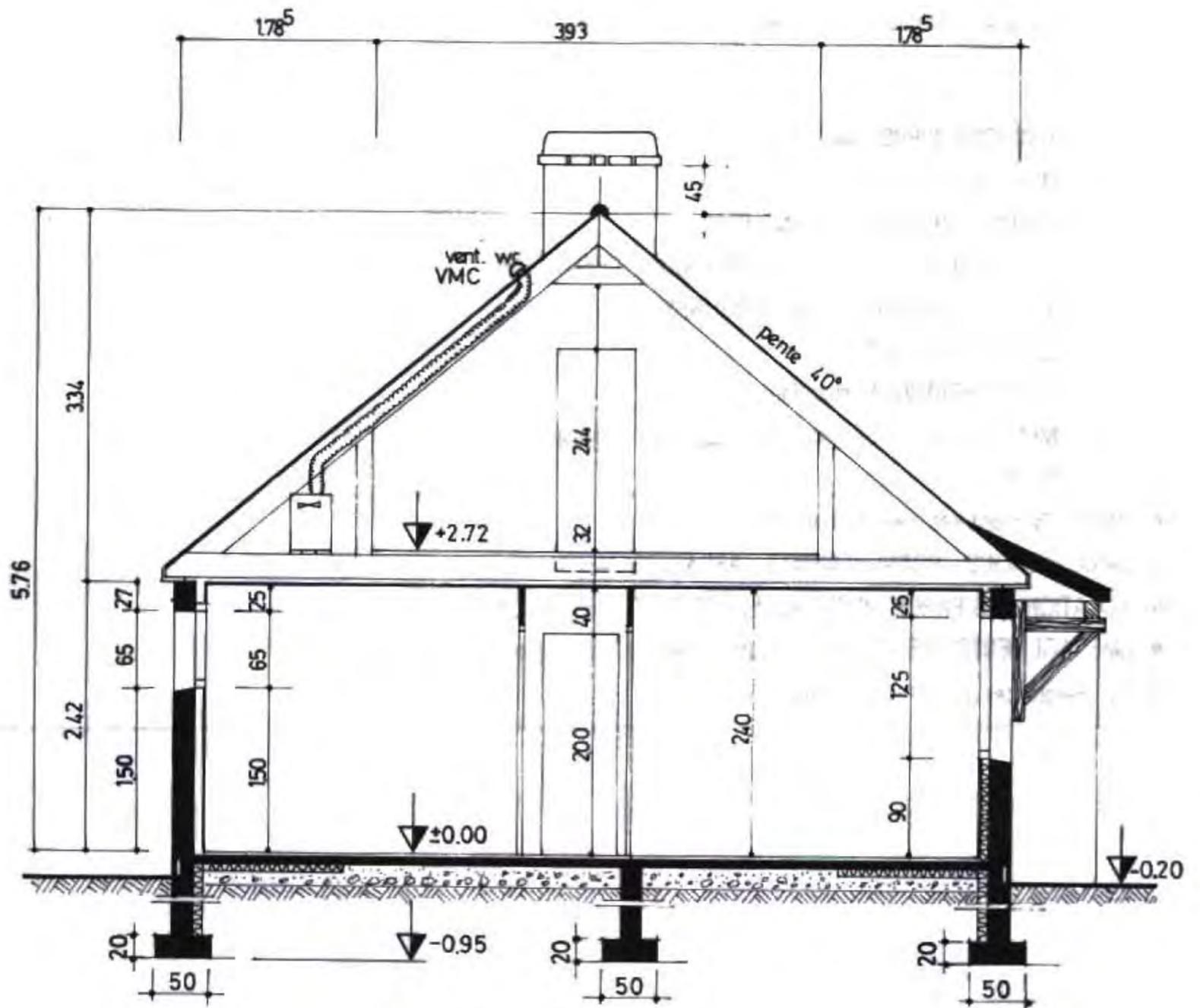
N°	Désignation des ouvrages et indications	Travaux prévus
1	<p>IMPLANTATION</p> <p>L'implantation sera conforme au plan de masse établi en tenant compte des bornages, niveaux, égouts, cahiers des charges du lotissement, permis de construire, etc.</p>	X
2	<p>TERRASSEMENT</p> <p>2.1 Décapage de la terre végétale sur 0,20 m d'épaisseur. Les terres sont stockées à la demande du maître d'ouvrage.</p> <p>2.2 Fouilles en rigoles en terrain argileux y compris dressement des faces et nivellement du fond. Fond de fouille descendu à une profondeur hors gel.</p>	X X X X
3	<p>FONDATEMENTS</p> <p>3.1 Semelles de fondation en béton armé</p> <p>3.2 Section 40 cm x 20 cm ; profondeur 0,65 m</p> <p>3.3 Section 50 cm x 20 cm ; profondeur 0,75 m</p> <p>3.4 Dosage du béton 250 kg de C.P.J. 45</p> <p>3.5 Armature : 3 filants acier H.A. (Haute Adhérence) \varnothing 12 et barrettes H.A. \varnothing 8 tous les 40 cm.</p> <p>3.6 Béton de propreté en fond de fouille.</p> <p>3.7 Enrobage des aciers : $c > 4$ cm.</p>	
4	<p>MURS ET OSSATURE</p> <p>NOTA : les hachures conventionnelles sur les coupes et les plans ont été remplacées par du pochage.</p> <p>4.1 Murs de fondation (soubassement) en :</p> <ul style="list-style-type: none"> - blocs pleins de béton ; - blocs creux de béton ; - béton armé coulé sur place. <p>Isolation verticale enterrée (polystyrène 4 cm d'épaisseur).</p> <p>4.2 Murs extérieurs en élévation</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Réalisation en : <ul style="list-style-type: none"> - blocs creux de béton de 20 cm d'épaisseur ; - briques creuses de 20 cm d'épaisseur ; - béton armé dosé à 300 kg/m³ de C.P.J. 45. ● Isolation : <ul style="list-style-type: none"> - 8 cm de polystyrène + cloison de 4 cm + enduit plâtre ; - doublage isolant 8 cm de polystyrène + plaque de plâtre associée de 1 cm d'épaisseur. ● Enduit monocouche de teinte claire. <p>Béton armé dosé à 350 kg de C.P.J. 45 pour chaînages verticaux, horizontaux, linteaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - moulés dans les coffrages ; - moulés dans les éléments ou blocs spéciaux ; <p>4.3 Appuis de baie en béton moulé</p> <ul style="list-style-type: none"> - avec nez et oreilles ; - arasé ; - en fibre ciment extrudé ; - préfabriqué. <p>4.4 Seuil arasé</p> <ul style="list-style-type: none"> - traditionnel ; - préfabriqué ; <p>4.5 Murs pignons</p> <ul style="list-style-type: none"> - en blocs creux de béton de 15 cm - en blocs creux de béton de 20 cm - avec chaînage vertical incorporé ; - avec chaînage horizontal partiel à mi-hauteur ; - chaînage des rampants en remplissage béton ; 	X X

③ EXTRAIT DE DEVIS DESCRIPTIF A OPTIONS (suite)

N°	Désignation des ouvrages et indications	Travaux prévus
	<p>4.6 Murs de refend</p> <p>Blocs creux de 15 cm en { béton terre cuite béton cellulaire</p>	
5	<p>PLANCHERS</p> <p>5.1 Plancher du sous-sol en B.A.</p> <p>5.2 Plancher du rez-de-chaussée</p> <p>5.21 Terre-plein compacté.</p> <p>5.22 Dalle B.A. de 10 cm d'épaisseur reposant sur les murs et renforts maçonnés alignés sous les cloisons en zone médiane.</p> <p>5.23 Isolation périphérique horizontale, épaisseur 4 cm de polystyrène sur une largeur de 1,20 m.</p> <p>5.3 Plancher B.A. sur vide sanitaire ventilé.</p> <p>5.4 Plancher haut de l'étage.</p> <p>5.41 Solivage chêne, section 10 cm x 15 cm.</p> <p>5.42 Fausses solives bois.</p> <p>5.43 Plancher B.A. à poutrelles précontraintes et dalle de compression.</p> <p>5.44 Parquet bois fixé sur entrants des fermettes.</p>	
6	<p>CLOISONS DE DISTRIBUTION ET PLAFONDS</p> <p>6.1 Cloisons en brique de 5 cm d'épaisseur., enduites au plâtre 1 cm sur chaque face.</p> <p>6.2 Cloisons alvéolaires préfabriquées, de 5 cm d'épaisseur.</p> <p>6.3 Cloison à isolation renforcée dans les combles, épaisseur 12 cm.</p> <p>6.4 Plafonds.</p> <p>AUTRES OUVRAGES A PRÉVOIR</p>	<p>X</p>
7	● CHARPENTE - ESCALIERS	X
8	● COUVERTURE - ZINGUERIE - ÉTANCHÉITÉ	X
9	● CONDUITS FUMÉE ET VENTILATION MÉCANIQUE CONTRÔLÉE	X
10	● MENUISERIES EXTÉRIEURES ET INTÉRIEURES	X
11	● MÉTALLERIE - SERRURERIE	X
12	● ÉQUIPEMENT THERMIQUE (chauffage)	X
13	● ÉQUIPEMENTS SANITAIRES (plomberie, appareils ménagers)	X
14	● ÉLECTRICITÉ	X
15	● FINITIONS (peintures, revêtements divers, vitrages, etc.)	X
16	● CANALISATIONS - BRANCHEMENTS - ASSAINISSEMENT	X
17	● ISOLATION DES PAROIS VERTICALES, HORIZONTALES, INCLINÉES	X
18	● AMÉNAGEMENTS DES ABORDS (clôtures, dallages, accès, jardin paysager, etc.)	X
	<p>NOTA : Références aux D.T.U. pour chaque ouvrage.</p>	



6 COUPE SUR SÉJOUR



7 COUPE SUR CHAMBRE

Doc. Pavillons de l'Atlantique.

◆ Lecture des plans et des coupes

□ PLAN DE SITUATION ET PLAN DE MASSE ① ET ②

1. Lire et indiquer l'orientation des façades et des pignons.
2. Préciser le niveau du sol fini par rapport à la borne repère située sur la grille du caniveau E.P. (voir le plan de masse).
3. Déterminer le mode d'implantation sur le terrain : lignes de références et cotes d'implantation.
4. Retrouver la correspondance des niveaux du terrain naturel portés sur le plan de masse avec ceux indiqués sur les façades.

□ COUPES ET PLANS DU REZ-DE-CHAUSSÉE ET DES COMBLES

Voir les plans ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ et descriptif ⑧

5. Interpréter la signification des traits interrompus dans le séjour.
6. Déterminer la constitution du mur de façade après décodage.
7. Choisir les options du chapitre Fondations dans le descriptif, par simple lecture des plans et des coupes (placer un X).
8. Même question pour les planchers.
9. Lire et indiquer pour la coupe sur séjour :
 - sa trace sur les plans du rez-de-chaussée et des combles ;
 - le sens d'observation.
10. Compléter la désignation « coupe sur chambre » et « ».
11. Calculer les surfaces des pièces habitables du rez-de-chaussée.
12. Lire et indiquer les niveaux au-dessus du sol fini du rez-de-chaussée
 - de la mezzanine ;
 - du comble aménageable ;
13. Lire la hauteur d'allège de la salle de bain.
14. Préciser les symboles PP 70 inscrits sur les plans (Portes intérieures)
et les symboles PV 70 (Portes intérieures).

◆ Éléments de réponses

1. Orientation des façades

Façade principale	Façade arrière	Pignon droit	Pignon gauche
N.E.	S.O.	N.O.	S.E.

2. Différence de niveau : – 0,35 m, ou 35 cm en contrebas de la borne repère.

3. Implantation :

- 1^{re} ligne de référence : limite séparative entre lots n^{os} 30 et 31.
- Parallèle à cette ligne à 4,00 m.
- 2^e ligne de référence : limite séparative entre lot n^o 30 et passage.
- Perpendiculaire élevée sur cette 2^e ligne à une distance de 9,50 m à partir d'une borne près compteur E.D.F.
- L'angle de départ du bâtiment est situé à l'intersection des lignes (b) et (d). Contrôler la marge de 2,80 m pour l'abri.

5. Les traits interrompus indiquent la présence d'une poutre porteuse du plancher haut du rez-de-chaussée.

6. Constitution du mur de façade :

}	2	cm	d'enduit extérieur
	20	cm	d'épaisseur de bloc béton
	0,5	cm	d'épaisseur de colle isolant
	8	cm	de polystyrène expansé
	1	cm	de plaque de plâtre

Épaisseur totale du mur de façade : 31,5 cm

7 et 8. Cocher avec un X les rubriques :

fondations : 3,1 • 3,3 • 3,4 • 3,5 • 3,7
planchers : 5,21 • 5,22 • 5,23 • 5,41 • 5,44

9. Coupe sur salon-séjour.

Sens d'observation : flèche orientée de la droite vers la gauche.

10. Lire « Coupe sur chambre n° 1 et salle de bain ».

11. Surfaces :	Salon-séjour	:	29,08 m ²	(escalier non déduit)
	Ch. 1	:	9,76 m ²	
	Ch. 2	:	7,81 m ²	
	Ch. 3	:	8,58 m ²	
	S. de B.	:	3,88 m ²	
	W.-C.	:	1,35 m ²	
	Dégag.	:	2,70 m ²	
	Total		63,16 m ²	

12. Niveaux : • Mezzanine : + 2,44 M.
• Comble aménageable : + 2,72 m.

13. Hauteur d'allège de la salle de bain : 1,50 m.

14. Symbole PP 70 : • porte pleine, symbole P.P. Symbole PV 70 : porte vitrée
• largeur réelle de la porte : 73 cm. • largeur réelle : 73 cm.
• largeur de passage de porte : 70 cm. • largeur de passage : 70 cm.

REMARQUE : Sur les plans, c'est parfois le symbole PP 73 qui est indiqué.

1 PLAN DE SOUBASSEMENT

Le soubassement est constitué par les murs de fondations enterrés complètement ou en partie (voir la terminologie : thème 1).

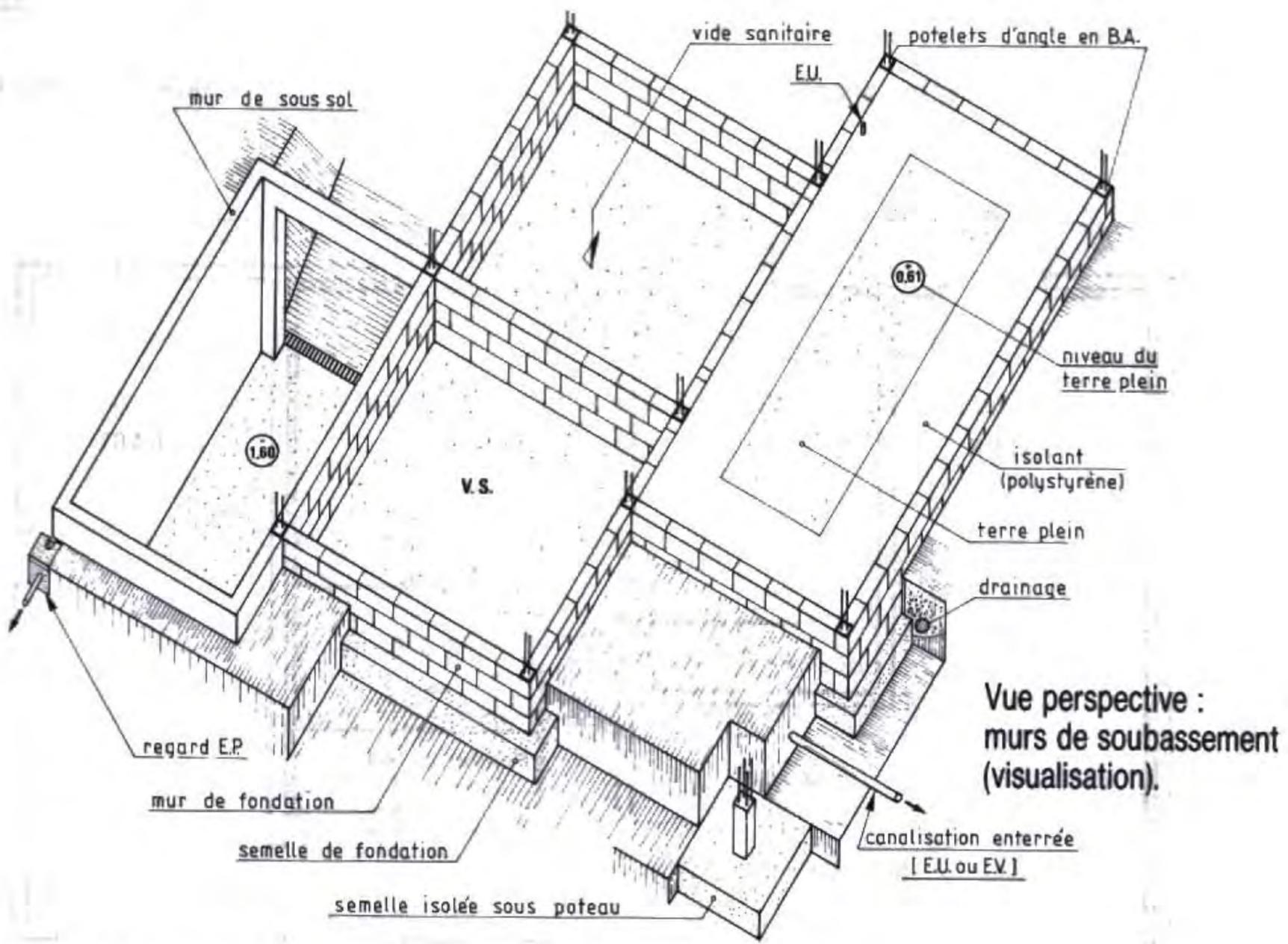
PLAN DU SOUBASSEMENT

INTÉRÊT

- ▷ Il définit le soubassement porteur :
 - des murs extérieurs et intérieurs ;
Exemple : murs de façade, refends.
 - de la dalle établie sur terre-plein, du plancher sur vide sanitaire (V.S.) ou sur sous-sol ;
 - des terrasses extérieures ;
 - des poteaux intérieurs ou extérieurs en béton armé, ou en bois pour auvent.

CONDITIONS

- ▷ Il doit préciser l'implantation :
 - des murs de fondation et des poteaux
Exemples : { cas d'un simple rez-de-chaussée
cas d'un pavillon avec étage.
 - du système de canalisations enterrées :
Exemples : eaux vannes (E.V.), eaux usées (E.U.), gaine téléphone, eau potable, etc.
- ▷ Il indique le niveau du terre-plein, compacté et nivelé.



1 Soubassement d'un pavillon avec étage partiel

□ Observer et comparer puis reconnaître les différences entre :

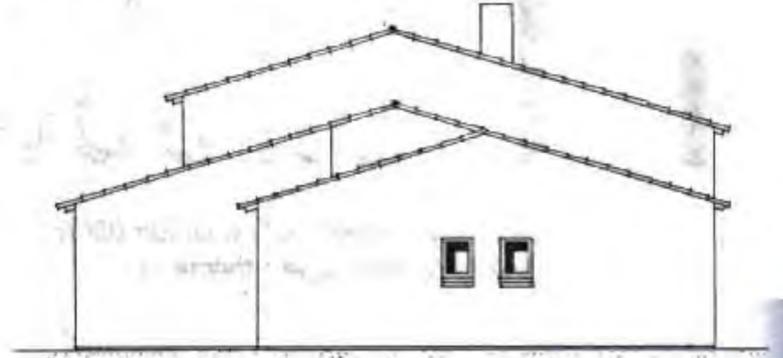
- { - le plan du rez-de-chaussée
- { - le plan du soubassement } voir pages suivantes

en tenant compte des façades et des plans ainsi que des conventions ci-après.

PAVILLON AVEC ÉTAGE PARTIEL



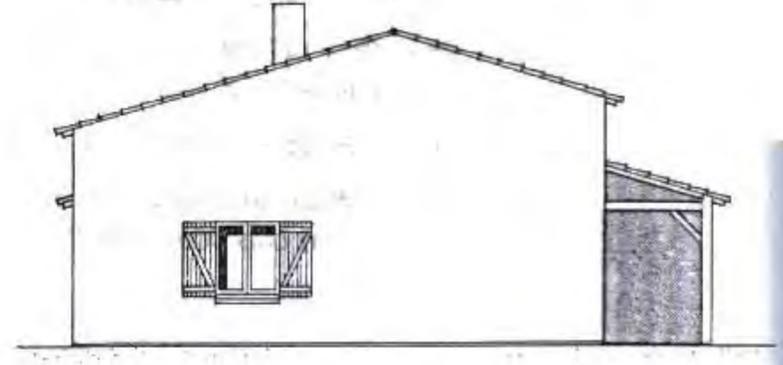
FAÇADE PRINCIPALE



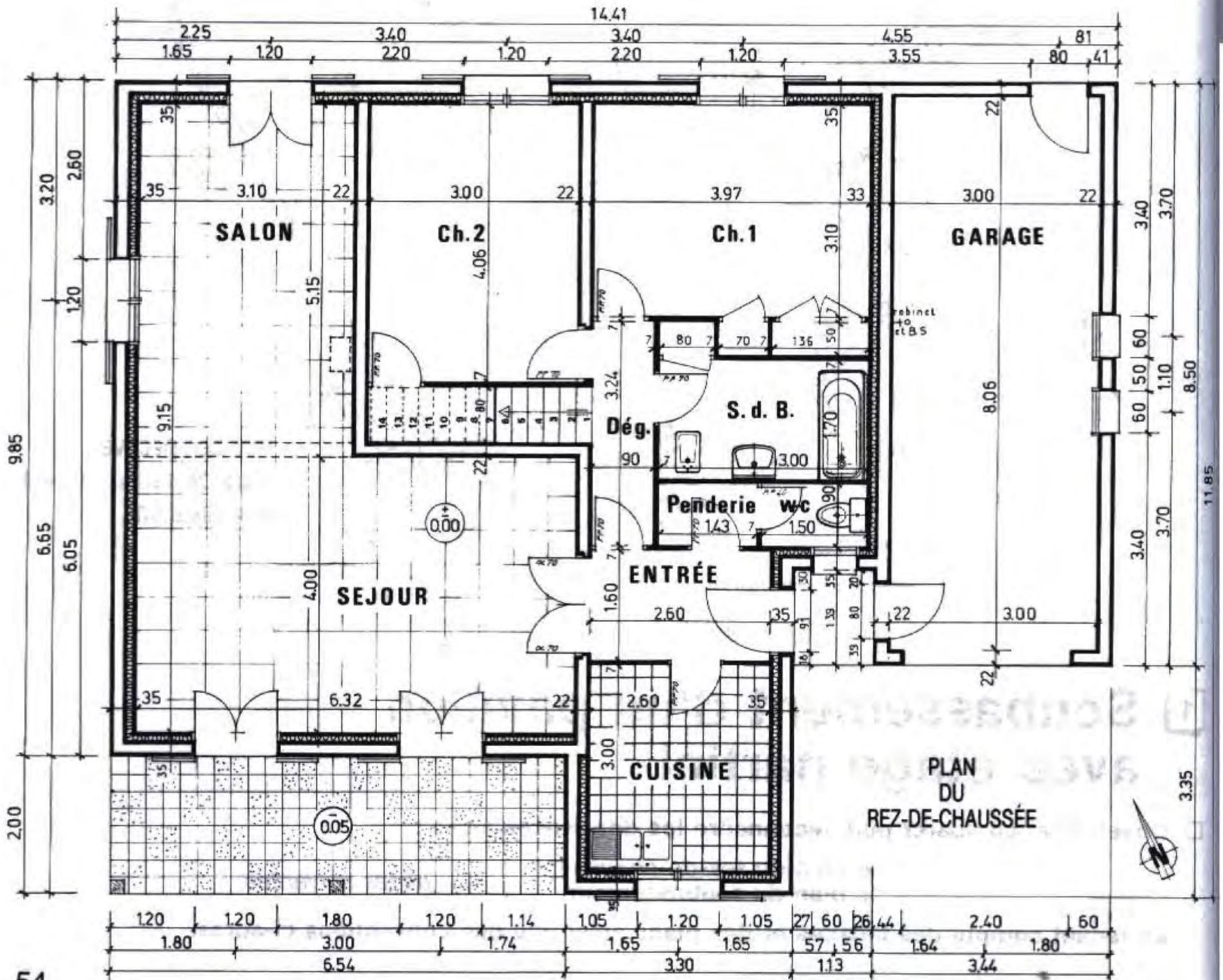
FAÇADE LATÉRALE DROITE

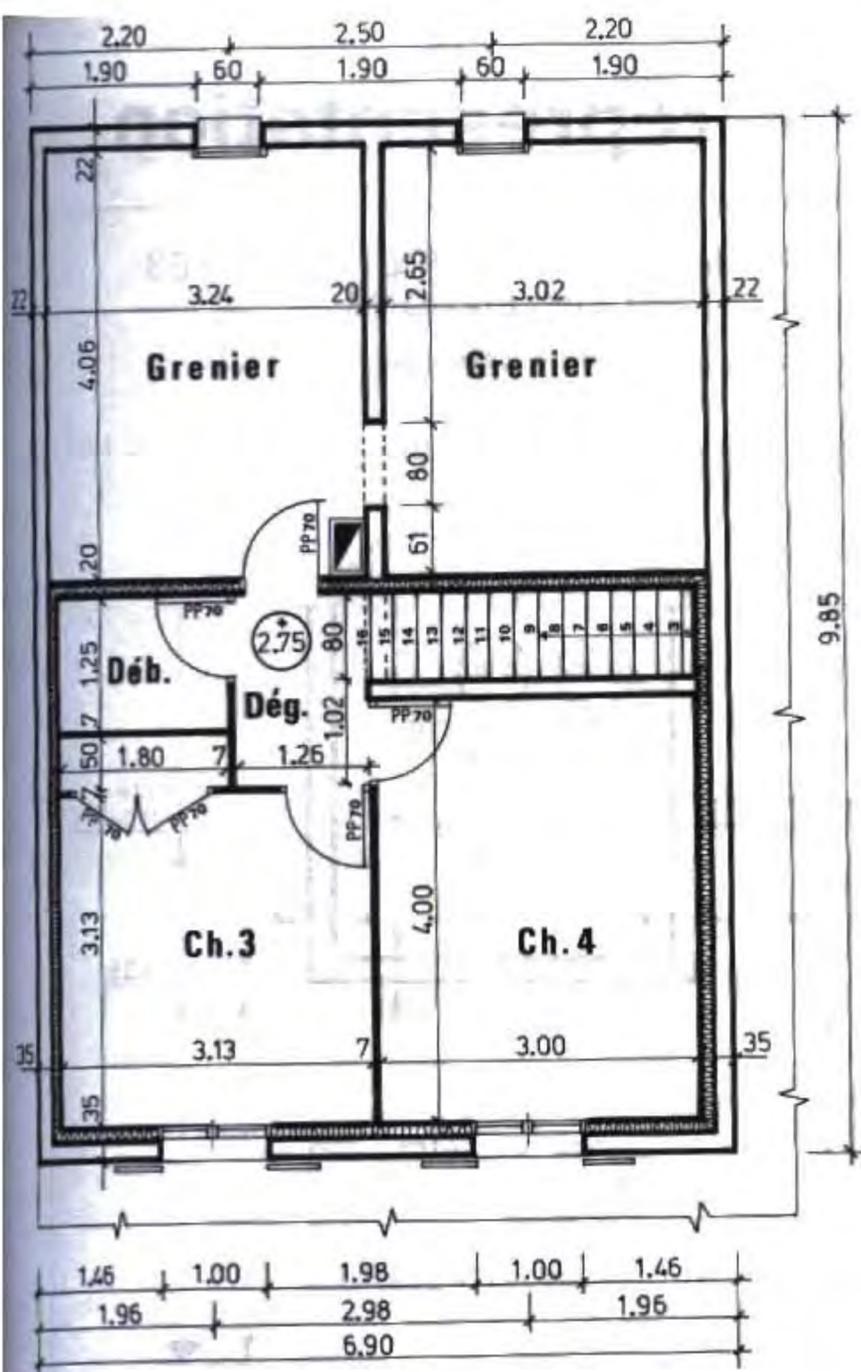


FAÇADE ARRIÈRE

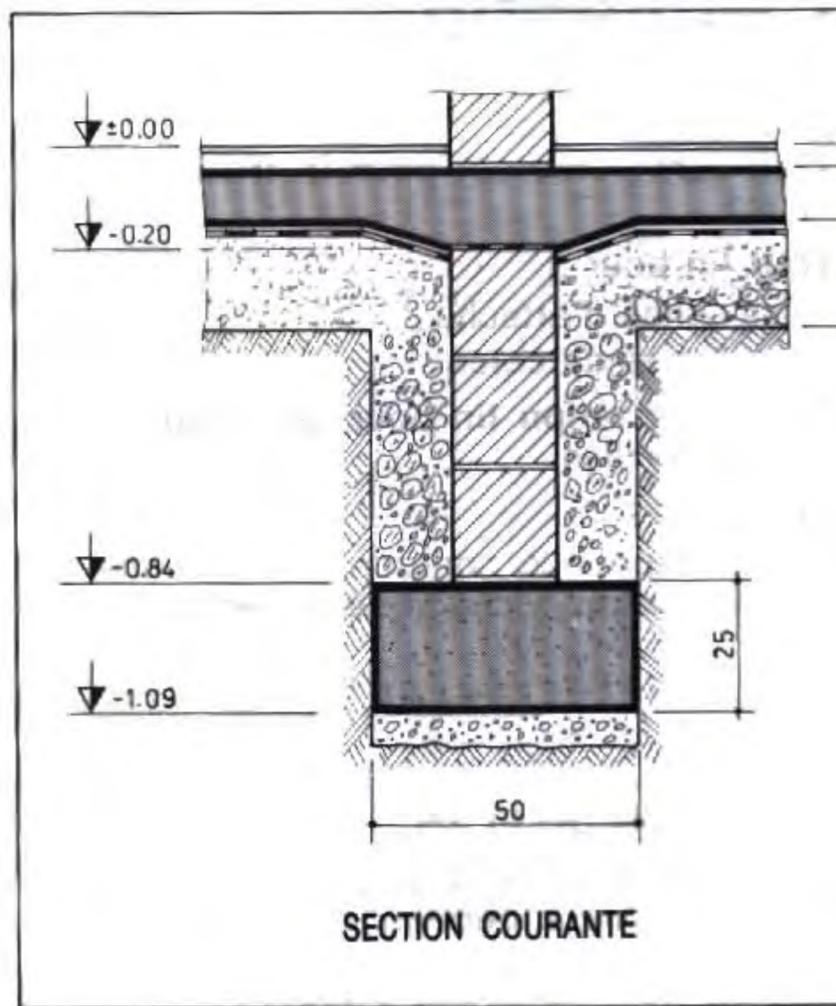


FAÇADE LATÉRALE GAUCHE



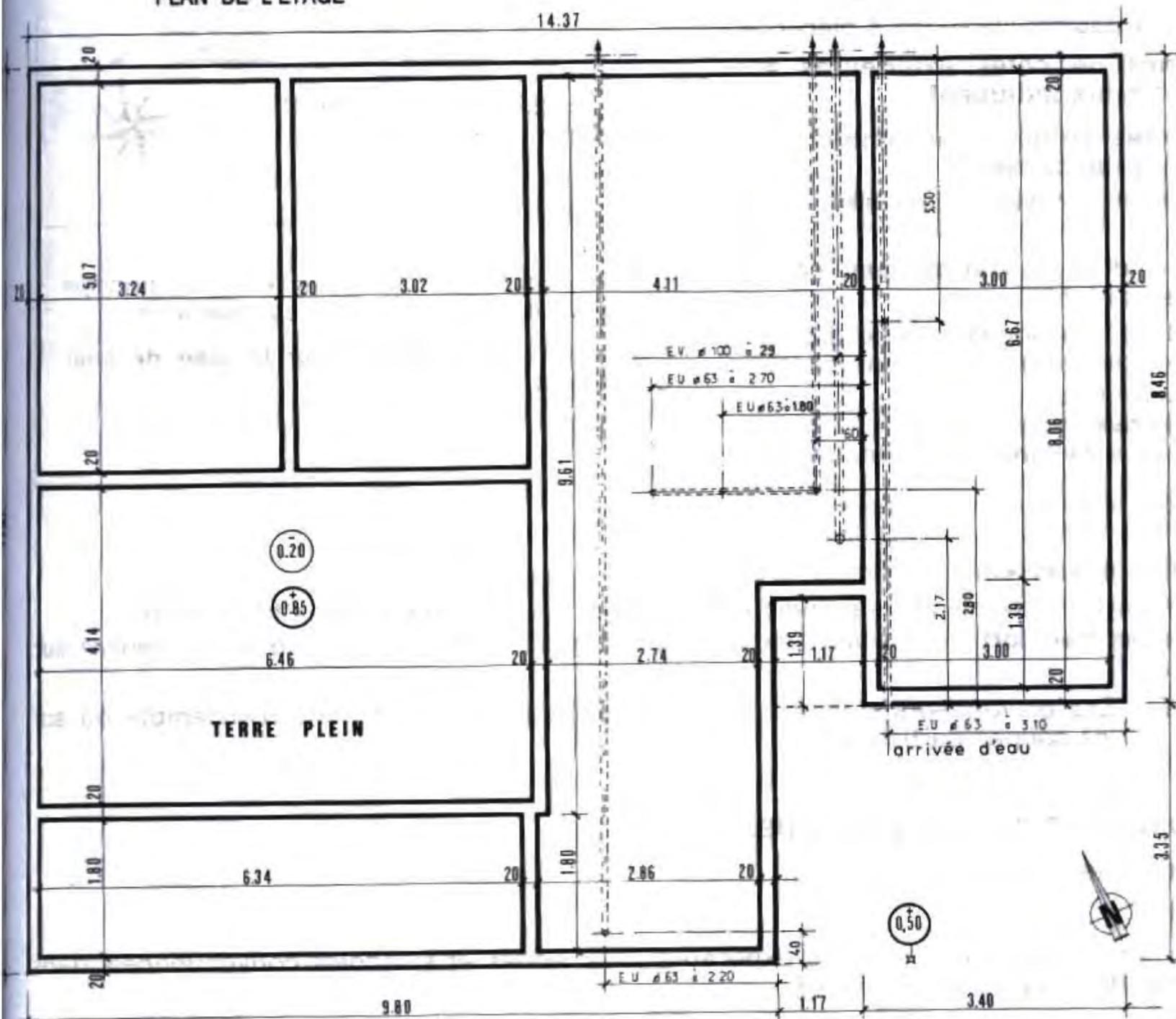


PLAN DE L'ÉTAGE



SECTION COURANTE

N.B. Des coupes types ou de principe se établies pour les fondations de paville classiques, afin de s'adapter au sol foundation.



PLAN DU SOUBASSEMENT

2 Conventions → représentation

□ LES TRAITES :

- ▷ **Trait fort** (renforcé) pour le tracé des murs.
- ▷ **Trait fin** pour :
 - les lignes d'attache ;
 - les lignes de cotes.
- ▷ **Trait interrompu fin** pour les canalisations enterrées.

REMARQUE :

Trait fort pour le contour des sections de poteaux ou *pochage* de la section.

□ LA COTATION DU PLAN

- ▷ **Les cotes sont brutes.** Les épaisseurs d'enduit sont à déduire des nus finis, soit :
 - 2 cm pour un enduit extérieur ;
 - 1 cm pour un enduit intérieur.
- ▷ **Les lignes de cotes intérieures précises :**
 - les épaisseurs de murs et les dimensions de sections de poteaux ;
 - les distances de mur à mur et les distances d'axe en axe des poteaux ;
 - les axes des canalisations à placer.
- ▷ **Les lignes de cotes extérieures au tracé des murs indiquent :**
 - les cotes brutes d'ensemble des parties principales ;
 - les cotes brutes générales (longueur et largeur de bâtiment).
- ▷ **La ligne d'implantation par cotes cumulées s'établit :**
 - à partir d'une origine (flèche d'angle 90°, noircie, inscrite dans un cercle) ;
 - pour situer soit :
 - le nu des murs,
 - les axes des murs et poteaux.

NOTA : Elle s'utilise surtout dans les plans de fondation (voir thème suivant).

▷ La cotation des niveaux (voir croquis ci-contre)

- **Cercle en trait fin** avec niveau indiqué par rapport au sol fini du R.de.Ch. ($\pm 0,00$) ;
- **Cercle en trait fort** avec niveau indiqué par rapport au N.G.F. ou une borne repère sur terrain.

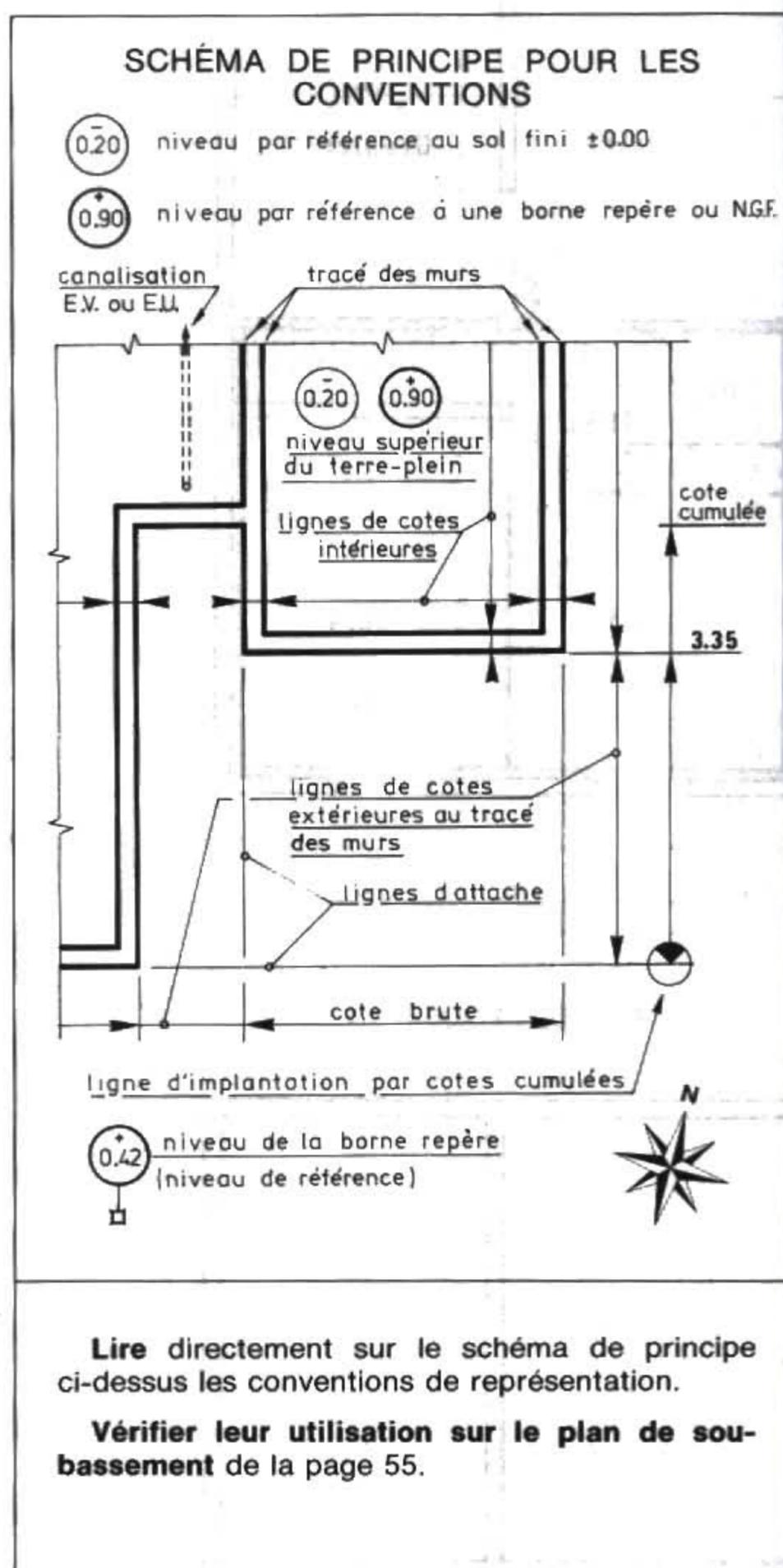
REMARQUE : Les profondeurs sont indiquées sur les coupes des dessins d'ensemble ou sur les coupes partielles.

□ LES SYMBOLES ET CARACTÉRISTIQUES

Ils sont directement indiqués sur le plan.

Exemple : E.V. \varnothing 100 mm.

Ils peuvent faire l'objet d'une légende explicative (voir signes et symboles conventionnels dans le thème plan de situation et de masse).



3 Application : lecture des plans

◆ QUESTIONS	◆ ÉLÉMENTS DE RÉPONSES
1 Orientation de la façade principale ?	Sud-Ouest
2 Signification des traits interrompus entre salon et séjour ?	Poutre porteuse du plancher haut du R.de.Ch.
3 Calculer l'épaisseur du mur enduit entre Ch. 4 et escalier.	
4 Indiquer les niveaux suivants : <ul style="list-style-type: none"> • niveau de référence (borne) ; • niveau du terre-plein par rapport à la borne ; • niveau de l'étage par rapport à celui du R.de.Ch. 	<p>Borne repère : + 0,50 m $0,85 - 0,50 = + 0,35$ m + 2,75 m</p>
5 Calculer la hauteur « hc » des contremarches de l'escalier.	<p>Hauteur à franchir : 275 cm Nombre de contremarches : 16 $hc = 17,18$ cm</p>
6 Indiquer les diamètres intérieurs des canalisations E.V. et E.U.	
<p>7 Comment sont obtenues les cotes intérieures suivantes, du plan de soubassement, à partir des indications portées sur le plan du R.de.Ch.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ⓐ 3,24 m sous salon • Ⓑ 4,11 m sous chambre 1 • Ⓒ 2,74 m sous cuisine <p>Indications pour retrouver les cotes brutes ci-dessus :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se reporter au plan du R.de.Ch. • Lire les cotes finies : <p><i>Exemple pour le salon</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - épaisseur totale de mur : 35 cm - largeur habitable : 310 cm - épaisseur du mur de refend enduit : 22 cm <ul style="list-style-type: none"> • Tenir compte des épaisseurs : <ul style="list-style-type: none"> - des murs porteurs, - des enduits extérieurs ou intérieurs, - du doublage isolant. 	

1 Extrait du descriptif des travaux

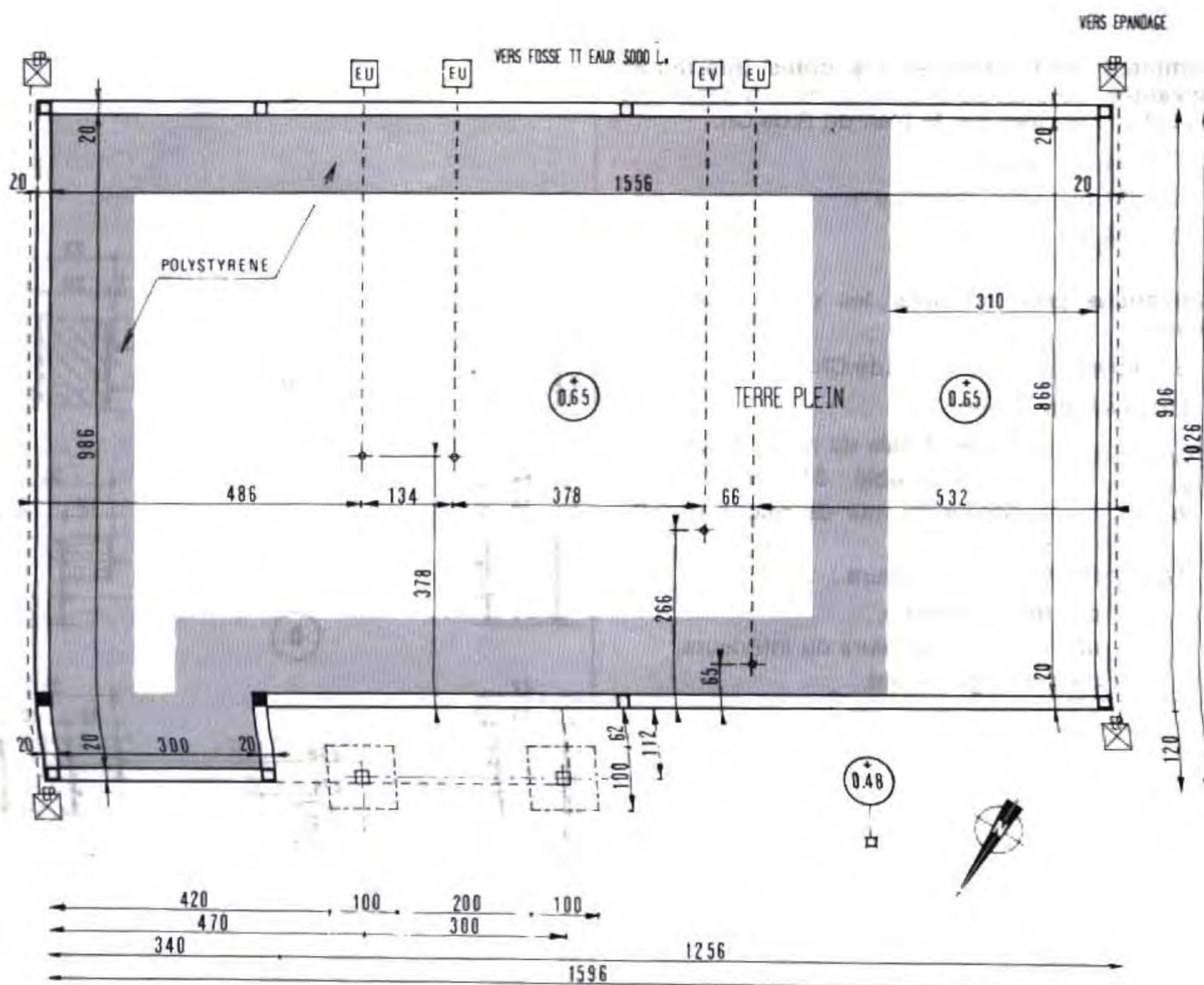
□ TERRASSEMENT :

- ▷ **Décapage** de la terre végétale sur l'emprise du pavillon.
- ▷ **Fouilles** en rigoles pour semelles filantes sur terrain argileux.
- ▷ **Remblaiement** des fouilles après réalisation des murs de fondations.

□ BÉTON ARMÉ ET MAÇONNERIE DU SOUBASSEMENT (Voir coupe de principe)

▷ Fondations :

- sable ou béton de propreté en fond de fouilles ;
 - semelle de fondation en béton armé, largeur 50 cm, épaisseur 20 cm, sous les murs ;
 - semelles isolées, section 100 cm × 100 cm, sous les poteaux extérieurs ; épaisseur du béton armé 20 cm ;
- ▷ **Murs de fondations**, suivant plan de soubassement, en blocs creux de béton de 20 cm d'épaisseur hourdés au mortier de ciment.
- ▷ **Chainage périphérique** en béton armé, moulé dans les blocs U, avec armature de 2 H.A. \varnothing 10 filants et **potelets raidisseurs** en B.A. moulés dans les blocs spéciaux (voir plan).
- ▷ **Forme avec tout-venant** (sable + gravillons + pierres cassées), épaisseur \geq 20 cm, compacté et nivelé avec couche de sable.
- ▷ **Isolation thermique** périphérique en polystyrène expansé épaisseur 4 cm, largeur 120 cm, densité \geq 20 kg/m³, sous partie habitable.
- ▷ **Dalle en B.A.** sur terre-plein : voir coupe de principe page 60.
- ▷ **Arase étanche prévue** avec mortier hydrofugé d'épaisseur \geq 3 cm.
- ▷ **Drainage périphérique** en pied de fondation suivant terrain.
- ▷ **Enduit du soubassement** effectué sur au moins 15 cm en dessous du terrain définitif en pied des murs de façades et pignons.



PLAN DE SOUBASSEMENT

Doc. Maisons Février.

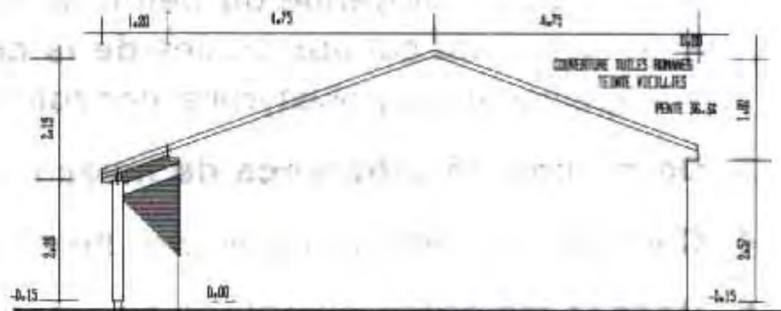
12 PAVILLON A SIMPLE REZ-DE-CHAUSSÉE

2 Lecture de plan



FAÇADE PRINCIPALE

FAÇADES



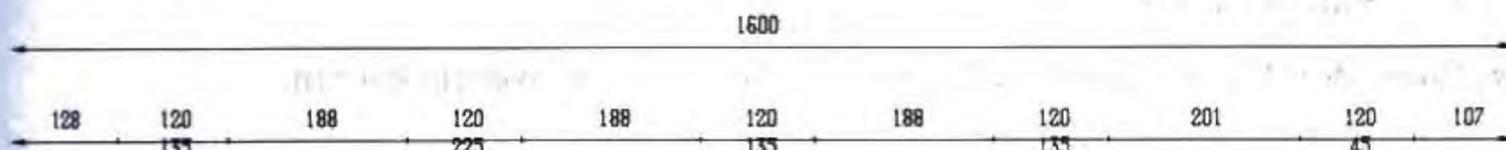
PIGNON DROIT



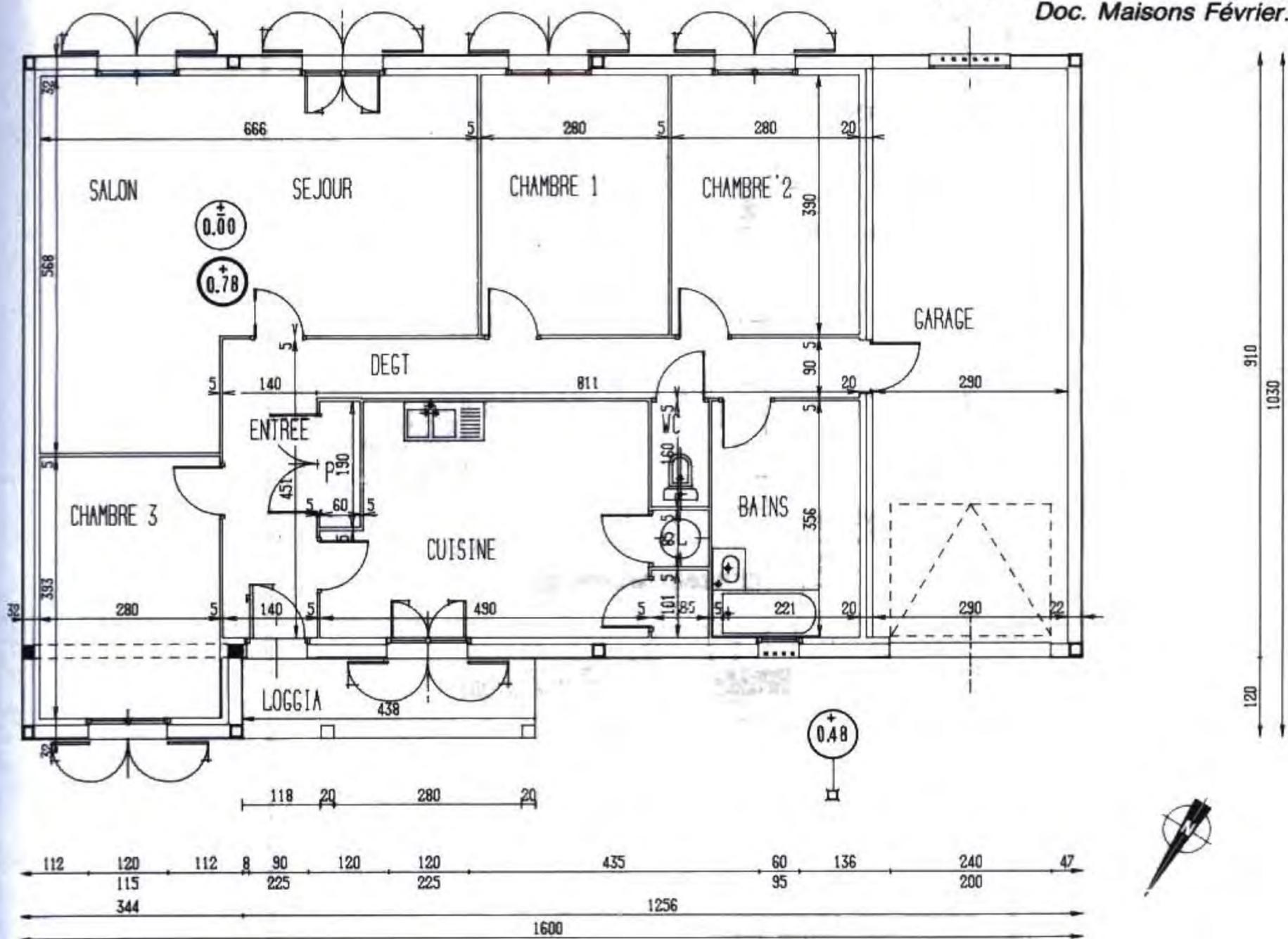
FAÇADE ARRIÈRE



PIGNON GAUCHE



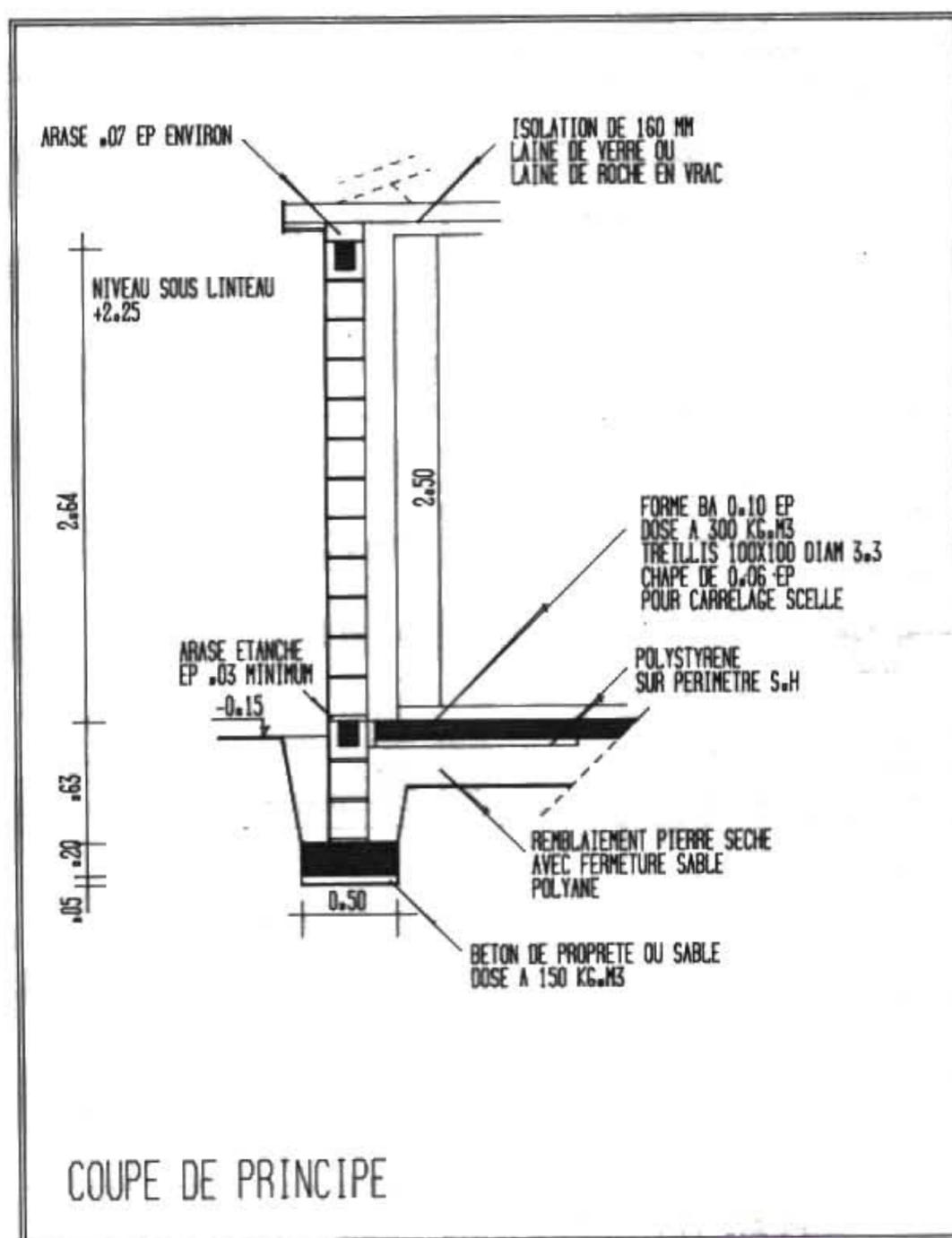
Dessins réalisés sur traceur (D.A.O.)
(dessin assisté par ordinateur)
Doc. Maisons Février.



PLAN DU REZ-DE-CHAUSSÉE

◆ Questions

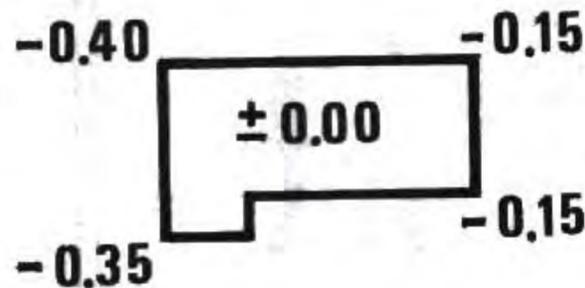
- 1 Indiquer l'orientation de la façade arrière.
- 2 Lire le descriptif, décoder les croquis et indiquer :
 - les dimensions des semelles filantes ;
 - la hauteur sous plafond ;
 - l'épaisseur moyenne du béton de propreté ;
 - le niveau du sol aux angles de la construction par rapport au niveau fini du R-de-Ch.
 - l'épaisseur du polystyrène horizontal périphérique.
- 3 Déterminer la différence de niveau entre terre-plein et borne repère ;
- 4 Calculer la surface nécessaire de polystyrène expansé.
- 5 Donner les cotes d'implantation pour Eaux Vannes à partir des nus extérieurs bruts :
 - (a) du pignon droit,
 - (b) de la façade principale.
- 6 Justifier, à partir du plan du R-de-Ch. les cotes d'implantation des axes des poteaux bois (épaisseur d'enduit sur murs extérieurs : 2 cm).
- 7 Déterminer l'épaisseur : { dallage + revêtement de sol }
- 8 Lire et indiquer la hauteur des portes-fenêtres.
- 9 Lire la hauteur du faîtage à partir du niveau 0,00 du R-de-Ch..
- 10 Calculer le volume des fouilles périphériques de profondeur moyenne 80 cm.



Éléments de réponse

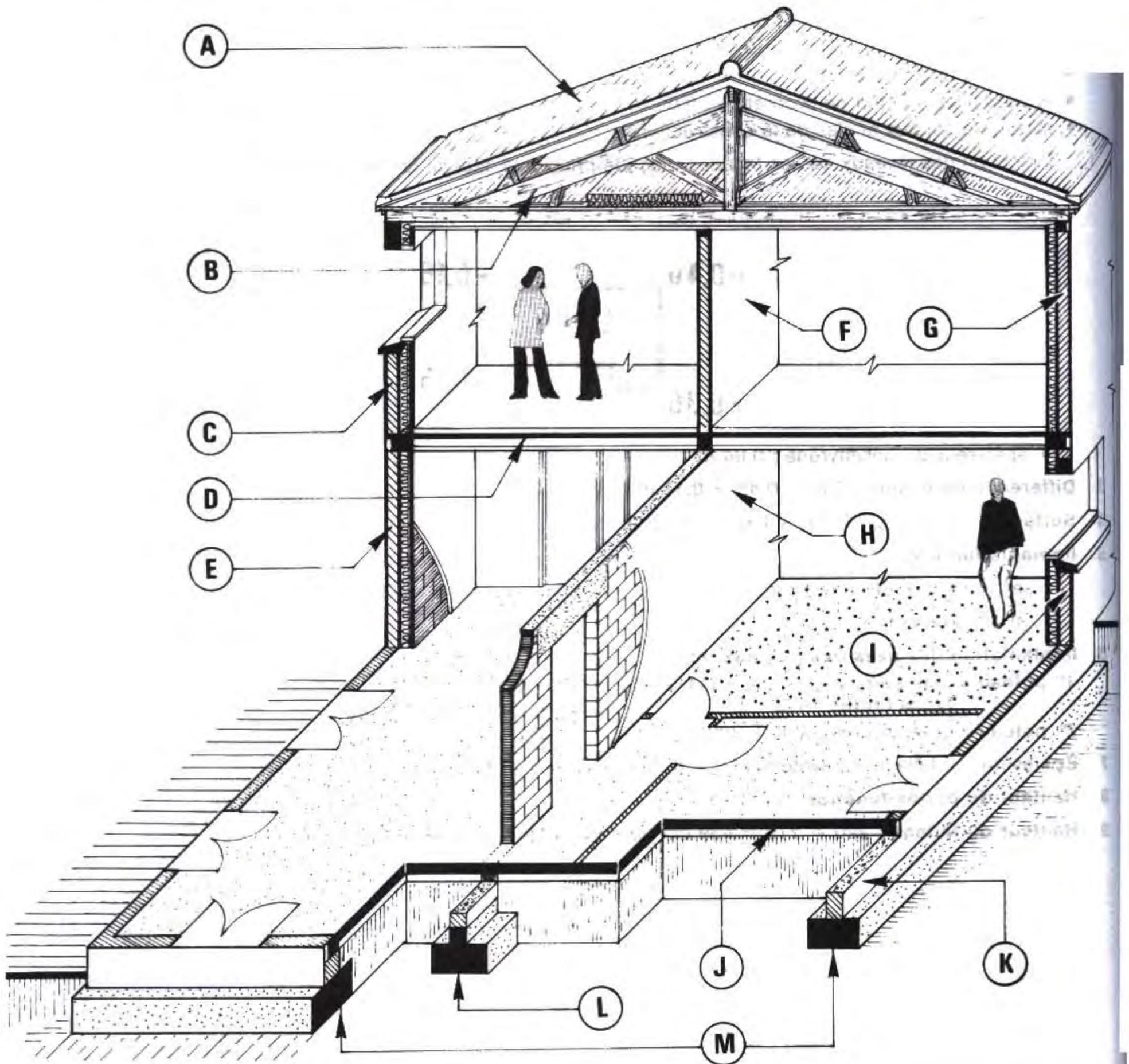
- 1 **Orientation** de la façade arrière : S.E.
- 2 **Indications des dimensions et niveaux :**
 - section de semelle : 0,50 m × 0,20 m
 - hauteur d'étage : 2,50 m
 - épaisseur du « béton de propreté » : 0,05 m
 - niveau du sol aux angles de la construction

Indication des niveaux sur les façades : façade principale, façade arrière, pignons.



- épaisseur du polystyrène : 0,04 m
- 3 **Différence de niveau** : $0,65 - 0,48 = 0,17$ m.
 - 4 **Surface** = périmètre moyen × largeur de 1,20 m.
 - 5 **Implantation E.V. :**
 - (a) = $532 + 66 = 598$ cm
 - (b) = 266 cm
 - 6 **Implantation des axes des poteaux bois**
 - 1^{er} poteau : cote nominale à l'axe : $344 + 118 + 10 = 472$ cm
cotes brutes : $472 - 2 = 770$ cm et 112 cm.
 - 2^e poteau : cotes brutes : $470 + 300 = 470$ cm et 112 cm
 - 7 **Épaisseur** : { dallage + revêtement } = $0,78 - 0,65 = 0,13$ m.
 - 8 **Hauteur de portes-fenêtres** : 225 cm.
 - 9 **Hauteur du faîtage** : $220 + 219 = 439$ cm au-dessus du niveau R-de-Ch.

□ Structure de pavillon (visualisation)



TERMINOLOGIE DES ÉLÉMENTS

Ⓐ	Couverture tuiles	Ⓗ	Mur de refend du R-de-Ch.
Ⓑ	Charpente traditionnelle	Ⓙ	Dallage sur terre-plein
Ⓒ Ⓓ	Murs de l'étage	Ⓚ	Mur de fondation
Ⓓ	Plancher haut du R-de-Ch.	Ⓛ	Semelle B.A. avec âme
Ⓔ Ⓛ	Murs de façade du R-de-Ch.	Ⓜ	Semelle B.A. (section rectangulaire)
Ⓕ	Mur de refend de l'étage	Ⓢ	Sol de fondation

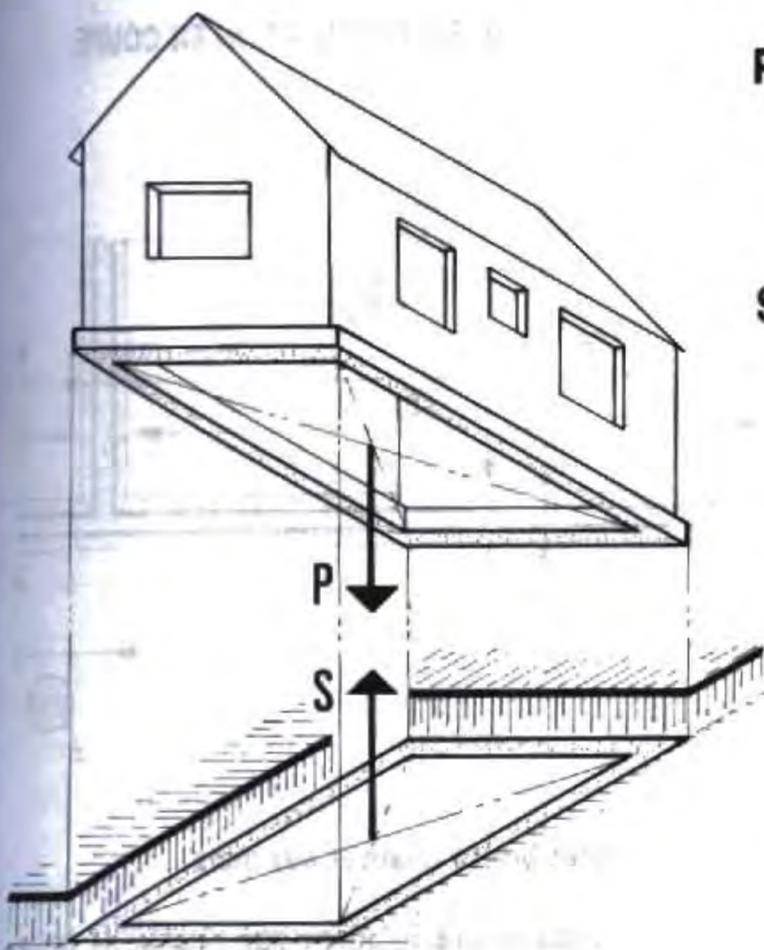
13 PLAN DE FONDATION

Les plans de fondations servent :

- à implanter en vue d'effectuer les terrassements ;
- à effectuer l'avant métré des cubatures de terre.

1 Principes généraux des constructions

□ PREMIER PRINCIPE : ÉQUILIBRE STATIQUE

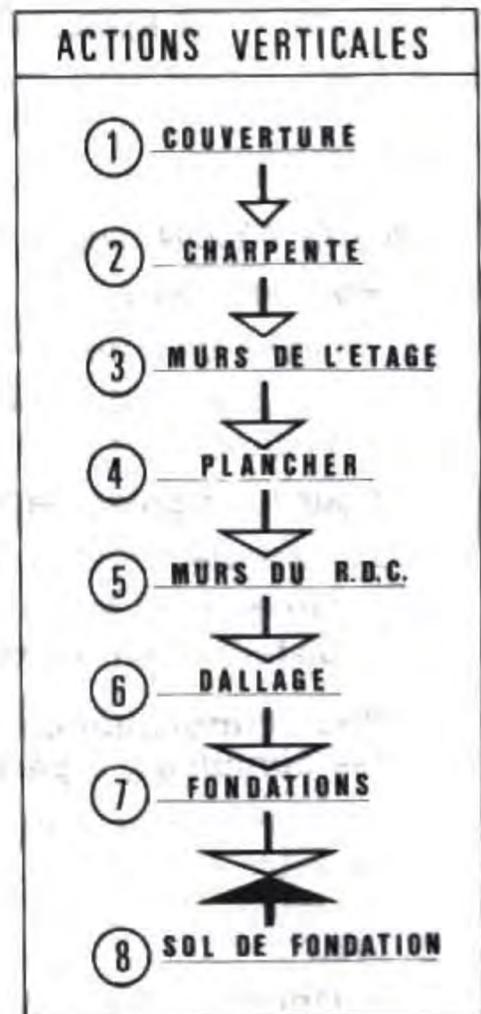
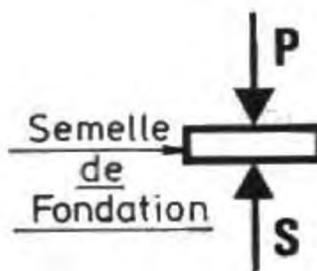


P = action des charges verticales :

- permanentes,
- d'exploitation.

S = action ascendante du sol de fondation.

Schémas de principe



- La fondation sert à transmettre au sol toutes les charges

Condition d'équilibre

Principe des actions mutuelles :

- Un bâtiment est en équilibre sous l'action des forces \vec{P} et \vec{S} ,
- égales (même intensité),
 - directement opposées.

Définition des fouilles (D.T.U. n° 12)

Désignation	Largeur	Profondeur
Rigole	$l \leq 2,00$ m	$h \leq 1,00$ m
Tranchée	$l \leq 2,00$ m	$h > 1,00$ m
	$l > 2,00$ m	$h > l/2$
Puits	$l \approx$ longueur	$1,00$ m $< h \leq 8,00$ m
Excavation	$l > 2,00$ m	$h \leq l/2$

□ DEUXIÈME PRINCIPE : SÉCURITÉ DES CONSTRUCTIONS

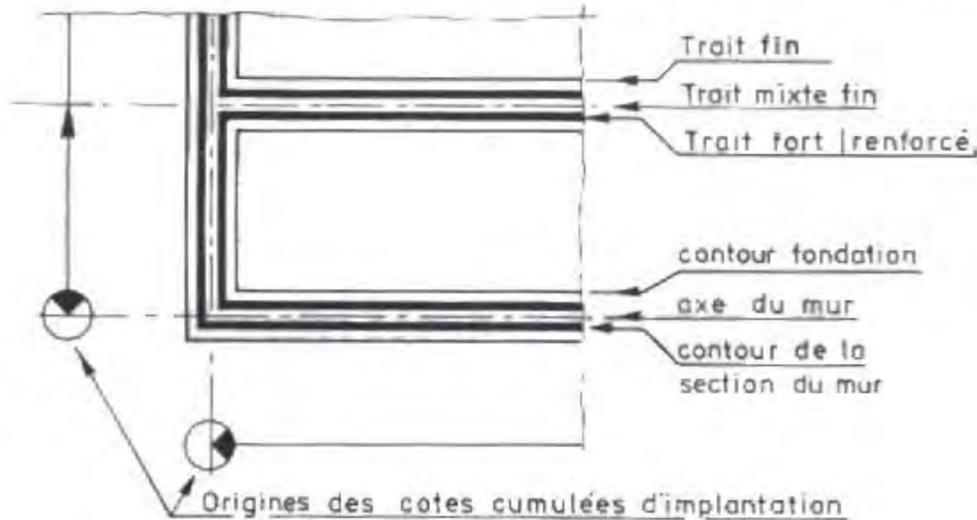
▷ Conditions :

- Coefficient de sécurité appliqué à la résistance du sol.
- Largeur suffisante de la semelle de fondation.

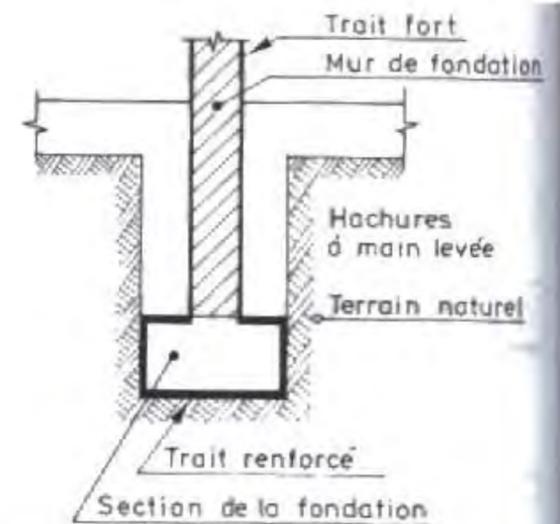
2 Plan de fondation : conventions

LES TRAITES

▷ Observer les schémas de principe ci-dessous :



2 REPRÉSENTATION EN PLAN



3 REPRÉSENTATION EN COUPE

LA COTATION (voir schéma ci-contre)

▷ Pour les murs

1^{re} ligne de cotes brutes avec :

- épaisseurs des murs non enduits ;
- distances de mur à mur.

▷ Pour les rigoles de fondation

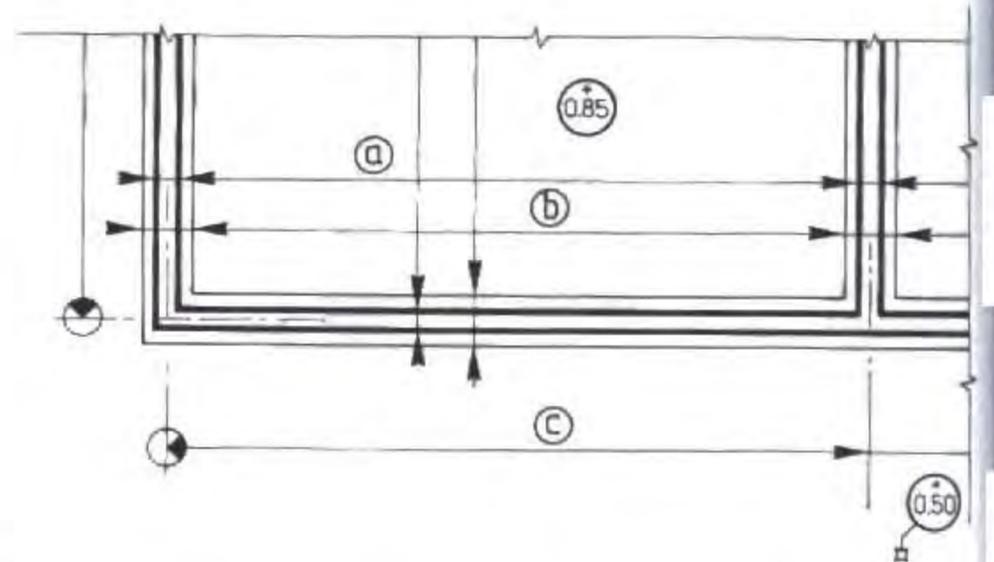
2^e ligne de cotes brutes avec :

- largeurs de fondation ;
- distances entre rigoles.

▷ Pour l'implantation des murs par cotes cumulées, à partir d'une origine.

Les fondations sont, dans la mesure du possible, situées dans l'axe des murs porteurs (id^e pour semelles sous poteaux).

- **Origine** : flèche à 90°, noircie, placée à l'intérieur d'un cercle.
- **Cotes cumulées** : comptées à partir de l'origine jusqu'à l'axe du mur considéré.



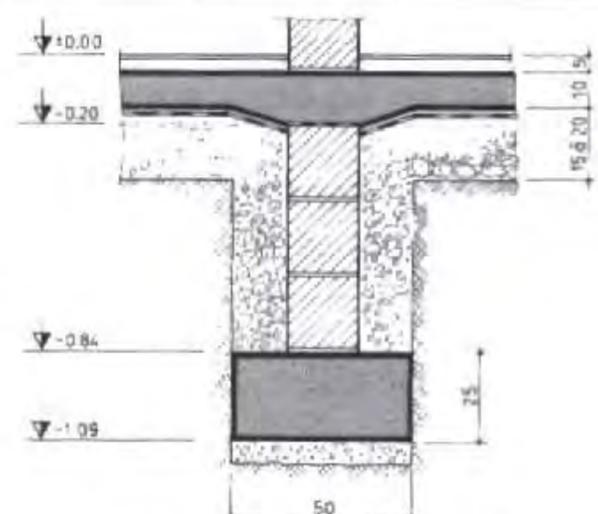
- (a) Ligne de cotes brutes relatives aux murs
- (b) Ligne de cotes brutes relatives aux rigoles de fondation.
- (c) Ligne de cotes cumulées relatives aux axes de murs.

4 COTATION DES FONDATIONS

REMARQUE : profondeurs de fondations

Elles apparaissent :

- sur les coupes des dessins d'ensemble ;
- ou sur les dessins de détails ;
- ou sur les coupes de principe (voir thème précédent, page 60)



5 SECTION COURANTE

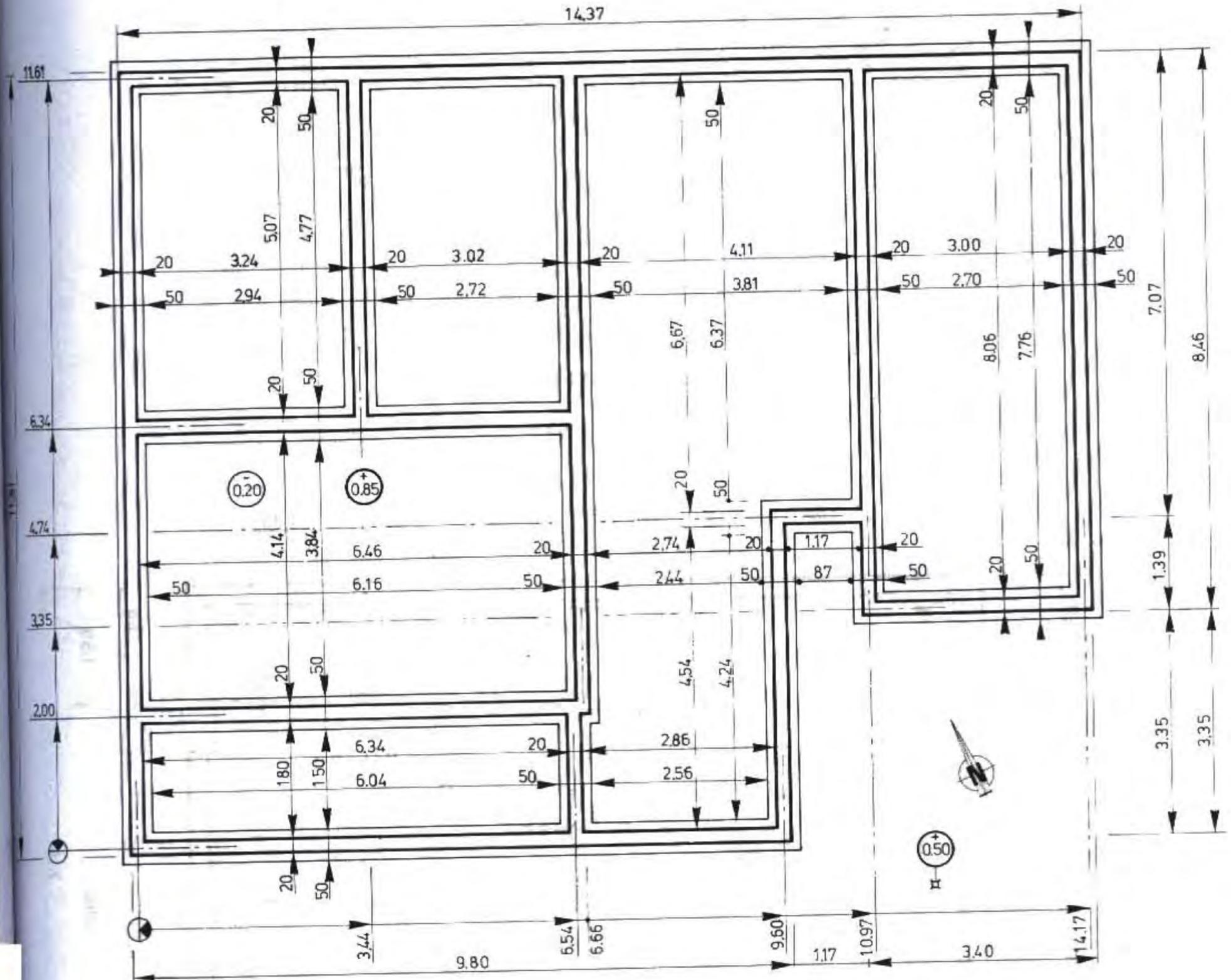
◆ Application

▷ Décoder le plan de fondation proposé en tenant compte des dessins d'ensemble suivants :

Pavillon avec étage partiel } Plan du rez-de-chaussée } Voir pages 54 et 55 du thème :
 Plan de l'étage } Façades } PLAN DE SOUBASSEMENT

REMARQUES :

- * Le plan de R.de.Ch. (page 54) a permis d'établir le plan de soubassement (page 55) par la recherche des cotes explicitée (page 57).
- * Le plan de soubassement et le plan de fondation sont liés (mêmes murs de fondation).



Implantation des axes de murs par cotes cumulées

⑥ PLAN DE FONDATION

▷ Observer, comparer et vérifier l'utilisation des conventions de dessin.

- | | | |
|--------------------------|---|----------------------|
| Conventions | → | application ⑥ |
| • Nature des traits | → | Voir figure ② |
| • Cotation en plan | → | Voir croquis ④ |
| • Indication des niveaux | → | et plan page 55. |

▷ Vérifiez les cotes brutes du plan ⑥ :

- Comparer les cotes brutes relatives aux murs et celles du plan de soubassement (p. 55).
- Contrôler les cotes relatives aux rigoles et les cotes d'implantation des axes de murs.

3 Plan simple de fondation

□ PLANS A CONSULTER :

{ Plan du rez-de-chaussée
Plan de fondation } et façade principale pages suivantes

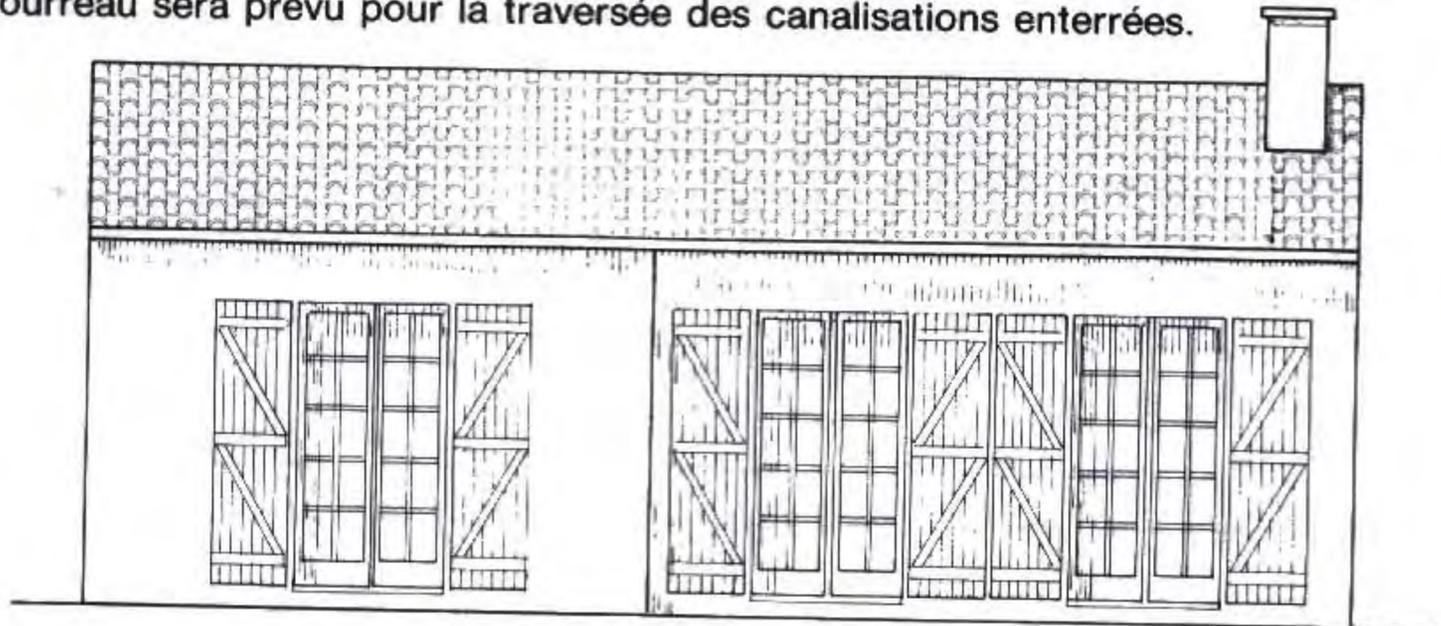
□ EXTRAIT DU DESCRIPTIF :

▷ **Fondation dans l'axe des murs et des poteaux :**

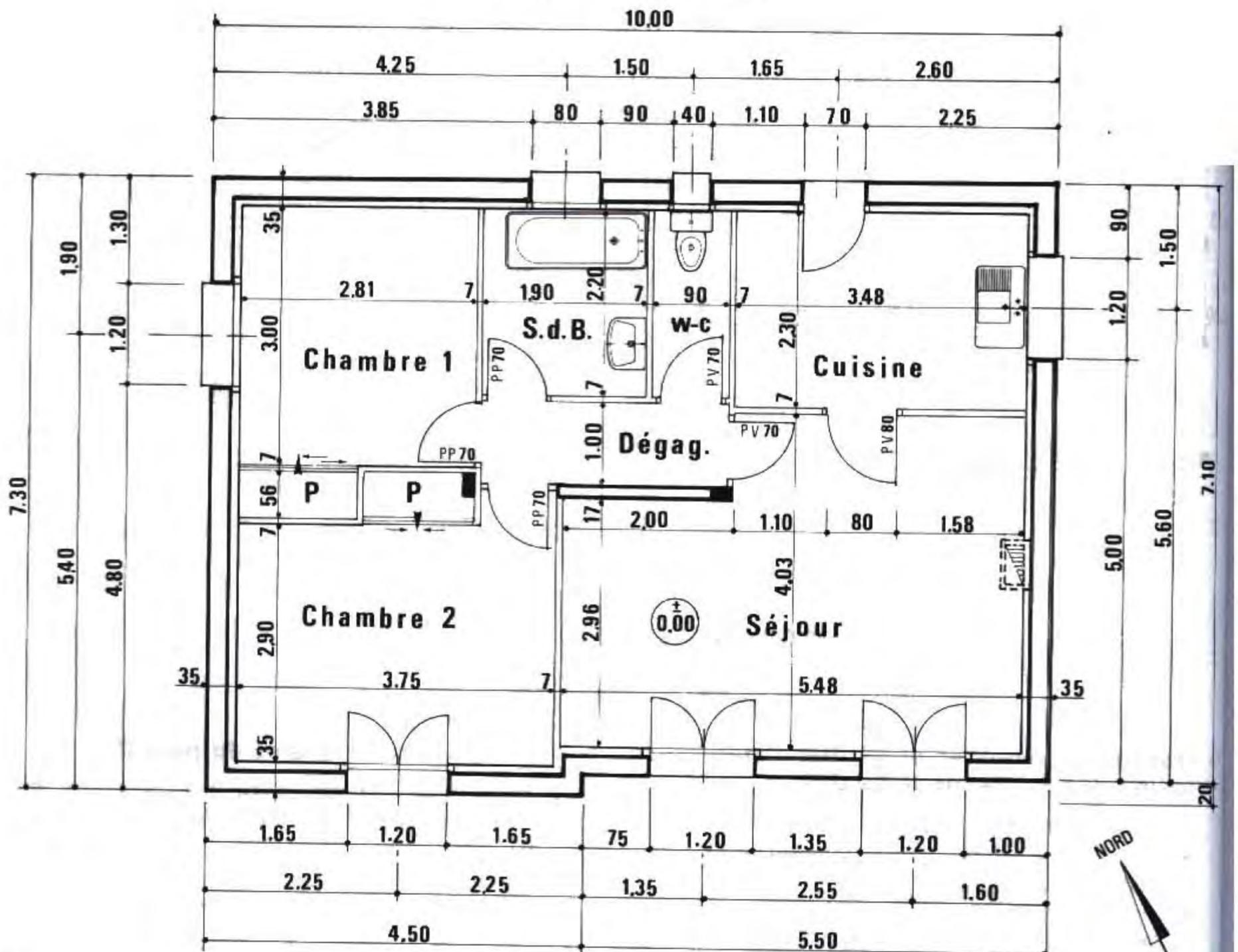
- **semelles filantes** en béton armé sous murs de façade. Section : 50 cm × 20 cm.
- **semelle B.A. sous poteaux P₁ et P₂ et mur de refend partiel** conformément au plan de fondation. Épaisseur du béton : 20 cm.

▷ **Soubassement :**

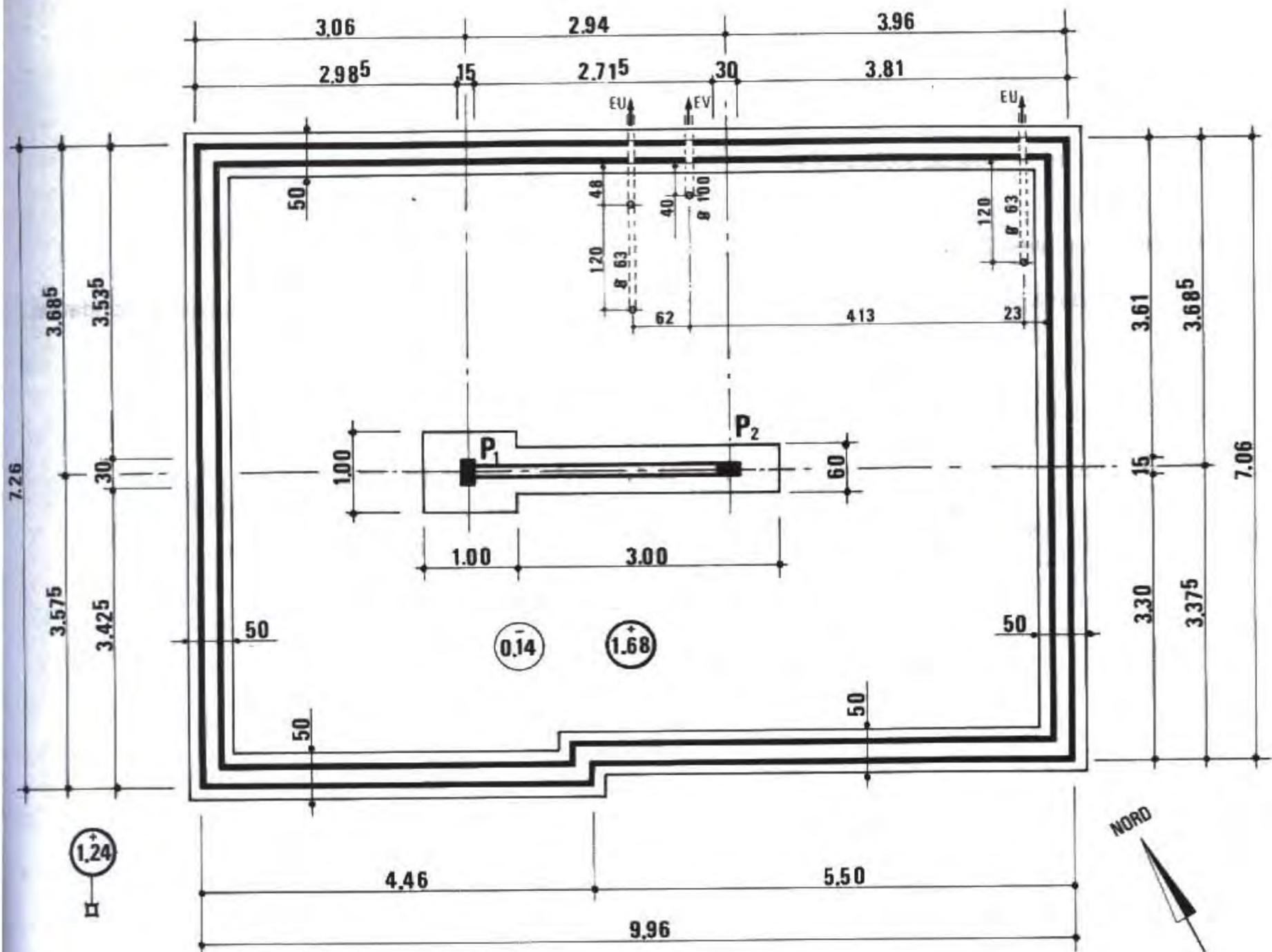
- en blocs creux de béton de 20 cm d'épaisseur ;
- un fourreau sera prévu pour la traversée des canalisations enterrées.



FAÇADE PRINCIPALE



PLAN DU REZ-DE-CHAUSSÉE

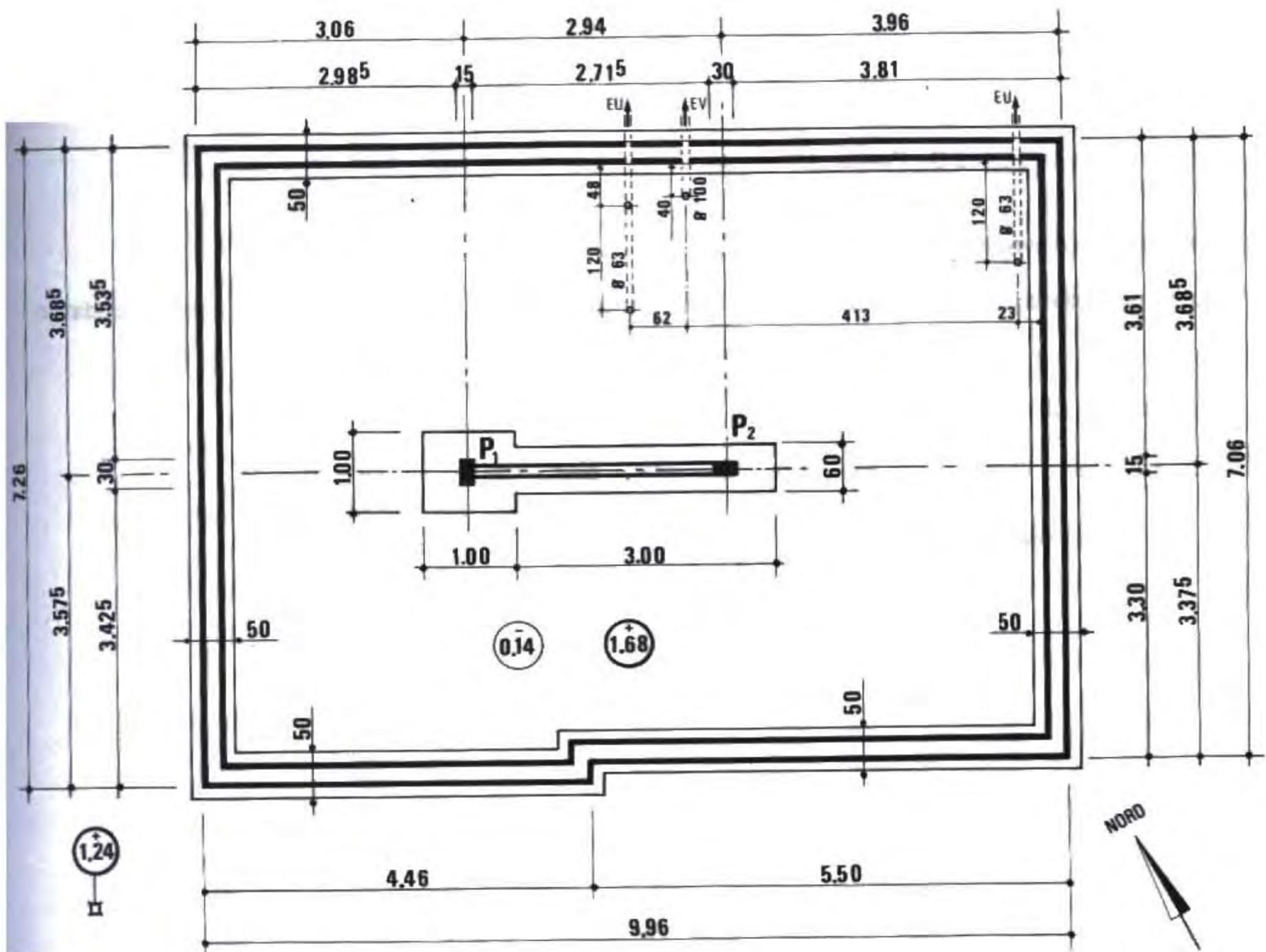


PLAN DE FONDATION

◆ Questionnaire

- 1 Indiquer l'orientation de la façade principale.
- 2 Lire les cotes brutes d'implantation du poteau P_1 (axes).
Origine : Intersection du pignon gauche et de la façade principale.
- 3 Calculer la différence de niveau entre le dessus du terre-plein et la borne repère.
- 4 Déterminer l'épaisseur de l'ensemble « d ».
avec : $d = \{ \text{épaisseur du dallage} + \text{épaisseur du revêtement} \}$
- 5 Calculer la cubature pour le terrassement des rigoles périphériques seules en supposant :
 - le terrain naturel horizontal et également le fond de fouille ;
 - la profondeur égale à 0,80 m.

Même question pour la semelle sous les poteaux P_1 et P_2 .



PLAN DE FONDATION

◆ Questionnaire

- 1 Indiquer l'orientation de la façade principale.
- 2 Lire les cotes brutes d'implantation du poteau P_1 (axes).
Origine : Intersection du pignon gauche et de la façade principale.
- 3 Calculer la différence de niveau entre le dessus du terre-plein et la borne repère.
- 4 Déterminer l'épaisseur de l'ensemble « d ».
avec : $d = \{ \text{épaisseur du dallage} + \text{épaisseur du revêtement} \}$
- 5 Calculer la cubature pour le terrassement des rigoles périphériques seules en supposant :
 - le terrain naturel horizontal et également le fond de fouille ;
 - la profondeur égale à 0,80 m.
- 6 Même question pour la semelle sous les poteaux P_1 et P_2 .

➤ Réponses

1 Orientation de la façade principale : S.O.

2 Cotes brutes des axes du Poteau P₁

$$a = 3,06 \text{ m}$$

et

$$b = 3,57^5 \text{ m}$$

3 Différence de niveau : $1,68 - 1,24 = 0,44 \text{ m}$

4 Épaisseur { dallage + revêtement } : $d = 14 \text{ cm}$ inscrit dans le cercle en trait fin du plan de fondation.

5 Cubature : $[(2 \times 10,26) + 6,56 + 6,36 + 0,20] 0,50 \times 0,80 = 13,456 \text{ m}^3$

6 Cubature : $[(1,00 \times 1,00) + (3,00 \times 0,60)] 0,80 = 2,24 \text{ m}^3$

NOTA : Vous pouvez vérifier la cubature des rigoles périphériques en utilisant :

périmètre moyen \times largeur \times profondeur = volume à extraire

Soit: $[9,76 + 7,06 + 6,86 + 4,26 + 5,50 + 0,20] \times 0,50 \times 0,80 = 13,456 \text{ m}^3$

14 MURS DE FAÇADE: DESSINS DE DÉTAIL

BUT RECHERCHÉ

Les dessins de détails servent à :

- compléter les dessins d'ensemble ;
- préciser les dispositions constructives ;
- fournir les détails de liaison ou d'assemblage.

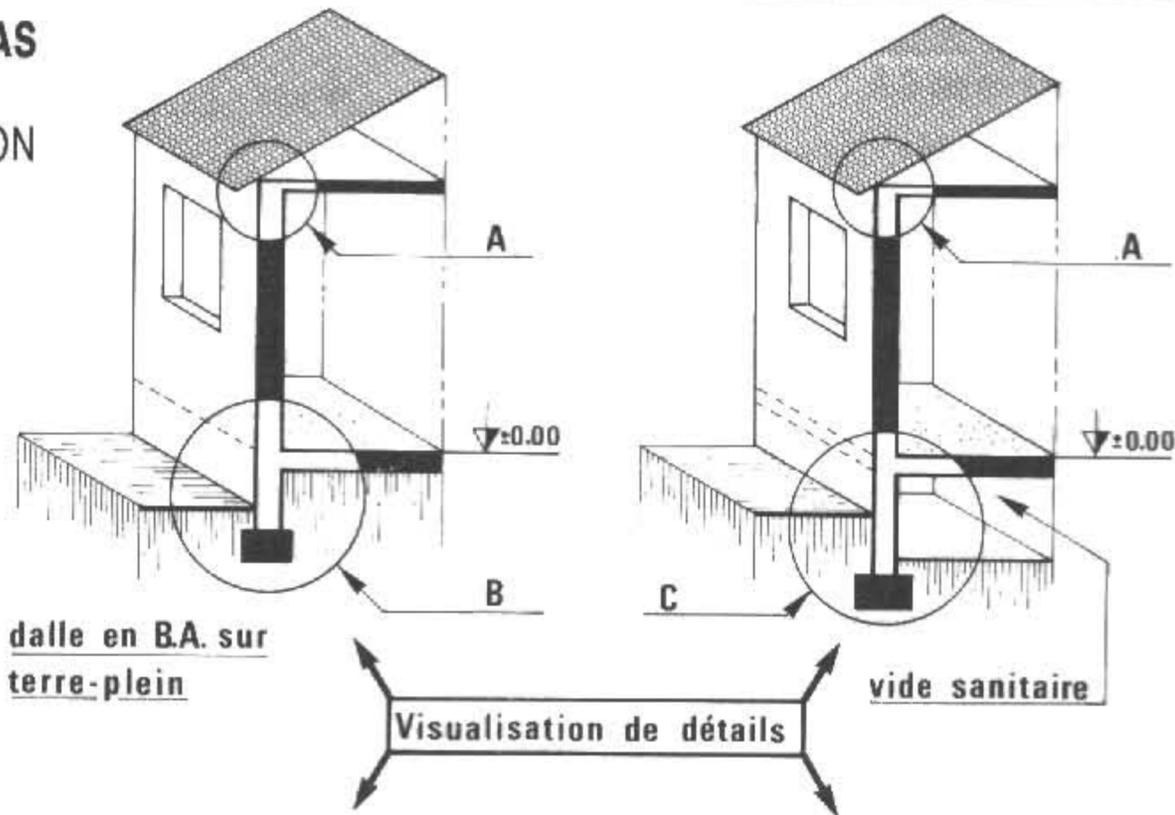
Exemples : liaisons ou dispositions entre ouvrages tels que :

- fondations ;
- mur de soubassement ou en élévation ;
- dalle en B.A. sur terre-plein :

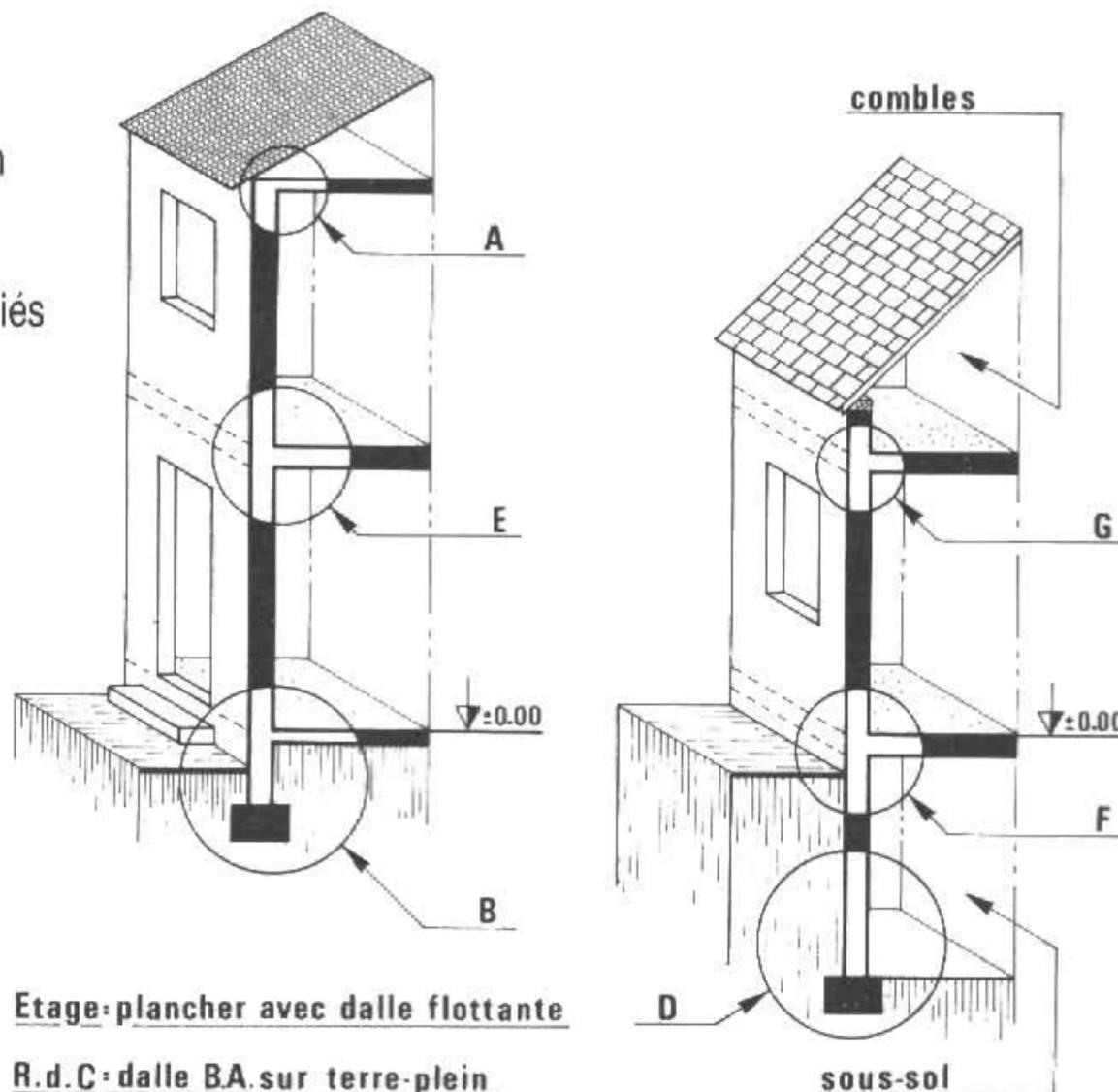
Cas rencontrés

- plancher { Plancher sur vide sanitaire.
Plancher haut de sous-sol.
Plancher d'étage courant.

**ÉTUDE DE CAS
PROPOSÉS**
VISUALISATION
DE DÉTAILS



Les détails repérés par un cercle et une lettre (A, B, C, etc.) sont étudiés ci-après.



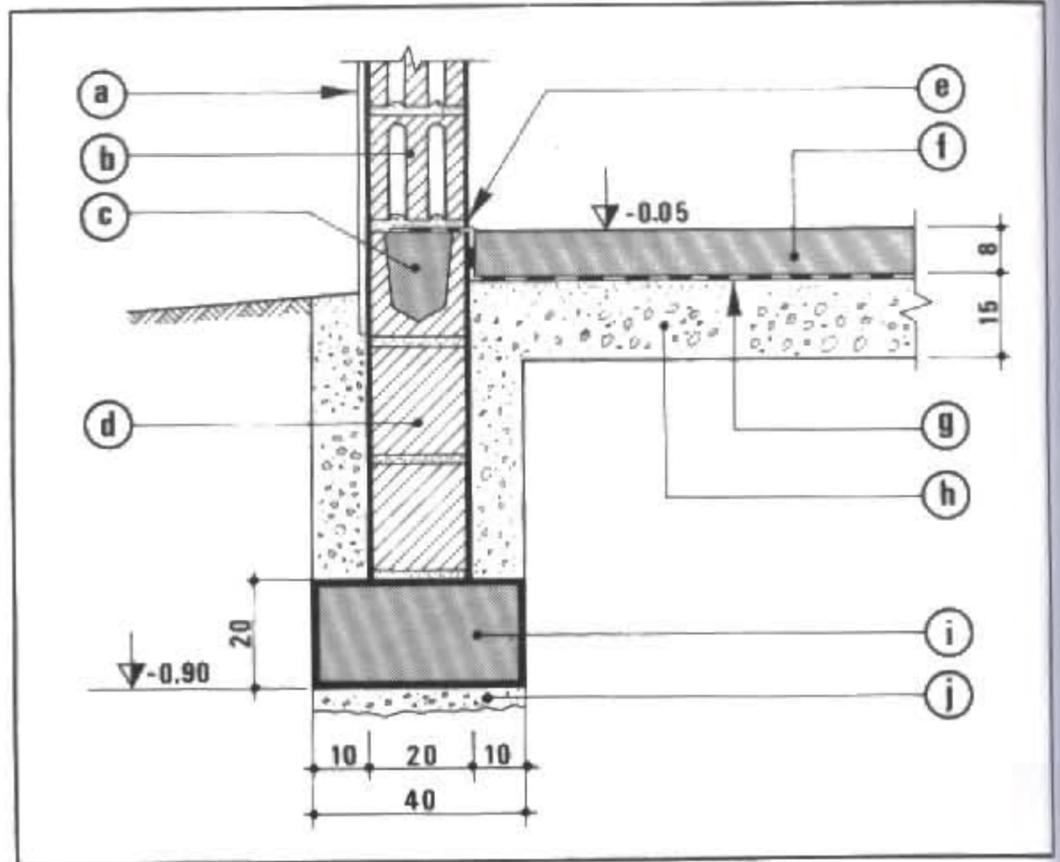
1 Dispositions constructives pour détail (« B »)

(Repérer le détail « B » à la page précédente)

□ CAS D'UN GARAGE :

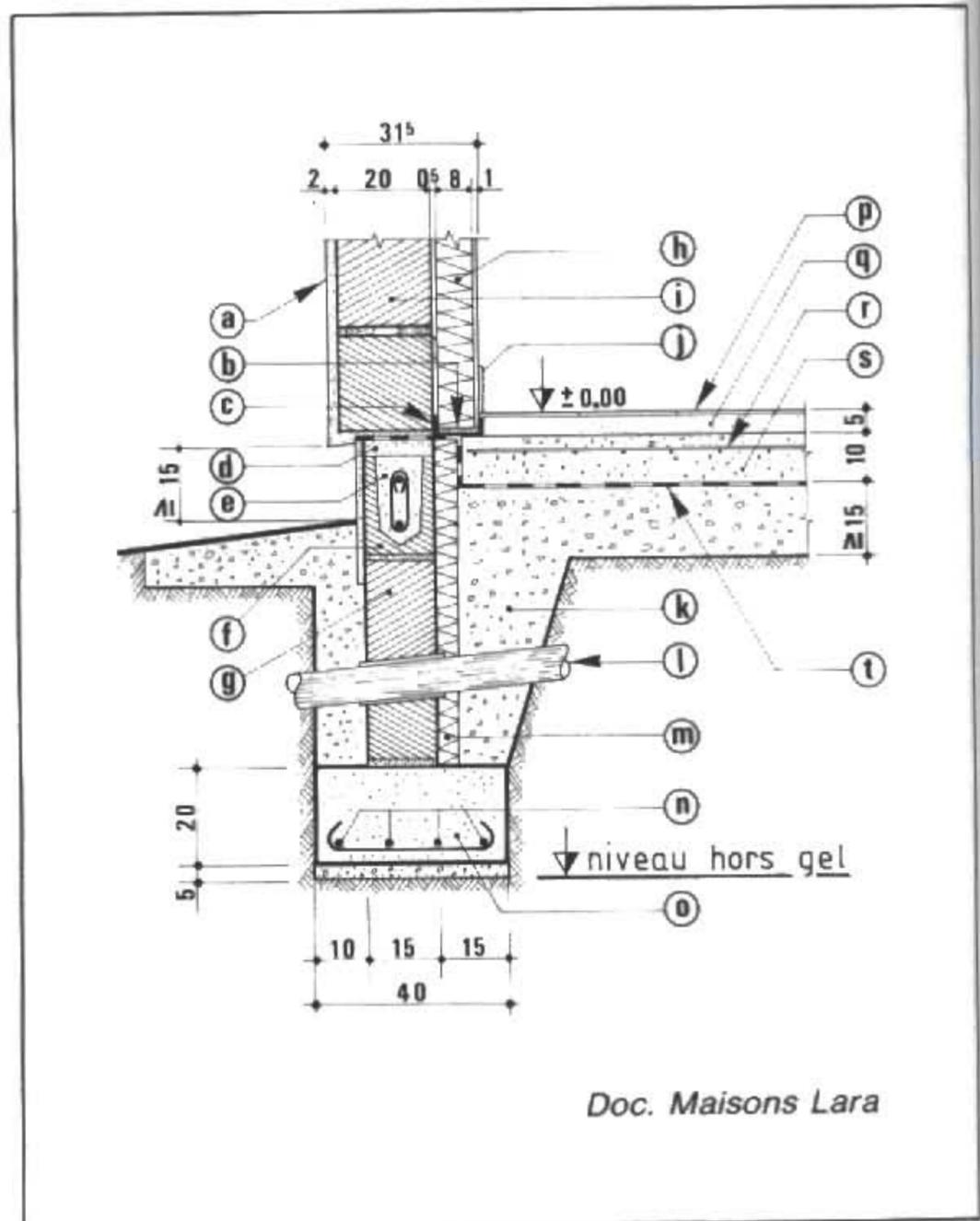
- (a) enduit extérieur ;
- (b) bloc creux en béton, épaisseur 20 cm ;
- (c) chaînage B.A. ;
- (d) bloc plein en béton ;
- (e) relevé du film étanche ;
- (f) dalle B.A., épaisseur 8 cm ;
- (g) film étanche, type polyane, épaisseur 200 microns ;
- (h) tout venant compacté ;
- (i) semelle filante en B.A. ;
- (j) béton de propreté ;

PARTICULARITÉ : la dalle en B.A. repose sur le terre-plein sans prendre appui sur les murs.



□ CAS D'UN PAVILLON A REZ-DE-CHAUSSÉE AVEC OU SANS ÉTAGE

- (a) enduit extérieur ;
- (b) couche résiliente (phaltex) ;
- (c) profil U en plastique ;
- (d) arase en mortier (éventuelle) ;
- (e) chaînage B.A. ;
- (f) bloc béton en U ;
- (g) bloc béton (creux ou plein) ;
- (h) doublage isolant ;
- (i) bloc creux en béton ;
- (j) plinthe ;
- (k) tout venant compacté ;
- (l) canalisation E.V. ;
- (m) polystyrène (4 cm d'épaisseur) ;
- (n) armature de semelle
- (o) semelle de fondation ;
- (p) carrelage grès cérame mono-cuisson ;
- (q) chape maigre en mortier ciment ;
- (r) armature treillis soudés :
T.S. 3/3 100 x 100
- (s) dalle béton armé, épaisseur 10 cm ;
- (t) film étanche, polyane épaisseur 0,2 mm ;

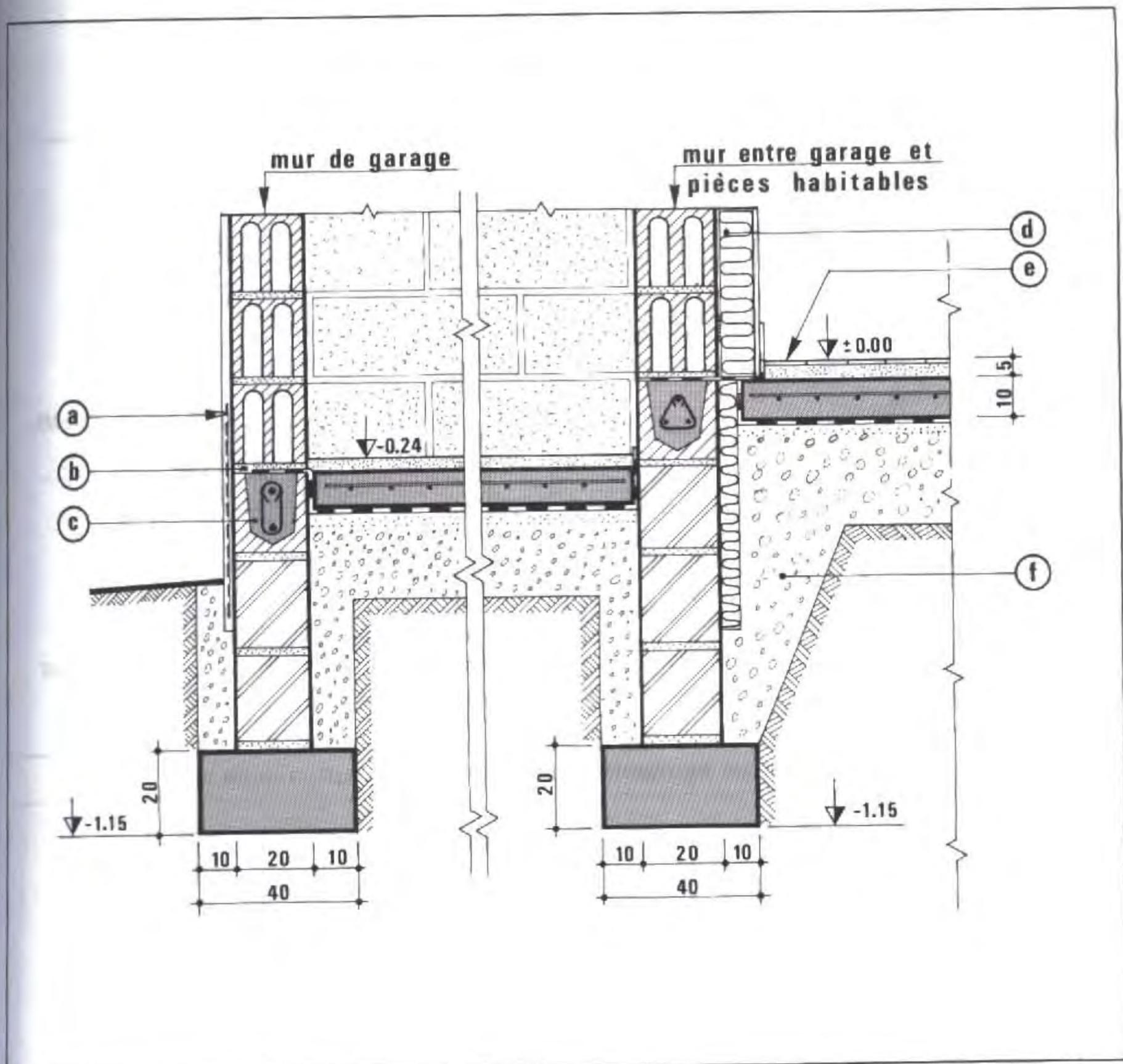


Doc. Maisons Lara

PARTICULARITÉS :

- coupure de capillarité sur mur ;
- protection du soubassement (décoder les formes) ;
- **isolation verticale par polystyrène de 4 cm d'épaisseur, en périmètre intérieur.**

□ CAS D'UN PAVILLON AVEC GARAGE ACCOLÉ : DÉTAIL « B »



- Ⓐ grillage incorporé dans l'enduit ;
- Ⓑ coupure étanche partielle ;
- Ⓒ chaînage B.A. ;
- Ⓓ doublage isolant ;
- Ⓔ carrelage ;
- Ⓕ tout venant compacté ;

NOTA :

Les diverses dispositions constructives favorisent :

- la protection contre l'humidité ;
- l'isolation thermique ;
- la réduction des désordres tels que fissuration d'enduit extérieur.

PARTICULARITÉS :

- Correspondance des joints horizontaux des blocs béton du garage et des pièces habitables.
- Isolation périmétrale verticale du côté pièces habitables.

Remarque : sur chantier, une arase en mortier ou en béton est souvent nécessaire (voir croquis précédent, en Ⓓ).

□ DÉTAILS AVEC ISOLANT THERMIQUE HORIZONTAL

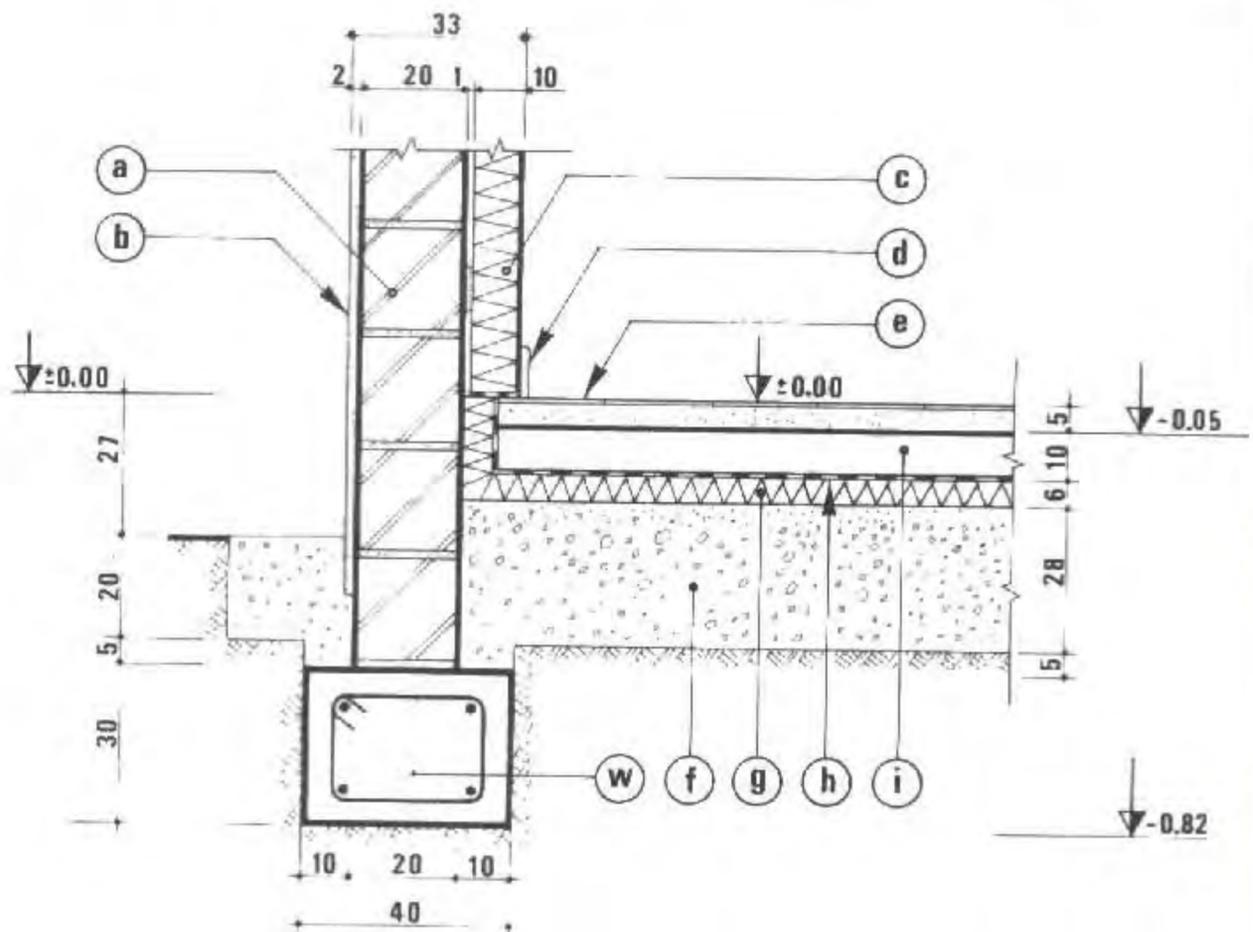
▷ Isolation thermique périphérique :

- horizontale, soit sur :
 - une largeur de 1,20 m,
 - toute la surface, avec isolant en polystyrène classe IV, épaisseur 4 à 6 cm,
- L'isolant est placé SOUS la dalle avec relevé vertical contre le mur.

- (a) bloc creux en béton
- (b) enduit extérieur
- (c) doublage isolant
- (d) plinthe
- (e) carrelage
- (f) tout venant compacté
- (g) isolant (polystyrène)
- (h) film étanche « polyane »
- (i) dalle en béton armé

▷ Comparer cette disposition aux deux précédentes.

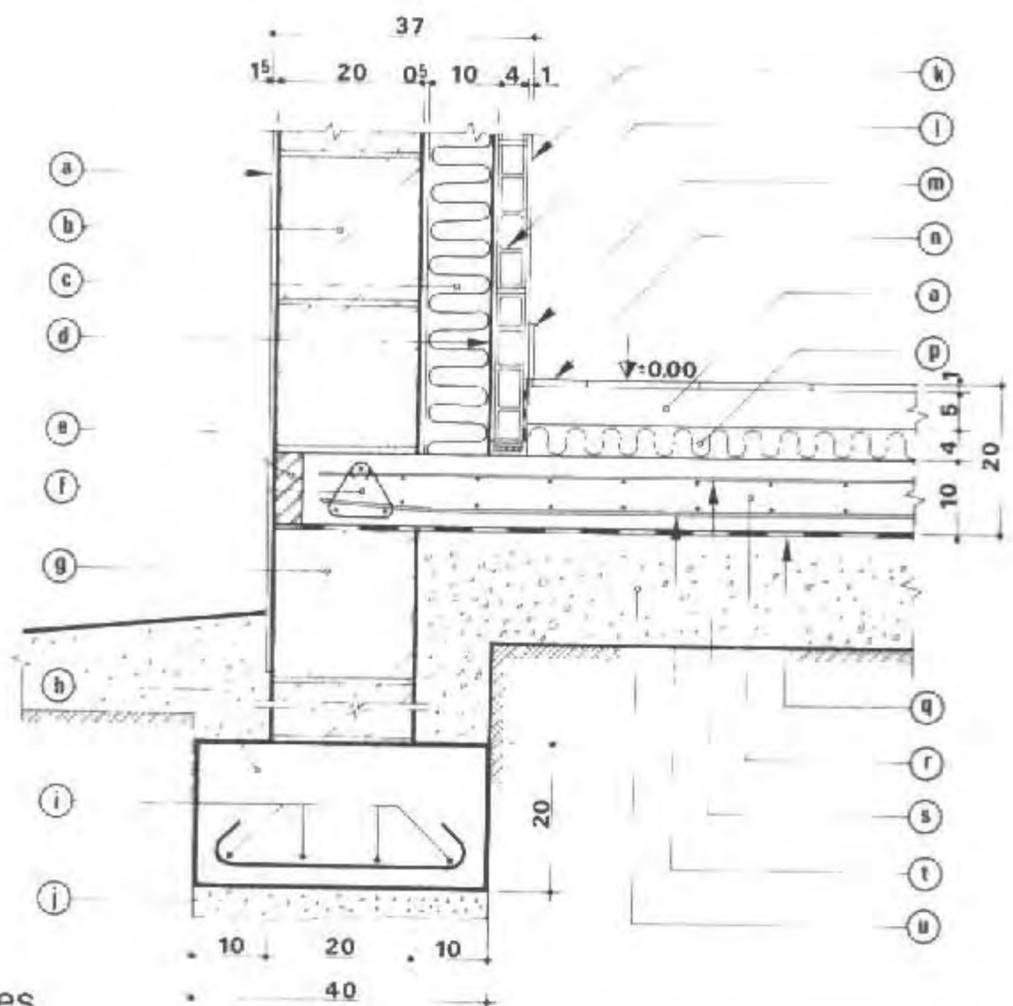
▷ Établir les points communs et les différences.



▷ Isolation sur toute la surface habitable avec isolant placé SUR la dalle B.A.

- | | |
|--------------------------------|---|
| (a) enduit | (p) polystyrène, classe IV |
| (b) bloc creux | (q) film d'étanchéité |
| (c) isolant | (r) dalle B.A., épaisseur 10 cm |
| (d) barrière de vapeur | (s) T.S. en chapeaux (l = 0,80 m) |
| (e) planelle | (t) T.S., (mailles carrées 100 mm x 100 mm) |
| (f) chaînage | (u) Tout venant compacté |
| (g) bloc creux | |
| (h) semelle filante | |
| (i) armature | |
| (j) béton de propreté | |
| (k) enduit plâtre | |
| (l) cloison briques plâtrières | |
| (m) plinthe | |
| (n) carrelage 10 x 20 | |
| (o) chape non armée | |

▷ Analyser les dispositions constructives.



REMARQUES :

- Les cotes et les niveaux sont indiqués sur les coupes détaillées.
- La profondeur de la fondation n'est pas toujours précisée.

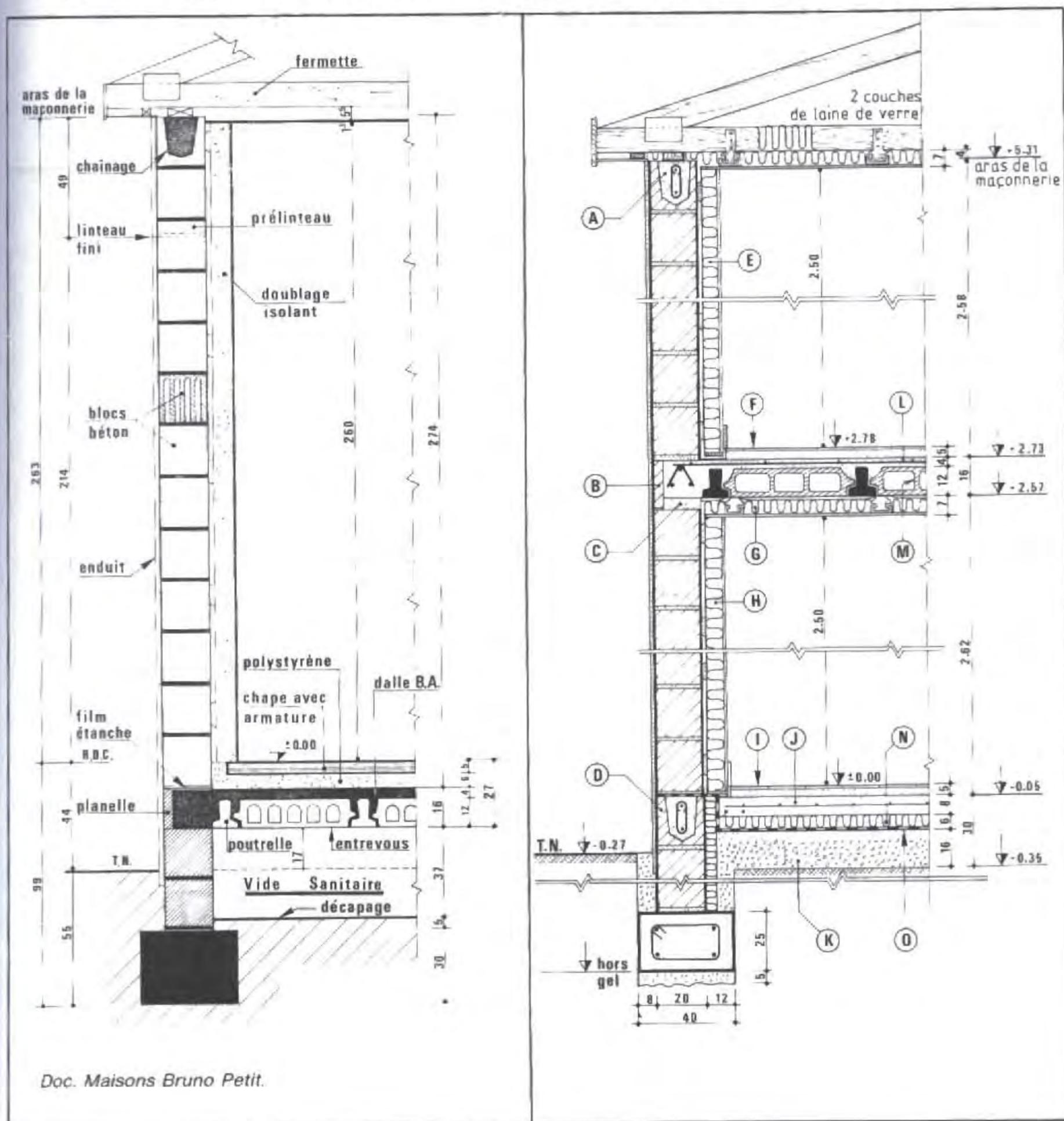
2 Détails de maçonnerie (Détail A, B, C, D, E)

▷ Cas d'un pavillon à simple rez-de-chaussée, avec plancher bas sur vide sanitaire (V.S.)

▷ Cas d'un bâtiment avec étage.

Le plancher haut du R-de-Ch. est à performances thermiques, acoustiques et résistant au feu.

▷ Analyser et justifier les détails de construction dans les deux cas.



NOTA : l'isolant est placé à la partie supérieure du plancher sur vide sanitaire, avec relevé vertical.

NOTA : Position de l'isolant du R-de-Ch.

- horizontalement sur terre-plein ;
- verticalement contre le mur de fondation, côté intérieur.

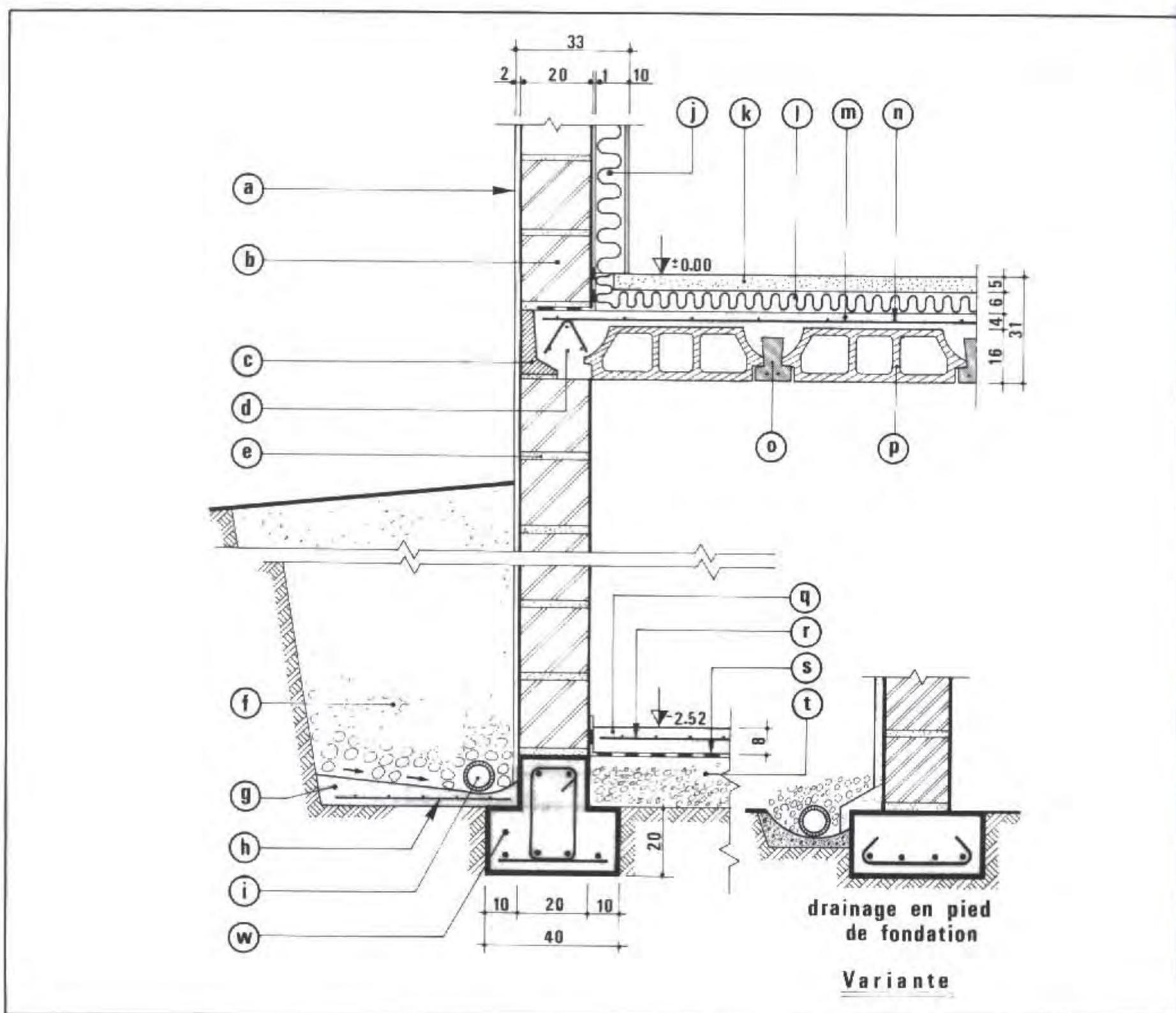
- ▷ **Observer les dispositions constructives** pour la mise en œuvre :
 - du dallage avec isolation périmétrale ;
 - du plancher haut du R-de-Ch.
- ▷ **Interpréter** les modes de représentation et de fixation :
 - du doublage isolant ;
 - du plafond suspendu.

- ▷ **Observer les dispositions constructives** pour la mise en œuvre :
 - du dallage avec isolation périmétrale ;
 - du plancher haut du R-de-Ch.
- ▷ **Interpréter** les modes de représentation et de fixation :
 - du doublage isolant ;
 - du plafond suspendu.

3 Coupe de principe sur mur de façade

(voir aussi page 60 : Doc. Maisons Février)

□ CAS D'UN SOUS-SOL (détails **D** et **F**)



- | | | | |
|--|--------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| (a) enduit extérieur ; | (f) pierres cassées (drainage) ; | (k) chape armée ; | (q) dalle en B.A., épaisseur 8 cm ; |
| (b) bloc creux en béton ; | (g) caniveau béton ; | (l) polystyrène classe IV ; | (r) treillis soudés ; |
| (c) 1/2 bloc U ou planelle ou équerre de chaînage en L ; | (h) treillis soudé, 3/3, 100 x 100 ; | (m) table de compression ; | (s) film étanche, épaisseur 0,2 mm ; |
| (d) chaînage ; | (i) drain ; | (n) treillis soudé ; | (t) tout venant. |
| (e) joint au mortier hydrofugé ; | (j) doublage isolant ; | (o) poutrelle précontrainte ; | |
| | | (p) entrevous ; | |

◆ Questionnaire

- 1 **EFFECTUER LE DÉCODAGE DES LETTRES** cerclées de la coupe verticale : **cas d'un bâtiment avec étage** (voir page 73).

Exemple : ① chaînage B.A. avec béton moulé dans un bloc U.

Indiquer les niveaux utiles à la construction du gros-œuvre.

- 2 **RECHERCHE ET RÉALISATION D'UN DÉTAIL**

Effectuer le dessin de détail, repère « A » sur le schéma de visualisation (page 69), avec les indications suivantes :

- ▷ **Couverture** : tuiles ciment.
- ▷ **Liteaux supports** des tuiles, section 55 × 35 en sapin du Nord traité.
- ▷ **Étanchéité** : type griltex contre la neige poudreuse et les poussières.
- ▷ **Fermette classique** :
 - **dimensions des bois**

{	épaisseur 36 mm
	largeur de l'entrait et de l'arbalétrier 97 mm.
 - **connecteurs type Gang Nail en acier galvanisé.**
 - **entraxes de fermettes 600 mm.**
- ▷ **Débord de toit** en frisette sapin, rainurée, épaisseur 12 mm fixée sur liteaux 40 × 27 pointés en sous face d'entrait.
- ▷ **Chaînage B.A.**, avec sablier sapin de section trapézoïdale noyé dans le béton moulé dans un bloc U d'épaisseur 20 cm.
- ▷ **Fixation des fermettes** au droit du chaînage par équerres métal galvanisées clouées sur le sablier.
- ▷ **Plafond suspendu** : épaisseur de la plaque de plâtre 13 mm.
- ▷ **Doublage isolant** (plaque de plâtre + polystyrène), épaisseur totale 70 mm.

REMARQUES :

- Les *différents éléments* pourront être repérés par un chiffre ou une lettre à l'intérieur d'un cercle.
- La *légende explicative* est nécessaire :
Exemple : ① couverture tuiles ciment.
- Les composants non indiqués sont laissés à l'initiative personnelle.

◆ Réponse n° 1

□ DÉCODAGE DES LETTRES

- ① Chainage B.A. avec béton moulé dans un bloc U.
- ② Planelle de rive, épaisseur 5 cm.
- ③ Arase en mortier ou en micro-béton.
- ④ Chainage bas avec 2 acier H.A. \varnothing 10.
- ⑤ et ⑥ Doublages isolants collés par plots sur le mur porteur.
- ⑦ et ⑧ Revêtement sur chape mortier.
- ⑨ Isolation thermique sur plafond suspendu.
- ⑩ Dalle B.A., épaisseur 8 cm, sur isolant polystyrène avec armature treillis soudé, 3 × 3, maille 150 × 150 et renforts en rive par 2 filants \varnothing 8.

- Ⓚ Tout venant compacté.
- Ⓛ Table de compression du plancher avec entrevous béton hauteur 12 cm et poutrelles précontraintes, type P.P.B.
- Ⓜ Entrevous béton.
- Ⓝ Isolant polystyrène, classe IV, épaisseur 6 cm placé sur lit de sable dressé.
- Ⓞ Coupure de capillarité par film étanche épaisseur ≥ 200 microns.

□ DÉCODAGE DES NIVEAUX PAR RAPPORT AU NIVEAU ± 0.00

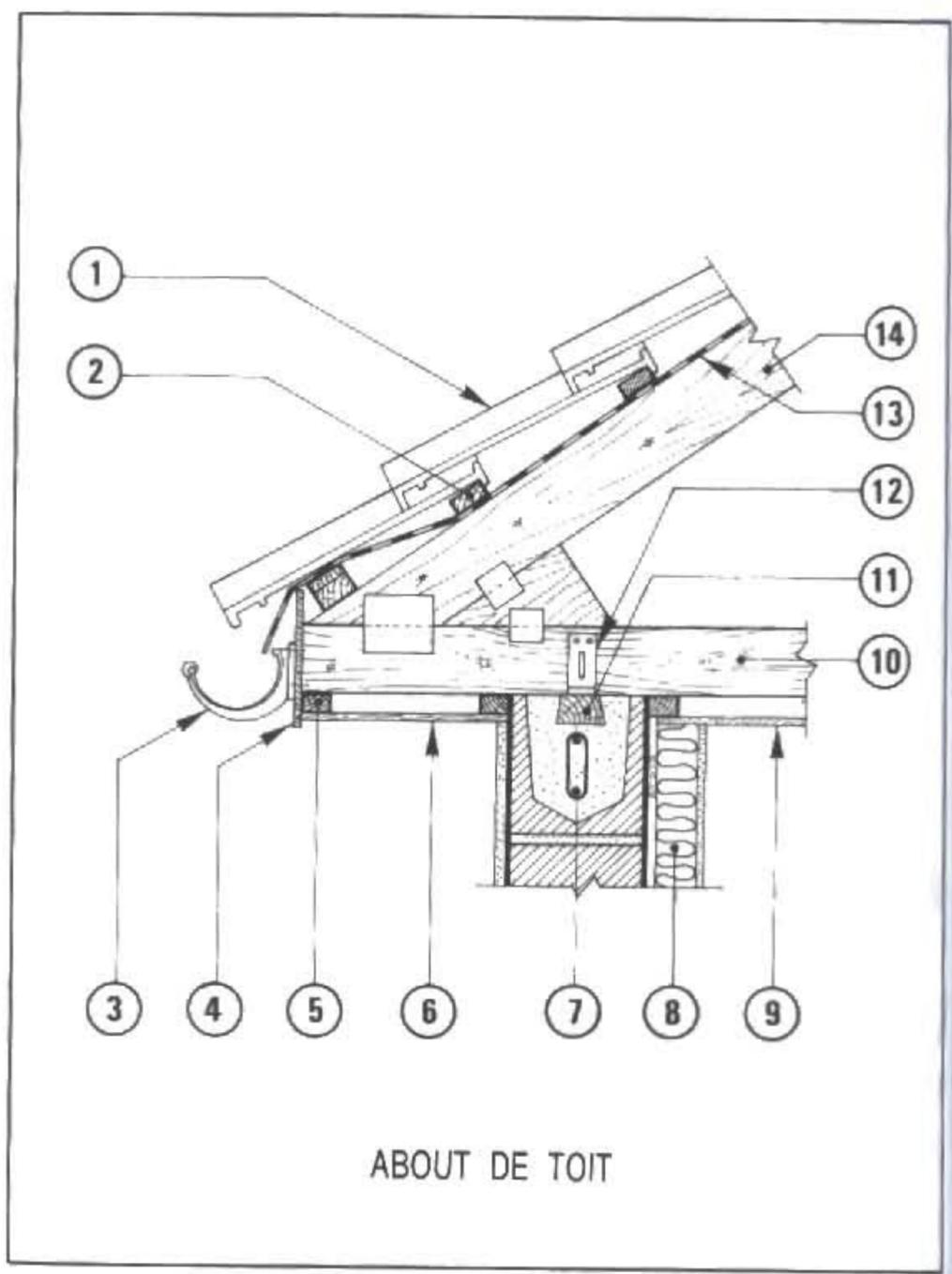
- Décapage du sol intérieur - 0,35 (en mètres)
- Dessus de la dalle sur terre-plein - 0,05
- Dessous du plancher brut + 2,57
- Dessus du plancher brut + 2,73
- Aras du chaînage de l'étage + 5,31

◆ Réponse n° 2

- ① Tuiles ciment.
- ② Liteaux sapin traité, section 55 x 35
- ③ Gouttière 1/2 ronde en P.V.C.
- ④ Planche verticale de rive, masque d'about.
- ⑤ Liteau 40 x 35.
- ⑥ Panneau contreplaqué pour extérieur épaisseur 10 mm, ou frisette sapin.
- ⑦ Chainage B.A., avec 2 aciers H.A. $\varnothing 10$.
- ⑧ Doublage isolant (polystyrène + plaque de plâtre associée).
- ⑨ Plaque plâtre, épaisseur 13 mm, en plafond.
- ⑩ Entrait de la fermette.
- ⑪ Sablier bois, de section trapézoïdale, noyé dans le chaînage.
- ⑫ Équerre métallique galvanisée, pour fixation de la fermette au sablier.
- ⑬ Film étanche type griltex, avec armature synthétique.
- ⑭ Arbalétrier de la fermette.

NOTA : l'isolation du plafond n'est pas représentée (prévoir 200 mm de laine de verre).

Détail « A »



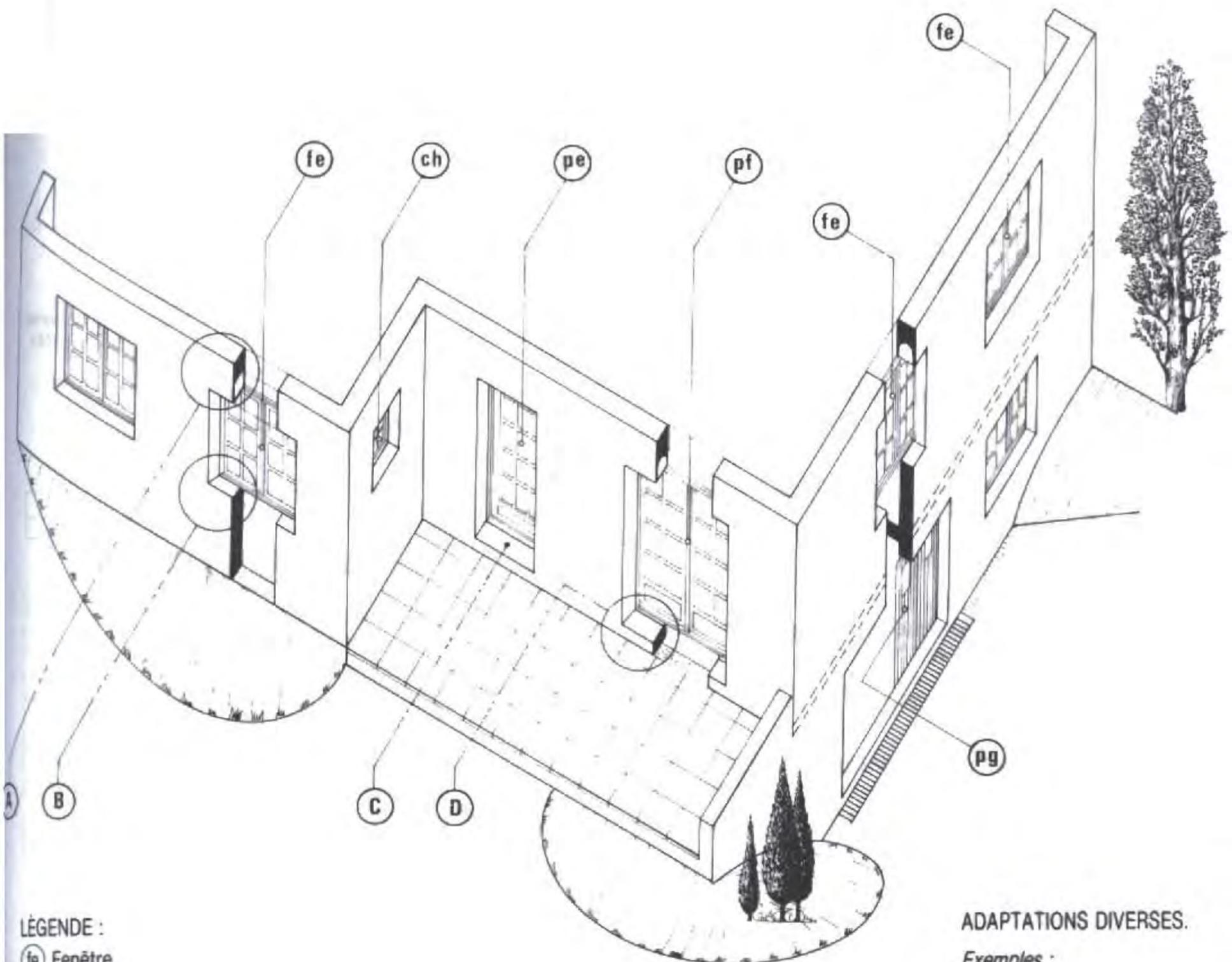
15 LES BAIES

LES BAIES SONT DES OUVERTURES RÉSERVÉES DANS LES MURS D'HABITATION.
ELLES NÉCESSITENT :

- **des équipements**
Exemples : portes, fenêtres, volets roulants, portail, etc.
- **des adaptations à la structure murs - plancher - dallage ;**
Observer A, B, C, D sur la figure ci-dessous.
- **des dispositions constructives pour satisfaire les exigences** telles que : stabilité, isolation, étanchéité à l'air et à l'eau, sécurité, etc.

ELLES FONT L'OBJET DE DESSINS D'EXÉCUTION ET DE DÉTAILS :

- à **identifier** à partir des plans et des coupes (dessins d'ensemble) ;
- à **décoder** pour la mise en œuvre des composants (terminologie, cotes, mode d'assemblage ou liaisons) ;
- à **concevoir** par traitement d'informations, fiches techniques, descriptifs, documents professionnels, etc.



LÉGENDE :

- (fe) Fenêtre
- (ch) Châssis
- (pe) Porte d'entrée
- (pf) Porte-fenêtre
- (pg) Portail de garage

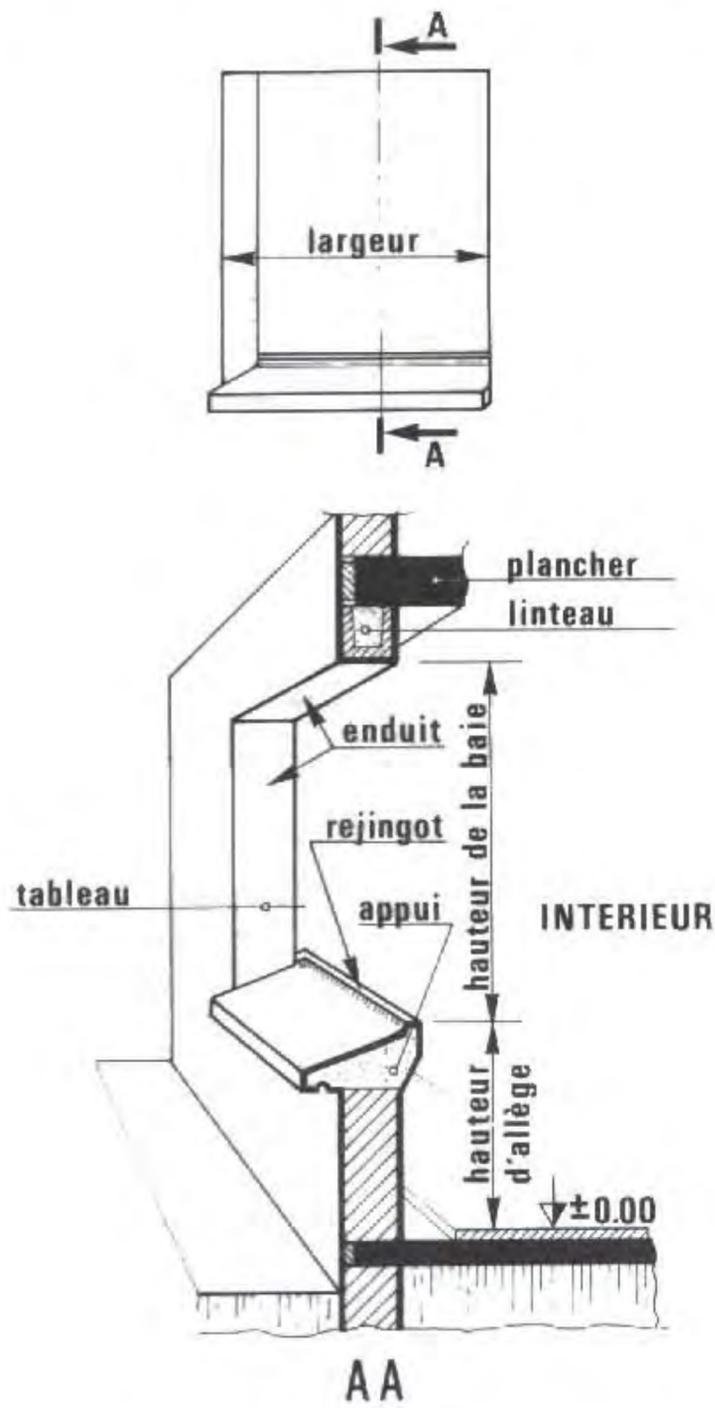
ADAPTATIONS DIVERSES.

Exemples :

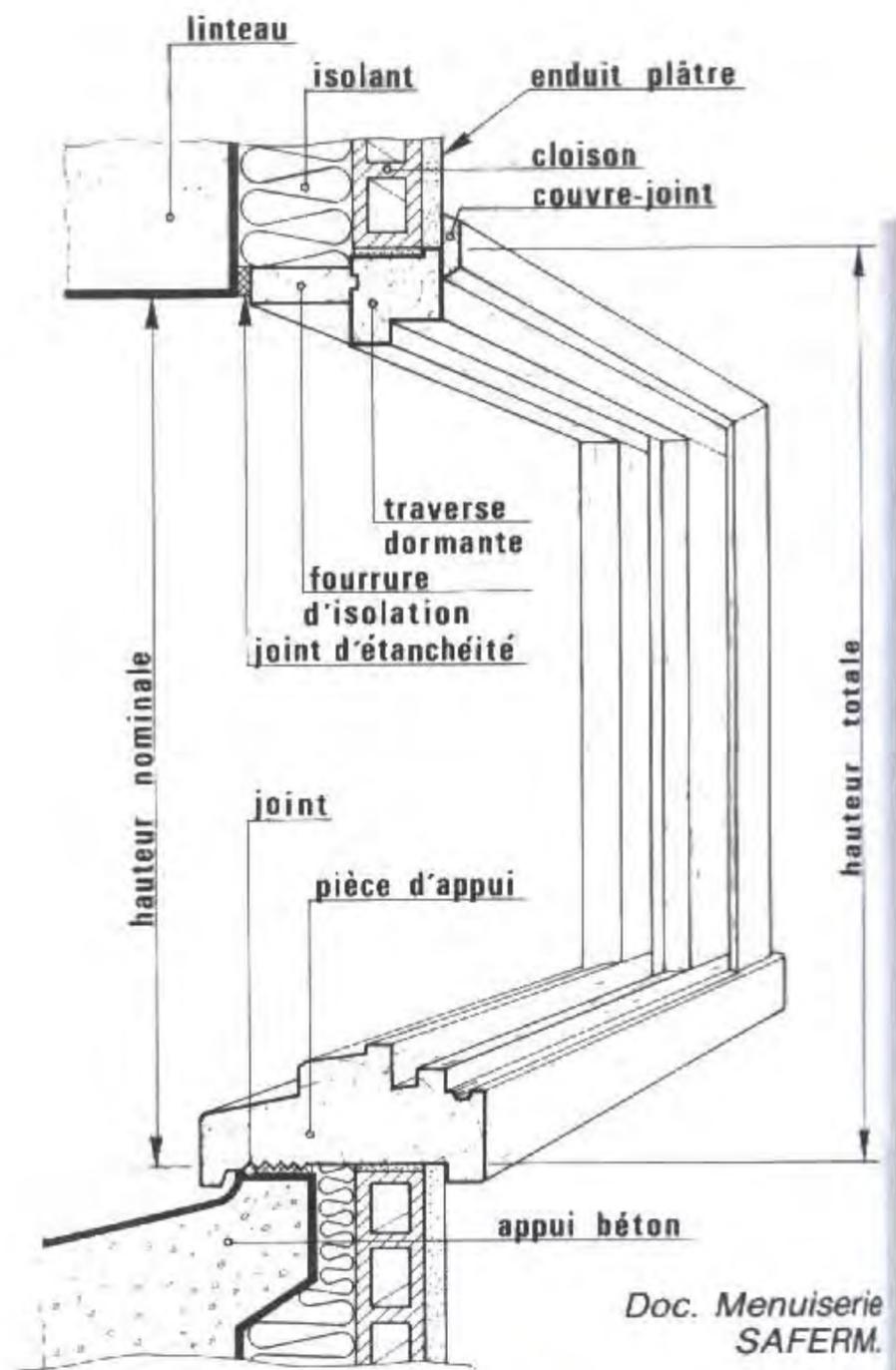
- (A) { Linteau-fenêtre
Linteau-volet roulant
- (B) Appui-fenêtre
- (C) Seuil-porte d'entrée
- (D) Seuil-porte fenêtre

OUVERTURES EXTÉRIEURES ET ADAPTATIONS
DIVERSES A PRÉVOIR (Voir Dessins de détails)

1 Terminologie des éléments et dimensions



Baie avant pose de la fenêtre



Baie avec sa fenêtre et la cloison de doublage

□ DIMENSIONS NOMINALES DES FENÊTRES ET PORTE-FENÊTRES

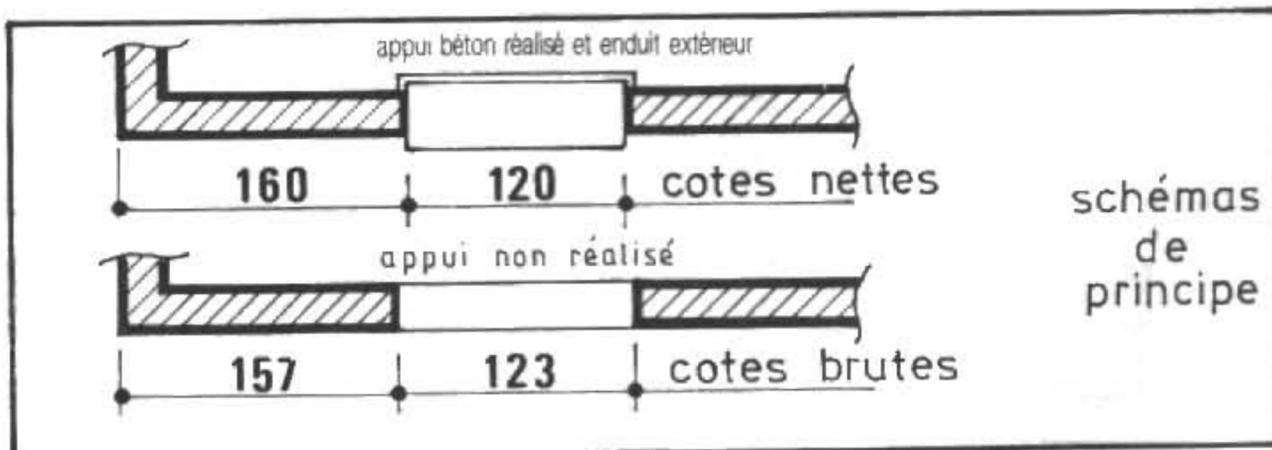
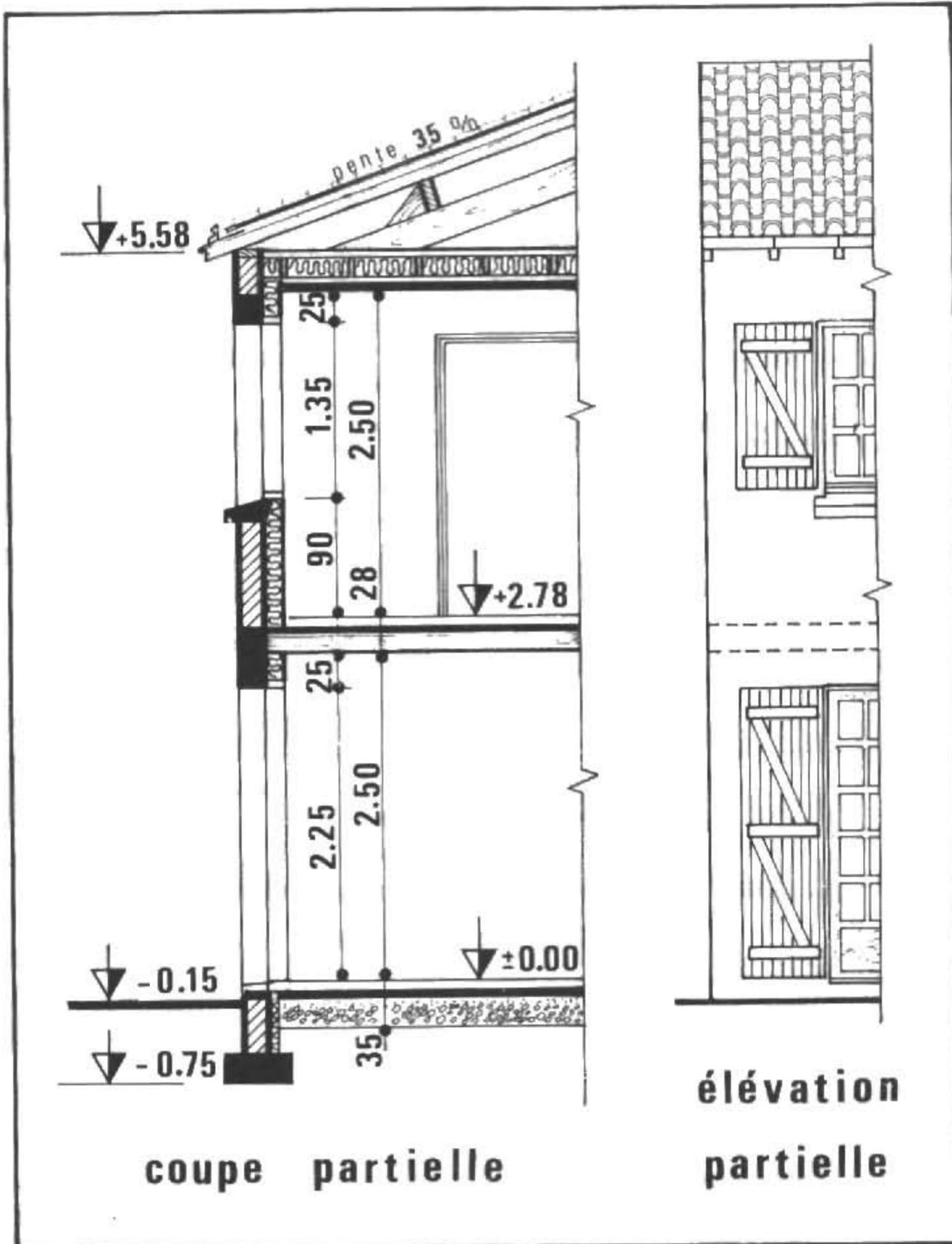
- ▷ Les largeurs nominales sont : 40, 50, 60 ... etc. exprimées en centimètres, soit de 10 cm en 10 cm à partir de 40 cm.
- ▷ Les hauteurs nominales sont : 45, 55, 65, 75, 85, 95, 105, etc., soit de 10 cm en 10 cm à partir de 45 cm.

Exemple : fenêtre 120 × 135

	Nominale	Totale (hors tout)
Largeur	120 cm	127 cm
Hauteur	135 cm	138 cm

	40	50	60	80	90	100	120	130	140	180	210	240
45	47	57	67	87	97	107	127	137	147	187	217	247
75												
95												
105												
115												
125												
135												
145												
155												
165												
215												
225												

Dimensions courantes des fenêtres et portes-fenêtres

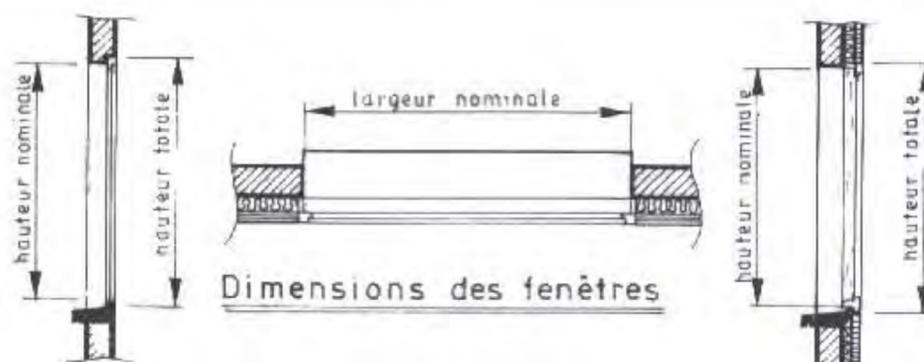


LECTURE
DES COTES
NOMINALES
(cotes nettes)

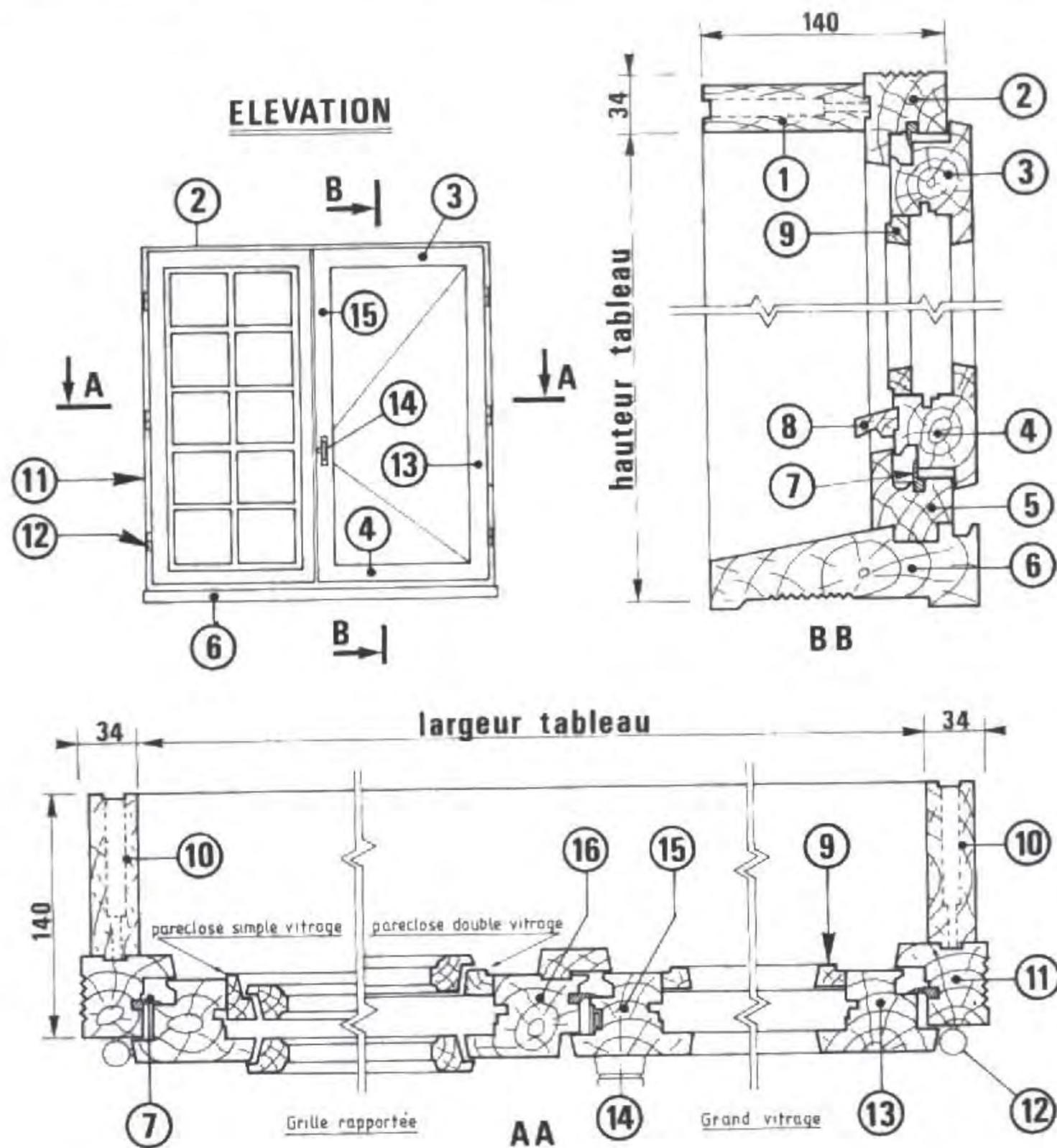
Élément	Hauteur
Fenêtre	1,35 m
Allège	90 cm
Porte-fenêtre	2,25 m

2 Types d'ouvrants

SCHÉMAS	SYMBOLES	UTILISATIONS
	 à la française	<ul style="list-style-type: none"> • Fenêtres et portes-fenêtres à un ou plusieurs vantaux ouvrant vers l'intérieur par rotation autour d'un axe vertical (situé sur le ou les montants de rive). • Usages : habitations individuelles et collectives. • Remarque : La <i>fenêtre à l'anglaise</i> a même disposition mais ouvre vers l'extérieur (symbole en trait interrompu).
	 basculant	<ul style="list-style-type: none"> • Fenêtres à un seul vantail ouvrant par rotation autour d'un axe horizontal (situé \simeq à mi-hauteur) ; • Usages : cuisine, salle d'eau, bureaux, hôpitaux, etc. • Appellation : châssis basculant.
	 à soufflet	<ul style="list-style-type: none"> • Fenêtre à un vantail ouvrant par rotation autour d'un axe horizontal en travers basse ; • Usages : salle d'eau, toilette, garage, cave, pièce à plafond haut (commande à distance) ; • Appellation : châssis à soufflet.
 a : à la française b : à soufflet	 oscillo-battant	<ul style="list-style-type: none"> • Fenêtre à vantail et deux modes d'ouverture par rotation autour d'un axe : <ul style="list-style-type: none"> - horizontal (voir châssis à soufflet), - vertical (voir fenêtre à la française). • Usages : cuisine, salle d'eau, écoles, hôpitaux, etc.
	 coulissant	<ul style="list-style-type: none"> • Fenêtres à 2, 3, 4 vantaux ouvrant par translation horizontale. • Portes-fenêtres à plusieurs vantaux. • Usages : salle de séjour, chambres, bureaux, écoles et toutes <i>baies de grandes dimensions</i>. C'est l'ouvrant de choix pour les <i>menuiseries aluminium</i>.
	 pivotant	<ul style="list-style-type: none"> • Fenêtres ouvrant par rotation autour d'un axe vertical situé dans l'axe de la baie (ceci permet l'aération du local et le nettoyage de la baie) ; • Usages : immeubles de bureaux, hôpitaux.



3 Terminologie des éléments constitutifs des fenêtres



Doc. Menuiserie Clissonnaise.

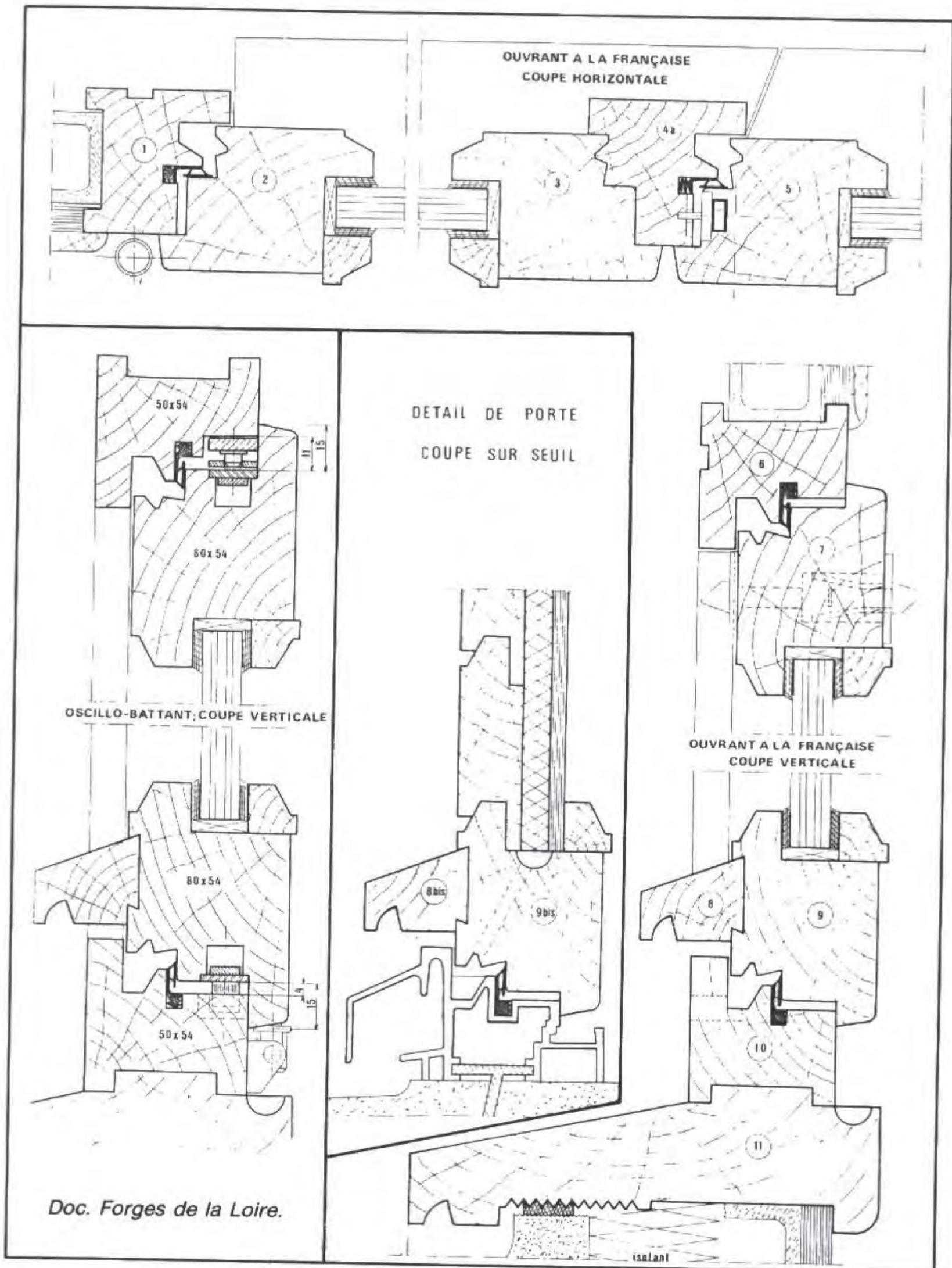
FENÊTRE A LA FRANÇAISE : Croisée à deux vantaux

- | | |
|--|--|
| ① Fourrure d'isolation ou fausse tapée traverse. | ⑨ Pareclose côté extérieur. |
| ② Traverse dormante. | ⑩ Fourrure d'isolation ou fausse tapée montante. |
| ③ Traverse haute d'ouvrant. | ⑪ Montant dormant. |
| ④ Traverse basse d'ouvrant. | ⑫ Paumelle à broche. |
| ⑤ } Ensemble appelé pièce d'appui. | ⑬ Montant d'ouvrant ou montant de rive. |
| ⑥ } | ⑭ Poignée. |
| ⑦ Joint d'étanchéité dit à « joint libre ». | ⑮ Montant crémone ou battant crémone. |
| ⑧ Jet d'eau. | ⑯ Montant ou battant couvre-joint. |

NOTA : le CADRE DORMANT est l'élément à fixer contre le mur de façade ; les vantaux OUVRANTS constituent les éléments mobiles.

4 Dessins de détail : formes et dispositions

- ▷ **Observer** et **comparer** en particulier la disposition du joint d'étanchéité avec la croisée précédente.



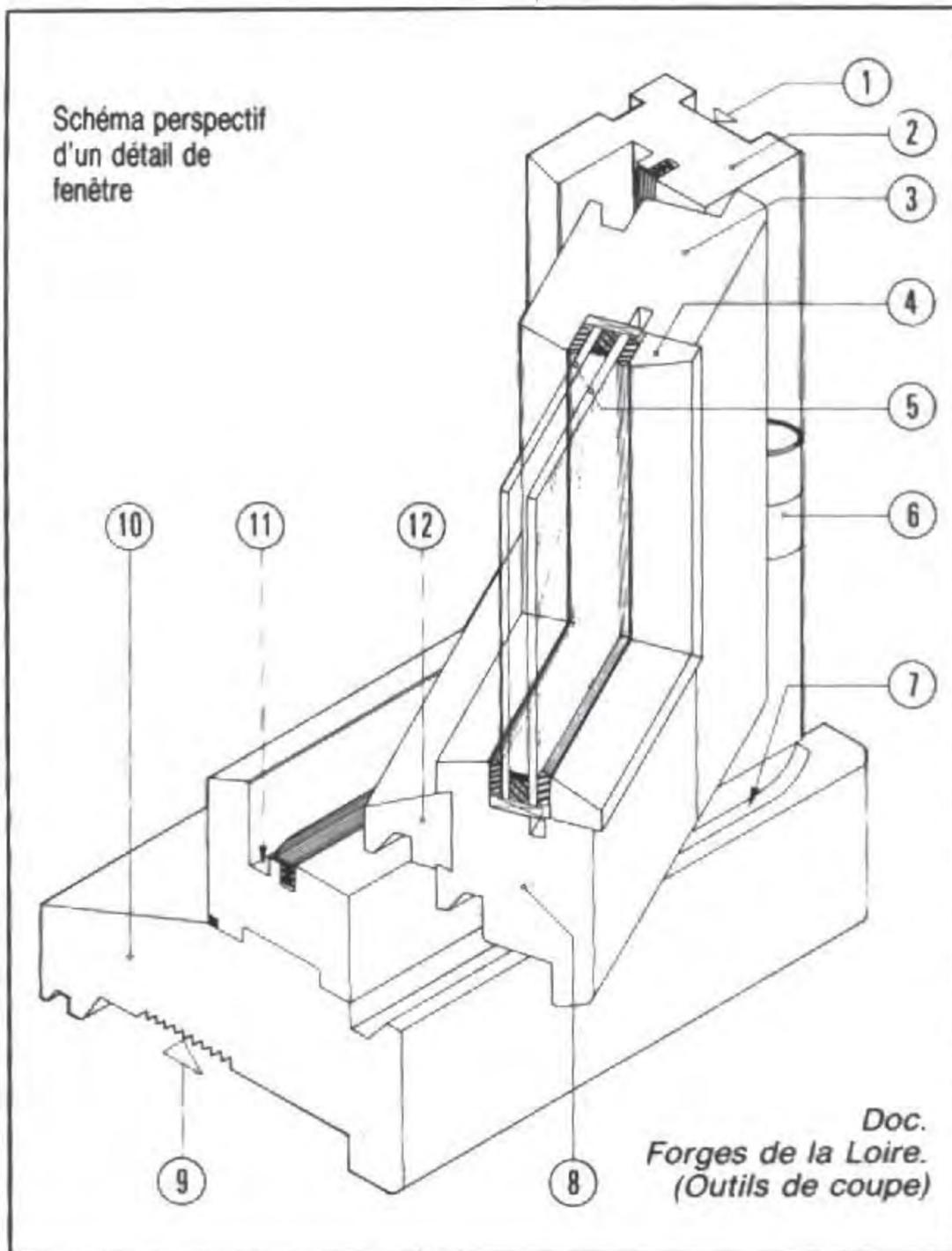
REMARQUES :

- ① **Les dessins de fabrication** sont destinés aux professionnels du bois. Ils indiquent les cotes à obtenir et angles de coupe.
Les références des plaquettes et le code des outils de profilage et de calibrage sont également indiqués sur les dessins.
- ② La **fouiture d'isolation** (fausse tapée) est parfois **du côté intérieur** (Voir le croquis de détail sur fenêtre et appui-préfabriqué page 10, croquis ④.)

◆ Applications

A Désigner les éléments repérés par un chiffre entouré d'un cercle.

- ① feuillure à brique ;
- ② montant dormant ;
- ③ -----
- ④ -----
- ⑤ -----
- ⑥ -----
- ⑦ -----
- ⑧ -----
- ⑨ -----
- ⑩ -----
- ⑪ -----

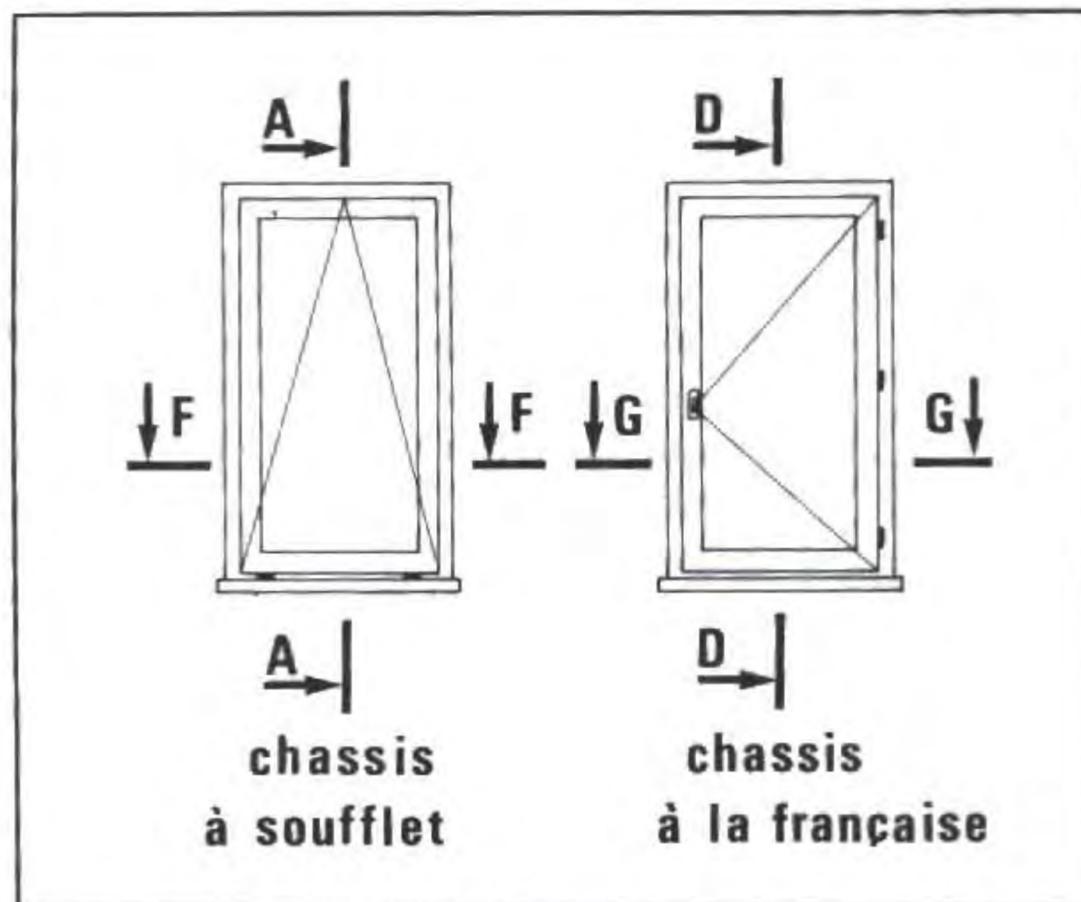


CROQUIS A

B Représenter la coupe D D et G G du châssis à la française.

Indication : pour les sections, formes et dispositions vous reprenez à l'aide d'un papier calque directement sur les dessins d'ensemble de la croisée à 2 vantaux.

(Voir paragraphe « terminologie des éléments constitutifs des fenêtres », page 81.)

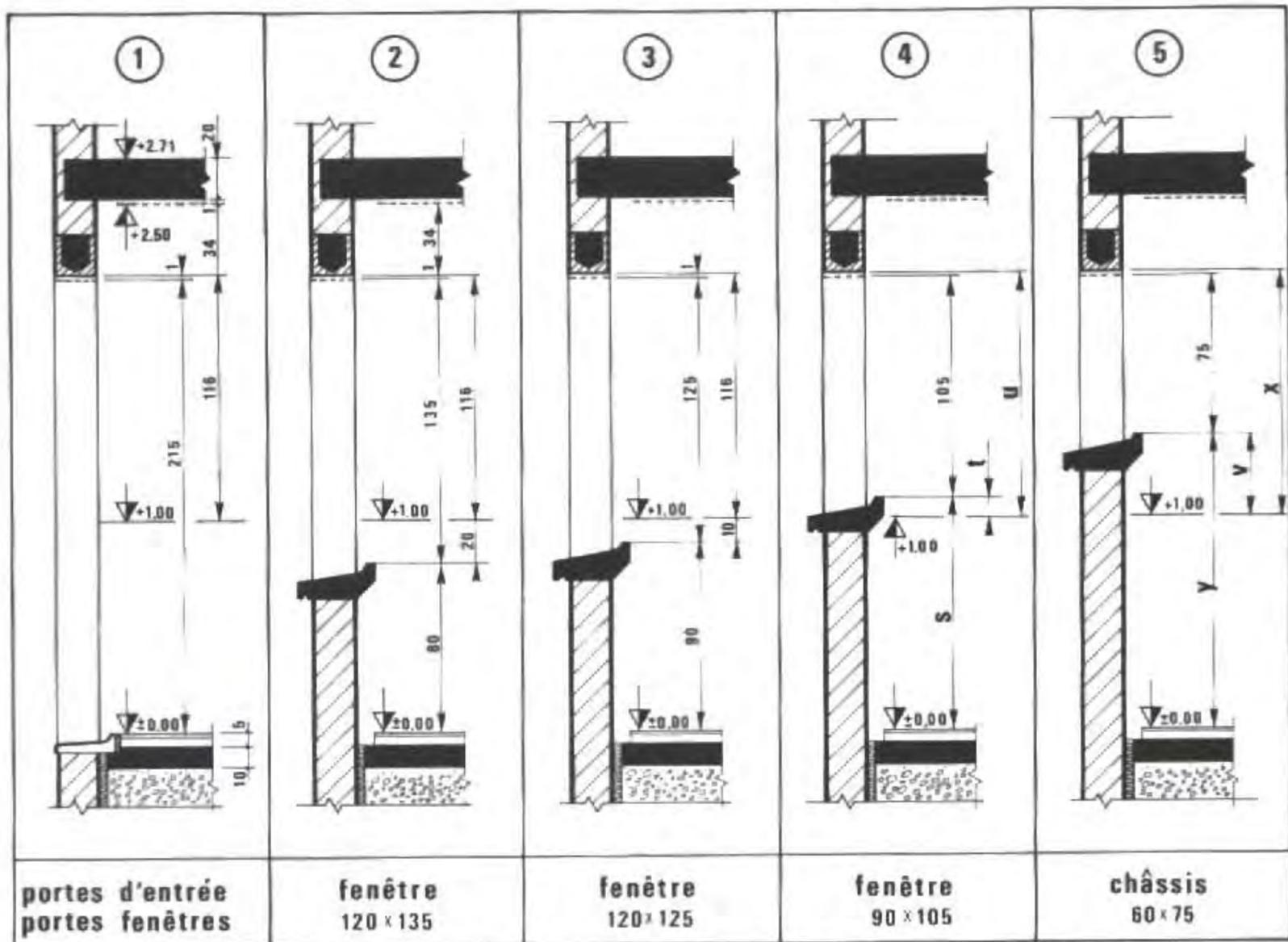


CROQUIS B

C Déterminer par rapport au trait de niveau à + 1,00 m les cotes brutes manquantes pour :

- la sous-face non enduite des *linteaux*
 - le dessus du rejingot de *l'appui béton*.
- voir croquis** { ①, ②, ③, ④, ⑤ }

Indications : Commencer par vérifier les cotes indiquées sur les croquis n° ①, ②



- **Effectuer** la lecture des cotes relatives à :
 - la hauteur d'étage (*voir niveaux*),
 - la retombée sous plafond fini.
- **Vérifier** les cotes indiquées sur le croquis n° ③.

- **Calculer** les cotes **u, t, s**, croquis n° ④.
- **Calculer** les cotes **x, v, y**, croquis n° ⑤.

➔ Réponses

A Terminologie des éléments repérés :

- ③ montant dormant
- ④ pareclose
- ⑤ double vitrage
- ⑥ paumelle à broche
- ⑦ gorge de récupération de l'eau de condensation

- ⑧ Traverse basse d'ouvrant
- ⑨ pièce d'appui
- ⑩ tablette de la pièce d'appui
- ⑪ rainure pour former chambre de décompression
- ⑫ jet d'eau

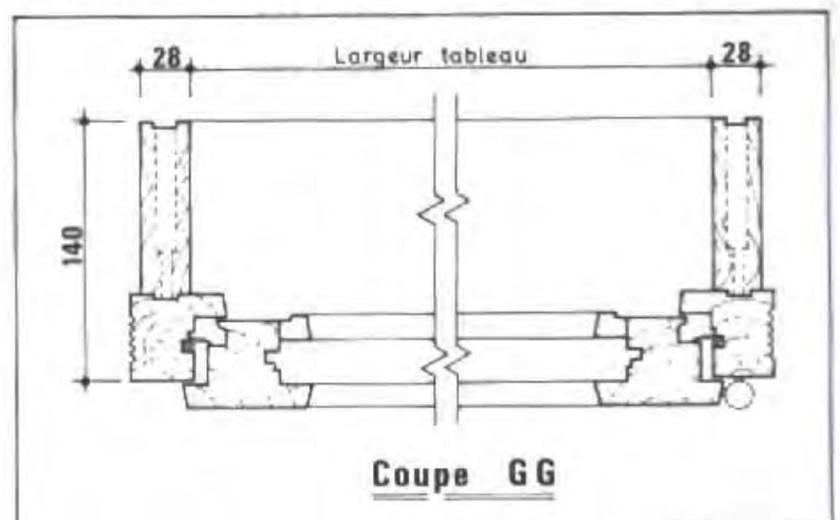
Observer la coupe verticale de l'ouvrant à la française du paragraphe 4 du thème des Baies **et vérifier** sa correspondance avec le détail perspectif étudié.

B Représentation des coupes D D et G G

NOTA : la coupe D D est identique à la coupe B B de la croisée à deux vantaux de la page 81.

C Valeur des cotes brutes en cm :

Croquis n° ④	Croquis n° ⑤
u = 116	x = 116
t = 10	v = 40
s = 110	y = 140



16 BAIES: DESSINS DE DÉTAIL

Les dessins de détail proviennent soit :

- des ateliers d'architecture ;
- des bureaux d'étude ;

- des fabricants de menuiseries, de blocs-baies, de volets roulants, etc. ;
- des entreprises qui gèrent les travaux et leur suivi.

1 Conventions

□ **TRAITS** (Observer les détails ci-après) :

- ▷ **Trait renforcé** pour le contour des sections
- ▷ **Trait fort** pour les arêtes vues

- ▷ **Trait interrompu** pour les arêtes cachées
- ▷ **Trait fin** pour les lignes d'attache, de cotes, et pour les hachures

□ **REPÉRAGE DES ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS** - Il s'effectue :

- ▷ **Soit par une lettre ou un chiffre** placé à l'intérieur d'un cercle. Un tableau, ou nomenclature des éléments, explicite chaque repère (voir détails sur seuils et appuis) ① ③ ⑦ ⑧ ;

- ▷ **Soit directement** sur la coupe détaillée (voir détail sur lucarne) ⑫ ⑬.
- ▷ **Soit par les deux procédés** : (voir coupe verticale sur fenêtre avec volet roulant page 88).

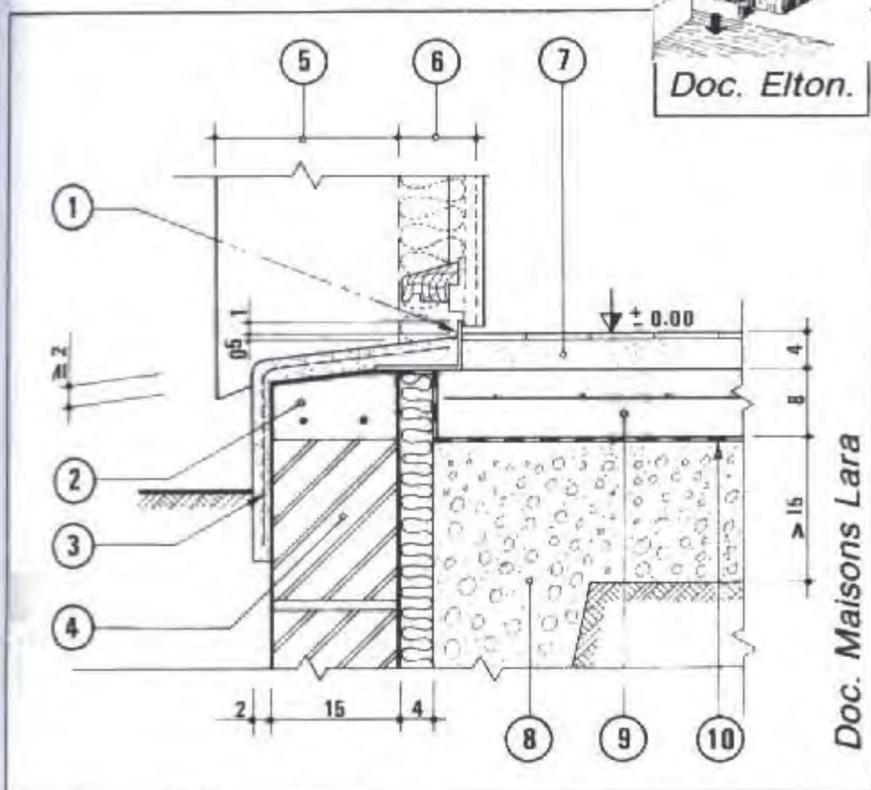
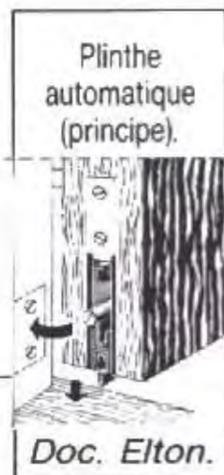
□ **COTATION** : mêmes principes généraux pour la mise en place des cotes et des niveaux en coupe et en plan.

2 Coupes détaillées sur seuils

▷ **Décoder et compléter** en indiquant les caractéristiques des éléments

Exemples : film type polyane épaisseur ≥ 200 microns pour ⑩.

REMARQUE : les plinthes verticales automatiques encastées en bas de portes sont aussi utilisées.

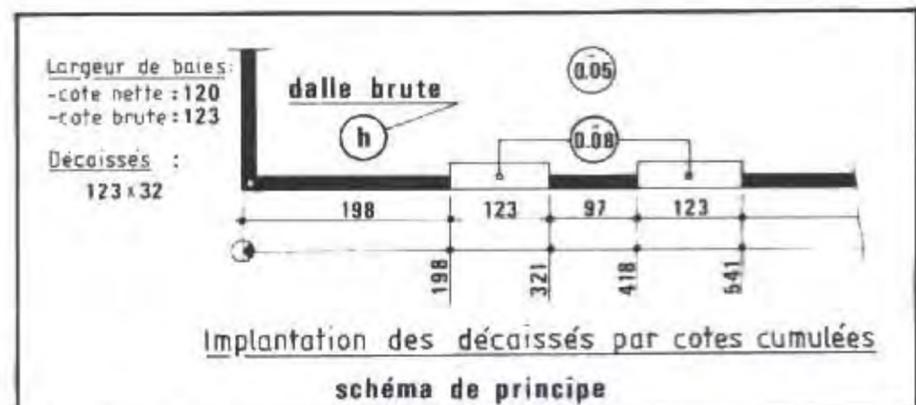


① Coupe sur seuil de porte d'entrée abritée (seuil avec simple cornière).

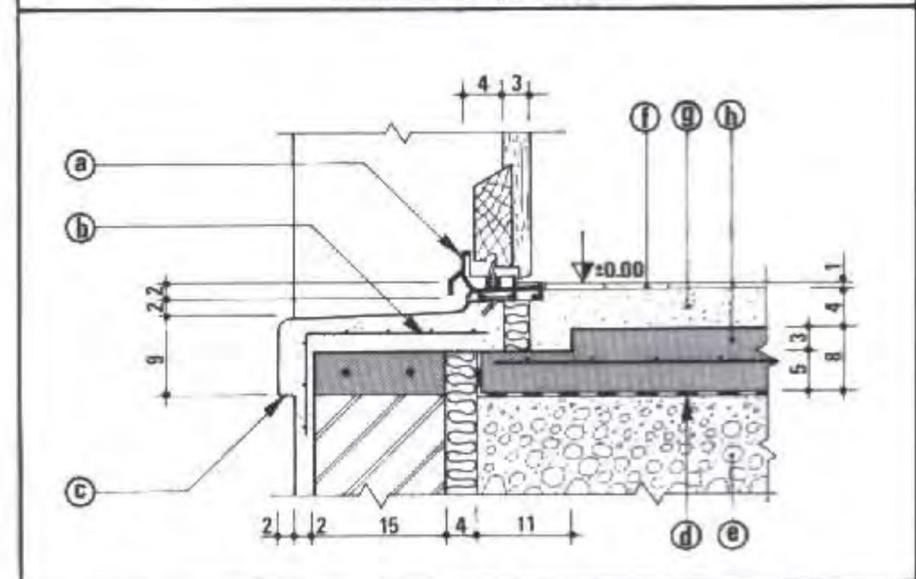
- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| ① équerre métal inoxydable | ⑥ épaisseur du doublage |
| ② chaînage B.A. | ⑦ chape mortier |
| ③ grillage pour enduit | ⑧ tout venant compacté |
| ④ mur de fondation | ⑨ dalle B.A. |
| ⑤ épaisseur du mur | ⑩ film étanche |

▷ **Analyser et justifier les dispositions constructives.**

② Les décaissés permettent de réaliser les seuils maçonnés sans repiquage de la dalle (h) (voir ci-dessous).



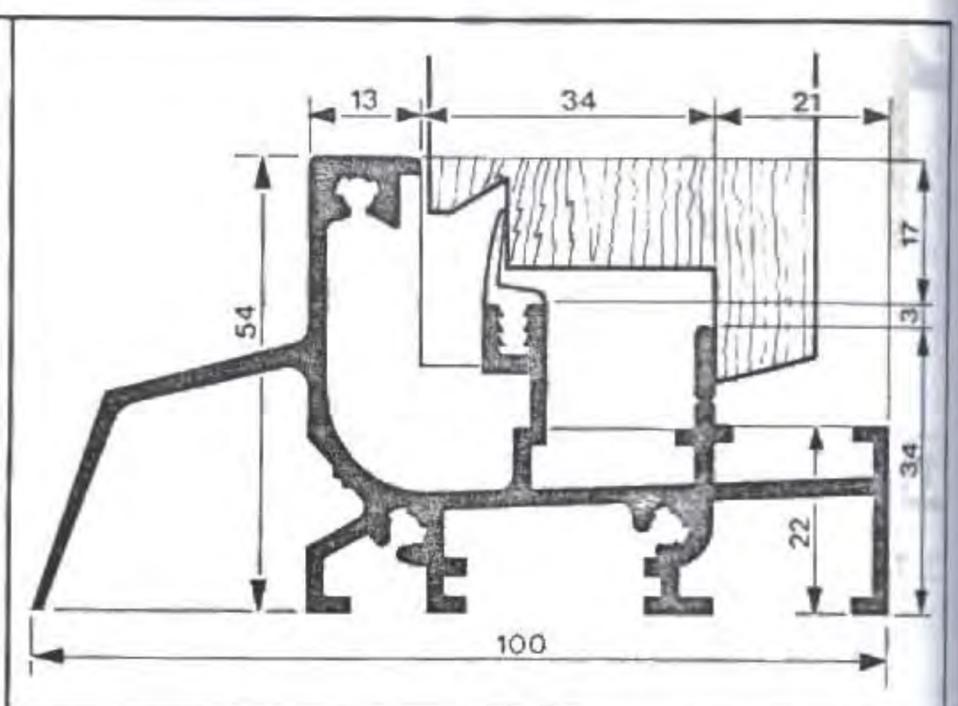
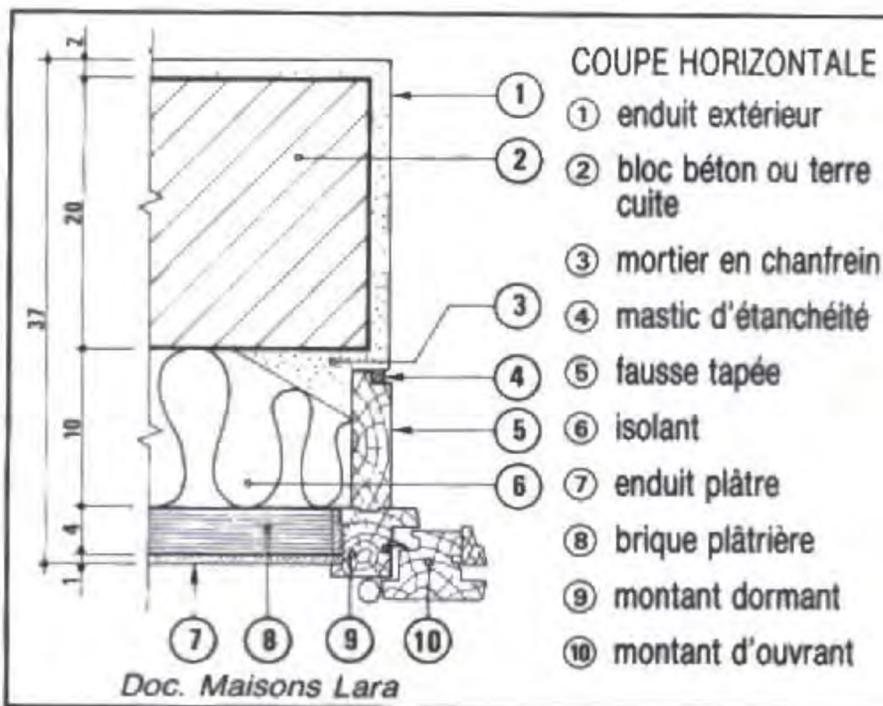
Implantation des décaissés par cotes cumulées
schéma de principe



Doc. Maisons Lara

③ Coupe sur seuil de porte d'entrée.

- | | | |
|------------------|----------------|------------------------------|
| ① seuil métal ⑤ | ④ film étanche | ⑦ chape mortier |
| ② treillis soudé | ⑤ terre-plein | ⑧ dalle B.A. sur terre-plein |
| ③ nez de seuil | ⑥ revêtement | |



④ Détail calfeutrement (fig. 4).

⑤ Détail seuil aluminium pour portes en bois.

3] Précadres

⑥ PRÉCADRES ALUMINIUM : exemples de mise en œuvre

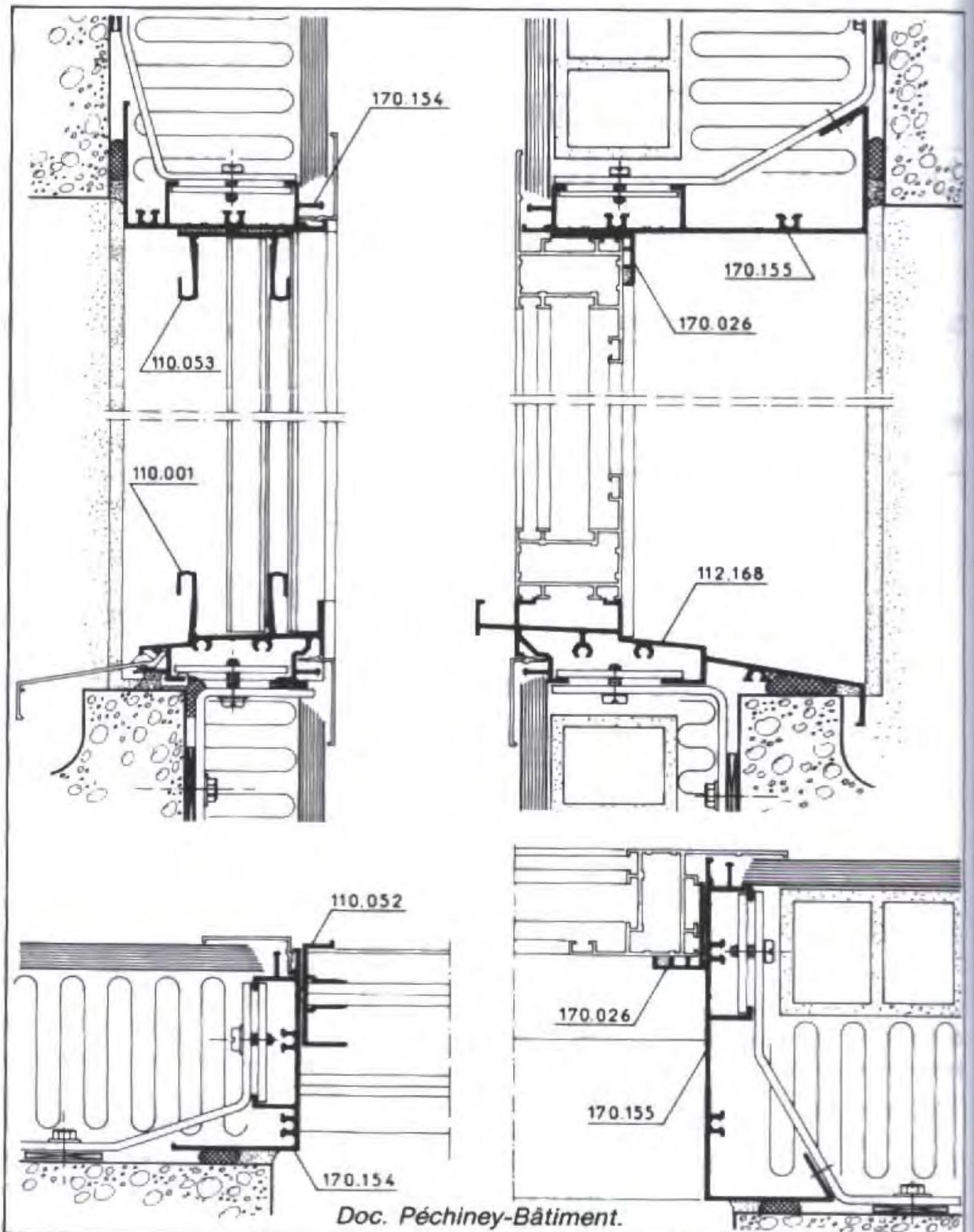
□ Le précadre est le trait d'union entre le mur et la menuiserie.

▷ Il rationalise la pose sur chantier qui s'effectue par pattes de fixation réglables.

▷ Il sert pour les fenêtres, et les portes.

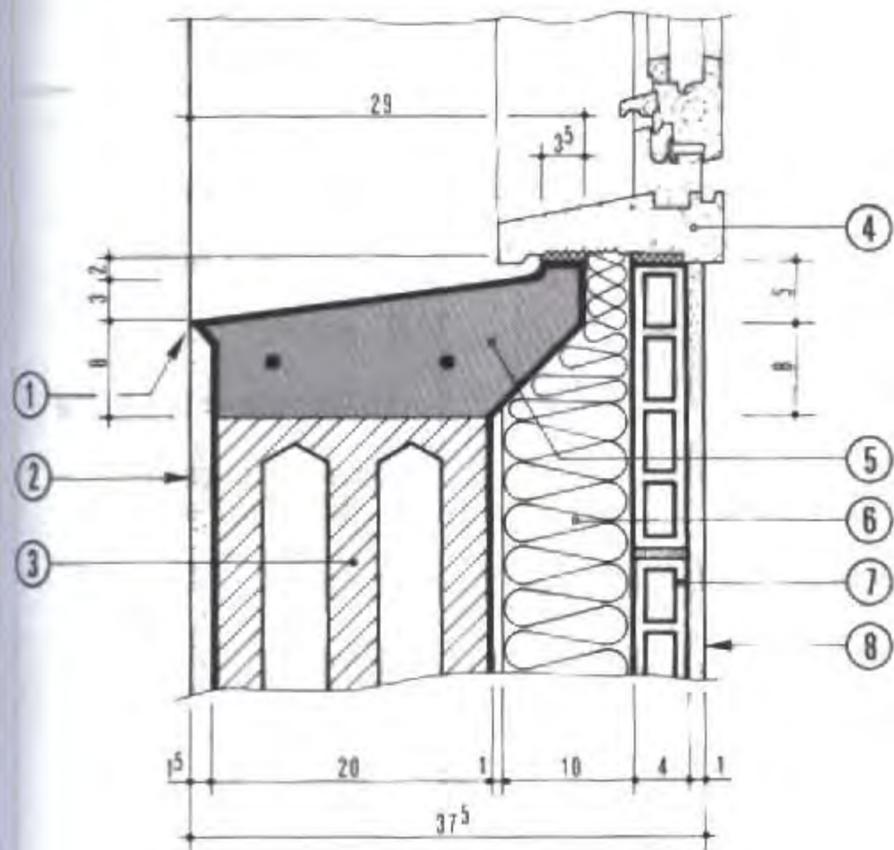
▷ **Observer les dispositifs :**

- **d'étanchéité** (joints) ;
- **de fixation** (pattes coudeées en acier traité) ;
- **de réglage** en hauteur et largeur ;
- **d'isolation thermique**, soit par :
 - complexe isolant (solution fréquente),
 - isolant + cloison de doublage + enduit intérieur



4 Coupes détaillées sur appuis

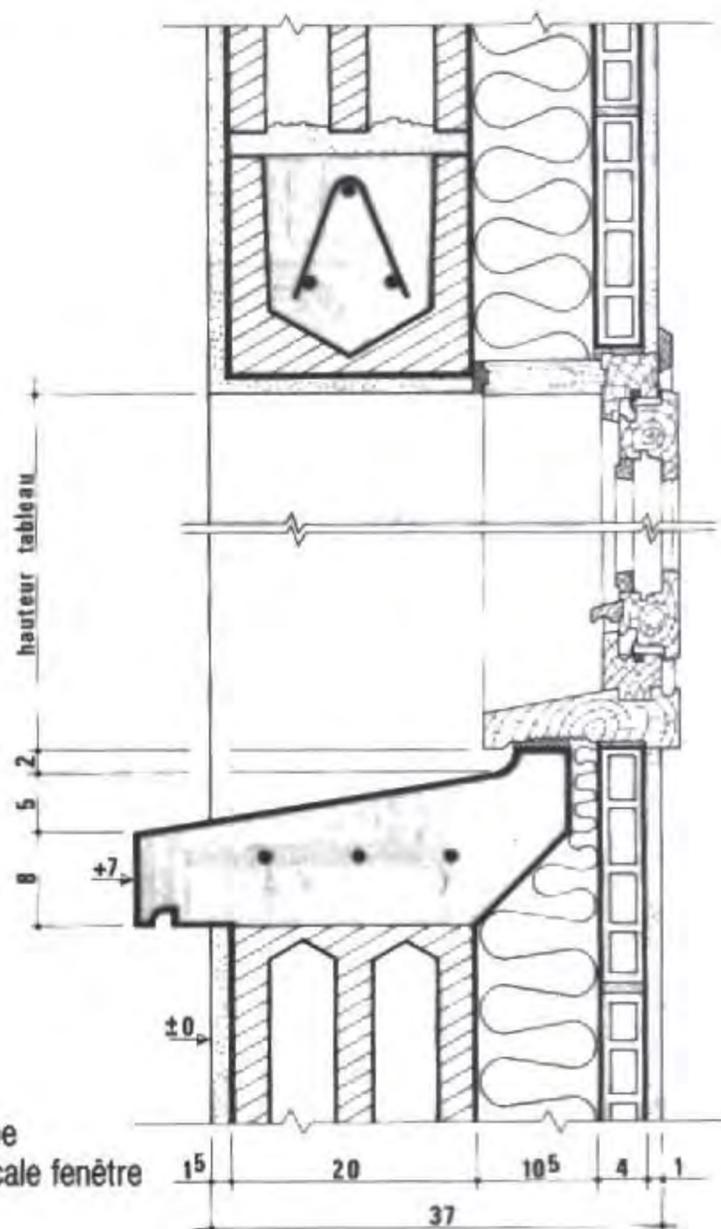
□ COUPE SUR APPUI BÉTON ARASÉ



⑦ Détail avec appui arasé

- ① arête obtenue par règle chanfreinée
- ② enduit extérieur
- ③ bloc béton de l'allège
- ④ pièce d'appui
- ⑤ béton armé et surfacé
- ⑥ isolant
- ⑦ briques plâtrières
- ⑧ enduit plâtre

□ COUPE SUR APPUI ET LINTEAU B.A.



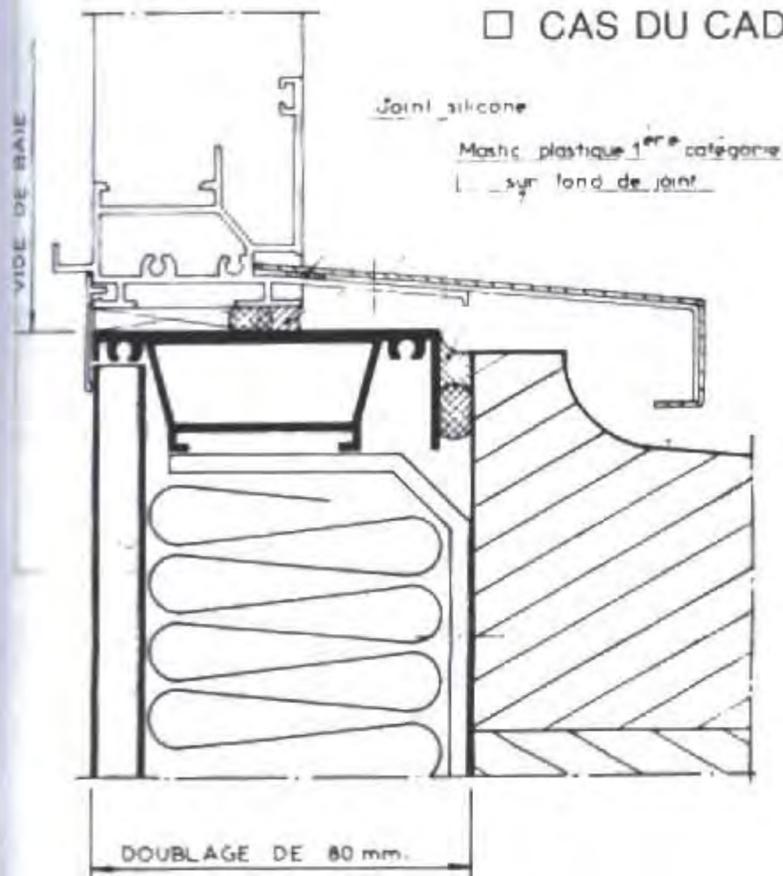
⑧ Coupe verticale fenêtre

▷ Observer le joint d'étanchéité :

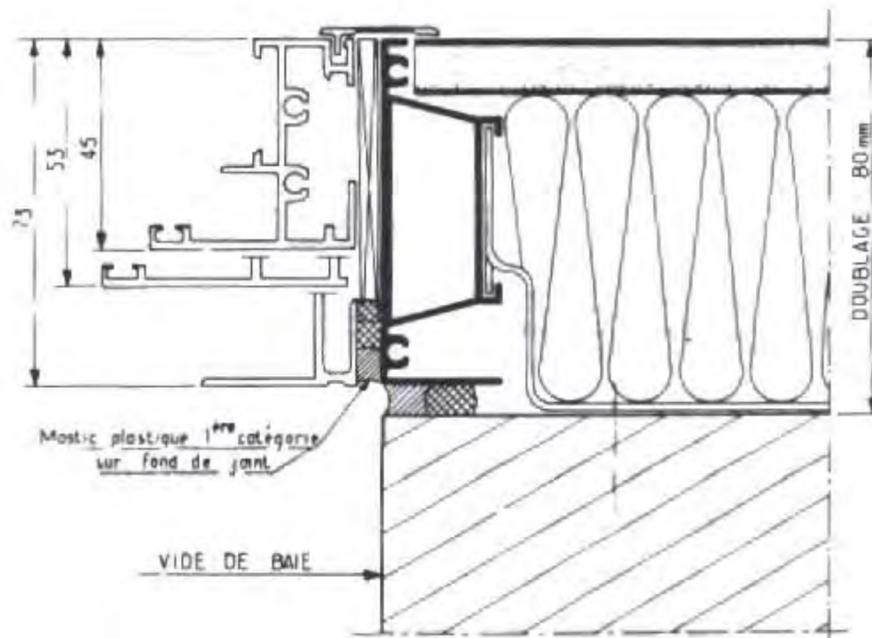
- entre rejingot et pièce d'appui,
- entre fourrure d'isolation et linteau.

L'étanchéité doit être assurée sur tout le pourtour du cadre dormant.

□ CAS DU CADRE DORMANT EN ALUMINIUM



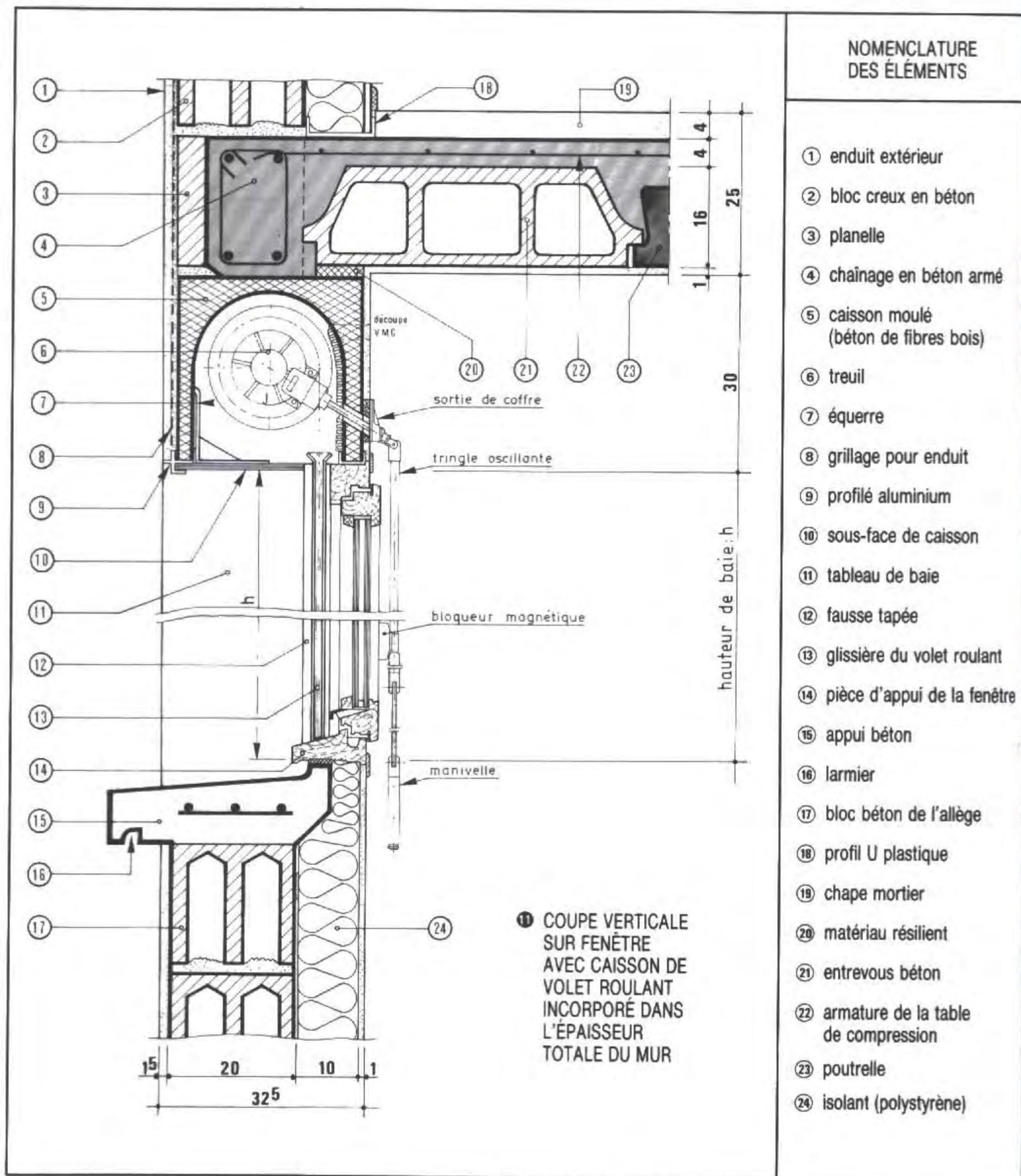
⑨ Coupe verticale sur appui



⑩ Coupe horizontale sur jambage

Doc. Step.

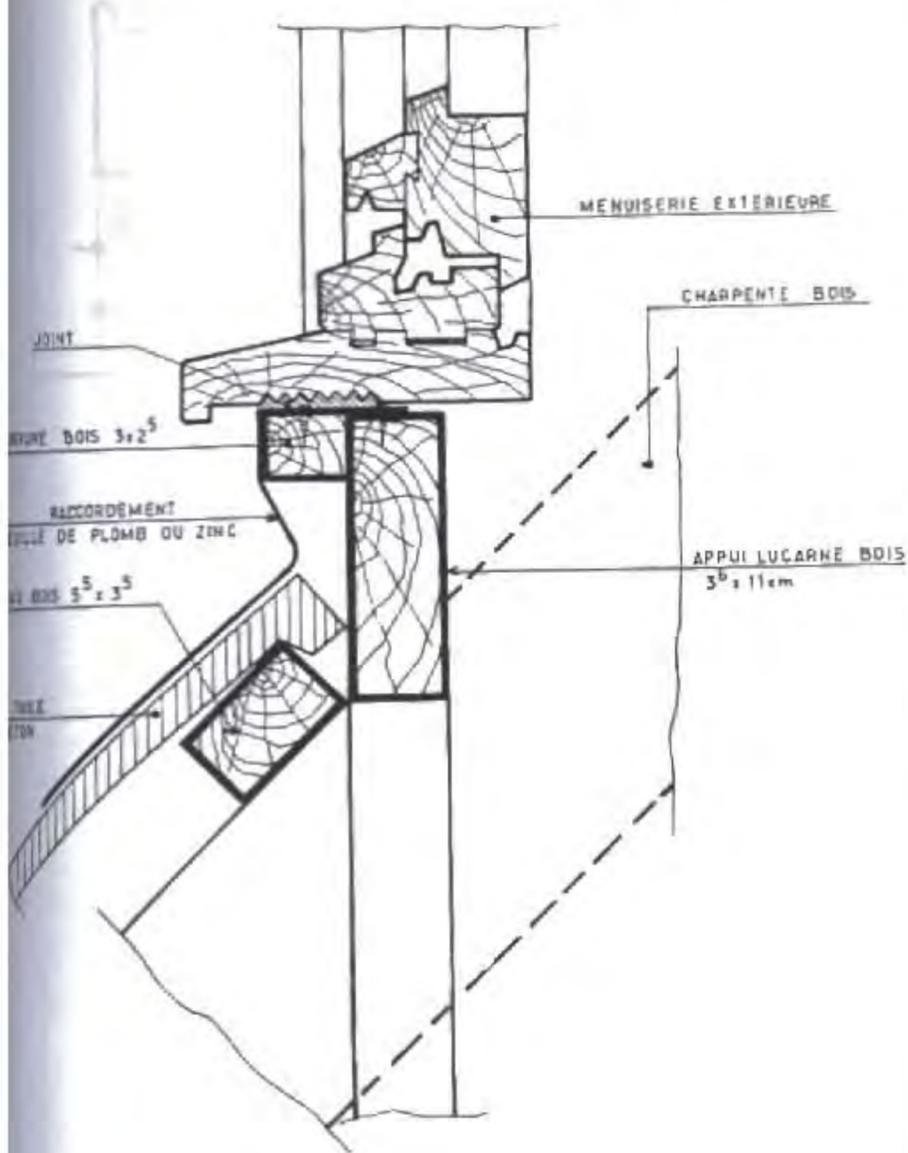
5 Coupe verticale sur fenêtre et volet roulant



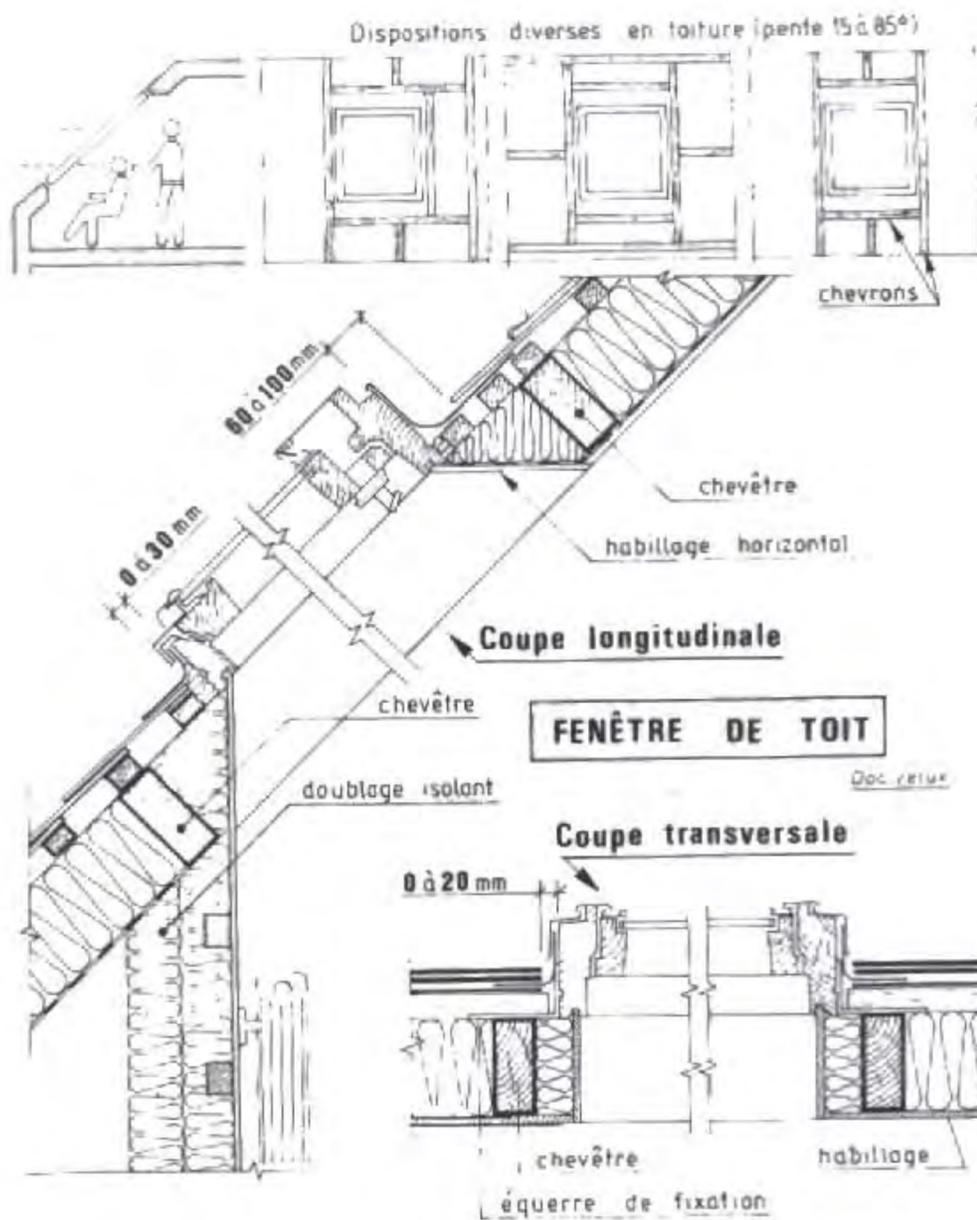
□ Analyser et interpréter les dispositions constructives :

- ▷ L'isolant thermique, associé au caisson, est en mousse de polyuréthane.
- ▷ La manœuvre du volet roulant s'effectue par treuil et tringle oscillante.
- ▷ La retombée du coffre sous plafond est de 30 cm.
- ▷ Le caisson n'est pas porteur et nécessite un linteau-chainage en béton armé.

6 Détails sur lucarne et fenêtre de toit



12 Détail appui lucarne



55x70	55x98	78x98	78x118	78x140	114x118	114x140	114x98
9	6	1	14	2	4	10	7

Dimensions hors tout largeur x hauteur en cm.

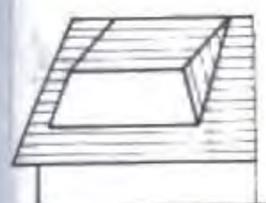
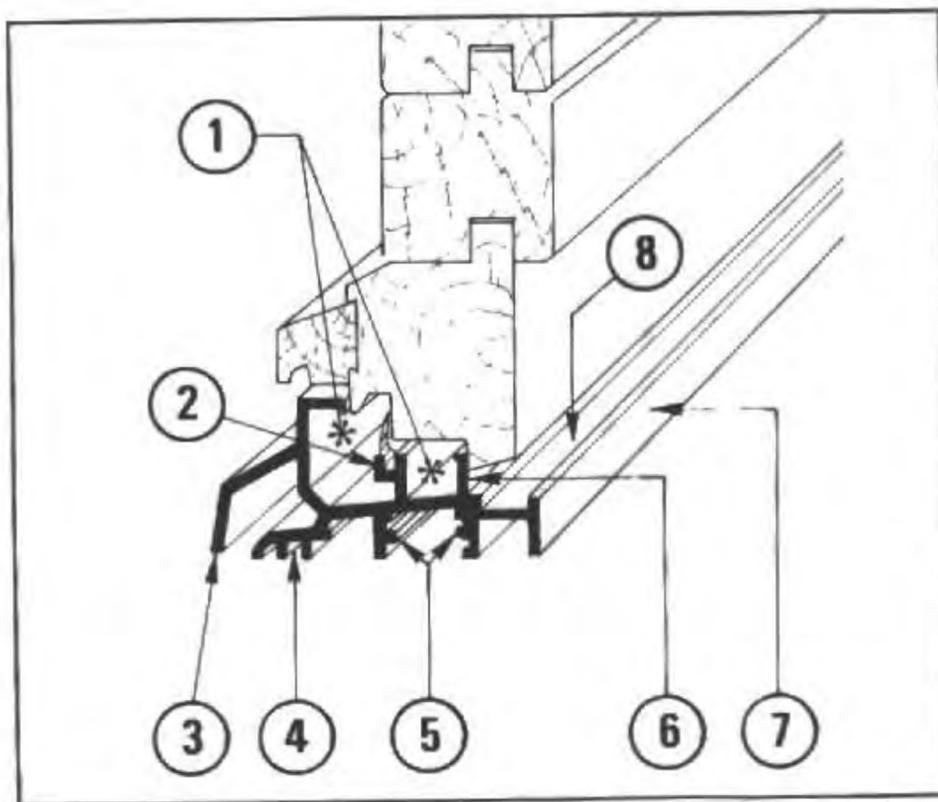
13 Fenêtre de toit (type Velux)

◆ Questionnaire

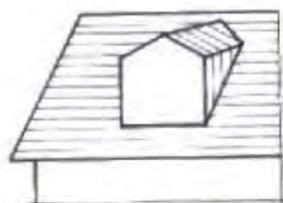
A Décoder les formes d'un seuil aluminium pour porte d'entrée. Justifier chaque partie du profil repéré par un chiffre.

Exemple : ③ Rejet d'eau coupe larme ou éloignement de l'eau + larmier.

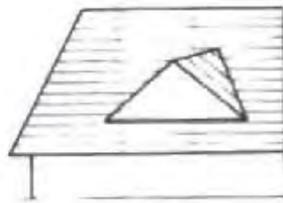
B Différencier et désigner les éléments ci-dessous :



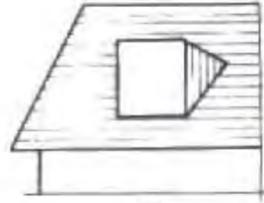
①



②



③



④



⑤



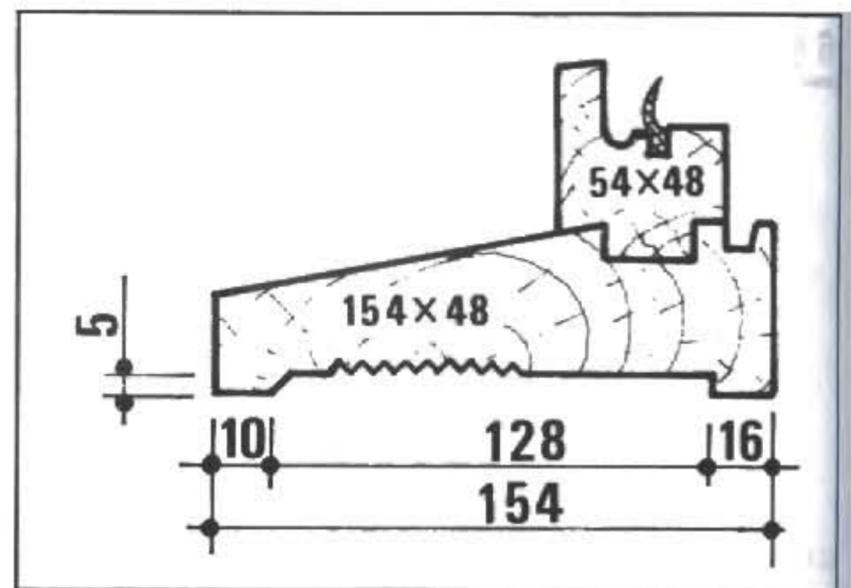
⑥

C Effectuer le dessin de détail du rejingot qui s'adapte à la pièce d'appui ci-contre d'une fenêtre (échelle au choix).

Indications :

- déterminer des cotes précises (h, l, L) ;
- favoriser l'obtention de l'étanchéité à l'air et à l'eau au pourtour du cadre dormant.

REMARQUE : Ce dessin de détail, souvent fourni par le fabricant de menuiseries, est indispensable sur chantier si l'appui béton est réalisé avant pose de la fenêtre.



➤ Réponses

A Décodage des formes du seuil aluminium

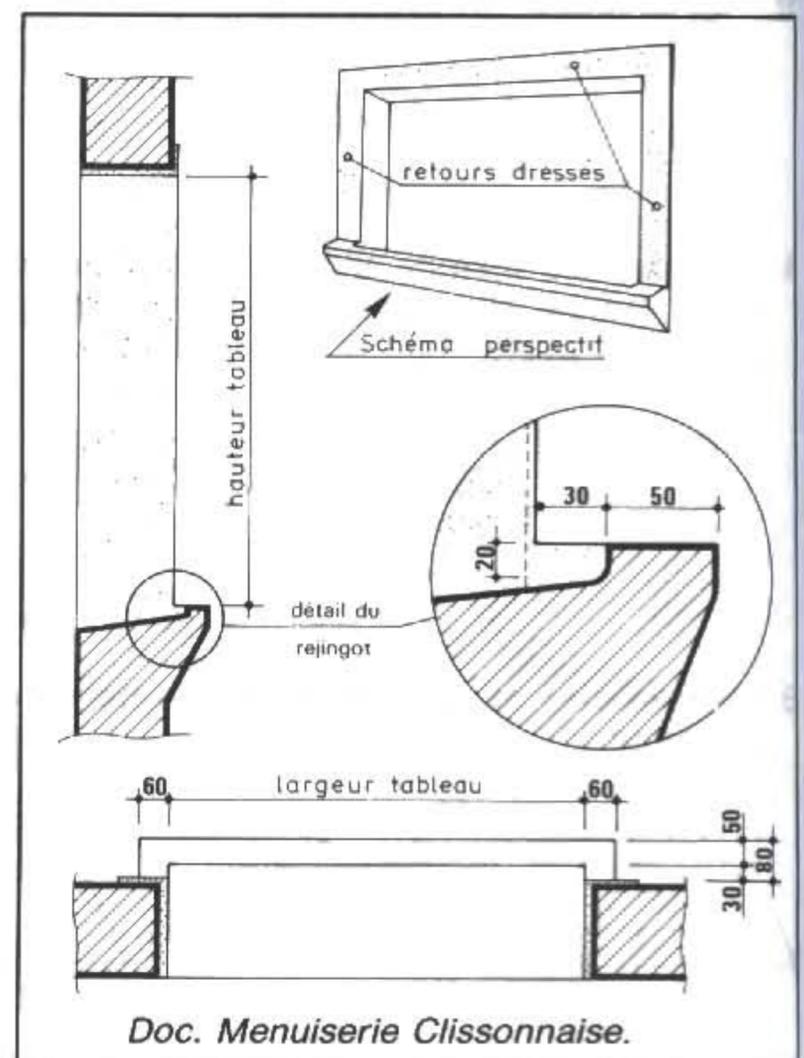
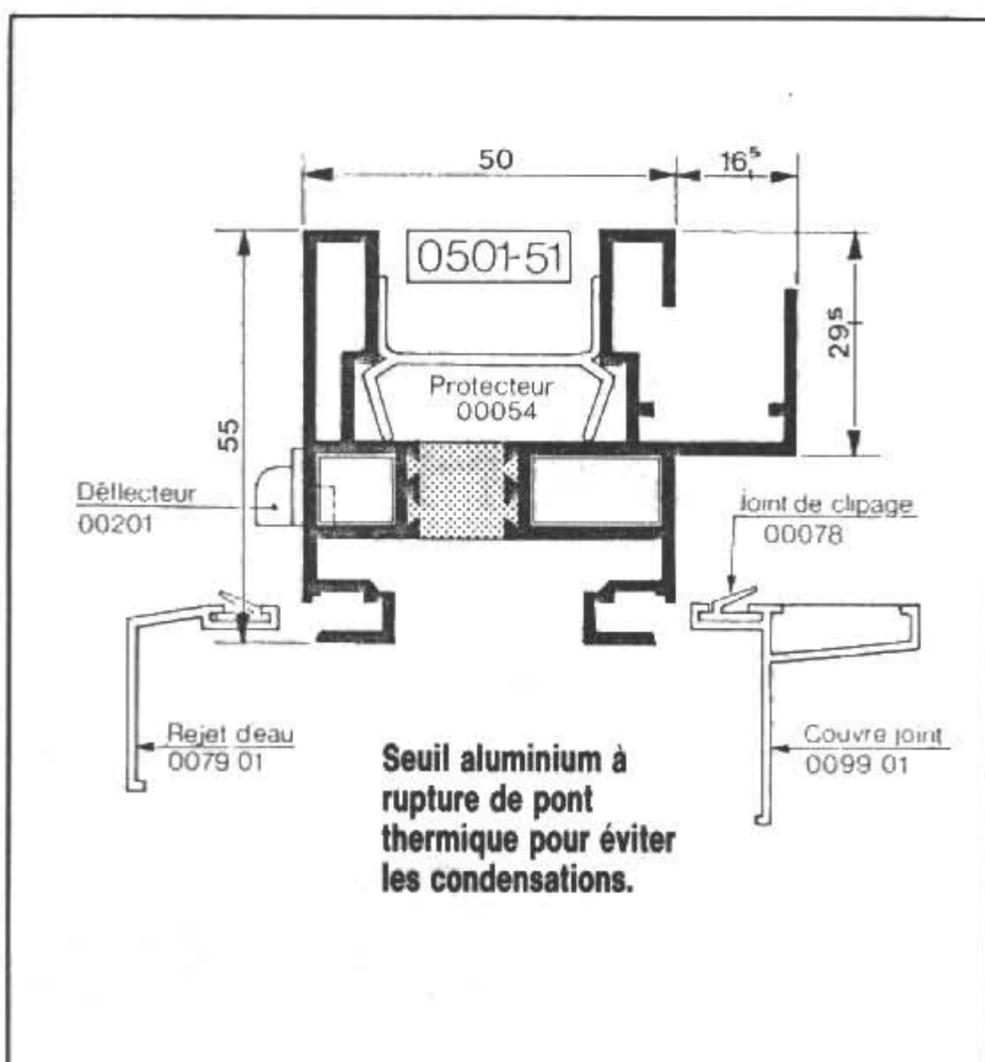
- ① chambres de décompression
- ② logement du joint « libre » d'étanchéité
- ③ rejet d'eau
- ④ emplacement pour cordon d'étanchéité
- ⑤ emplacement soit :
 - de la patte à scellement,
 - des taquets en plastique qui servent à positionner la porte-fenêtre sur le rejingot,
- ⑥ butée pour la porte et pour la tringle de crémone
- ⑦ butée pour le revêtement marbre, moquette, grès cérame
- ⑧ rainure pour récupération de l'eau de condensation

B Désignation des éléments :

- ① lucarne rampante
- ② capucine
- ③ outeau
- ④ chien assis
- ⑤ œil de bœuf
- ⑥ châssis de outeau

C Dessin de détail pour façonner le rejingot de fenêtre

Ce dessin doit être associé à l'application « C » du thème « Les Baies » pour la détermination de la hauteur du rejingot.



17 DESSINS D'ESCALIERS

Les escaliers droits ou balancés sont représentés aux échelles :

- 0,02 sur les plans et coupes des dessins d'ensemble ;
- 0,05 sur les plans de détail.

Exemples pour les dessins d'ensemble :

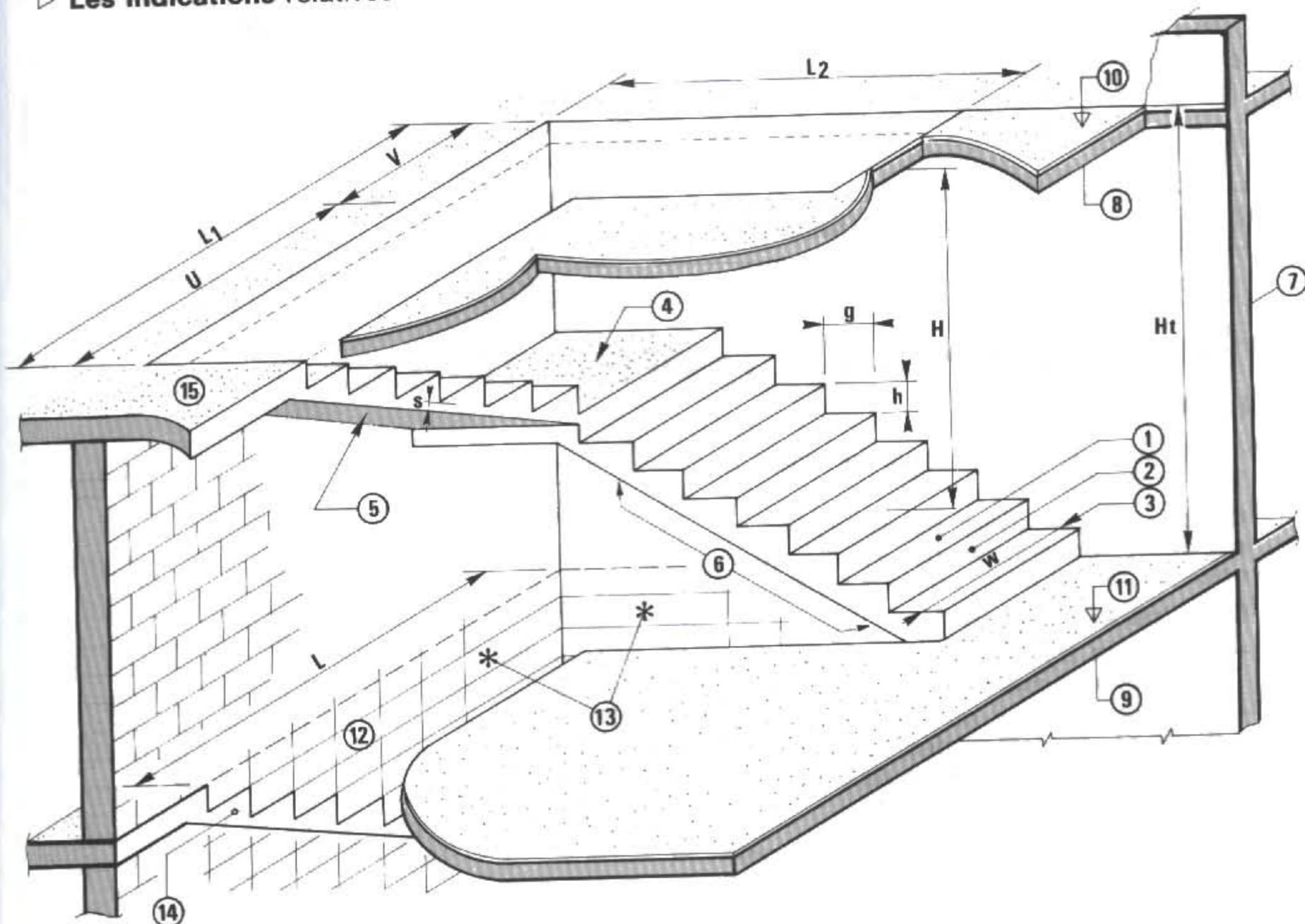
Escaliers droits	Matériaux utilisés	Escaliers balancés
Thèmes 9 et 10 { Projet de construction Plans de soubassement	<ul style="list-style-type: none"> • chêne, bois exotique, • acier, • béton armé avec revêtement (marbre, carrelage, moquette). 	Thème 3 : Façades et Plans.

PREMIÈRE PARTIE : escaliers droits

1 Terminologie et dimensions

□ LIRE ET DÉCODER sur la vue perspective :

- ▷ Les termes ou les éléments repérés par des chiffres circlés.
- ▷ Les indications relatives aux lettres minuscules et majuscules.



1 ESCALIER BÉTON À VOLÉES SUPERPOSÉES ET PALIER D'ANGLE.

TERMES OU ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS	SYMBOLES ET DIMENSIONS
<p>① Marche : dessus horizontal avec ou sans nez de marche.</p> <p>② Contremarche : paroi verticale « contre la marche ».</p> <p>③ Emmarchement : largeur d'escalier.</p> <p>④ Palier intermédiaire ou de repos.</p> <p>⑤ Paillasse porteuse d'épaisseur « S ».</p> <p>⑥ Volée :</p> <p>Ensemble { marches contremarches paillasse }</p> <p>compris entre deux paliers.</p> <p>⑦ Mur d'échiffre : il borde l'escalier et lui sert d'appui.</p> <p>⑧ et ⑨ Plancher haut et plancher bas.</p> <p>⑩ et ⑪ Revêtement soit en marbre, carrelage, moquette.</p> <p>⑫ Tracé de l'escalier par quadrillage de l'escalier droit (ou balancé) de l'étage inférieur.</p> <p>⑬ Murs d'échiffre.</p> <p>⑭ Tracé de la « crémaillère » sur le mur.</p> <p>⑮ Palier d'arrivée.</p> <p>Autres termes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trémie : c'est l'ouverture réservée dans le plancher pour l'usage de l'escalier. • Ligne de foulée : c'est la trajectoire suivie par une personne qui monte ou descend l'escalier. • Cage d'escalier : partie du logement réservée à l'escalier bordé par les murs de la « cage ». 	<p>g : largeur de marche sans le nez appelé <i>giron</i>. $25 \text{ cm} \leq g \leq 32 \text{ cm} \approx$</p> <p>h : hauteur de chaque contremarche : $15 \leq h \leq 19 \text{ cm} \approx$</p> <p>► Règle de Blondel :</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>$2 h + g = 60 \text{ à } 65 \text{ cm} \approx$ (longueur d'un pas moyen)</p> </div> <p style="text-align: center;">EXEMPLE D'UTILISATION :</p> <ul style="list-style-type: none"> • hauteur de contremarche : 17 cm. • $60 - (2 \times 17) \leq \text{giron} \leq 65 - (2 \times 17)$ soit : $26 \text{ cm} \leq g \leq 31 \text{ cm}$ <p>S : épaisseur de la paillasse $8 \text{ cm} \leq s \leq 12 \text{ cm} \approx$</p> <p>H : hauteur d'échappée $\geq 200 \text{ cm}$.</p> <p>Ht : hauteur totale à franchir entre sols finis.</p> <p>W : largeur d'escalier ou emmarchement :</p> <ul style="list-style-type: none"> • en pavillon $\geq 80 \text{ cm}$ • en collectif $\geq 120 \text{ cm}$ <p>L₁, L₂, u, v : cotes pour la trémie.</p> <p>L : longueur de la trémie du niveau inférieur.</p> <p>► Emplacement de la ligne de foulée :</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> • au milieu de la largeur d'escalier si l'emmarchement est $\leq 100 \text{ cm}$ • à 50 cm du côté jour si la largeur d'escalier est $> 100 \text{ cm}$. </div>
<p>REMARQUE : voir les compléments de terminologie en 2^e partie.</p>	

2 Conventions de représentation (NF P 02-001)

□ EN PLAN

Le plan de coupe est toujours situé à + 1,00 m du sol fini.

► Couper les escaliers au milieu de la septième contremarche et marquer celle-ci par un trait renforcé ②, ③.

► Cas d'un seul niveau ②.

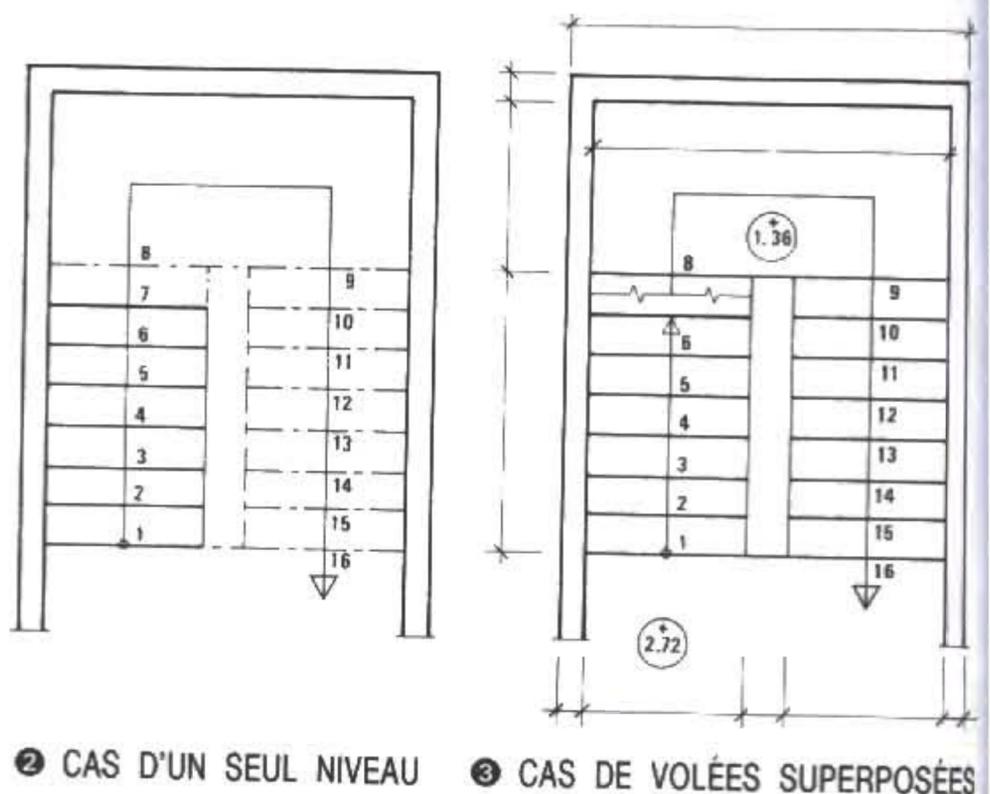
– Tracer en trait fort (type A₁) les arêtes vues des marches n° 1 à 6.

– Représenter par un trait mixte fin (type K) les arêtes des marches situées au dessus du plan de coupe.

Exemple : marches n° 8 à 16.

► Cas de plusieurs volées superposées ③, ④, ⑤.

• Représenter par un trait continu fin (type B) :



② CAS D'UN SEUL NIVEAU

③ CAS DE VOLÉES SUPERPOSÉES

Ⓐ – le départ de la volée supérieure jusqu'à la septième contremarche ;

Ⓑ – Chaque marche vue ou arête vue située sous le plan de coupe au niveau de la septième contremarche, jusqu'à l'arrivée à l'étage de la volée inférieure.

Exemple : sur la coupe BB, le plan de coupe HH détermine la représentation en plan ⑤.

▷ **Variante** : dans le cas d'un seul niveau ou dans le cas de plusieurs volées superposées, la septième contremarche est marquée par deux traits mixtes fins (type G), faiblement inclinés ⑤.

Voir aussi, fig. ③, la variante (non normalisée) avec un trait en zigzag (7° contremarche).

▷ **Indiquer le sens de montée** par une flèche, dirigée vers le haut, placée sur la ligne de foulée.

▷ **Numéroter les marches** sur leur giron, en partant de 1 pour chaque étage, jusqu'à la marche palière comprise.

▷ **Repérer les traces de plan de coupe**
Exemple : B B

□ EN COUPE

▷ Respecter les conventions générales des coupes.

▷ **Indiquer** :

- les cotes nécessaires,
- les niveaux des sols finis.

◆ Application : « l'escalier droit à volées superposées »

□ LIRE ET DÉCODER

{ le plan de la cage d'escalier
la coupe désignée : B B }

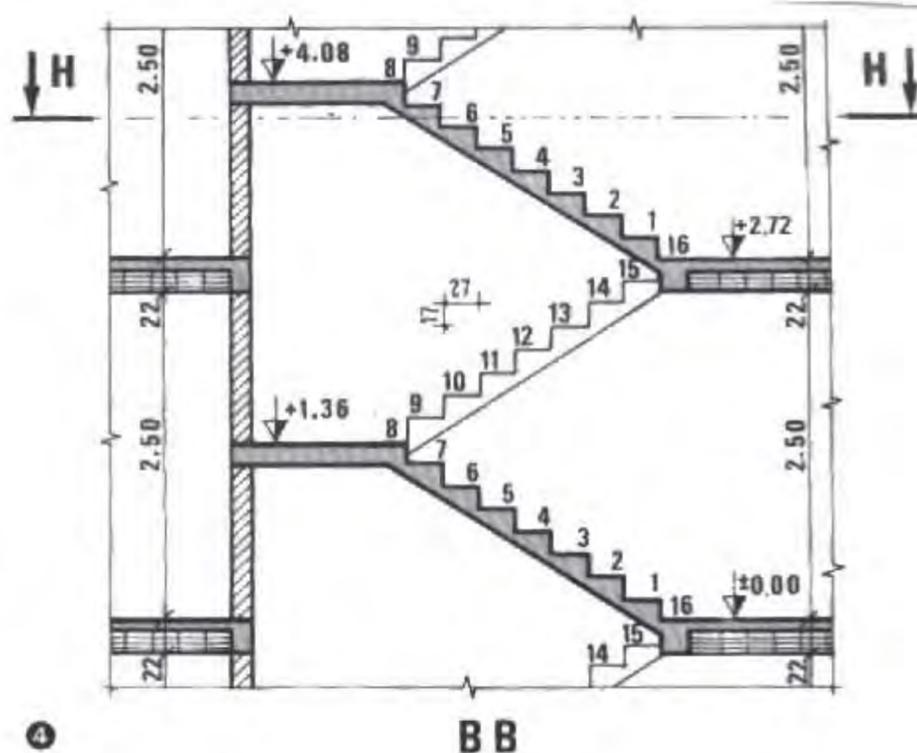
④ et ⑤

▷ **Vérifier par le calcul** :

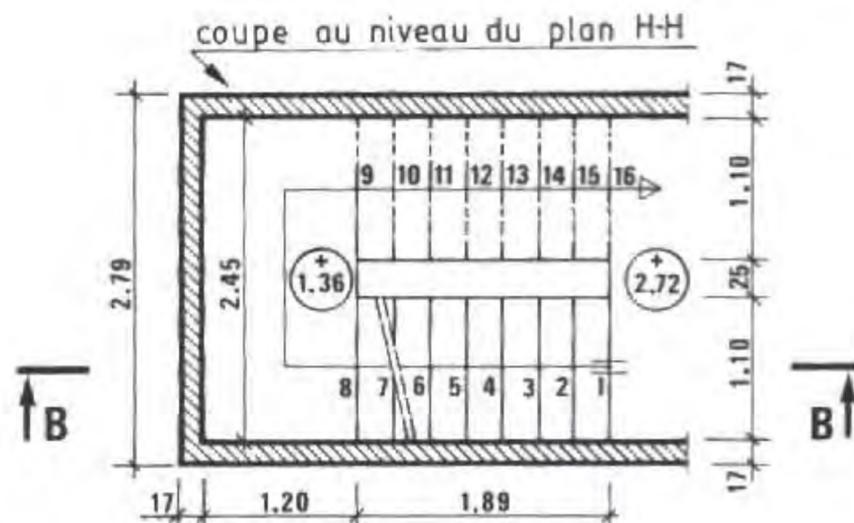
- la hauteur des contremarches ?
- la largeur des marches sans nez ?
- le niveau du palier intermédiaire de la volée inférieure ?
- la hauteur d'échappée ?

▷ **Observer et comparer avec la fig. ③**

- la variante de représentation ;
- la disposition des numéros de marches.



④



⑤ PLAN DE LA CAGE D'ESCALIER

▷ **Effectuer la correspondance** entre :

- la coupe au niveau du plan : H H ;
- le plan de la cage d'escalier.

INDICATION : se reporter au paragraphe 2 sur les volées superposées (page 92).

▷ **Vérifier la règle de Blondel.**

▷ **Contrôler l'indication des niveaux** : sur le plan et la coupe B-B.

DEUXIÈME PARTIE : escaliers balancés

1 Principaux termes

□ **OBSERVER ET COMPARER** la figure ⑥ ci-dessous avec la vue perspective ① des escaliers droits (page 91).

□ **LISTER LES NOUVEAUX TERMES** ou éléments constitutifs

REMARQUE : les termes utilisés sont les mêmes pour les escaliers en bois, en métal ou en béton.

□ **TYPES D'ESCALIERS :**

▷ à simple quartier tournant (⑥, ⑦, ⑧, ⑨) ;

▷ à double quartier tournant ⑩ ;

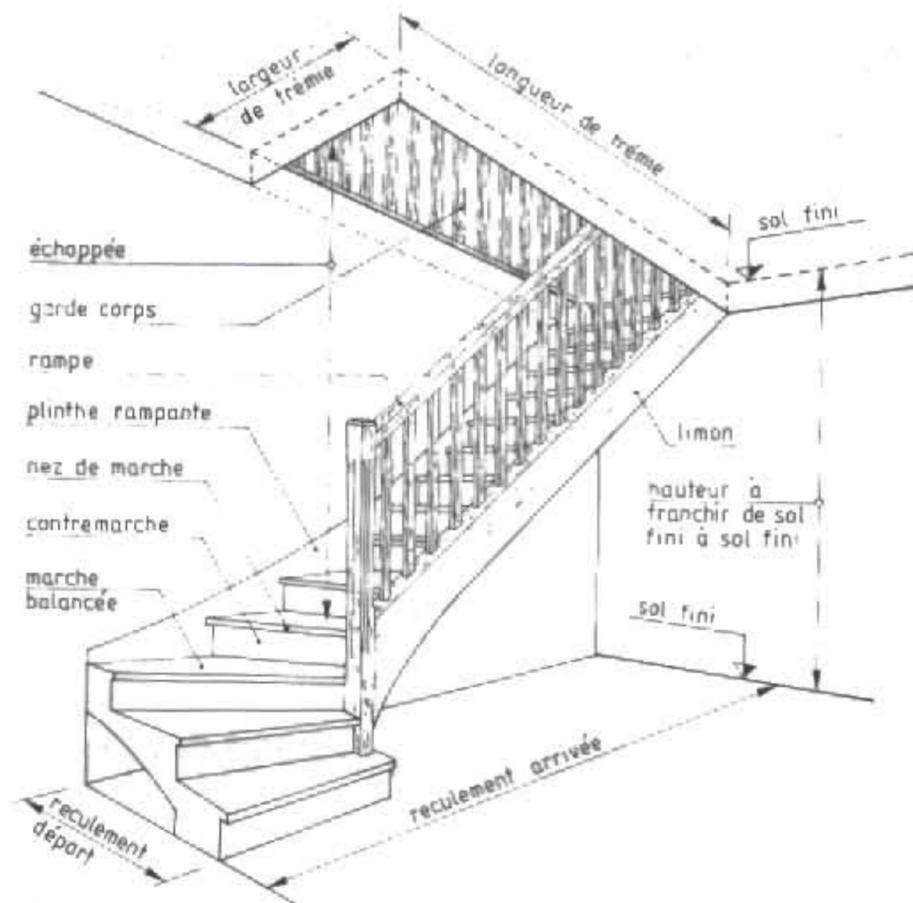
▷ en spirale ;

▷ mixte { 1 volée droite
1 palier
1 ou 2 quartiers tournants

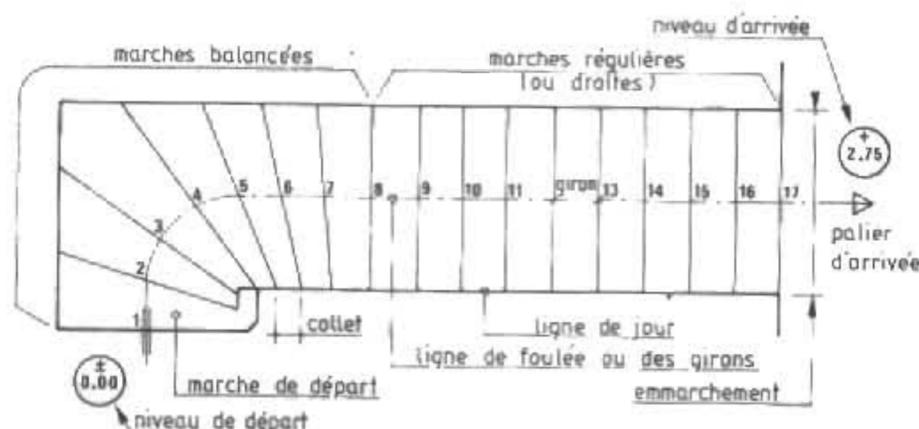
Ils sont réalisés soit :

- sur place,
- en préfabrication par éléments ou d'une seule pièce.

REMARQUE : dans tous les cas un tracé de balancement est nécessaire.



⑥ ESCALIER BALANCE



PRINCIPAUX TERMES UTILISÉS

- ▷ Effectuer le décodage :
- d'abord de la vue en plan ;
 - ensuite, de la vue perspective de l'ensemble.
- ▷ Différencier par exemple :
- échappée et hauteur à franchir ;
 - giron et collet ;
 - niveau de départ et niveau d'arrivée.

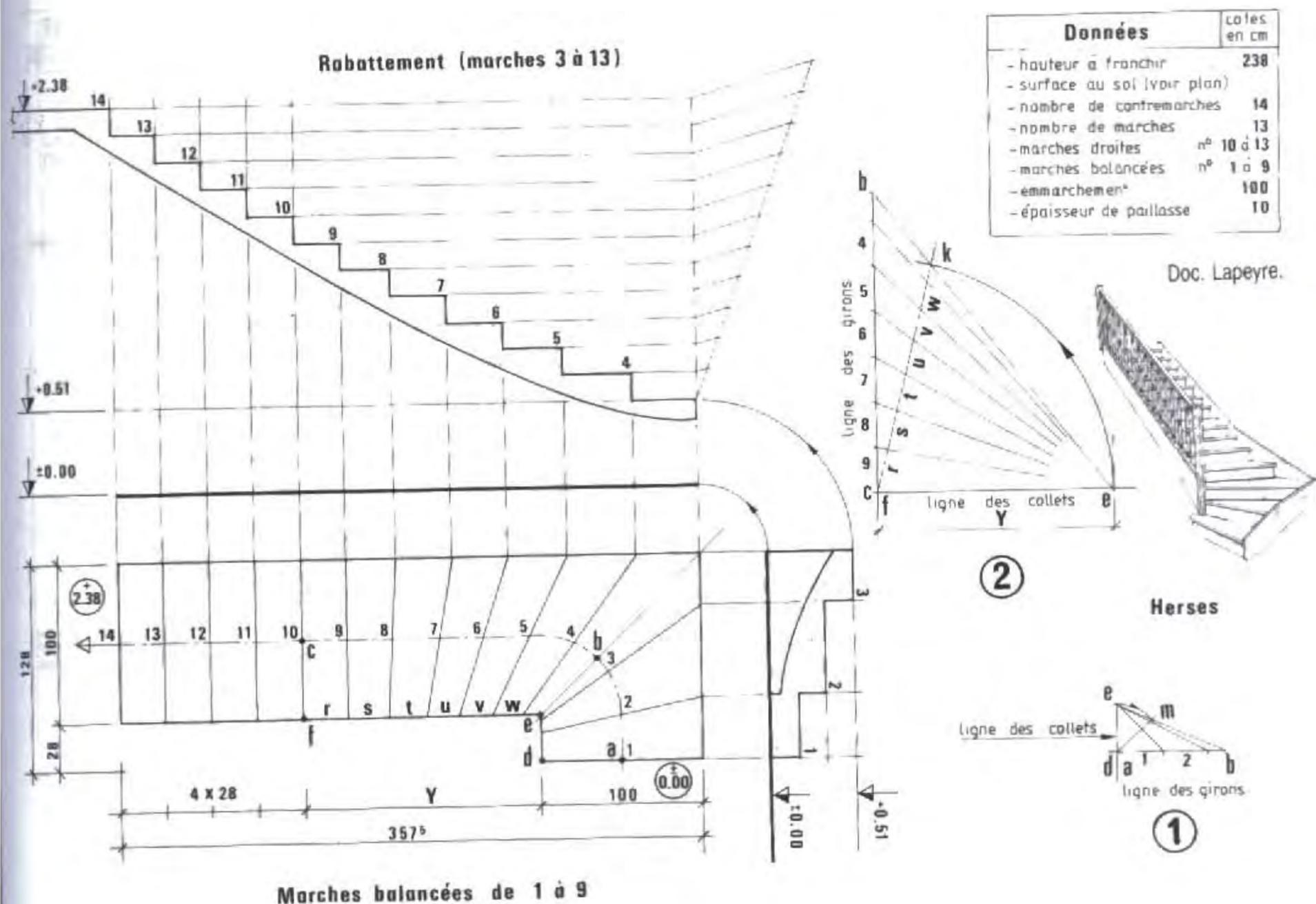
2 Balancement des marches

PROCÉDÉ DE LA HERSE

Exemple : escalier à 1 quartier tournant ⑦

- Tracer l'emplacement de l'escalier.
- Tracer la ligne de foulée.
- Porter les giron sur la ligne de foulée.
- Déterminer le nombre de marches balancées de part et d'autre de la diagonale de l'angle.
(En pratique, 7 à 9 marches balancées au total).
- Tracer les herse ① et ② : voir la construction graphique sur la figure ⑦.
- Reporter les collets obtenus sur la ligne de jour.
- Joindre chaque extrémité de collet avec l'extrémité correspondante de chaque giron, pour obtenir les marches balancées sur le plan.

REMARQUE : le tracé des crémaillères est effectué côté mur.



3 Dessins d'ensemble et dessins de détail

Exemple : cage d'escalier

□ EXTRAITS DES DESSINS D'ENSEMBLE

- Plan partiel de l'étage ⑧,
 - Plan partiel du rez-de-chaussée ⑨
- d'un pavillon à 2 niveaux.

□ LECTURE DE PLAN (réponses données)

▷ Lire et indiquer les dimensions :

- hauteur à franchir : 275 cm ;

- dimensions de la trémie :

$$L_1 = 264 \text{ cm}, \quad L_2 = 220 \text{ cm}, \\ l = 100 \text{ cm},$$

- hauteur des contremarches :

$$275 : 16 = 17,18 \text{ cm}$$

- longueur de la ligne de foulée :

$$170 + 1,64 + \left(\frac{3,14 \times 100}{4} \right) = 412,5 \text{ cm}$$

- giron :

$$412,5 : 15 = 27,5 \text{ cm}$$

- hauteur d'échappée au-dessus la 2^e marche :

$$250 - (17,18 \times 2) = 215,64 \text{ cm}$$

▷ Interpréter les symboles

PP70 signifie :

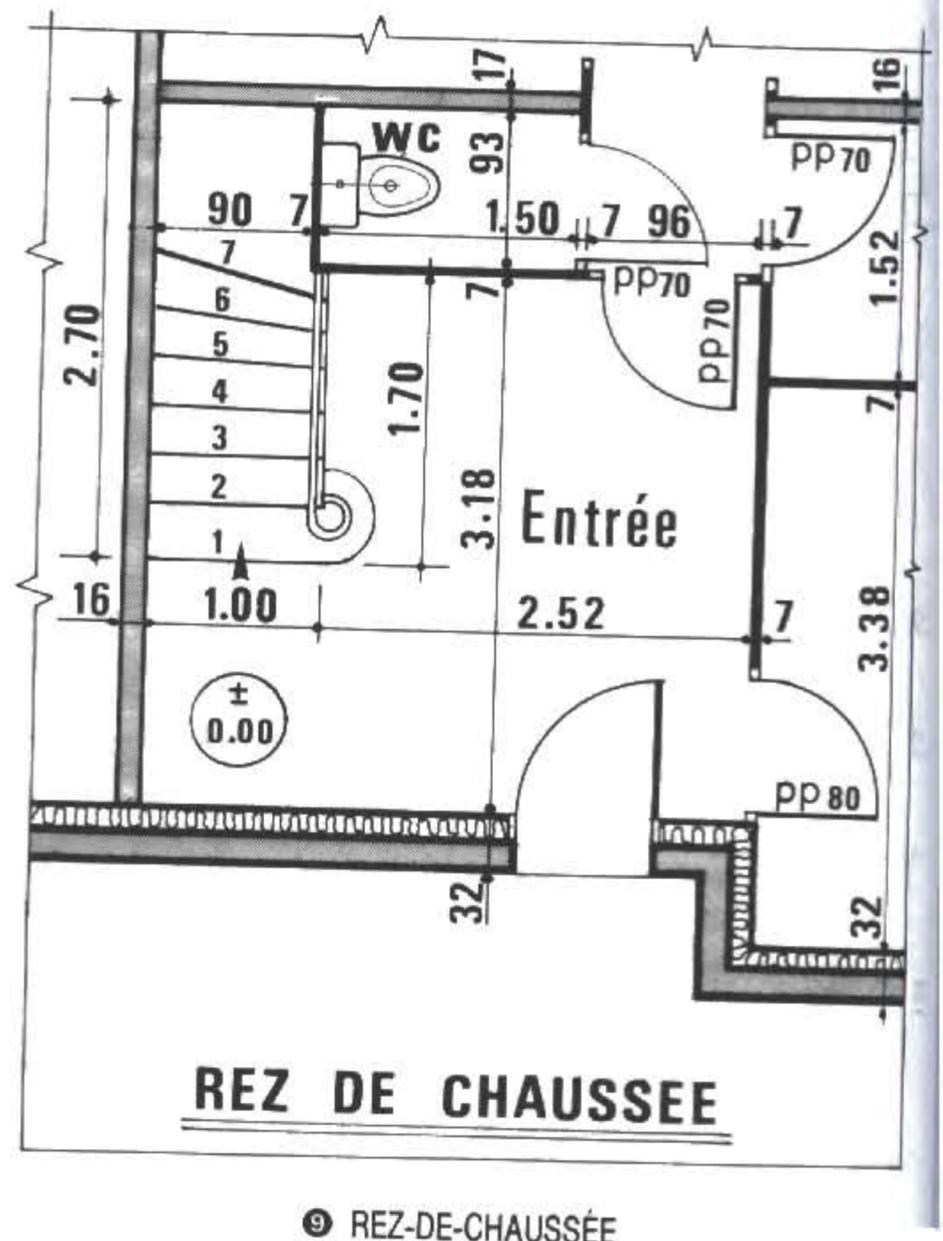
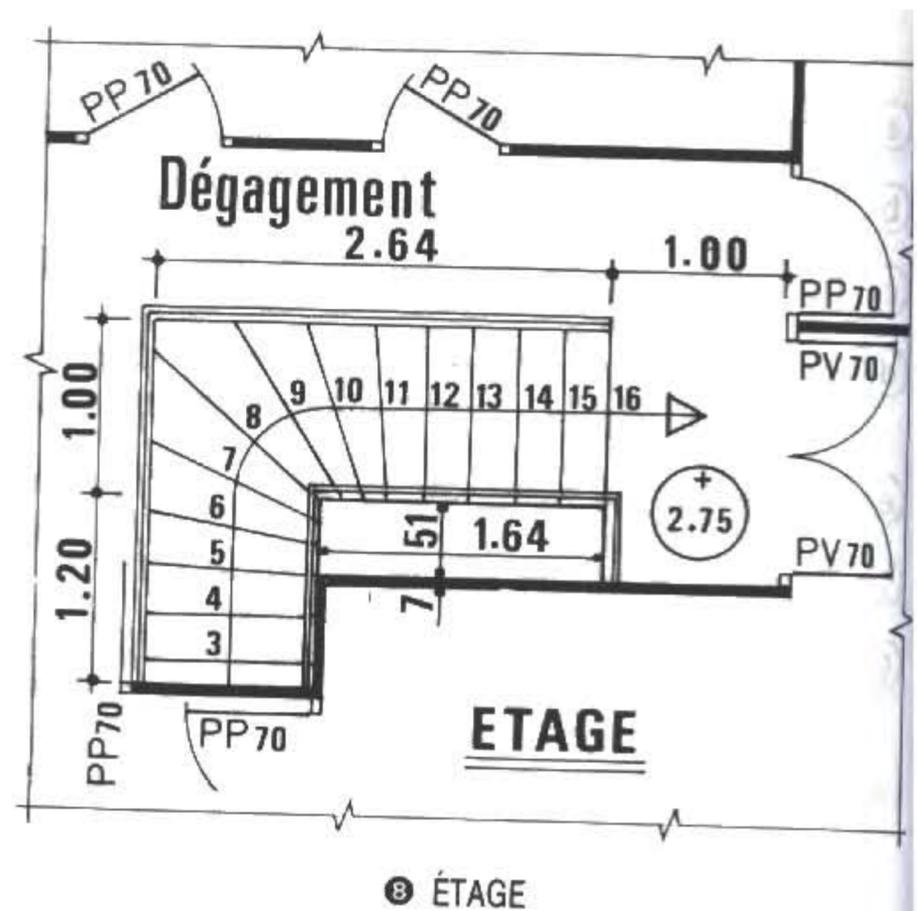
porte pleine de 70 cm de passage.

PV70 signifie :

porte vitrée de 70 cm de passage.

REMARQUE : les conventions de représentation des escaliers balancés dans le cas d'un ou plusieurs niveaux sont les mêmes que pour les escaliers droits soit :

- en plan
 - en coupe
- } voir 1^{re} partie.



DESSINS DE DÉTAILS : ⑩ ⑪ ⑫

Plan du rez-de-chaussée
Coupe C C
Coupe D D

de la cage d'escalier

▷ Lire et décoder :

• en plan :

- les niveaux,
- le sens de montée de l'escalier,
- les cotes d'implantation de l'escalier,
- les arêtes cachées en trait interrompu,
- le sens d'ouverture* des portes.

• en coupe :

- la correspondance des coupes C C et D D avec le plan ;
- les niveaux et les cotes partielles.

▷ **Comparer** les dessins de détails et les extraits de dessins d'ensemble de la cage d'escalier (voir page précédente).

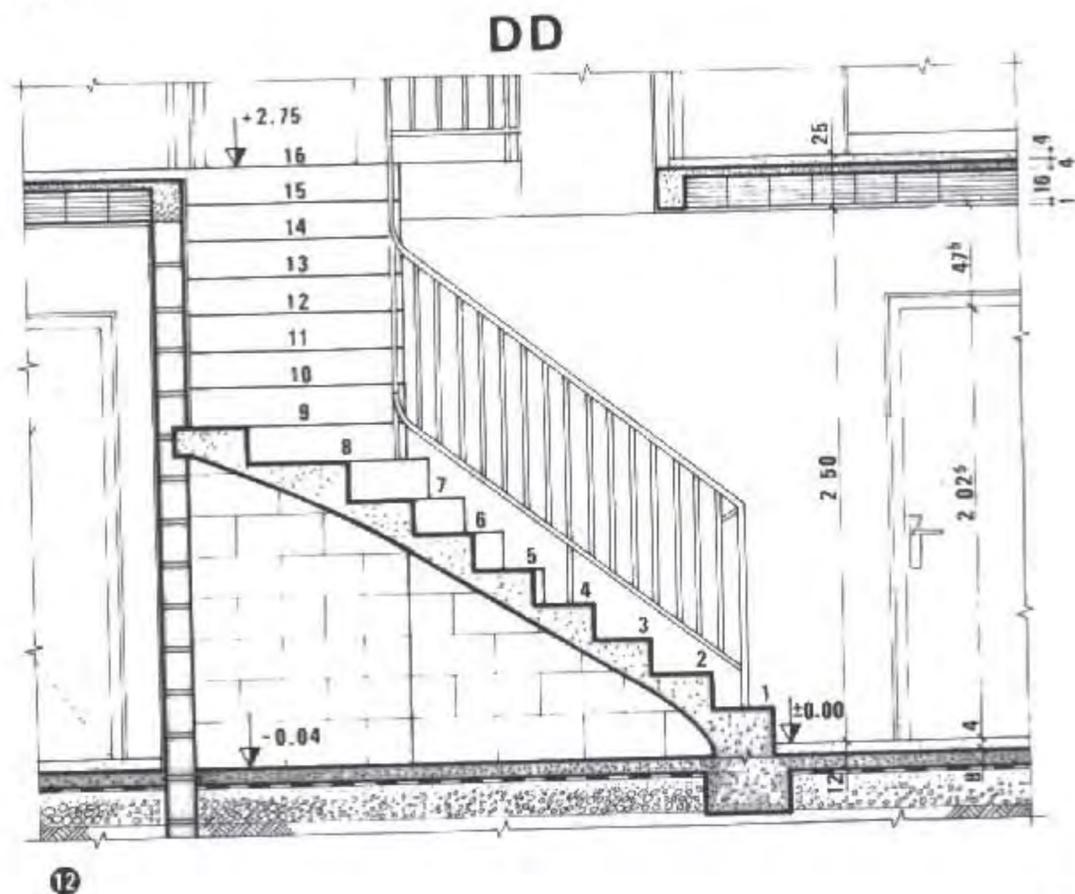
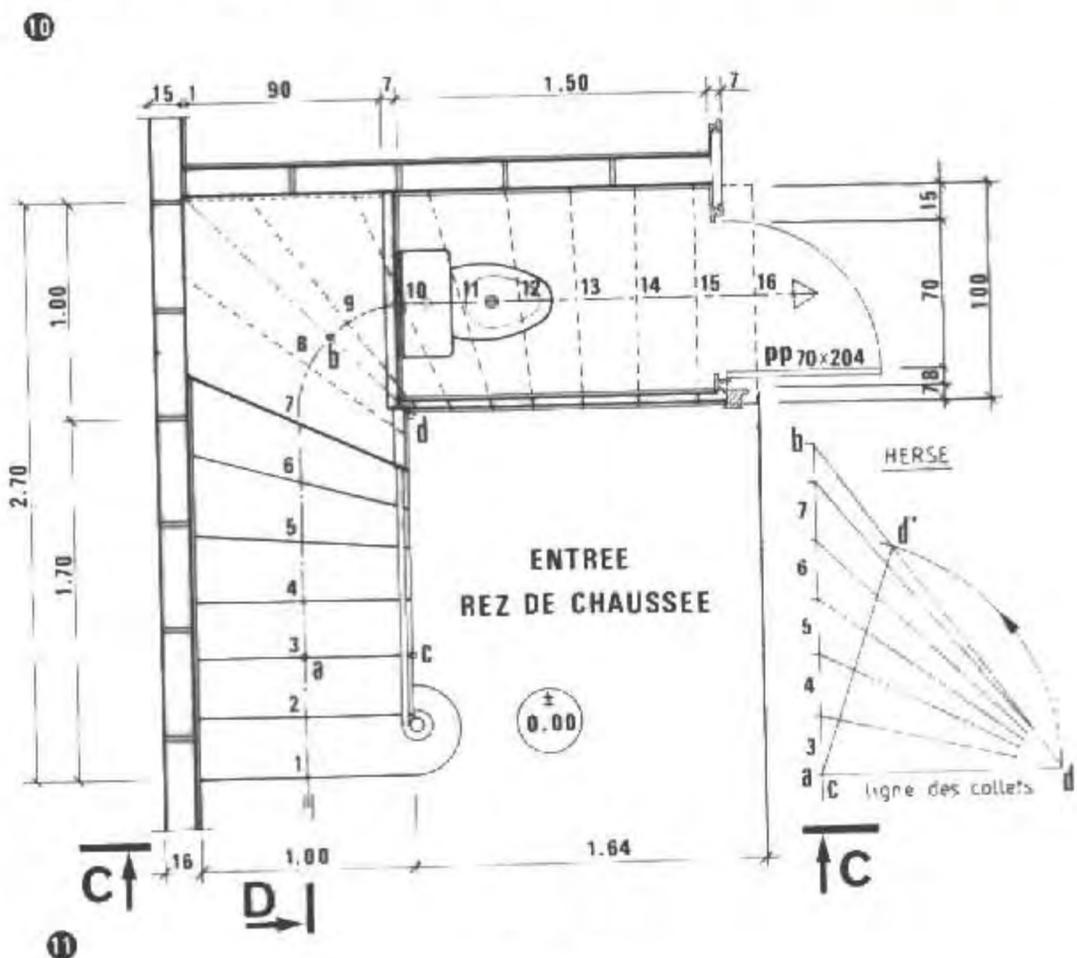
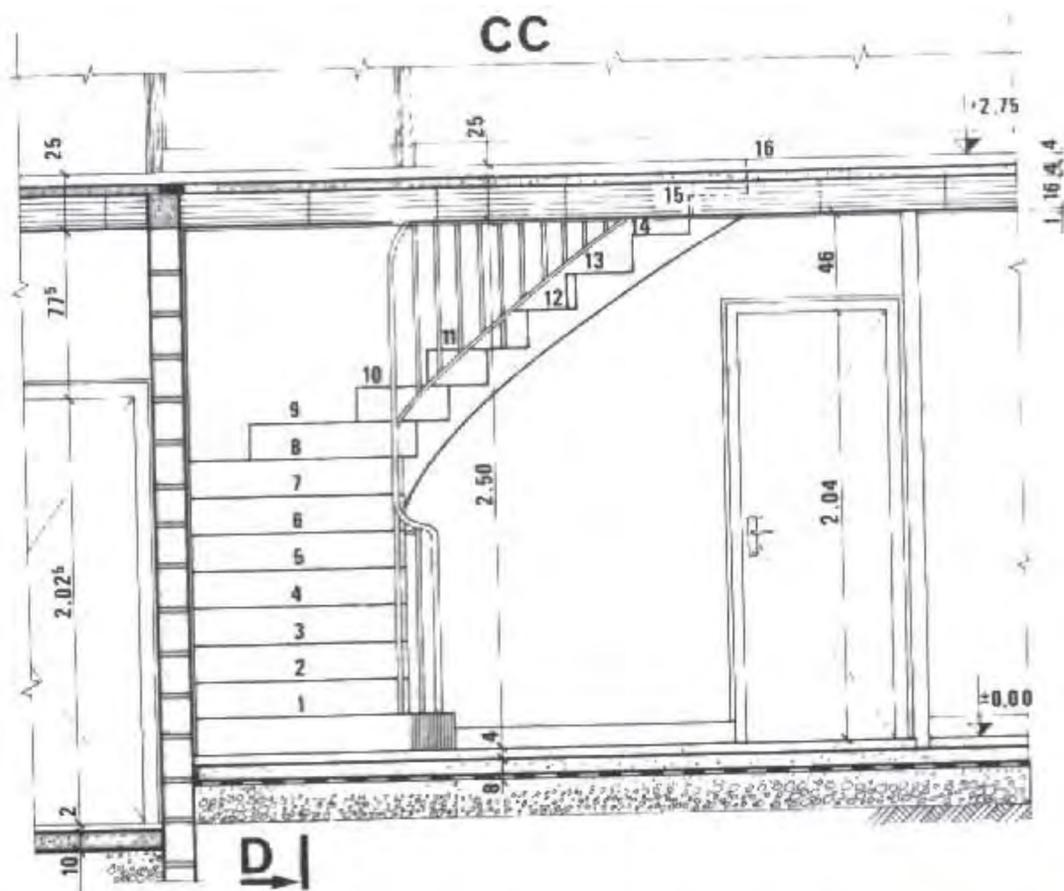
▷ **Vérifier** le tracé du balancement des marches 3 à 8.

- Il s'agit de déterminer les collets du point c à d de la ligne de jour par le procédé de la herse.

REMARQUES POUR LE TRACÉ

- Choix d'un nombre total impair de marches balancées.
- Giron ≥ 25 cm.
- Collets ≥ 8 cm.
- Disposition non symétrique souhaitable de part et d'autre de la diagonale de l'angle rentrant.
- Hauteur d'échappée à vérifier dans tous les cas $\geq 2,00$ m

* Symboles d'ouverture
trait fin continu → la porte s'ouvre en poussant ;
trait fin interrompu → la porte s'ouvre en tirant.



4 Escalier à deux quartiers tournants

□ MÉTHODE SIMPLE DE BALANCEMENT

▷ Préliminaires

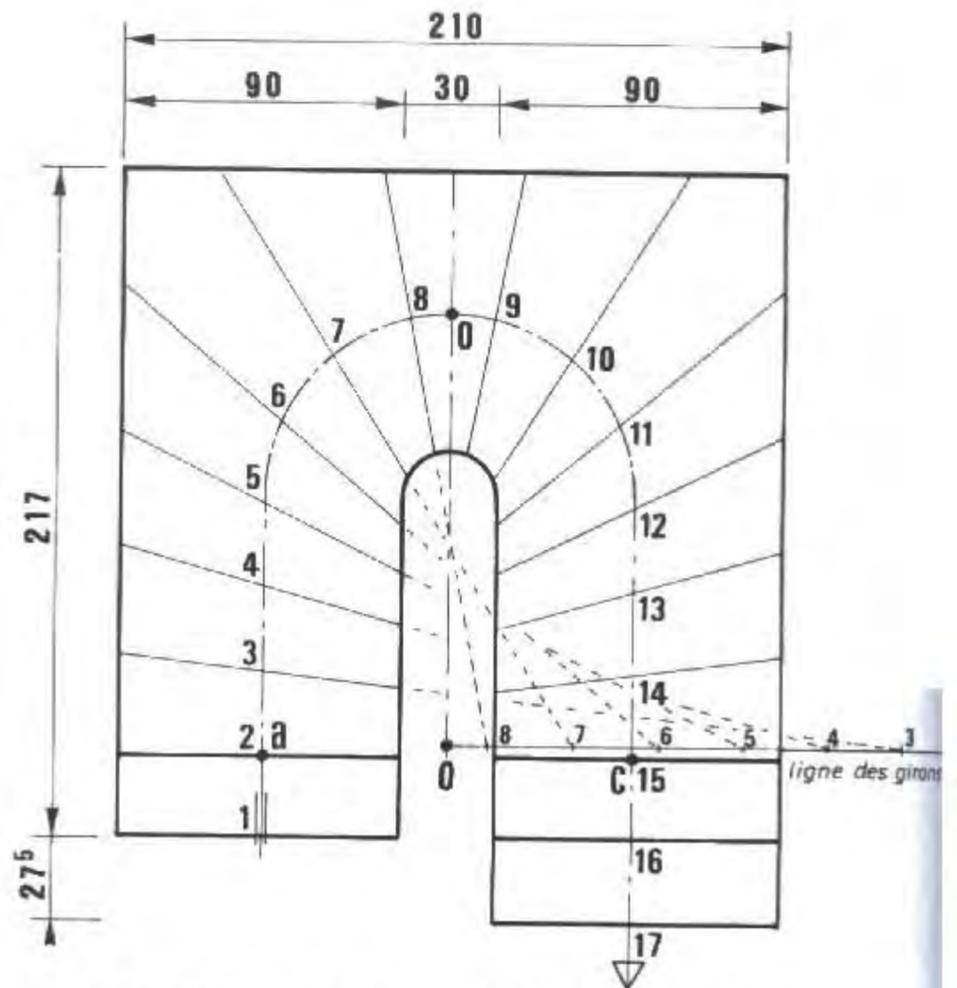
- Tracer la ligne de foulée.
- Calculer le giron.
- Porter les giron sur la ligne de foulée.
- Déterminer le nombre de marches à balancer.

▷ Balancement correspondant à la ligne de foulée a o

- situer la ligne des giron à la frontière des marches non balancées et porter la longueur développée $o a$;
- porter les giron et les numéros de marches (voir le croquis) ;
- joindre les numéros correspondants de la ligne des giron avec ceux de la ligne de foulée.

REMARQUES

- même procédé pour la partie $o c$ de la ligne de foulée ;
- cette méthode est valable dans le cas d'escalier à disposition non symétrique des marches.



13 ESCALIER A DEUX QUARTIERS TOURNANTS

5 Rampes d'escalier (NF P 01-012)

□ RAMPES SUR VOLÉES D'ESCALIER

hauteur de protection ≥ 90 cm

□ RAMPES SUR PALIER

hauteur de protection ≥ 100 cm

□ RAMPES AJOURÉES

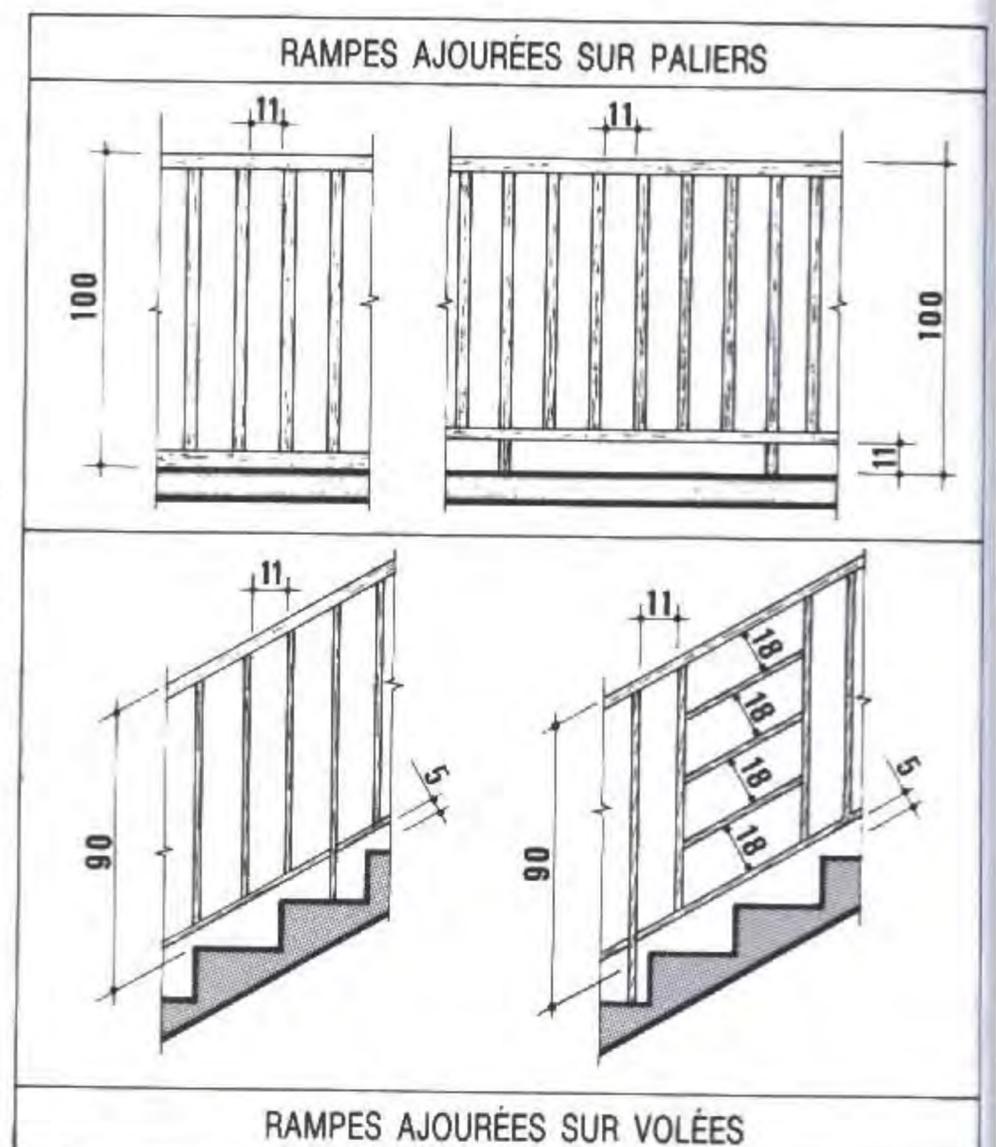
- ▷ vide entre barreaux ≤ 11 cm ;
- ▷ espace entre première lisse et nez de marche ≤ 5 cm ;
- ▷ vide entre deux éléments parallèles à la pente ≤ 18 cm.

□ DOMAINE D'APPLICATION

Les prescriptions dimensionnelles relatives à la sécurité s'appliquent aux bâtiments :

- d'habitation,
- de bureaux,
- commerciaux,
- industriels,
- scolaires ;

et autres recevant du public.



14

◆ Applications

1 Tracé de la herse en utilisant :

- les plans (rez-de-chaussées-étage) de la cage d'escalier ⑧ ⑨ ;
 - le dessin de détail ⑩ ;
- pour balancer les marches n° 8 à 13.
Les marches n° 14 et 15 ne sont pas balancées.

2 Escalier à double quartier tournant

TRAVAIL DEMANDÉ :

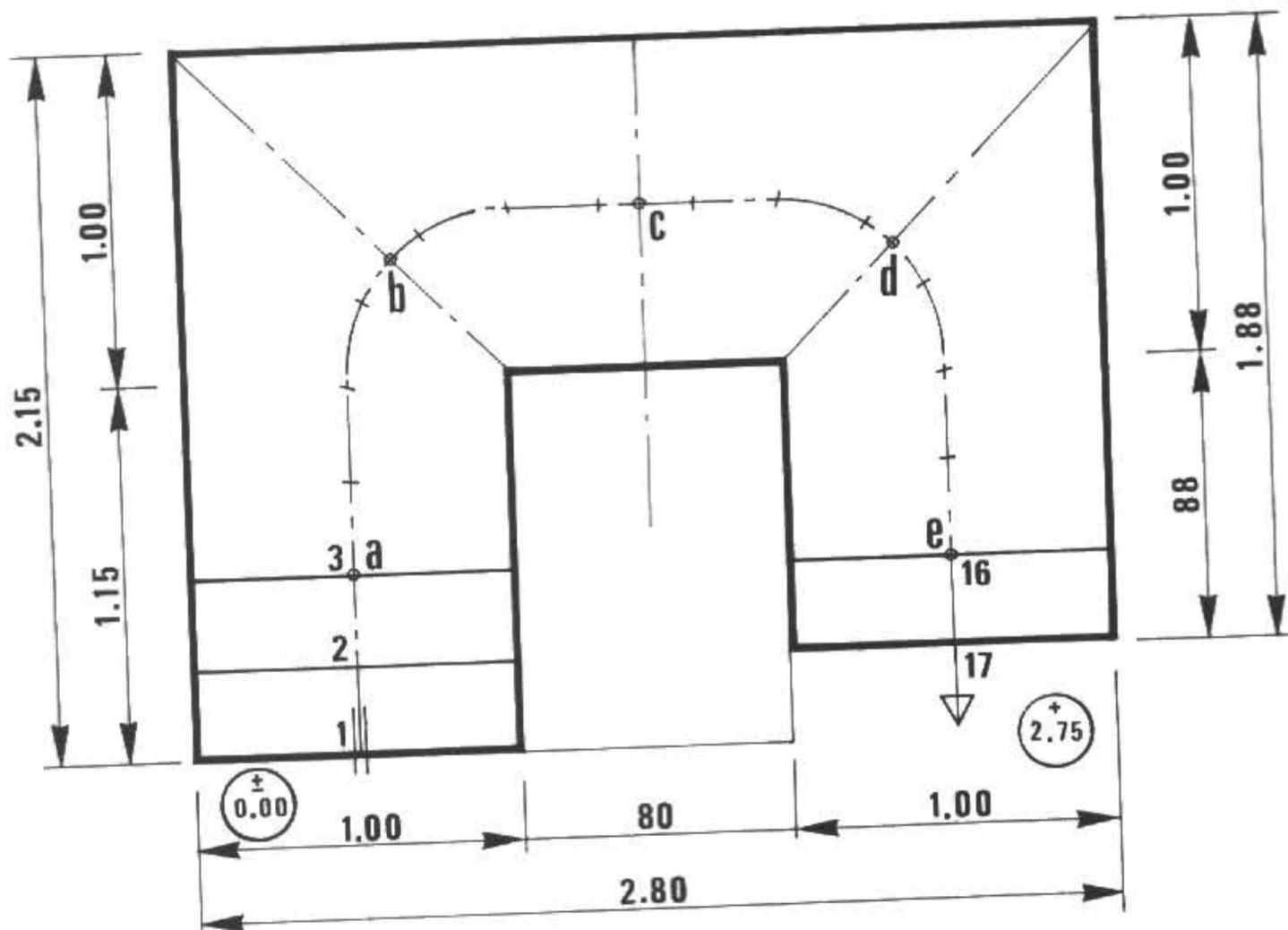
- **En plan**, effectuer le tracé par le procédé de la herse.
- **En élévation**, tracer les crémaillères côté mur.

DONNÉES :

- Hauteur à franchir : 275 cm.
- Emplacement escalier : voir plan.
- Nombre de contremarches : 17.
- Marches droites n°s 1, 2, 16.

A DÉTERMINER :

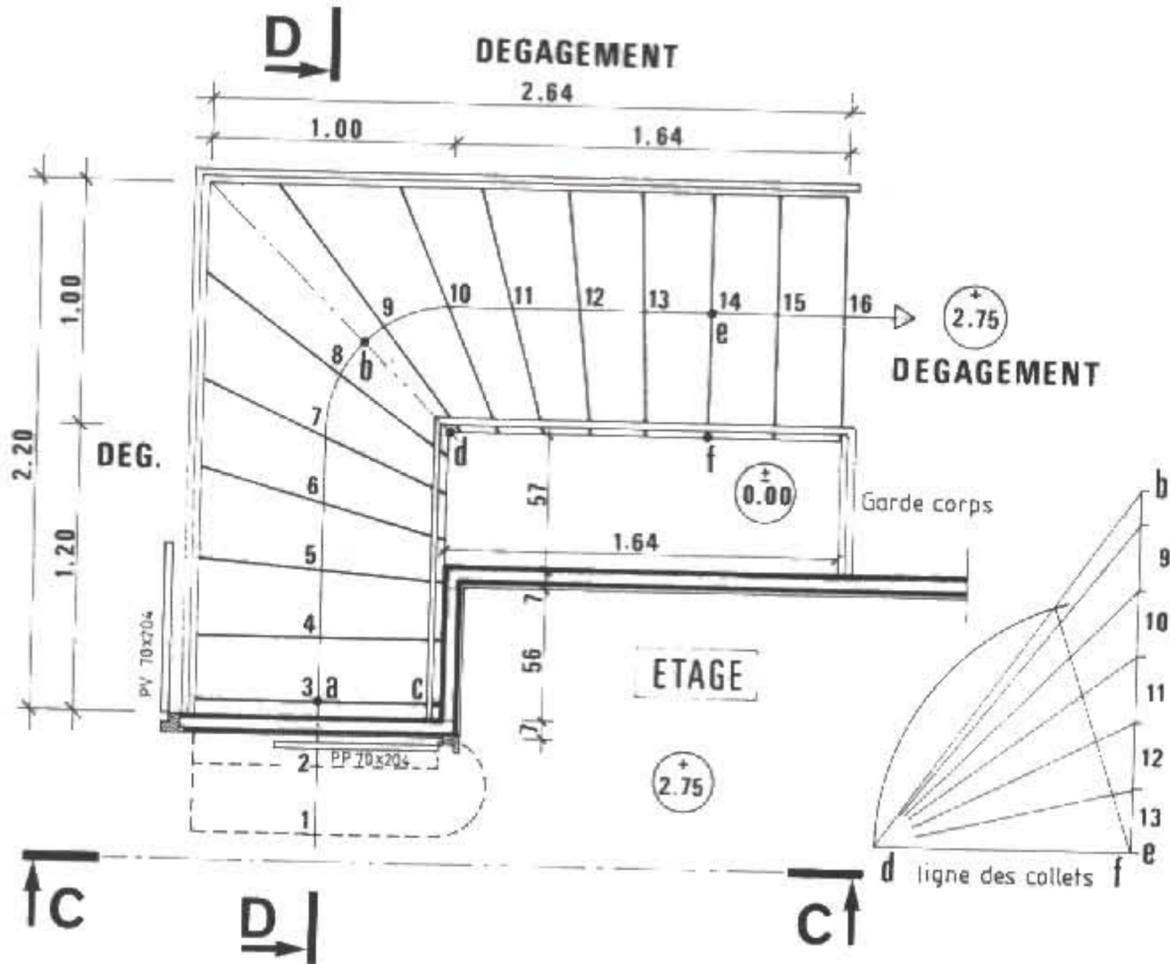
- Hauteur des contremarches.
- Nombre de marches.
- Longueur de la ligne de foulée.
- Giron.
- Collets, par le tracé des herses.
- Tracé des crémaillères, côté mur.



⑩ PLAN DE LA CAGE D'ESCALIER

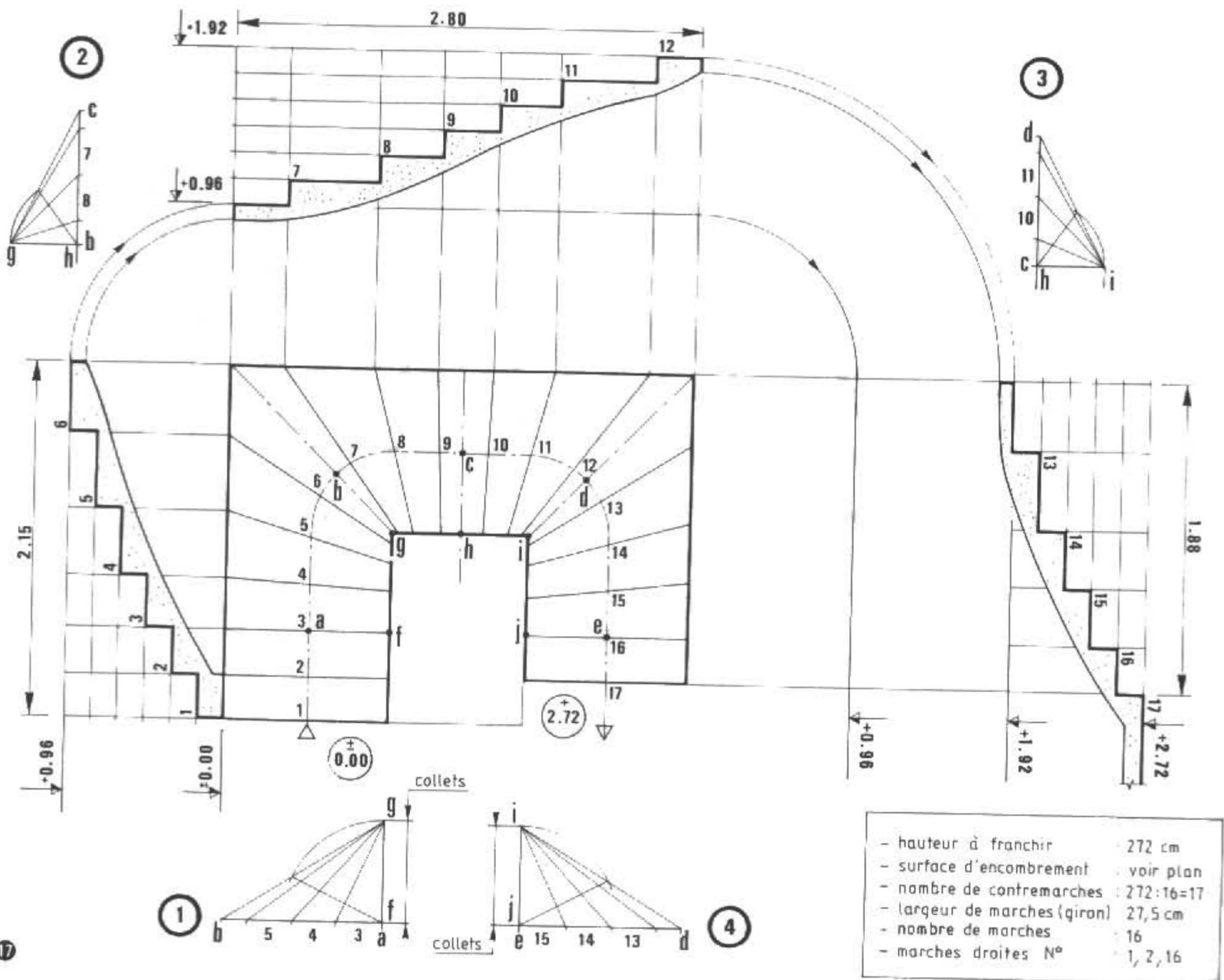
➤ Réponses

1 Balancement correspondant à la ligne de foulée b e



16

2 Escalier à double quartier tournant : herses et crémaillères tracées côté mur.



17

18

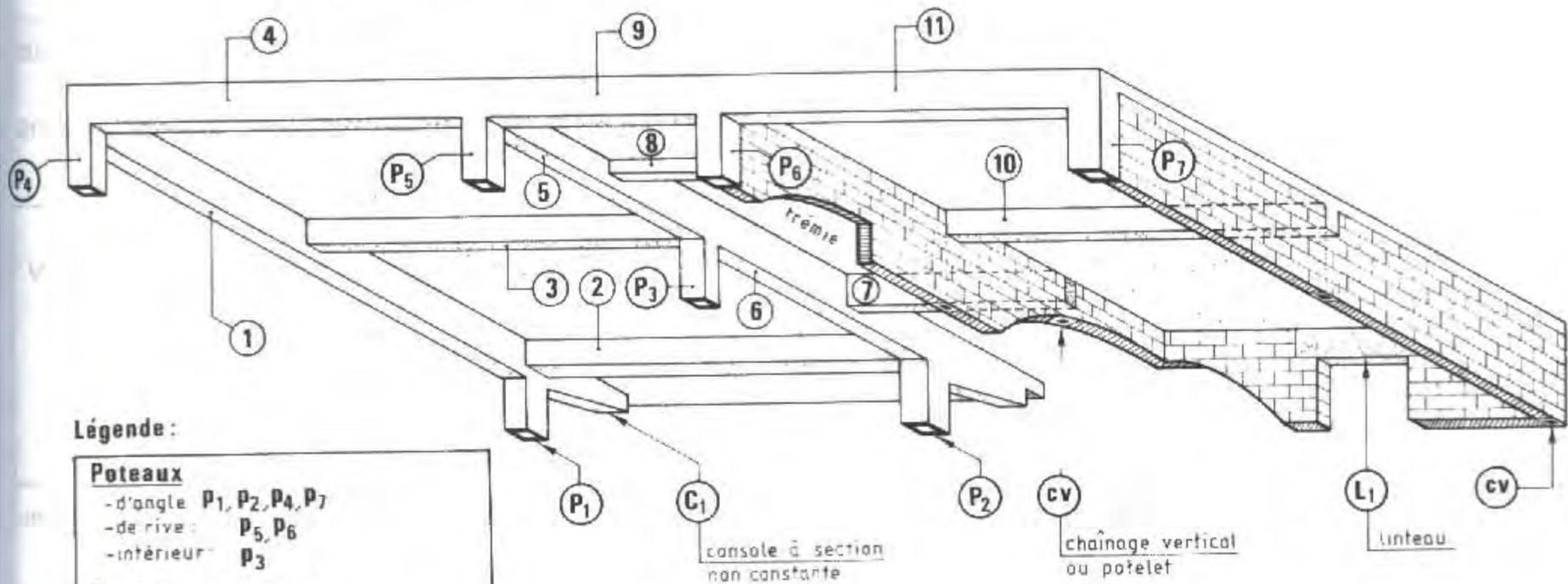
DESSINS DE COFFRAGE

Les dessins de coffrage représentent les divers :

- plans de coffrage ;
- coupes longitudinales et transversales ;
- élévations ;
- détails ;

d'un ouvrage ou d'un élément en Béton Armé (B.A.) en cotes brutes (enduits non compris).

Échelles : 0,02 soit 2 cm pour 100 cm ;
0,05 et 0,10 pour détails.



Légende :

Poteaux

- d'angle : P₁, P₂, P₄, P₇
- de rive : P₅, P₆
- intérieur : P₃

Poutres

- de rive : 1, 2, 4, 9, 11
- principales intérieures : 3, 5, 6, 10
- secondaires : 7, 8

Vue de dessous d'un plancher et des arêtes intérieures du coffrage
Les poteaux et les murs sont supposés coupés

1 VISUALISATION : MURS, POTEAUX, POUTRES ET DALLE B.A.

1 Conventions de représentation

Principe : le béton est supposé non coulé dans les coffrages.

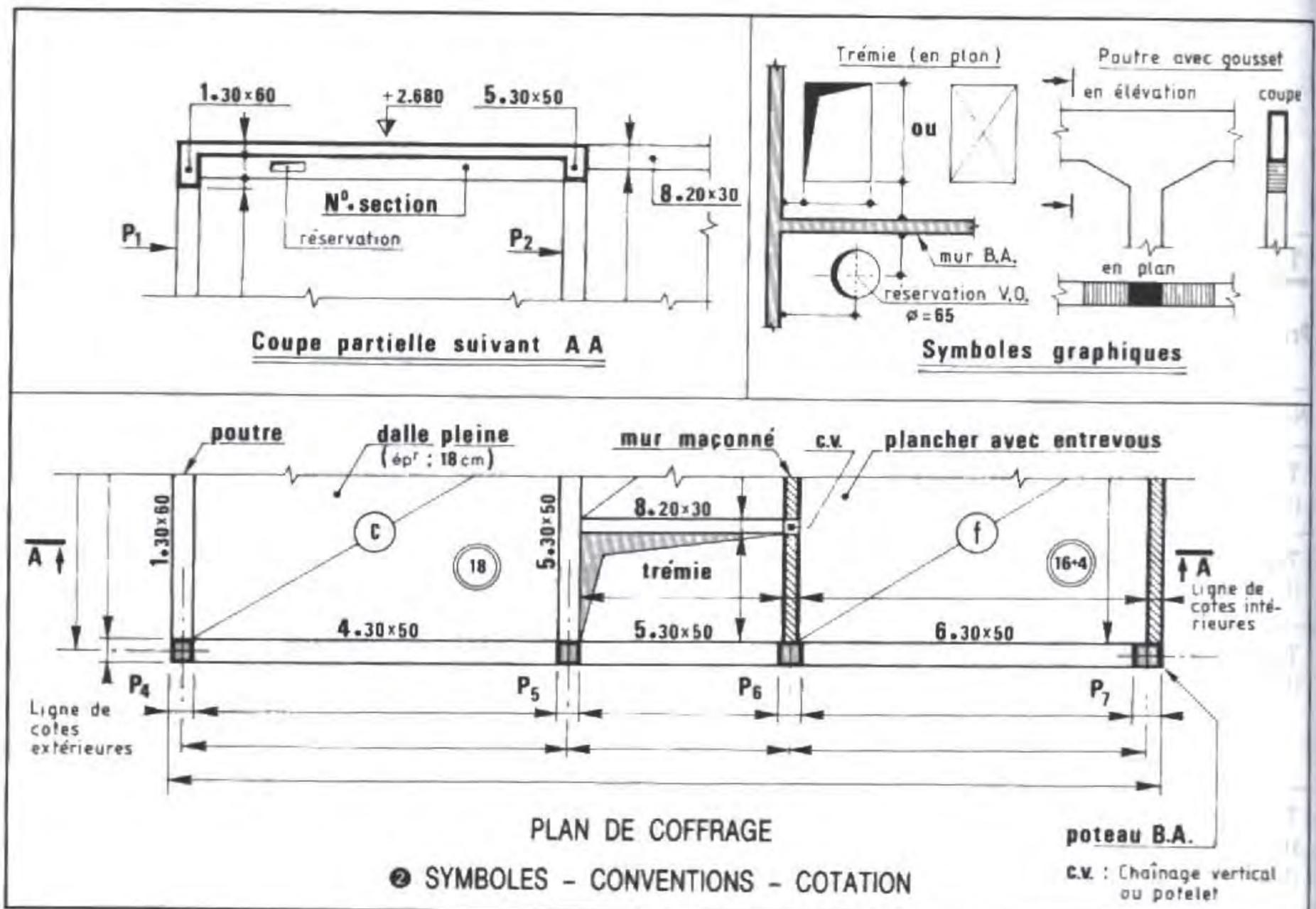
NATURE DES TRAITS	UTILISATIONS	EXEMPLES
Trait continu fort (type A ₁ , A ₂)	• Représentation des arêtes intérieures du coffrage (arêtes vues).	OBSERVER 2 : Symboles, conventions, cotation, page 102.
Trait continu fin (type B)	• Ligne d'attache • Ligne de cote } pour cotation	
Trait mixte fin (type G)	• Axes des semelles de fondation, poteaux, poutres pour leur implantation.	ANALYSER 3 : et se reporter au plan de coffrage, page 105.
Trait continu renforcé (type A ₃)	• Contours des sections de : fondations ; poteaux ; murs ; poutres.	DÉCODER : Dessin de détail, console C ₁ , figure 4

NATURE DES TRAITS	UTILISATIONS	EXEMPLES
POCHAGE ou GRISÉS avec trames adhésives	<ul style="list-style-type: none"> Intérieur du contour des sections de poteaux B.A. et murs banchés. 	VOIR LE PLAN de coffrage du plancher ②
HACHURES CONVENTIONNELLES	<ul style="list-style-type: none"> Section des murs en maçonnerie. 	

2 Symboles graphiques

□ Observer et interpréter les symboles graphiques de la figure ②

OUVERTURES OU RÉSERVATIONS	MODE DE REPRÉSENTATION
<p>▷ Cas des trémies de forme rectangulaire ou en L dans un plancher.</p> <p>Utilité : cages d'escalier, ascenseur.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Trait fort (peu accentué), pour le contour de la trémie. Traits fins en diagonale OU pochage dans un angle (utilisation de grisés).
<p>▷ Cas des réservations soit :</p> <ul style="list-style-type: none"> en plan (dans un plancher). Exemple : passage de conduits. en élévation (dans un mur ou une poutre). Exemple : passage de canalisations. 	<p>▷ Voir la planche ci-dessous : SYMBOLES - CONVENTIONS - COTATION</p> <p>▷ Voir ci-dessous : « Coupe partielle suivant A A ».</p>
<p>POUTRES AVEC GOUSSETS OU CONSOLES DE HAUTEUR VARIABLE</p>	<ul style="list-style-type: none"> Traits fins parallèles en plan et en coupe pour décodage de la face inclinée.



3] Conventions de repérage

ÉLÉMENT	DÉSIGNATION OU REPÈRES	EXEMPLES
Semelle S_N	<ul style="list-style-type: none"> Lettre majuscule S avec numéro repère. <p>Exemples : S₁, S₆, S₁₃</p>	<p>Voir plan de fondation dans le Thème 19 « Semelles et poteaux », page 117.</p>
Poteaux P_N	<ul style="list-style-type: none"> Exemples : P₁, P₆, P₁₃, le numéro du poteau est généralement celui de la semelle sur lequel il prend appui. 	
Chainage vertical (ou potelet)	<ul style="list-style-type: none"> Exemple : CV₁, CV₂, etc. 	<p>Voir la vue perspective ❶ page 101.</p>
Linteaux	<ul style="list-style-type: none"> Exemple : L₃ 	
Poutres 4.30 x 50 OU 4	<ul style="list-style-type: none"> Repérage par un numéro, suivi de l'indication de la section. <p>Exemple : 4.30 x 50</p>	<ul style="list-style-type: none"> Voir figure ❷ page 102. Voir plan n° ❸ page 105.
Console	<ul style="list-style-type: none"> Exemple : C₁; la console fait souvent corps avec la poutre. 	<ul style="list-style-type: none"> Voir ❹ détail C₁ page 106.
Dalle pleine ou prédalle ou plancher avec entrevous	<ul style="list-style-type: none"> Repérage par une lettre minuscule entourée d'un cercle en trait fin. Le cercle est situé au milieu de la diagonale en trait fin qui précise les limites de la dalle. 	<p>Interpréter le plan ❸ page 105.</p>
Plancher	<ul style="list-style-type: none"> Repérage par dénomination de l'étage couvert. <p>Exemple : le plancher du premier étage s'appelle : « PLANCHER HAUT DU REZ-DE-CHAUSSÉE »</p>	<p>Interpréter le plan ❸ page 105.</p>

Exemple pour les murs : **M₂₈** ou comme pour les poutres, avec un numéro cerclé

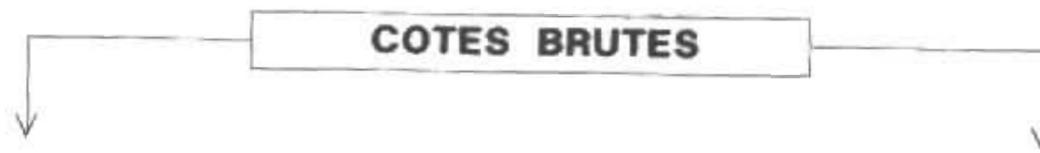
28

Exemple pour les voiles **V₁₂** ou encore **PV₇** désignant une poutre-voile n° 7.

4 Cotation des plans et des coupes

□ ANALYSER ET DÉCODER :

- ▷ la figure ② (symboles, conventions, cotation)
- ▷ le plan ③



COTES EXTÉRIEURES AU DESSIN

▷ En plan :

- (a) 1^{re} ligne de cote avec :
 - portées de poutres,
 - côtés de poteaux,ou épaisseur murs banchés, etc. ;
- (b) 2^e ligne : cotes d'axe en axe.
- (c) 3^e ligne : cotes d'ensemble des parties principales.
- (d) 4^e ligne : longueur totale.

▷ En coupe : règles habituelles (voir Thème 5 sur les « Coupes » page 25).

ÉPAISSEUR DE DALLE

▷ En plan, épaisseur en centimètres inscrite à l'intérieur de deux cercles concentriques en trait fin.



Épaisseur de dalle

Cas d'une dalle pleine



16 : Épaisseur des entrevous
4 : Épaisseur de la dalle de répartition

Cas d'un plancher avec entrevous

INDICATION DES NIVEAUX EN COTES BRUTES (voir plan de coffrage du plancher page 105).

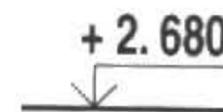
▷ En plan

Exemple :



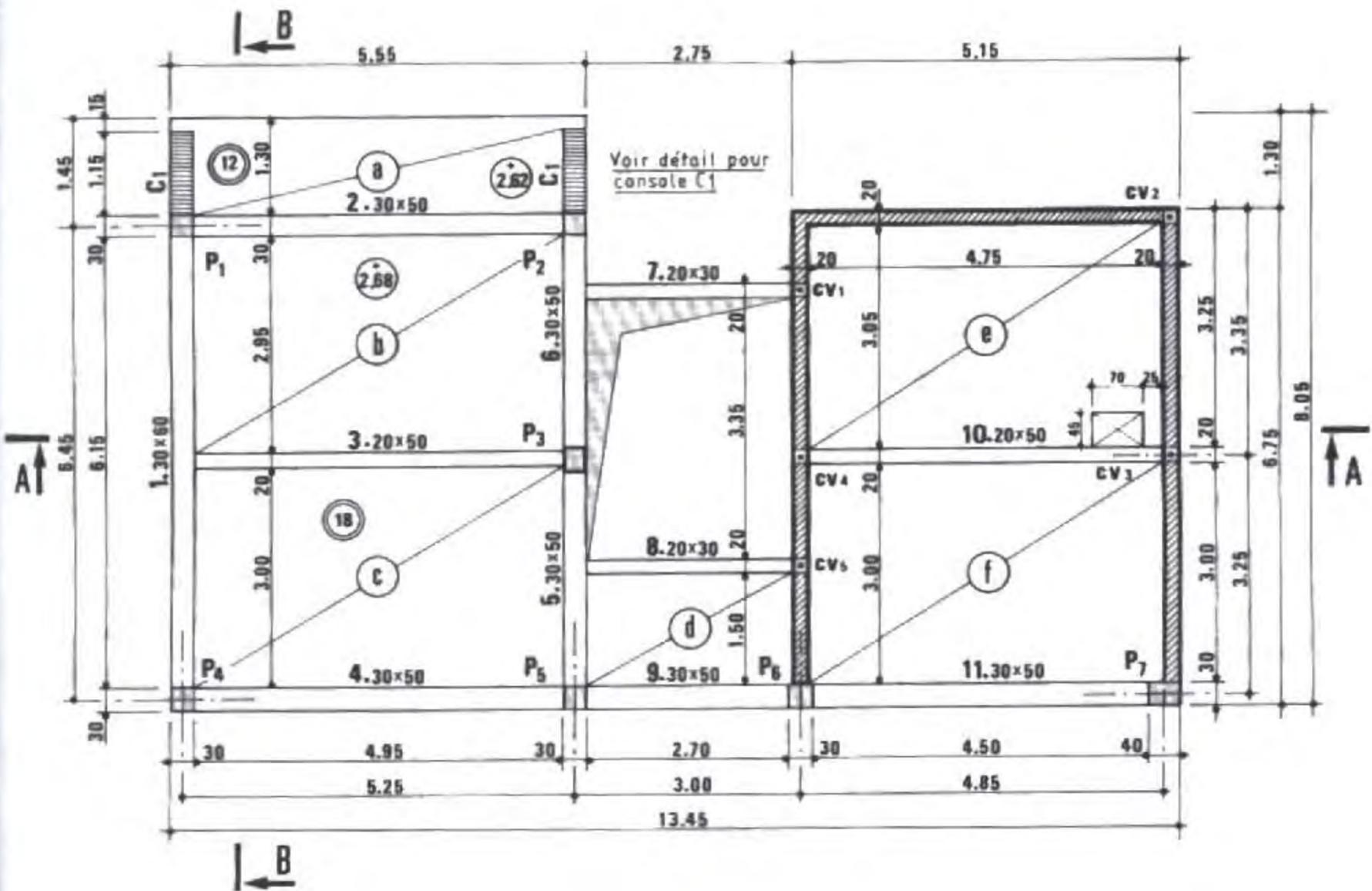
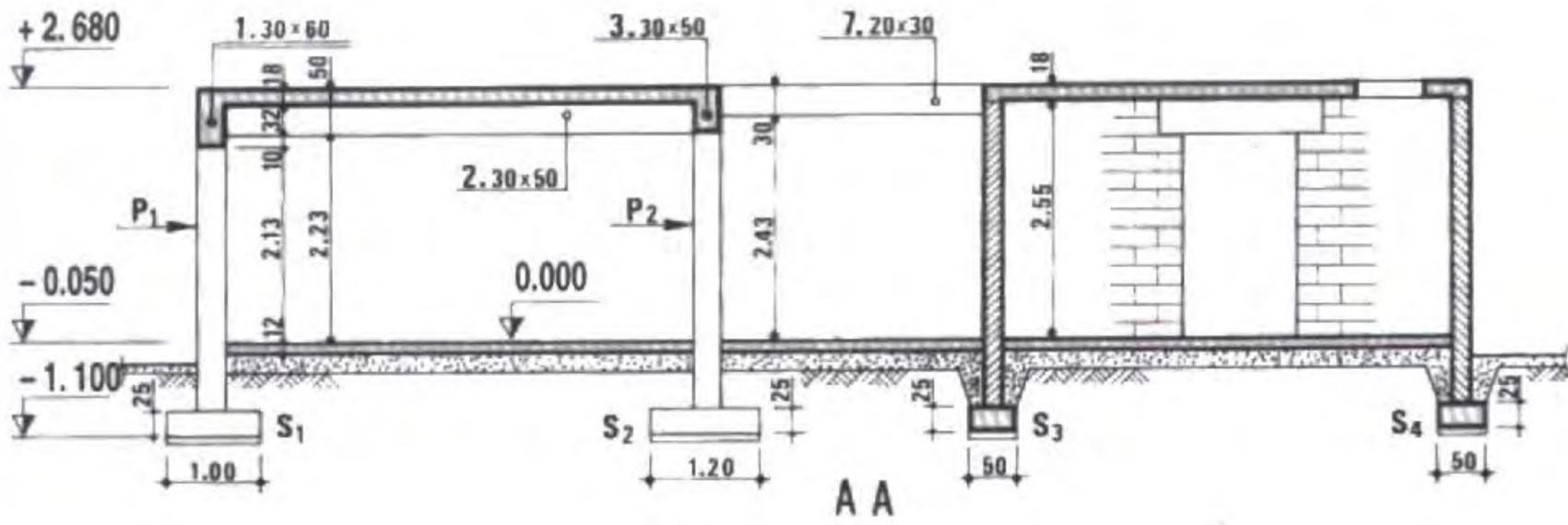
▷ En coupe

Exemple :



REMARQUES :

- L'implantation des semelles isolées, continues, poteaux, murs B.A., fait l'objet d'un *plan de fondation* (ou d'un plan d'implantation) ; voir exemple page 118.
- L'implantation des poutres fait l'objet d'un *plan de coffrage*, lorsqu'il s'agit d'un plancher (poteaux et murs déjà réalisés).



PLAN DE COFFRAGE

③ PLANCHER HAUT DU REZ-DE-CHAUSSÉE

□ DESCRIPTIF SOMMAIRE

▷ La structure proposée comprend 3 zones :

- 1^{re} zone : système porteur poteaux-poutres (poteaux P₁ à P₅ et poutres n° 1 à n° 6) ;
- 2^e zone : partie médiane avec trémie d'escalier ;

Les poutres secondaires prennent appui sur :

- les poutres principales n° 5 et n° 6,
- le mur en maçonnerie porteuse, raidi par les potelets CV₁, CV₄ et CV₅.

- 3^e zone :

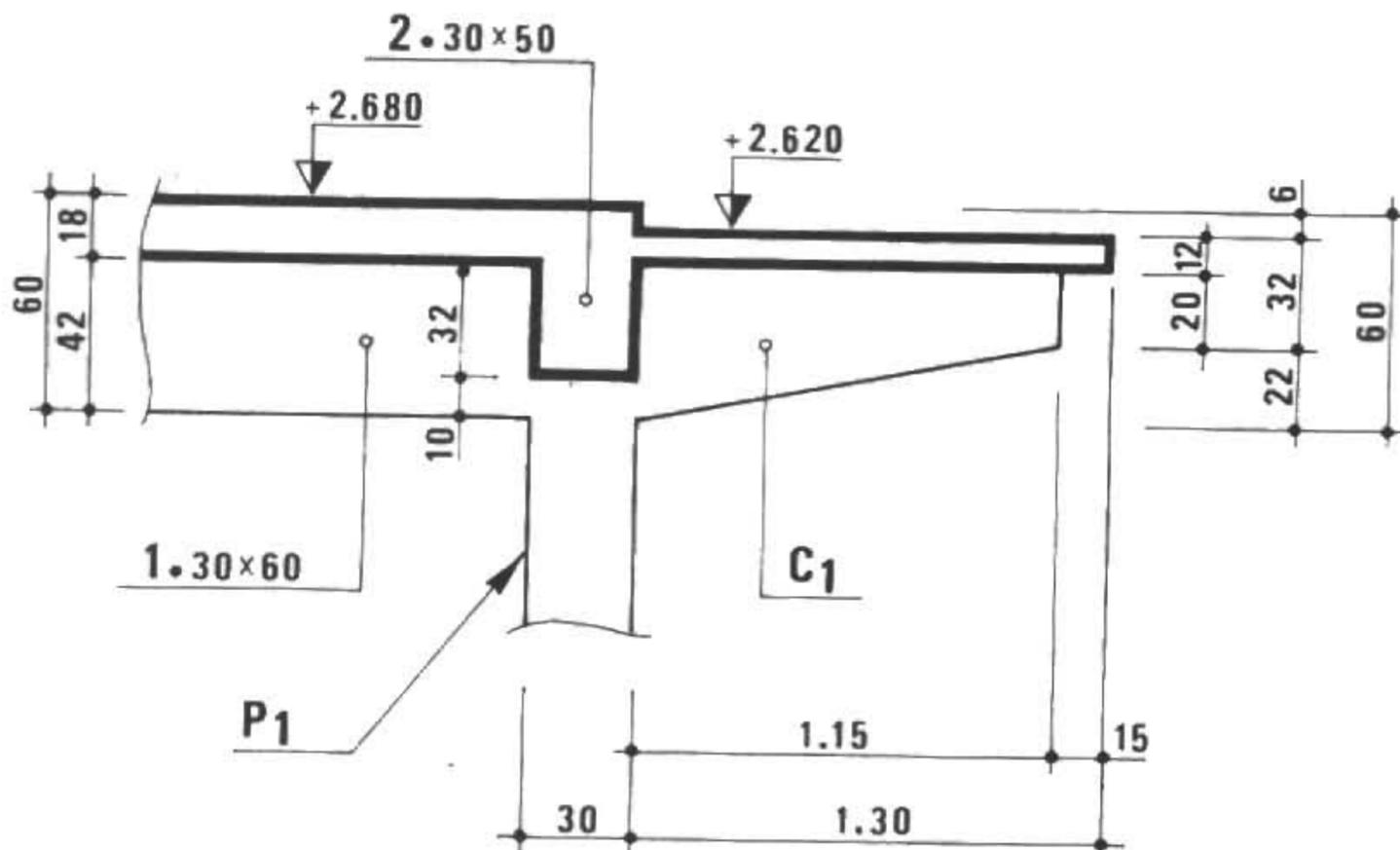
- murs porteurs raidis par potelets qui servent d'appui à la poutre principale n° 10 ;
- poteaux P₆ et P₇, porteurs de la poutre n° 11.

▷ Dalle en B.A. :

- 18 cm d'épaisseur prenant appui sur poutres et murs ;
- 12 cm d'épaisseur prenant appui sur les consoles C₁.

▷ Semelles de fondation :

- semelles isolées carrées sous poteaux isolés ;
- semelles continues sous mur, élargies au droit des poteaux P₆ et P₇.



④ DÉTAIL CONSOLE C₁

◆ Lecture de plan

1 Décoder la vue perspective ❶ du plancher.

1.1 Différencier les poutres principales des poutres **secondaires**.

1.2 Tracer le **plan de coffrage** de ce plancher.

Indications :

- respecter les proportions (sections et longueurs) ;
- utiliser une feuille quadrillée 5 × 5 pour ce plan à main levée de *décodage des formes*.

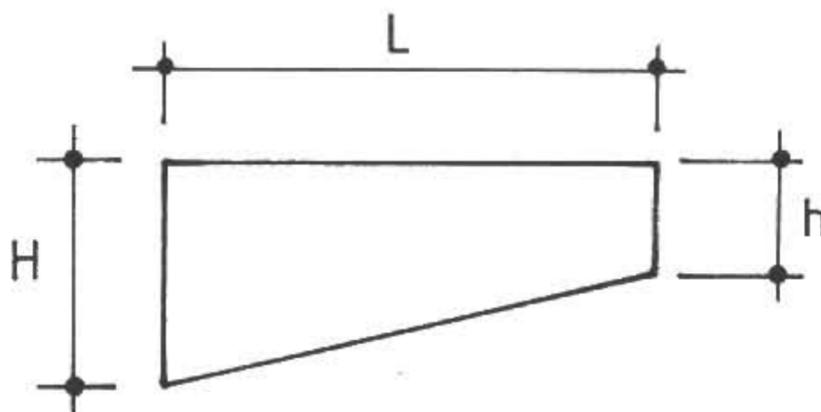
2 Effectuer la coupe B B repérée sur le plan de coffrage ❸ (page 105).

Indications :

- utiliser le détail de la console C₁,
- repérer les poteaux et les poutres,
- placer les niveaux,
- ne pas porter les cotes.

3 Indiquer les dimensions de la console C₁ (en cm) ❹ et ❺.

Longueur ? L = ? Hauteur à l'encastrement ? H = ?
Épaisseur ? Ép. = ? Hauteur au nez ? ? h = ?



4 Décoder :

- le plan ❸ « PLANCHER HAUT DU REZ-DE-CHAUSSÉE »
- le **descriptif sommaire correspondant** (pages 105 et 106).

4.1 Lire et indiquer les dimensions ou cotes suivantes en cm.

Repère	Petit côté ou largeur	Hauteur	Grand côté ou longueur
S ₁	100	25	100
S ₂	?	?	?
S ₄	?	?	?
P ₂	?		?
P ₇	?		?
Trémie	?		?

4.2 Déterminer la hauteur au-dessus le trait de niveau à + 1.00 m :

- (a) du dessous de dalle B.A.
- (b) du fond de moule pour coffrer la poutre n° 2.
- (c) id° pour la poutre n° 1.
- (d) id° pour la poutre n° 8.

19

DESSINS D'ARMATURES

LES DESSINS DOIVENT DÉFINIR COMPLÈTEMENT LES ARMATURES DES OUVRAGES EN BÉTON ARMÉ

• **Exemples :**

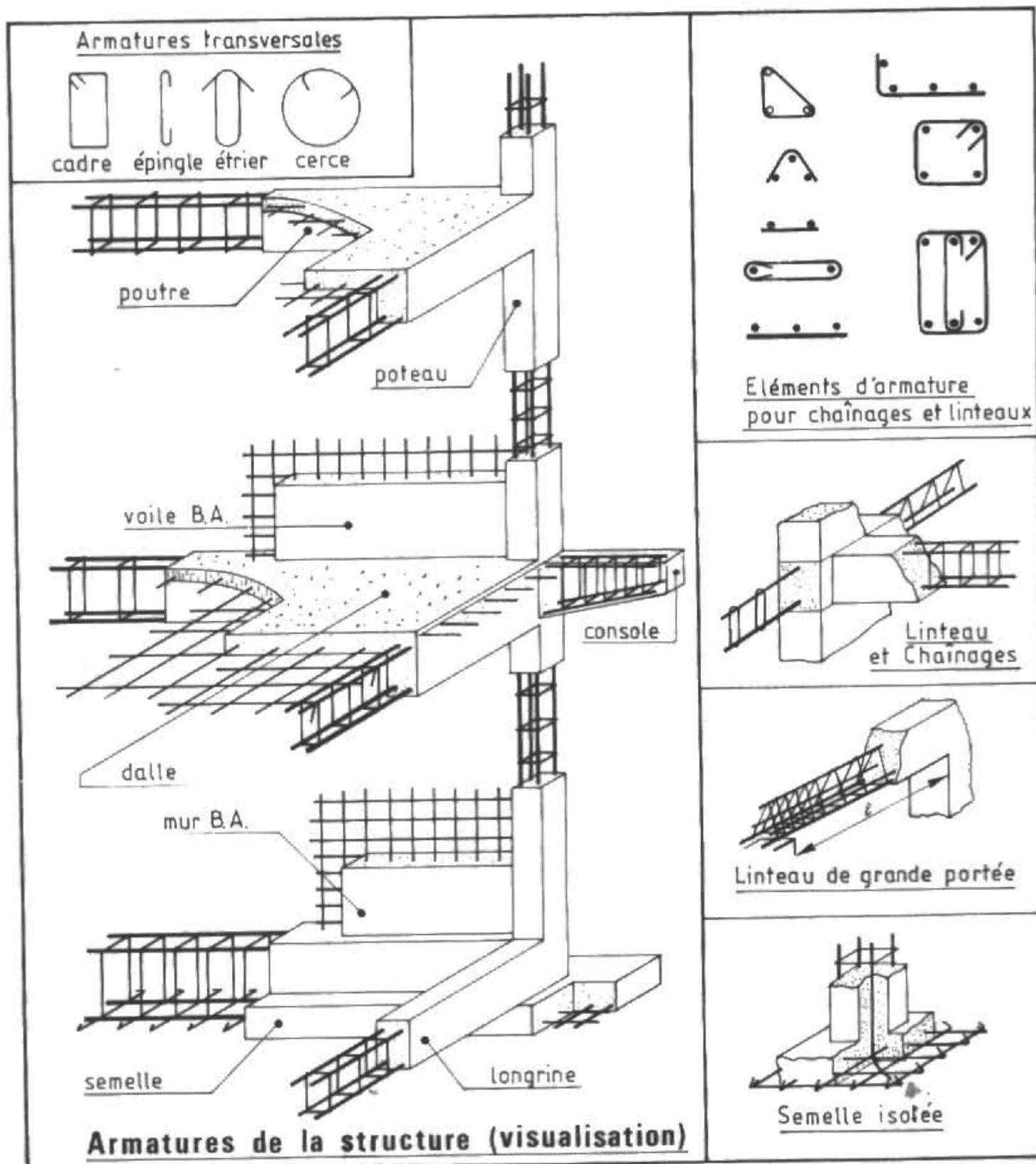
- fondations par semelles,
- poteaux et voiles,
- linteaux et poutres,
- planchers et escaliers.

• Ce sont des **plans d'exécution** appelés plans d'armature ou plans de ferrailage avec :

- élévations,
- coupes,
- détails.

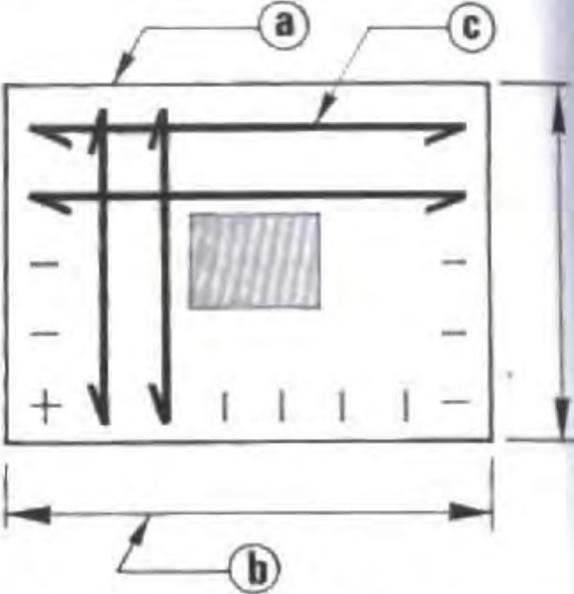
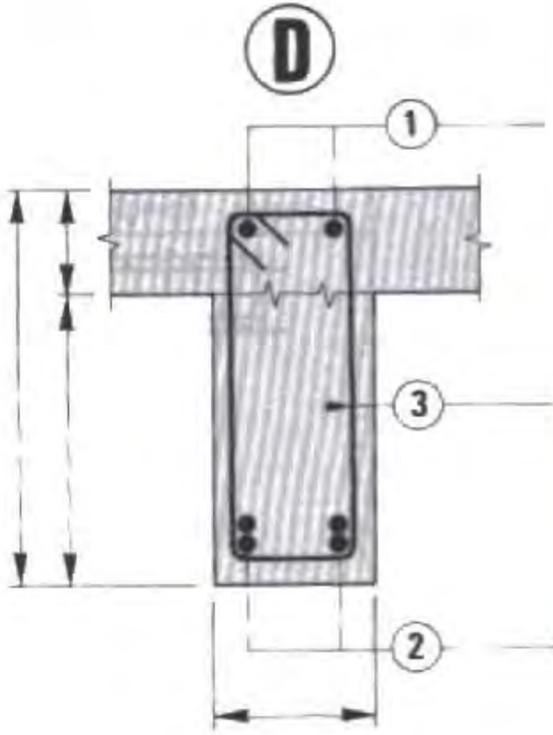
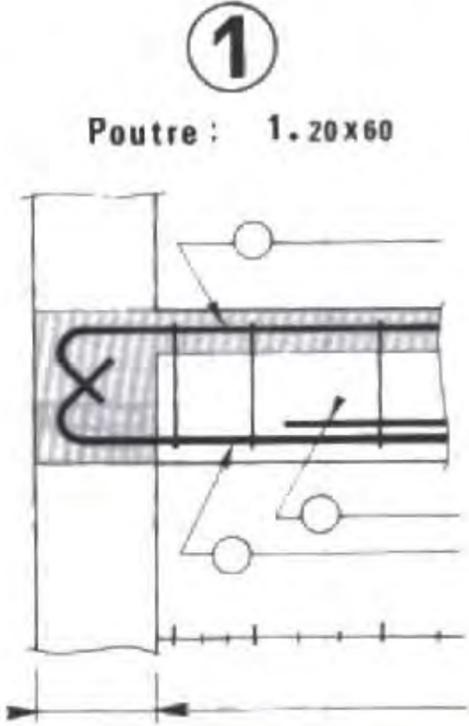
• **Échelles :**

- 0,02 ou 1/50,
- 0,05 ou 1/20 et 0,10 ou 1/10 pour dessins de détails.

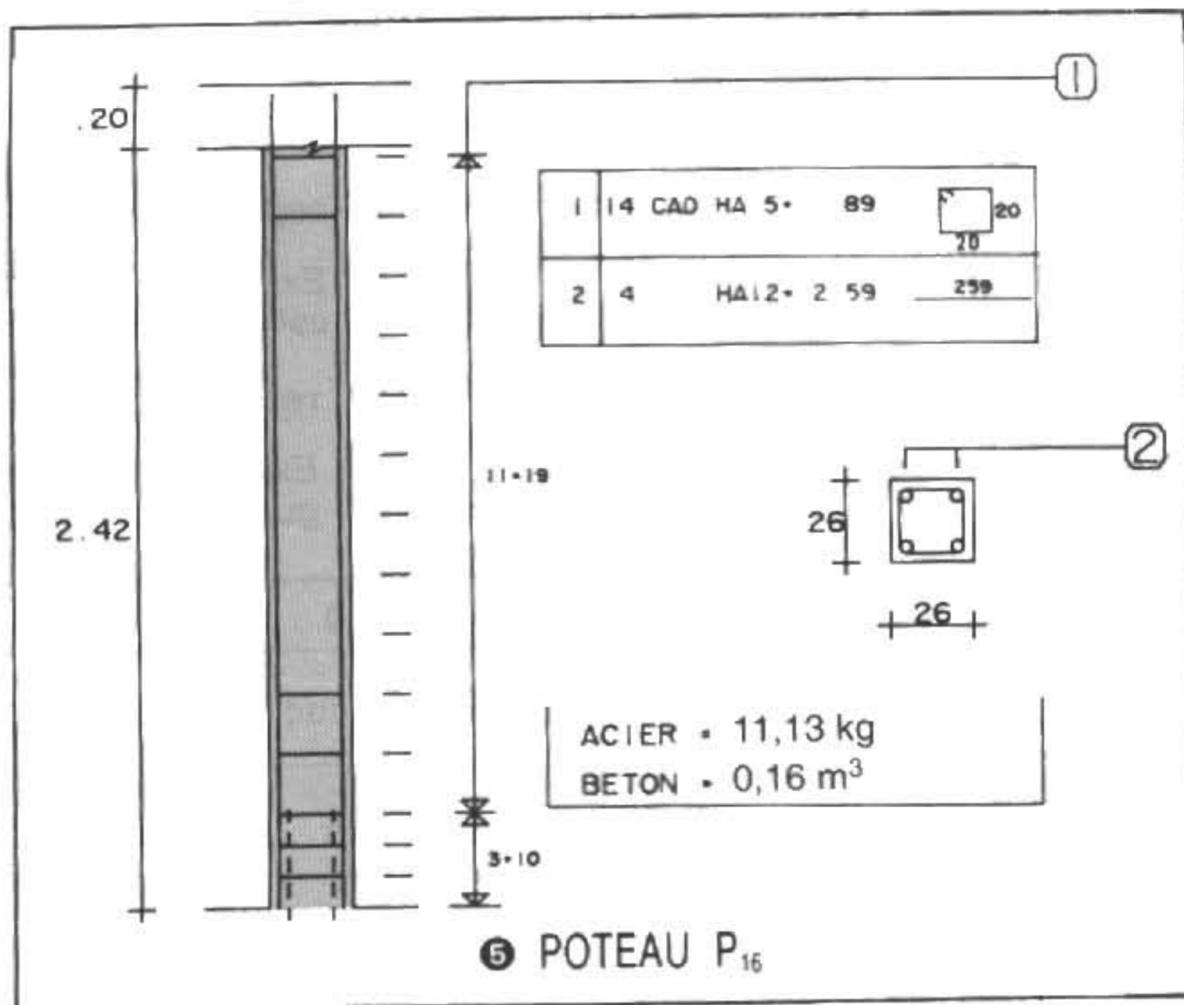


❶ Armatres de la structure (visualisation)

1 Conventions de représentation

NATURE DES TRAITS	UTILISATIONS	EXEMPLES
<p>Ⓐ Trait continu fort (peu accentué) ②</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contour des sections de béton (coupe transversale ou longitudinale). • Arêtes vues 	 <p>② Schéma d'armature d'une semelle (Nature des traits)</p>
<p>Ⓑ Trait continu fin ③ ④</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cotation <ul style="list-style-type: none"> - ligne d'attache, - ligne de cote • Repérage de position des barres pour les désigner. • Limite de vues ou de coupes partielles. • Reprise de bétonnage (trait continu fin avec zigzag). 	 <p>③ Section de poutre</p>
<p>Ⓒ Trait renforcé Épaisseur du trait correspondant au diamètre de l'acier. Voir figures ② ③ ④.</p>	<p>Représentation des :</p> <ul style="list-style-type: none"> • armatures principales (grossir le trait pour la lisibilité) ; • armatures secondaires ou transversales (cadres, épingles, étriers, cerces, etc.). Voir la terminologie, figure ①. 	 <p>④ Coupe partielle longitudinale</p>
<p>POCHAGE OU GRISÉS avec trames adhésives. Voir figures ③ et ④.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Intérieur du contour des sections de poteau, poutres, dalles, etc. 	
<p>HACHURES CONVENTIONNELLES</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sections de mur (en plan et en coupe). 	
REMARQUES IMPORTANTES		
<p>Ⓐ Il n'est pas toujours nécessaire de dessiner toutes les barres. <i>Exemples :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • cas des semelles isolées } Voir Thème 19, • cas des poteaux } « Semelles et poteaux » • cas des poutres avec répartition symétrique des cadres et étriers (voir Thème 20 « Les poutres »). <p>Ⓑ En dessin assisté par ordinateur, parfois un seul « crayon » est utilisé pour le trait. Voir ci-après l'armature complète du poteau P₁₆, figure ⑤.</p>		

EXEMPLE : ARMATURE DU POTEAU P₁₆

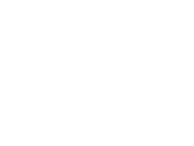


(Dessin assisté par ordinateur.)
Doc. Entreprise H.E. MAS.

2 Symboles graphiques

□ EXEMPLES :

▷ Observer les figures ③ et ④ et l'armature du poteau P₂ ci-après ⑤.

N°	Désignation	Symboles
1	Barre d'armature rectiligne (Trait continu renforcé)	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> en élévation ou en plan </div> <div style="text-align: center;"> en coupe </div> </div>
2	Recouvrement pour continuité sans crochet	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> en élévation  ls </div> <div style="text-align: center;"> en plan  ls </div> </div>
3	Ancrage d'extrémité de barre ① en élévation ② en plan	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> ①  </div> <div style="text-align: center;"> ②  </div> </div>
4	Retour d'équerre	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> en élévation  </div> <div style="text-align: center;"> en plan  </div> </div>
5	Détail pour lisibilité Exemple: Angle d'un chaînage	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> Vue en plan  </div> <div style="text-align: center;"> détail chaînage  </div> <div style="text-align: center;"> Détail poteau cadres ou  </div> </div>

3 Conventions de repérage

□ DÉSIGNATION DES BARRES

▷ Chaque barre est désignée et définie par :

- (a) numéro de référence,
- (b) nombre (avec désignation éventuelle : cadres, étriers, épingles),
- (c) nuance de l'acier :

Type d'acier	Symbole
acier Fe E 22	∅
acier à Haute Adhérence	H.A.

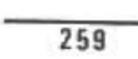
- (d) diamètre en millimètres,
- (e) longueur développée de la barre en mètres.

(f) espacement en centimètres

Exemple : $t = 18$ si l'espacement est régulier.

(g) représentation graphique cotée.

Exemple : Armature P_{16} : voir figure 6.

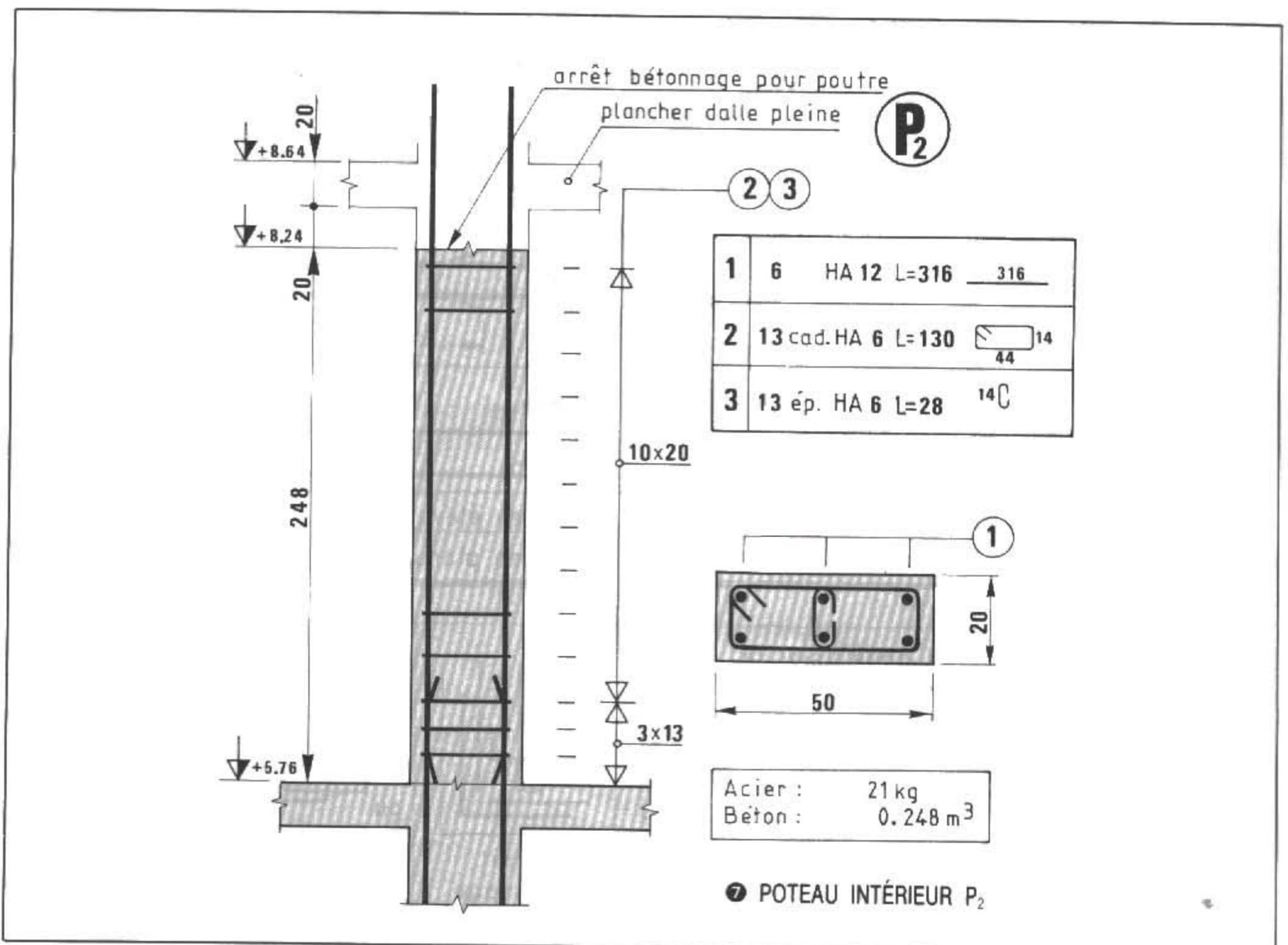
a	b	c	d	e	f	g
①	14 cad.	HA.	5	L=89		
②	4	HA.	12	L=2.59		

* REMARQUE : autre désignation pratiquée.

Exemple : 6 H.A 12 × 3,10

nombre
longueur
type acier
diamètre

□ EXEMPLE : ARMATURE POTEAU



4 Règles pour la position des barres

ENROBAGE (voir figure 8)

L'enrobage (symbole « c ») de toute armature est au moins égal à :

- ▷ 5 cm : pour ouvrages à la mer.
- ▷ 3 cm : parements exposés aux intempéries, aux condensations, au contact de liquide.
- ▷ 1 cm : parois dans locaux couverts et clos non soumis aux condensations.

POSSIBILITÉS DE BÉTONNAGE CORRECT :

Notations (voir figure 8) :

- diamètre de la barre : \varnothing
- grosseur du plus gros granulat : c_g
- enrobage minimal : c_t
- distance libre horizontale : e_h
- distance libre verticale : e_v
- hauteur totale de la poutre : h
- largeur de l'âme : b_o

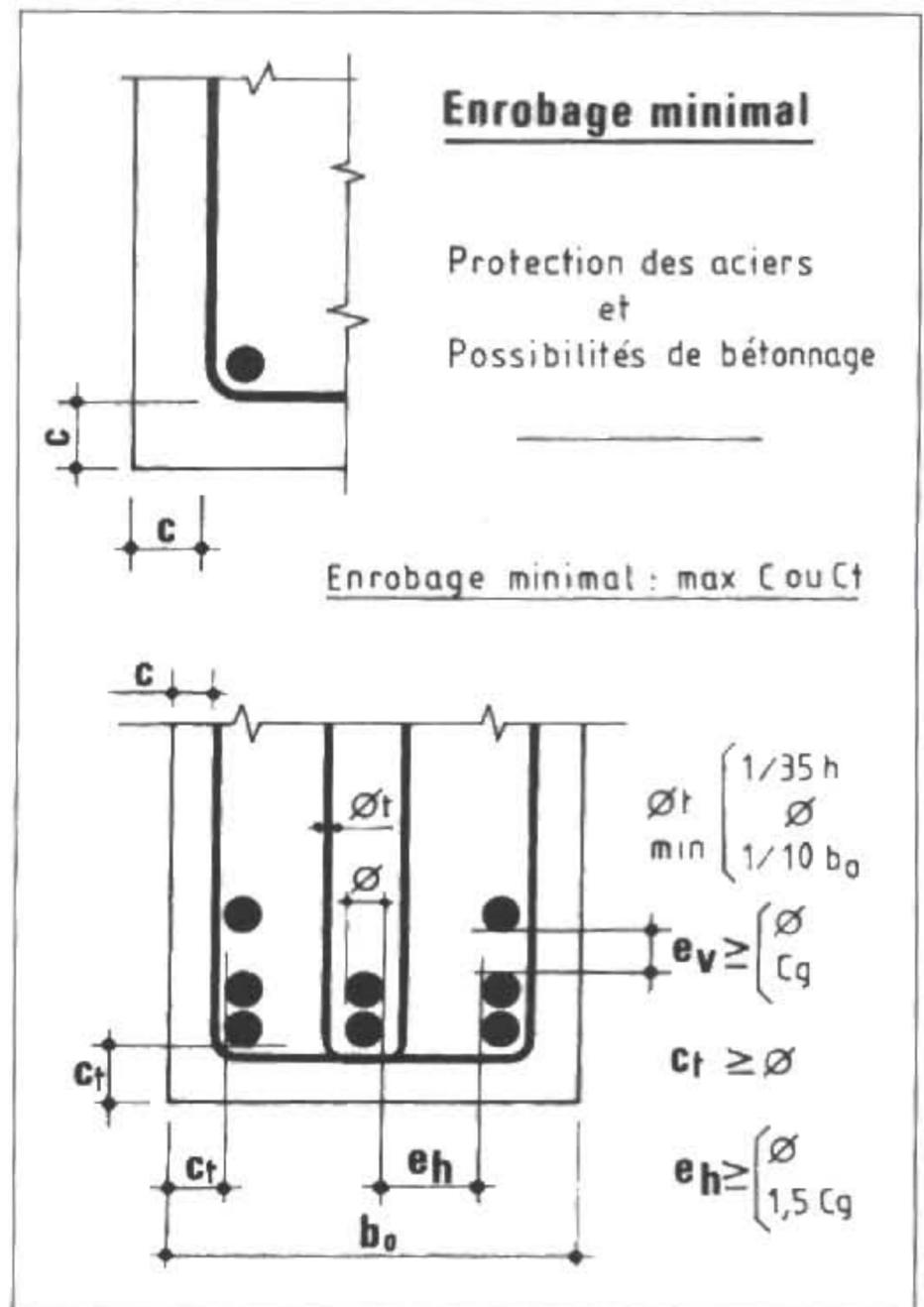
Conditions : Décoder la figure 8

Exemple :

si : $c_g = 20 \text{ mm}$ et $\varnothing = 16 \text{ mm}$

On a : $\begin{cases} e_h \geq 20 \text{ mm} \\ e_h \geq (16 \times 1,5) \text{ soit } 24 \text{ mm} \end{cases}$

$5 \text{ mm} \leq \varnothing_t \leq 12 \text{ mm}$ généralement



8 ENROBAGE

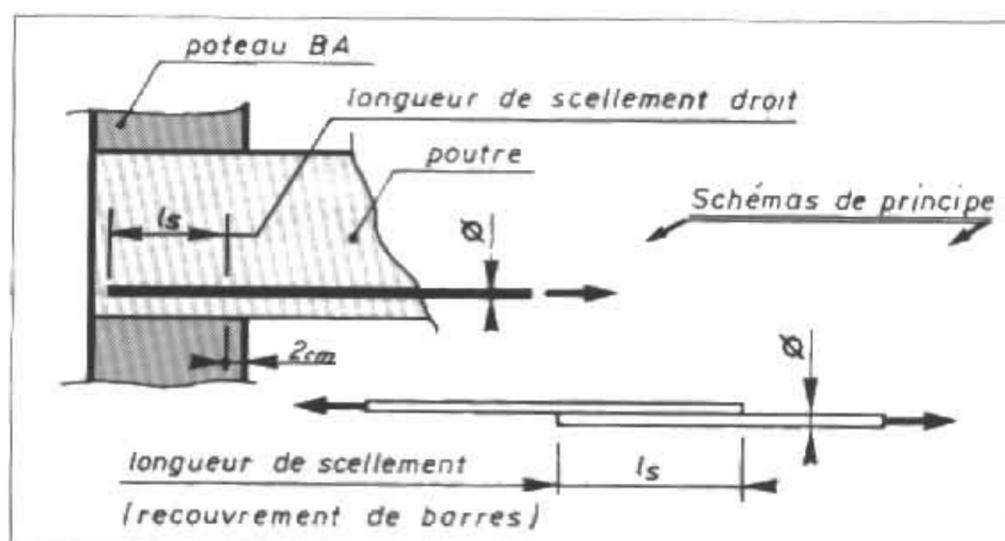
5 Barres façonnées

IL S'AGIT DES ARMATURES TRANSVERSALES ET DES EXTRÉMITÉS DE BARRES PRINCIPALES

Longueur de scellement droit, symbole : l_s

$l_s = 40 \varnothing$ pour aciers H.A.

$l_s = 50 \varnothing$ pour aciers Fe E 22



Légende :
Poutre solidaire
du poteau B.A.

▷ **Rayon de cintrage :**

- $r = 3 \varnothing$ pour $\left\{ \begin{array}{l} \text{cadres} \\ \text{étriers} \\ \text{épingles} \end{array} \right.$
en acier Fe E 22 ou H.A. ≤ 12 mm.
- $r = 3 \varnothing$ pour les ancrages d'extrémités avec acier Fe E 22.
- $R = 5,5 \varnothing$ pour les ancrages d'extrémités avec acier H.A.

▷ **Voir tableau des longueurs développées des armatures ⑩ .**

Exemples pour les armatures transversales du poteau P₂ ⑦ :

– *Longueur développée du cadre rectangulaire.*

Enrobage : 3 cm et acier H.A. 6
 $l_d = 2(44 + 14) + 13 = 129$ cm
 On prend : $l_d = 130$ cm

– *Longueur développée de l'épingle.*

Acier H.A., diamètre 6 mm
 $l_d = 14 + 14 = 28$ cm

Exemple pour les armatures de poutre, avec 2 crochets à 45° aux extrémités.

– *Longueur développée.*

Acier H.A.
 $l = 400$ cm
 $\varnothing = 16$ mm
 $R = 5,5 \varnothing$

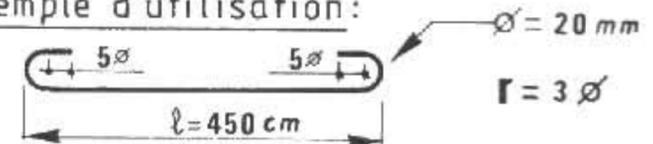
On a :

$$l_d = 400 + 55 = 455 \text{ cm}$$

Longueur développée des armatures

Rayon de cintrage	$r = 3 \varnothing$		$R = 5,5 \varnothing$		$r = 3 \varnothing$		$R = 5,5 \varnothing$		$r = 3 \varnothing$		$R = 5,5 \varnothing$	
	r	R	r	R	r	R	r	R	r	R	r	R
5	11	17	6	9	15	20	11	12	14	17	7	9
6	14	20	7	10	18	24	13	15	17	21	9	11
8	18	27	9	14	24	32	17	20	22	27	11	14
10	22	33	11	17	30	39	21	24	28	34	14	17
12	27	40	14	20	36	47	25	29	33	41	17	21
16	35	53	18	26	48	63	33	39	44	55	22	28
20	44	66	22	33	60	79	41	48	55	68	28	34
25	55	82	28	41	74	98	51	60	68	85	34	43

Exemple d'utilisation:



Longueur développée $l_d = 450 + 44 = 494$ cm
 Avec $R = 5,5 \varnothing$ $l_d = 450 + 66 = 516$ cm

⑩ Tableau de détermination des longueurs développées

6 Cotation des élévations et des coupes

SUIVRE LES RÉGLES HABITUELLES :

(Voir Thèmes 4 et 5 sur cotation des plans et cotation des coupes et l'indication des niveaux).

REMARQUE : en dessin B.A., ce sont les **cotes brutes** et les **niveaux bruts** (non finis) qui sont indiqués.

LIRE ET INTERPRÉTER SUR LA FIGURE ⑦ , poteau P₂ :

- ▷ les cotes relatives au béton sur l'élévation et la section ;
- ▷ les niveaux bruts utiles au chantier.

NOTA

SE REPORTER AUX THÈMES SUIVANTS POUR LA CORRESPONDANCE LOGIQUE ENTRE « DESSINS DE COFFRAGE » ET « DESSINS D'ARMATURE » POUR LE REPÉRAGE ET LA COTATION.

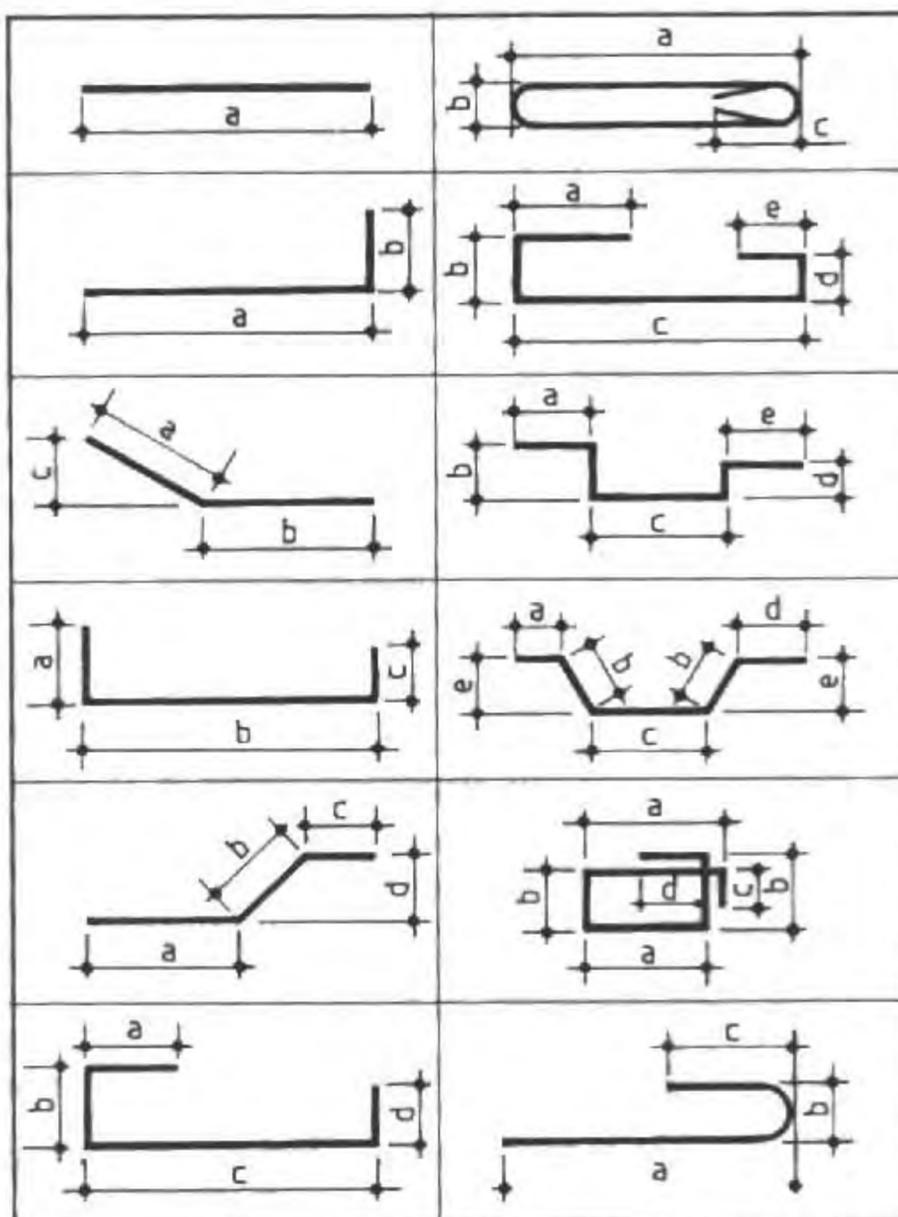
7 Cahier de ferrailage (Voir NF P 02 016)

Le cahier de ferrailage est un document préparé par le bureau d'études B.A. qui permet de spécifier et d'identifier les barres d'armatures.

Repérage élément	barre n°	acier	∅	longueur de barre	nombre de barres	nombre d'éléments	Total
Semelle S ₂	1	HA	12	1,40	8	3	33,60
	2	"	12	1,70	8	3	40,80

- Chaque cahier de ferrailage présente aussi une colonne « croquis » ou « schémas » avec formes et dimensions de façonnage de chaque barre.
- Voir autre exemple dans le **Thème des poutres**, page 125.
- Les formes préférentielles et la cotation des barres façonnées servent à :
 - ▷ la conception et la fabrication ;
 - ▷ l'utilisation des ordinateurs.
- La méthode de cotation est indiquée dans le tableau ⑩ ci-contre.
- ▷ Les dimensions données sont celles hors tout, les rayons étant ceux des fiches d'identification.

⑩ COTATION DES BARRES FAÇONNÉES (NF P 02 016)

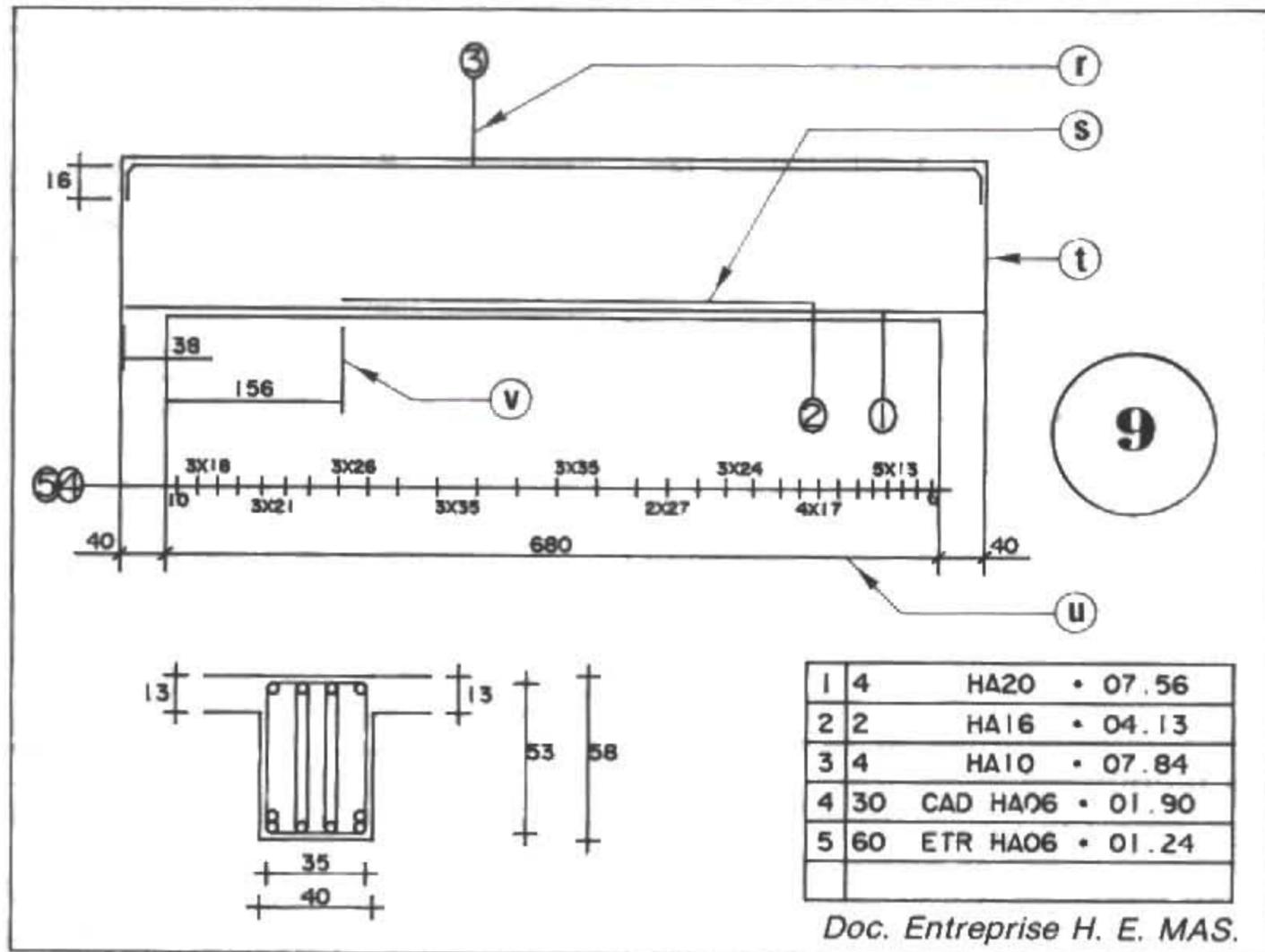


8 Tableau des sections des aciers en barres (en cm²)

Diamètre nominal (mm)	Nombre de barres									Masse (kg/m)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
5	0.20	0.39	0.59	0.79	0.98	1.18	1.37	1.57	1.77	0.154
6	0.28	0.57	0.85	1.13	1.41	1.70	1.98	2.26	2.54	0.222
8	0.50	1.01	1.51	2.01	2.51	3.02	3.52	4.02	4.52	0.397
10	0.79	1.57	2.36	3.14	3.93	4.71	5.50	6.28	7.07	0.617
12	1.13	2.26	3.39	4.52	5.65	6.79	7.92	9.05	10.18	0.888
14	1.54	3.08	4.62	6.16	7.70	9.24	10.78	12.32	13.85	1.208
16	2.01	4.02	6.03	8.04	10.05	12.06	14.07	16.08	18.10	1.578
20	3.14	6.28	9.42	12.57	15.71	18.85	21.99	25.13	28.27	2.466
25	4.91	9.82	14.73	19.63	24.54	29.45	34.36	39.27	44.18	3.853
32	8.04	16.08	24.13	32.17	40.21	48.25	56.30	64.34	72.38	6.313
40	12.57	25.13	37.70	50.27	62.83	75.40	87.96	100.53	113.10	9.865

◆ Application : lecture de plan

- 1 Indiquer la nature des traits repérés ci-dessous par une lettre de r à v pour représenter la poutre n° 9 ci-dessous, en dessin manuel au lieu du dessin assisté par ordinateur.



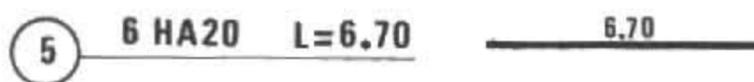
- 2 Redresser par un repérage correct la désignation et la définition des barres rectilignes ci-après :
- Acier à haute adhérence : diamètre 2 cm. Nombre : 6.
Longueur développée : 670 cm. N° de repère : 5.
- 3 Établir puis vérifier la longueur développée des cadres de la poutre ⑨ ci-dessus.
Enrobage : 2,5 cm.
Même question pour les étriers, avec un retour de $10 \varnothing$. Indication : voir le tableau ⑩ p. 114.
- 4 Effectuer la lecture sur le plan d'armature de la poutre n° 9 :
- Longueur de scellement sur l'appui.
 - Position des barres ② à partir du nu de l'appui gauche ?
 - Définition des barres ③. Faire un schéma.
 - Épaisseur de la dalle associée à la poutre : E_p ?

➤ Réponses

1 Nature des traits :

Trait fin : r, u, v. Trait fort : t.
Trait renforcé : s.

2 Repérage des barres :



3 Longueur développée des cadres de la poutre n° 9 :

$$l_d = 2(35 + 53) + 13 = 189 \text{ cm.}$$

On retient 190 cm.

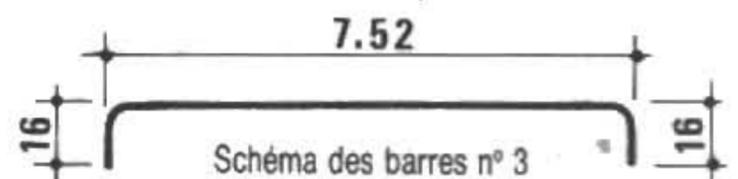
Longueur développée des étriers :

$$l_d = 2 \times 53 + 18 = 124 \text{ cm.}$$

Vérification avec tableau des armatures n° 4 et n° 5 de la poutre n° 9 ci-dessus.

4 Poutre n° 9 :

- longueur scellée totale : 38 cm
- longueur théorique de scellement droit : 36 cm
(Voir le chapitre « Barres façonnées » figure ⑨)
- Distance des barres ② de l'appui : 156 cm.
- Barres n° 3 :
 $l_d : 7,84 \text{ m.}$
- Épaisseur de la dalle : $E_p = 13 \text{ cm.}$



20

DESSINS DES SEMELLES ET POTEAUX EN B.A.

Les dessins des semelles et des poteaux comprennent :

- LES PLANS DE COFFRAGE pour les formes et dimensions des ouvrages.

En pratique, ce sont les appellations :

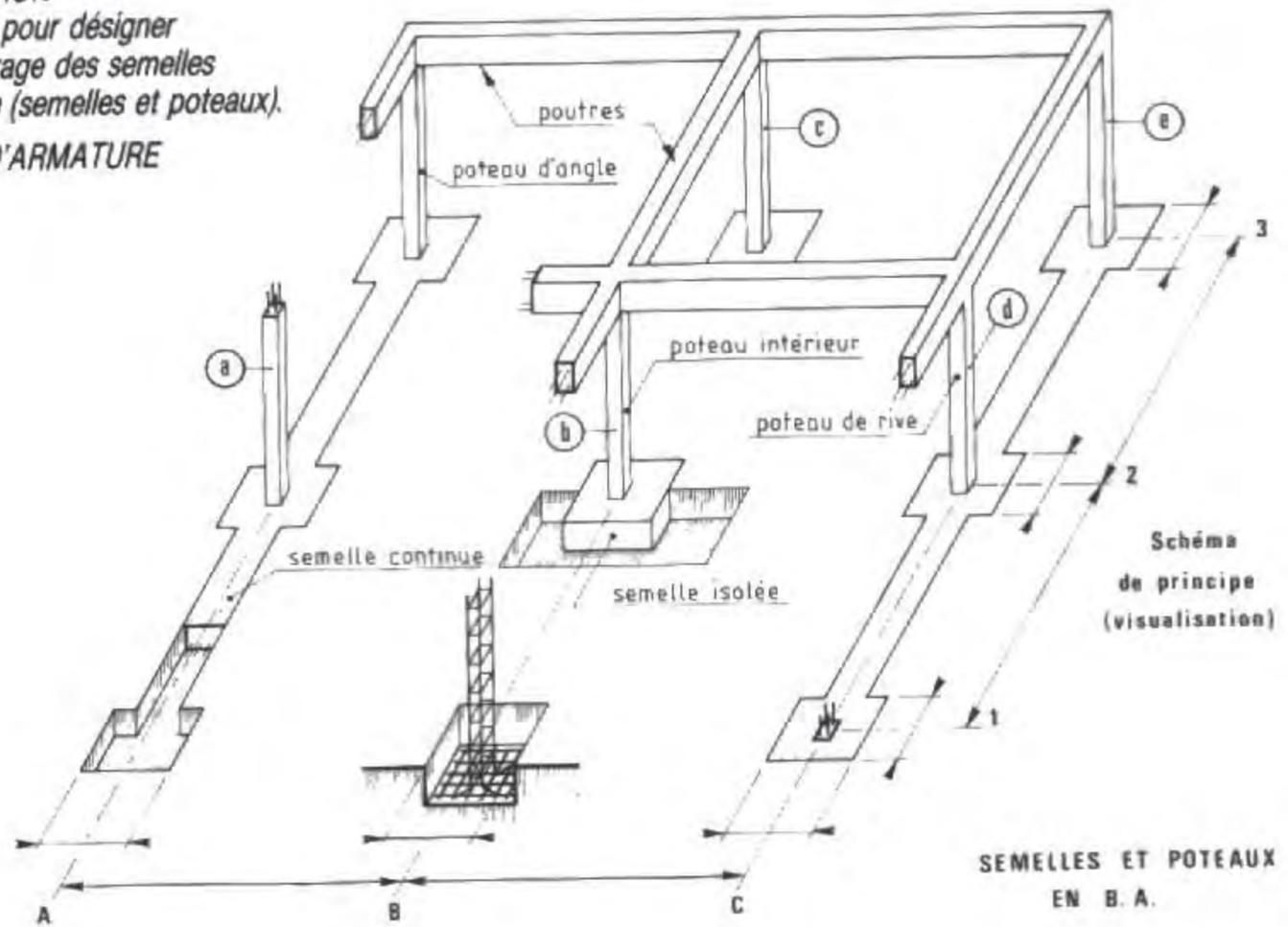
- PLAN DE FONDATION

ou

- IMPLANTATION

qui sont utilisées pour désigner les plans de coffrage des semelles ou d'implantation (semelles et poteaux).

- LES PLANS D'ARMATURE



❶ Schéma de principe (visualisation)



❑ Semelles isolées et continues

- ▷ lettre majuscule **S** suivie d'un numéro repère.

Exemple : S_1, S_3, S_{17}

- ▷ Les semelles qui ont **mêmes dimensions et même armature** portent le **même repère**.

- ▷ Les **semelles isolées** peuvent être désignées par leurs axes.

Exemple : (voir figure ❶) semelle isolée : B_2 située à l'intersection de l'axe B et de l'axe n° 2 qui supporte le poteau repéré par (b).

❑ Poteaux intérieurs, de rive ou d'angle

- ▷ Lettre majuscule **P** suivi d'un nombre ;

Exemple : P_{12} .

- ▷ Le numéro du poteau est celui de la semelle qui le supporte.

Exemple : semelle $S_2 \Rightarrow$ poteau P_2

- ▷ **Cas des étages** avec poteaux superposés :

Sections	Armatures	Repérages
identiques	identiques	identiques
identiques	différentes	numéros différents
différentes	différentes	

□ LIRE ET DÉCODER

le plan de fondation :

▷ Repérer le nombre de semelles isolées de même type.

▷ Désigner les semelles continues.

▷ Lire les cotes :

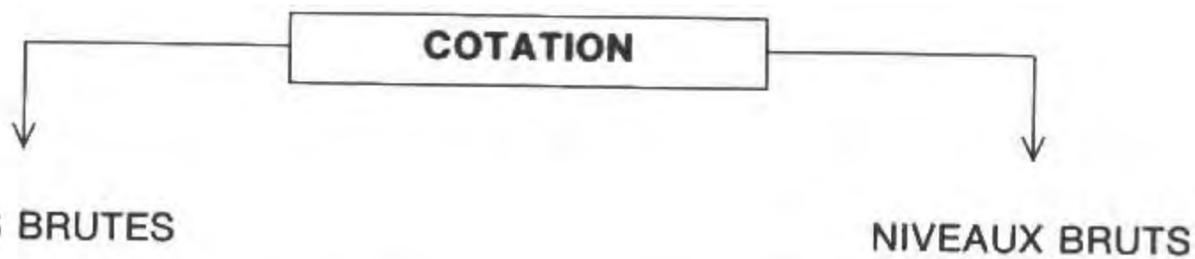
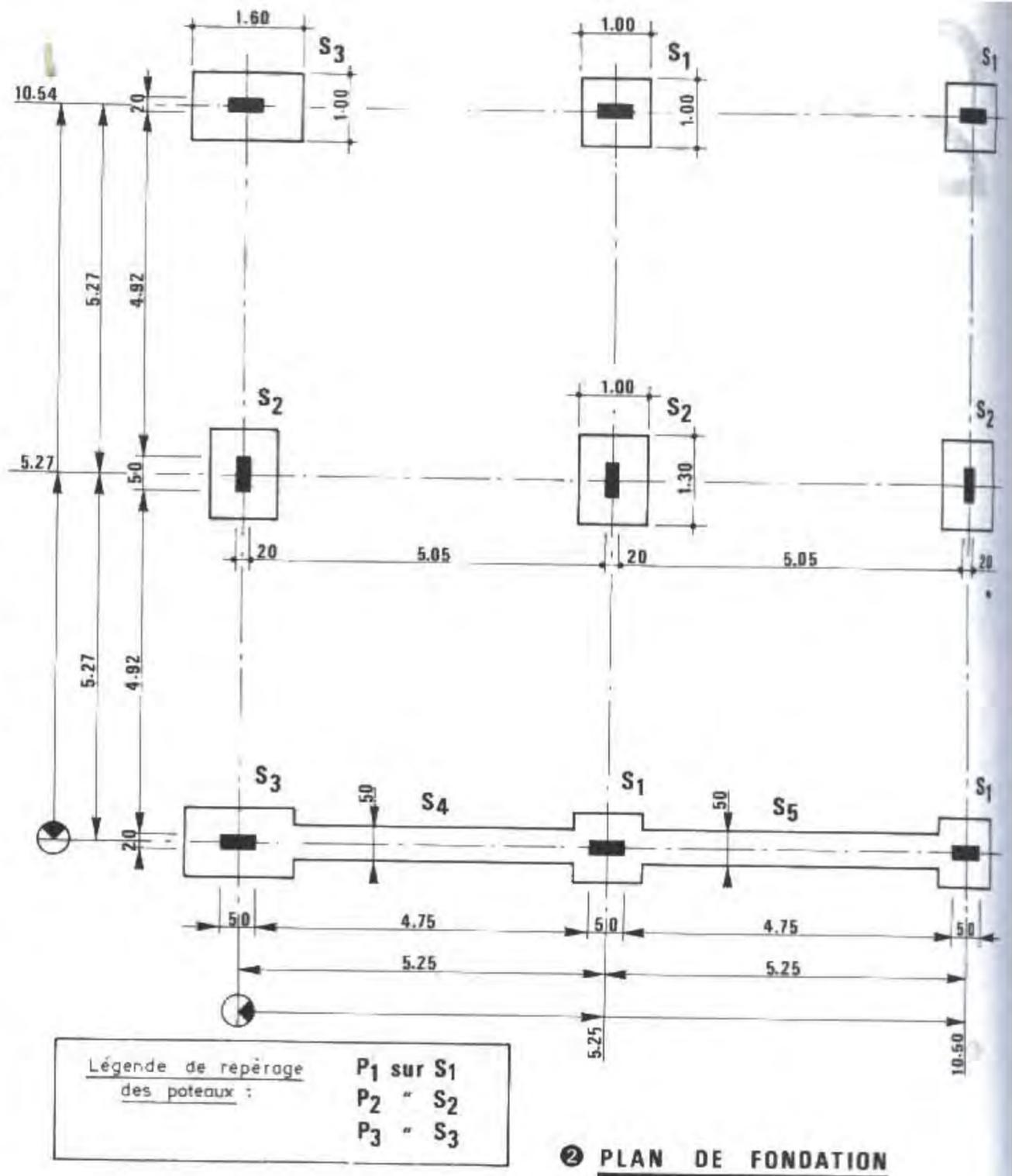
- d'implantation des semelles et poteaux,
- de chaque poteau,
- de chaque semelle.

▷ Donner les dimensions de la semelle continue S₄.

Indication : voir la figure ③.

▷ Donner la hauteur de la semelle S₂.

Indication : se reporter à la figure ③.



▷ Semelles et poteaux sont implantés suivant leurs axes (Plan ②).

▷ Cotes relatives aux poteaux :

- 1^{re} ligne de cotes : distance entre poteaux et côté de chaque poteau ;
- 2^e ligne de cotes : distance d'axe en axe ;
- 3^e ligne de cotes : cotes d'implantation (cotes cumulées).

▷ Cotes relatives aux semelles : les dimensions de chaque type sont indiquées sur le plan et sur les dessins de détail : voir les figures ③, ⑤ et ⑥.

▷ Ils sont indiqués sur :

- les élévations et les coupes ;
- les plans.

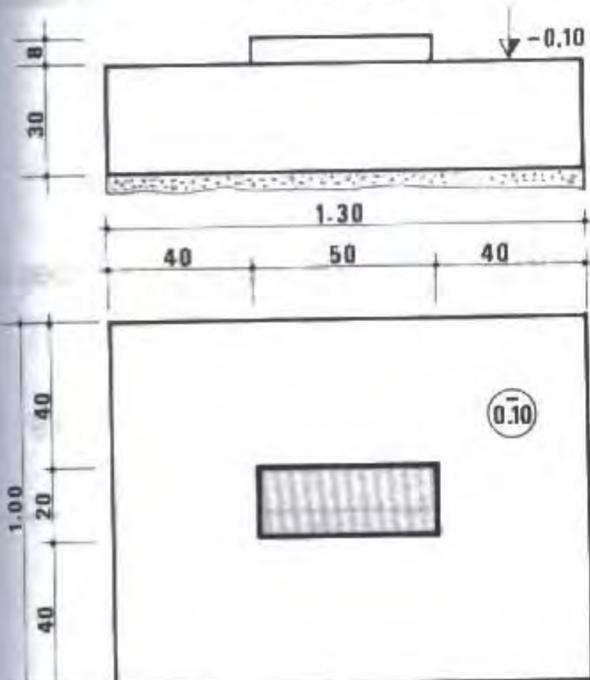
En particulier sont indiqués :

- les niveaux inférieurs et supérieurs des fondations pour les semelles B.A. ;
- les niveaux d'arrêt de bétonnage pour les poteaux.

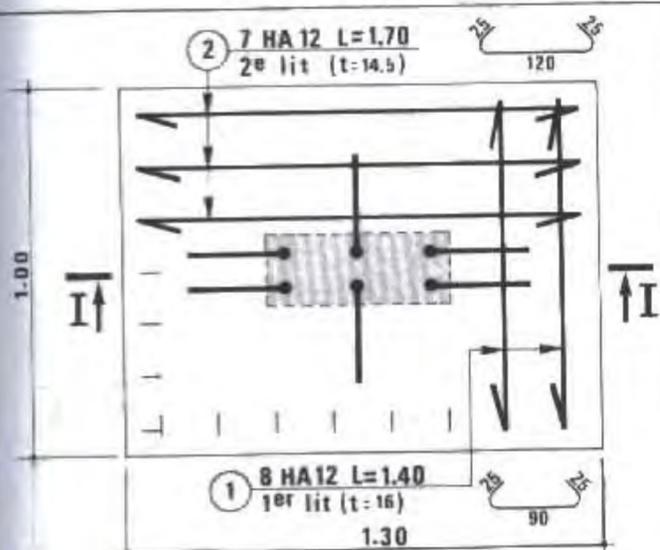
▷ OBSERVER les figures ③ à ⑥ et décoder les niveaux bruts.

SEMELLE S₂

ELEVATION



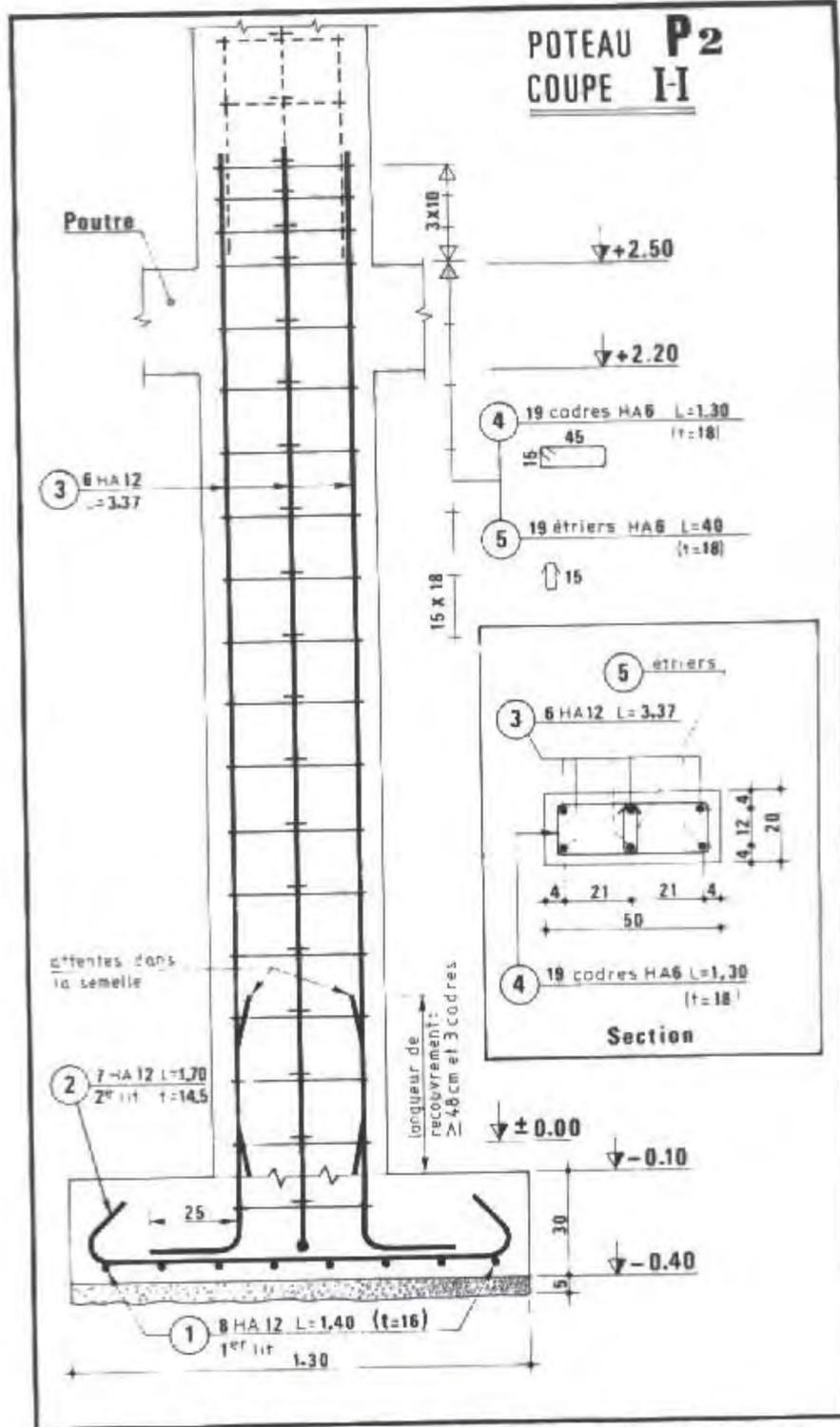
PLAN DE COFFRAGE



PLAN D'ARMATURE

③ SEMELLE S₂

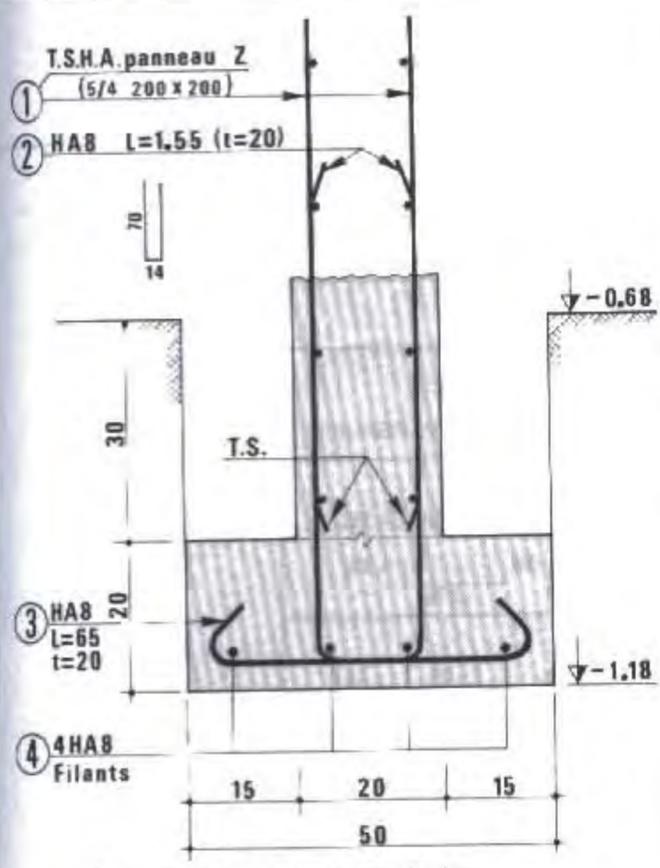
POTEAU P₂ COUPE I-I



④ PLAN D'ARMATURE POTEAU AVEC SEMELLE

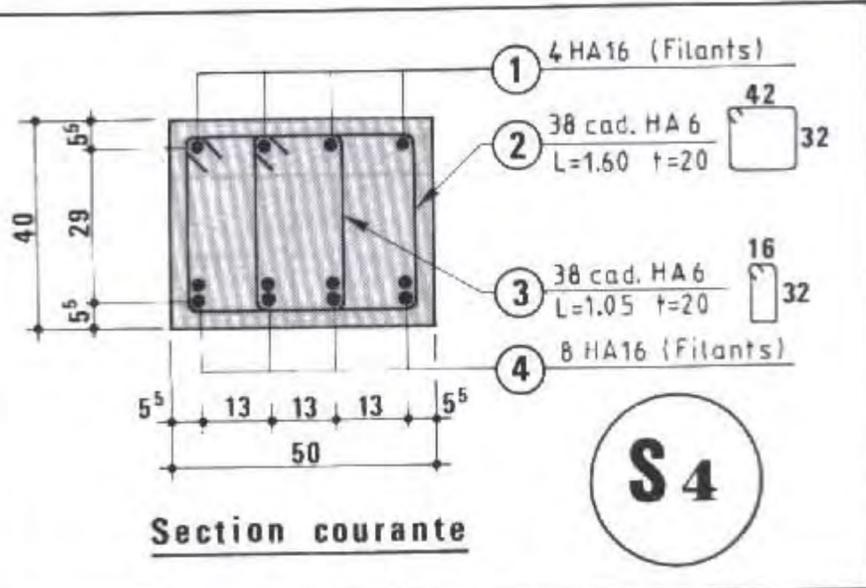
□ LIRE ET DÉCODER L'ARMATURE DU POTEAU P₂ de section 20 x 50 et de hauteur 2,30 m sous poutre.

- attentes des semelles : longueur des retours d'équerre ?
- longueur de recouvrement ?
- aciers principaux verticaux ?
- aciers secondaires, cadres, étriers ?
- espacement des barres verticales ?
- espacement des cadres ?
- longueur des attentes pour le poteau supérieur ?



SEMELLE SOUS MUR B.A.

⑥ SEMELLE SOUS MUR B.A.



Section courante

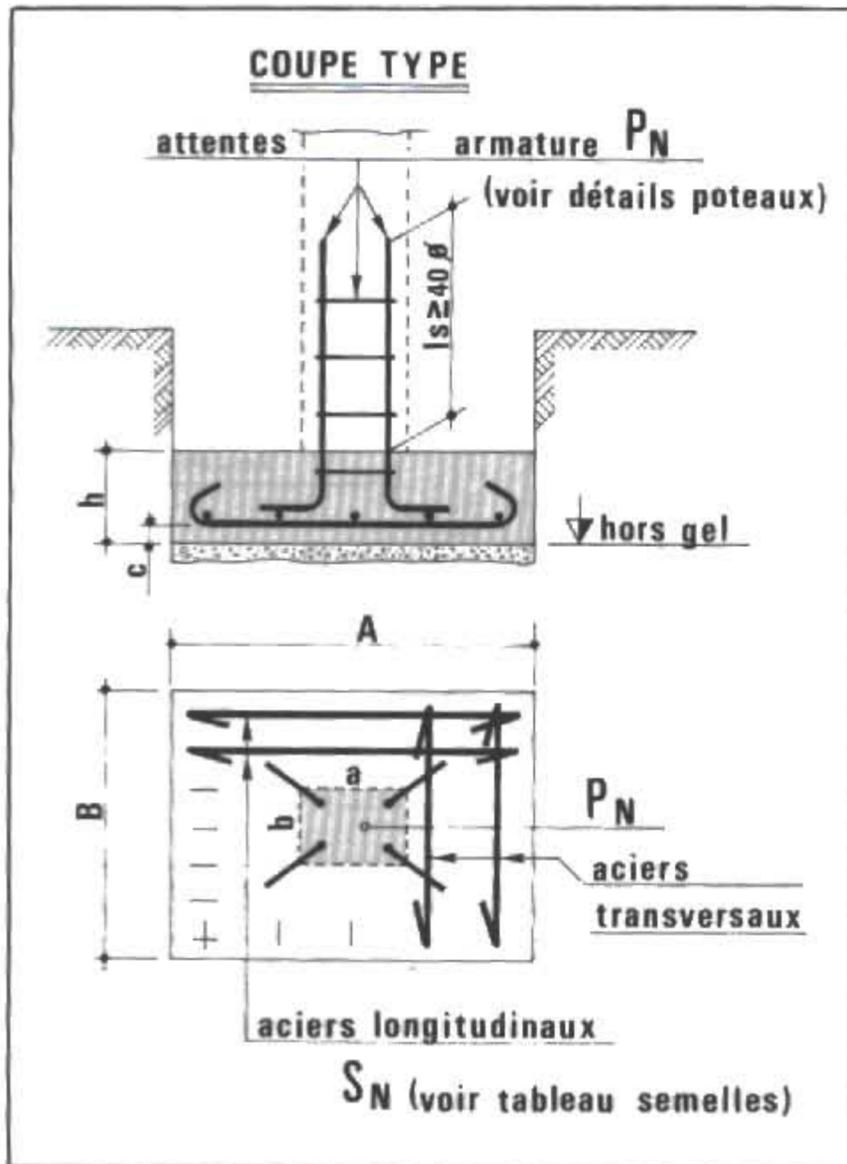
S₄

⑤ SECTION COURANTE

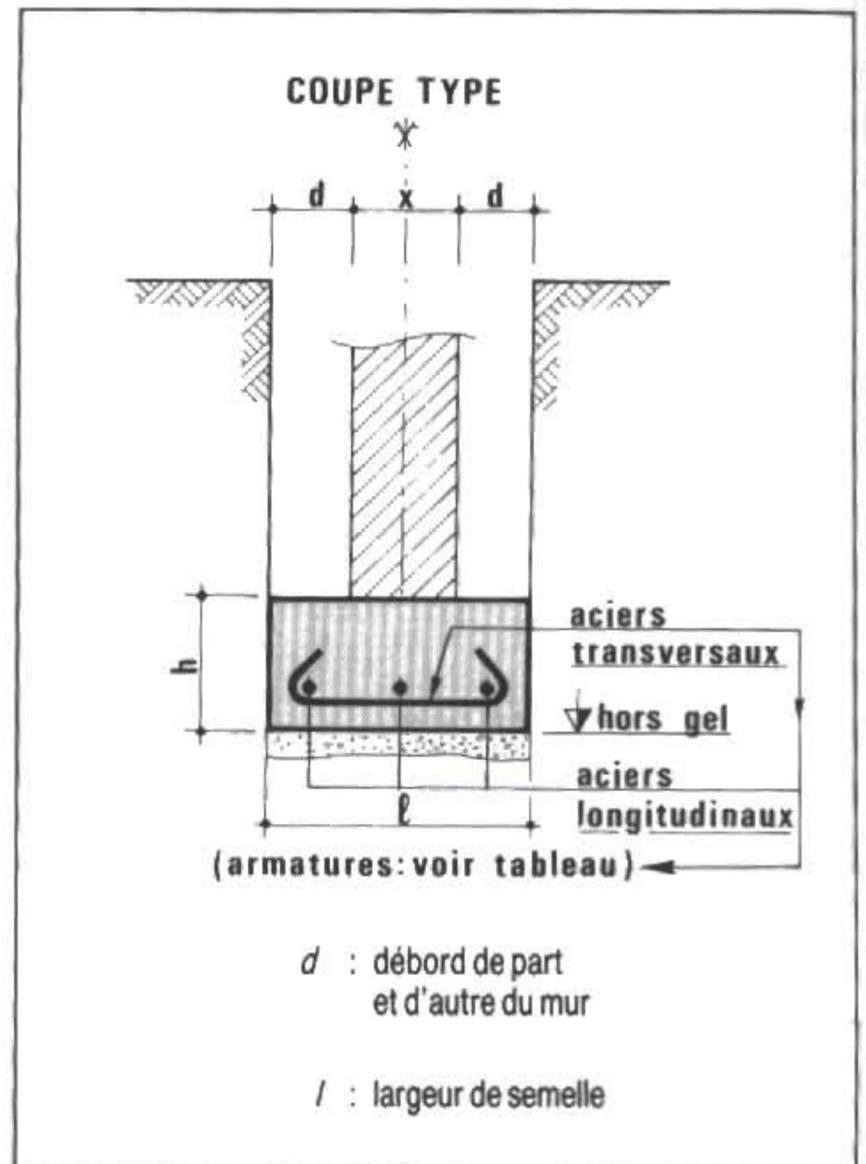
LECTURE DE PLAN : SEMELLES ET POTEAUX

1 Plans d'armature des semelles isolées et des semelles continues en B.A.

- Le bureau d'études, pour alléger les travaux de dessin, peut fournir à l'entreprise deux types de documents :
 - ▷ des coupes types adaptées aux travaux ;
 - ▷ un tableau d'armatures pour les semelles isolées (exemple : S₁, S₆) et continues (exemple : A, B) ; ⑨.



⑦ SEMELLES ISOLÉES



⑧ SEMELLES CONTINUES

⑨ ARMATURES DES SEMELLES			
REPÈRE	DIMENSIONS	ARMATURES LONGITUDINALES	ARMATURES TRANSVERSALES
S1 3 SEMBL	220 X 220 X 60	14 HA 20 E=15 L=283 34 $\left\langle \right\rangle$ 34 215	14 HA 20 E=15 L=283 34 $\left\langle \right\rangle$ 34 215
S6 3 SEMBL	130 X 160 X 40	7 HA 16 E=20 L=211 28 $\left\langle \right\rangle$ 28 155	8 HA 12 E=21 L=167 21 $\left\langle \right\rangle$ 21 125
A LONG= 10.2 M	50 X 25	11A 10 3 BARRES ENV 33 M CROIS 50	51 HA 8 E=20 L=73 14 $\left\langle \right\rangle$ 14 45
B LONG= 15.2 M	80 X 30	11A 10 4 BARRES ENV 65 M CROIS 50	85 HA 8 E=18 L=102 14 $\left\langle \right\rangle$ 14 74

Doc. Bureau d'études B.A.

□ **LIRE ET DÉCODER les armatures des semelles du tableau n° 9.**

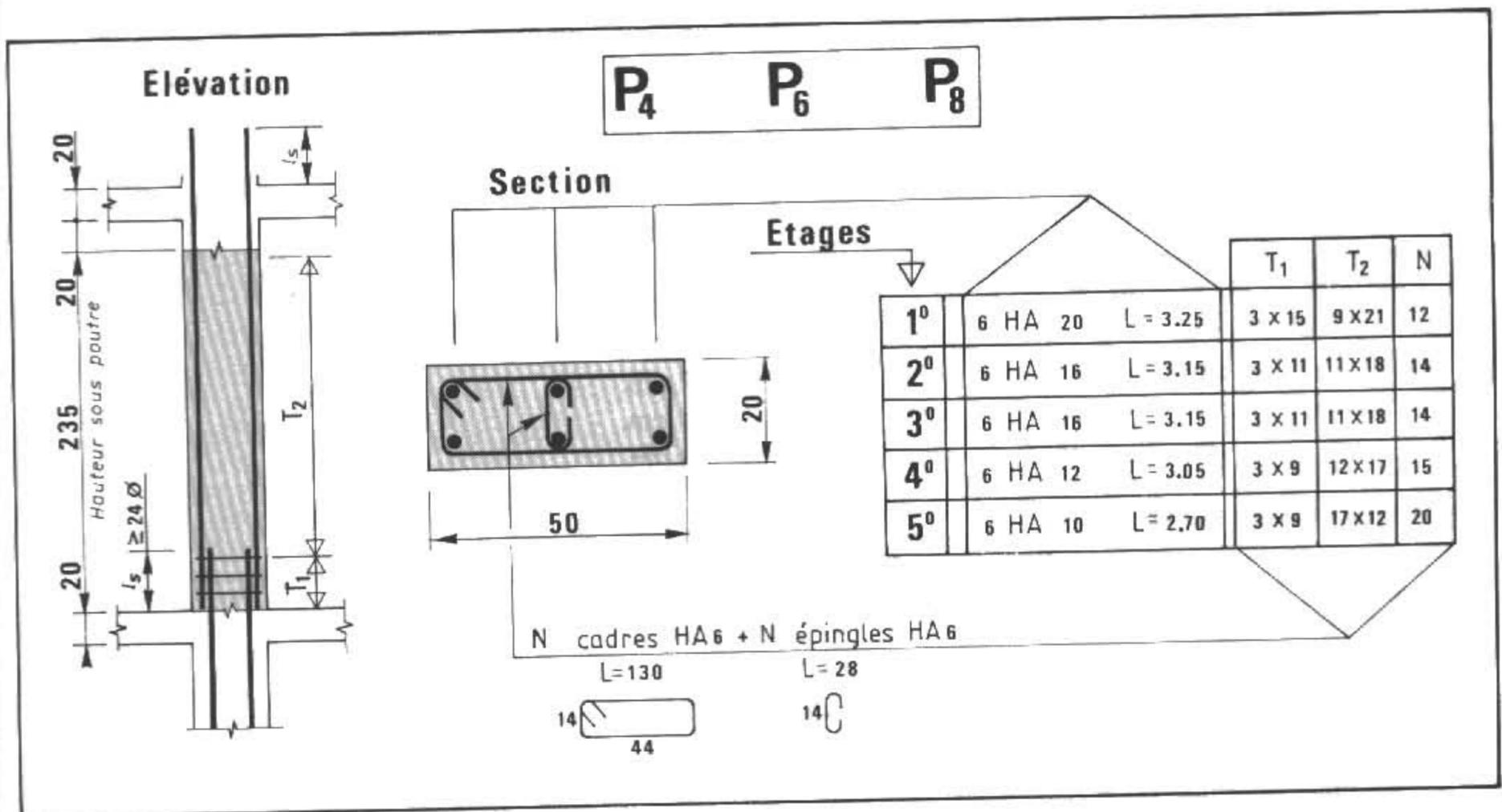
Repère	Dimensions	Aciers longitudinaux	Aciers transversaux
S₁	Hauteur ? $h_1 =$	Diamètre ? $\varnothing_1 =$	Écartement ? $e_1 =$
S₆	Largeur ? $l_1 =$	Écartement ? $t_1 =$	Longueur développée ? $l_d =$
A	Hauteur ? $h_2 =$	Longueur de recouvrement ? $l_s =$	Nombre ? $n =$
B	Largeur ? $l_2 =$	Diamètre ? $\varnothing_2 =$	Écartement ? $e_2 =$

2 Plans d'armature des poteaux de même section, en étage

□ **BUTS RECHERCHÉS**

- ▷ Traitement des plans en dessin assisté par ordinateur ;
- ▷ Simplification des documents, lisibilité sur chantier.

□ **EXEMPLE :** ARMATURES DES POTEaux P₄, P₆, P₈ POUR 5 NIVEAUX, soit pour 15 poteaux B.A.



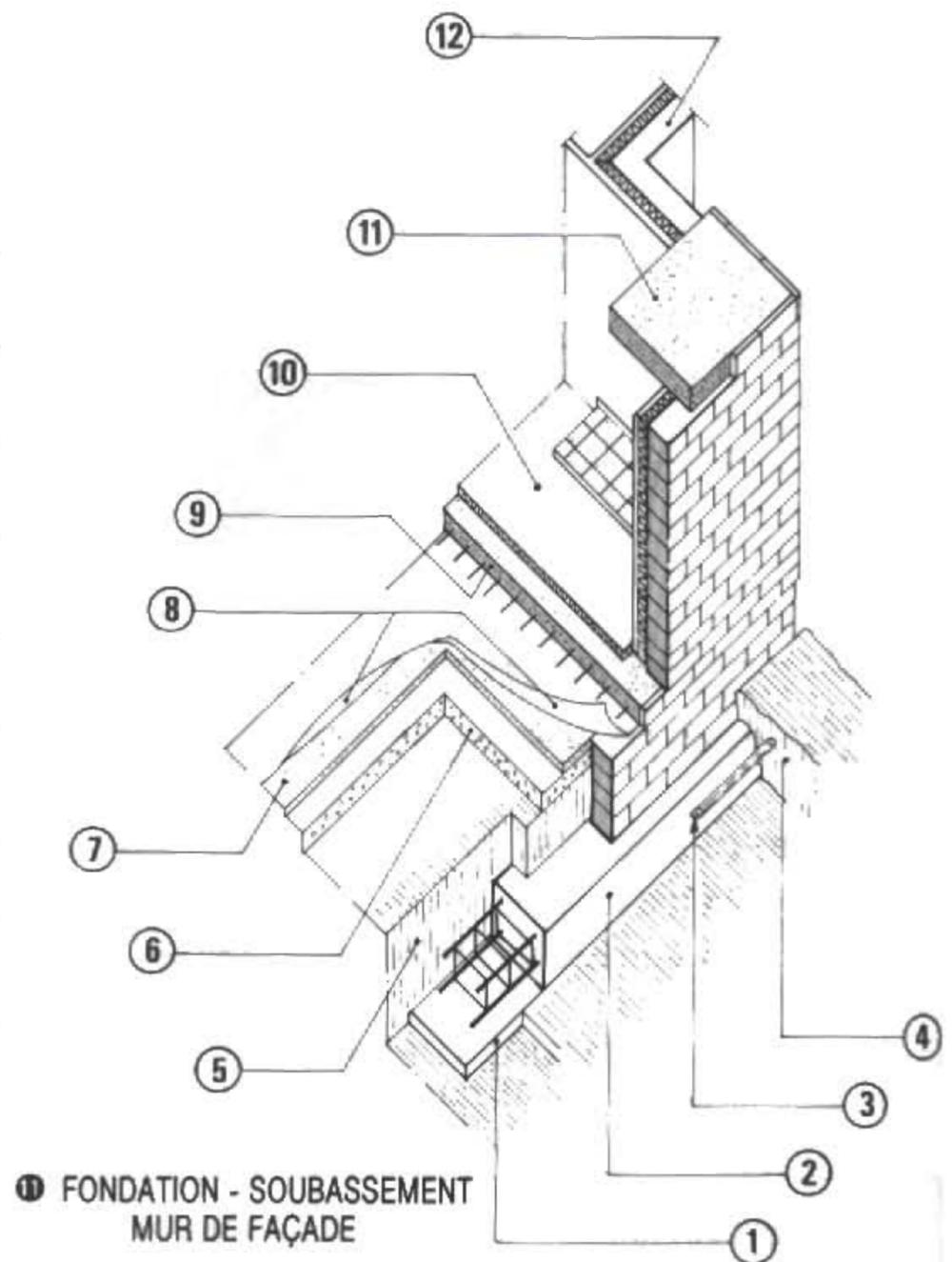
⑩ ARMATURES DES POTEaux P₄, P₆, P₈

□ **ANALYSER ET DÉCODER les armatures**

Repère	Aciers verticaux	Cadres	Épingles
P₆ 3 ^e étage	Nombre $n_1 =$ Longueur $l_1 =$	Espacement t_1 sur T_1	Espacement t_2 sur T_2
P₈ 4 ^e étage	Diamètre $d_2 =$ Longueur $l_2 =$	Longueur développée $l_d =$	Nombre total $n_2 =$

◆ **Préciser la terminologie des éléments repérés par les numéros 1 à 9**

- ① -----
 ② -----
 ③ -----
 ④ -----
 ⑤ -----
 ⑥ -----
 ⑦ -----
 ⑧ -----
 ⑨ -----



◆ **Réponses**

1 **Armatures des semelles** (voir tableau des armatures et les coupes types).

S₁ : h ₁ = 60 cm	• $\varnothing_1 = 20$ mm	• e ₁ = 15 cm.
S₆ : l ₁ = 130 cm	• t ₁ = 20 cm	• l _d = 167 cm.
A : h ₂ = 25 cm	• l _s = 50 cm	• n = 51 cm.
B : l ₂ = 80 cm	• $\varnothing_2 = 10$ mm	• e ₂ = 18 cm.

2 **Armatures des poteaux :**

- pour P ₆ , 3 ^e étage : n ₁ = 6	• l ₁ = 3,15 m	• t ₁ = 11 cm	• t ₂ = 18 cm
- pour P ₈ , 4 ^e étage : d ₂ = 12 mm	• l ₂ = 3,05 m	• l _d = 130 cm	• n ₂ = 15.

3 **Terminologie :**

- ① Béton de propreté
 ② Semelle continue en B.A.
 ③ Drain
 ④ et ⑤ Sol naturel ou remblais
 ⑥ Tout venant compacté
 ⑦ Couche de sable
 ⑧ Film polyane
 ⑨ Dalle B.A.

21

DESSINS D'ARMATURES DE POUTRES

1 Conventions générales : ① ② ③

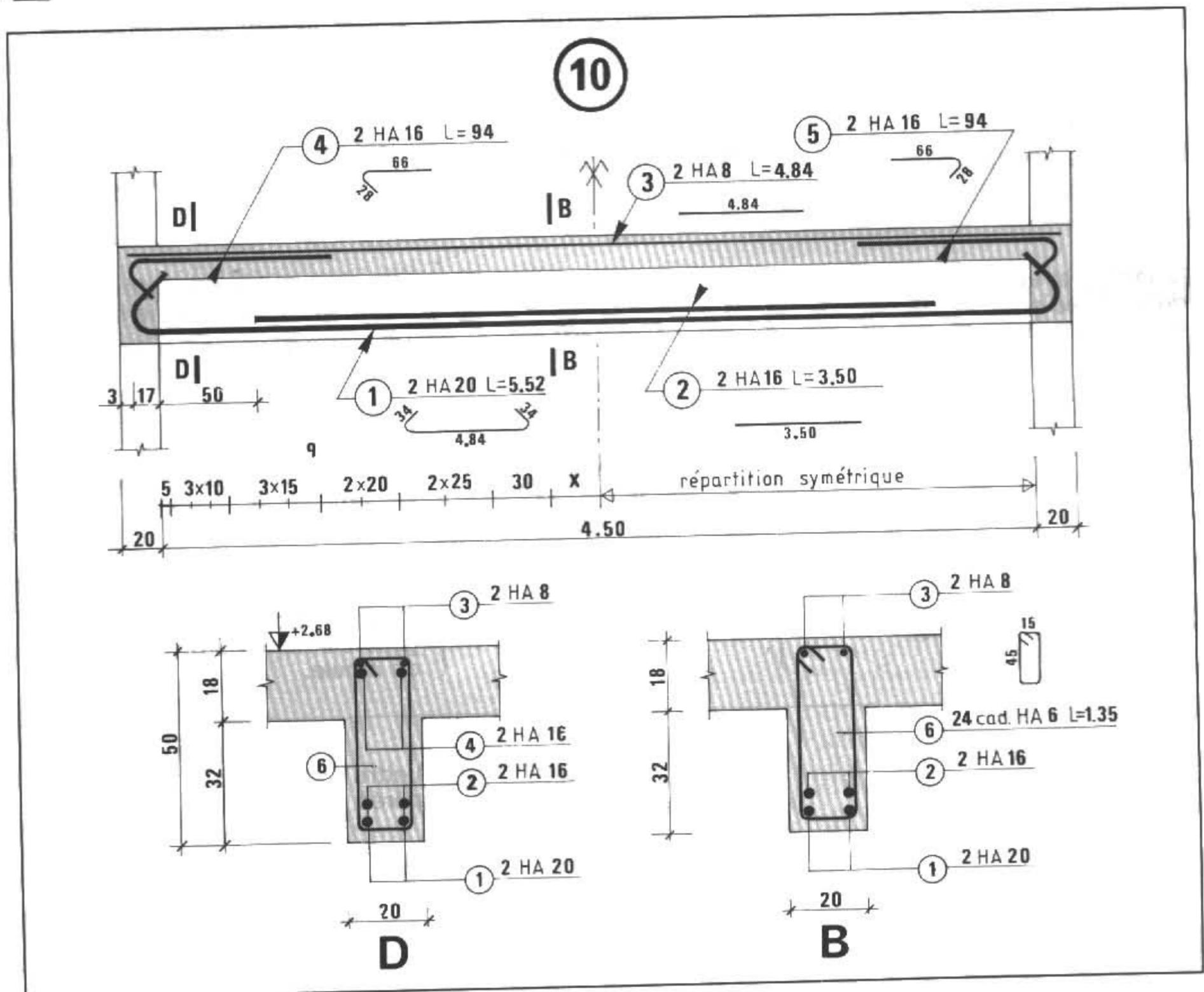
<p>① Nature des traits et conventions de représentation pour : contour de section, cotation, armatures, etc.</p>	<p>② Symboles graphiques et barres façonnées (avec crochets).</p>	<p>③ Repérage des barres :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Désignation, formes, dimensions ; • Cahier de ferrailage.
---	--	--

Voir le schéma de visualisation ①

Se reporter au thème « DESSINS D'ARMATURES » (page 109)

Observer schémas et croquis
Interpréter les tableaux (pages 110 et suite)

2 Plans d'armature : exemple n° 1



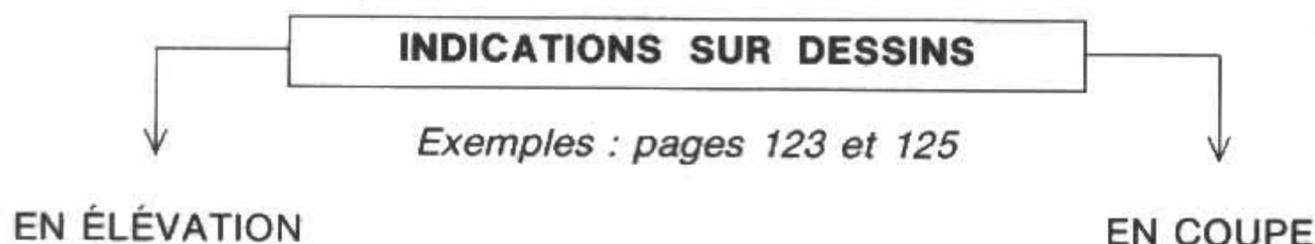
① POUTRE SUR DEUX APPUIS AVEC ENCASTREMENT

- **L'atelier de ferrailage** dispose des « plans d'armature »
- **Le chantier dispose :**
 - **du plan de coffrage :** Voir thème 17 « Dessins de coffrage » ;
 - **des plans d'armatures.**

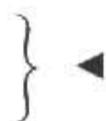
□ **LIRE ET DÉCODER la poutre N° 10 :** Voir ci-dessous « Indications sur dessins »

▷ **Indiquer les cotes** { Portée ? Appuis ? Hauteur de poutre ? Retombée ?
Épaisseur de l'âme ? Niveau supérieur de la poutre ? }

□ **ANALYSER** les indications portées sur les dessins d'armatures **en élévation**, en coupe, plus précisément les **sections B et D. Contrôler** les conventions de **repérage** et de **cotation**.



Barres longitudinales seules.
Parfois quelques cadres
et étriers.

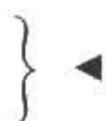


**Dessin
des barres**



{ Cadres et étriers en élévation.
Barres longitudinales en coupe.

Portée de poutre.
Appuis de poutre



**Cotes de
l'ouvrage**



{ Hauteur de la section, épaisseur
de dalle, largeur de poutre.

Diamètre et longueur
développée pour
les barres longitudinales.

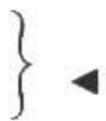


**Dimensions
des barres**



{ Diamètre et longueur développée
pour les cadres et étriers.
Diamètre pour les barres
longitudinales.

Pour les barres longitudinales
(schéma coté).

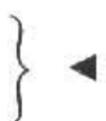


**Forme
de la barre et
cotes de façonnage**



{ Pour les cadres et étriers
(schéma coté).

Niveaux non portés
en élévation mais portés
sur les sections

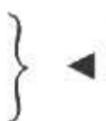


Niveaux



{ Niveau supérieur de la dalle
généralement, ou du fond
de moule.

Trait fort renforcé
et lettres capitales.



**Repérage éventuel
de la section**
(Cas des arrêts
de barres)



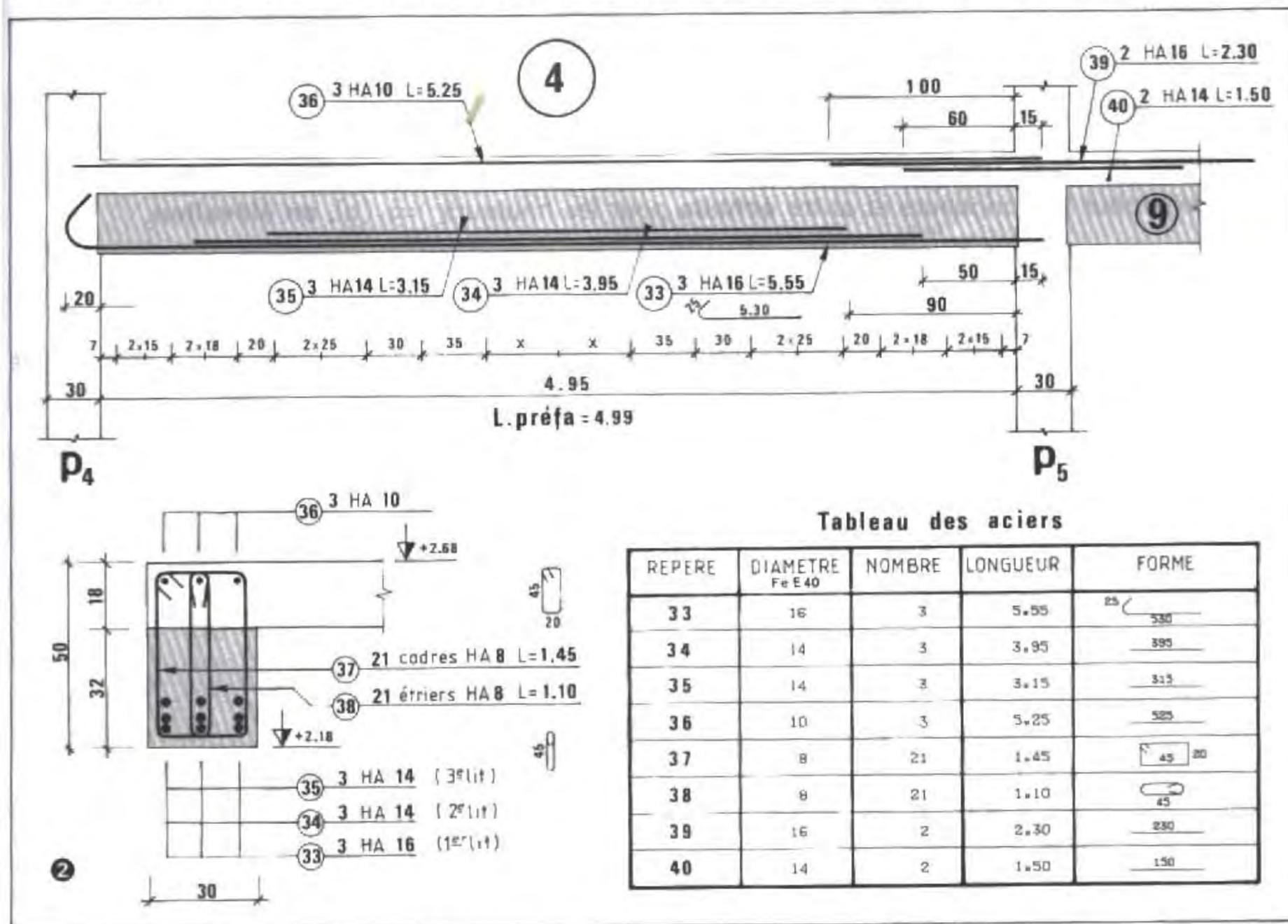
{ Lettre indicative de la section re-
pérée sur l'élévation.

REMARQUE : dans une section de poutre :

- le *lit n° 1* est le plus près du fond de moule ;
- le *lit n° 2* au-dessus et ainsi de suite.

3 Plans d'armature : exemple n° 2 : poutre ④

- Il s'agit d'une **poutre continue de rive, préfabriquée**, section 30 × 50 ; portée entre appuis 4,95 m (voir plan n° ③ du thème « Dessins de coffrage », page 105, poutre n° 4).



- La section est représentée avec béton coulé sur une hauteur de 32 cm.
- Les **chapeaux sur appui P5**, repères ③⑨ et ④⑩ sont fixés quand la poutre suivante n° 9 est en place.
- **Ce cas est fréquemment rencontré sur chantiers.**

□ LIRE ET DÉCODER :

- ▷ les **longueurs d'arrêt** et les **longueurs développées** des chapeaux ;
- ▷ le **niveau** du dessous de poutre et du dessus de dalle ;
- ▷ les schémas cotés des cadres et étriers sur le **tableau des aciers**.

4 Cadres, étriers, épingles

□ CONVENTIONS PARTICULIÈRES

- ▷ **Espacement des cadres, étriers, etc.**
(Voir les poutres nos ⑩, ④, ③⑤).
- ▷ **Cas d'une répartition symétrique** par rapport au milieu de la portée (voir poutre n° ⑩).
- ▷ **Position du premier cadre** (ou étrier) près d'un appui (voir les poutres nos ⑩ et ④).

□ REPRÉSENTATION

- ▷ Espacements portés sur une horizontale située sous la ligne inférieure de la poutre.
Exemple : 3 × 15 signifie 3 espacements de 15 cm.
- ▷ Indication sur la 1/2 portée à partir de l'axe :
« Répartition Symétrique »
- ▷ Écartement moitié des cadres suivants (voir poutre n° ⑩) exprimé en centimètres entiers.

5 Variante de repérage des armatures

• Principes :

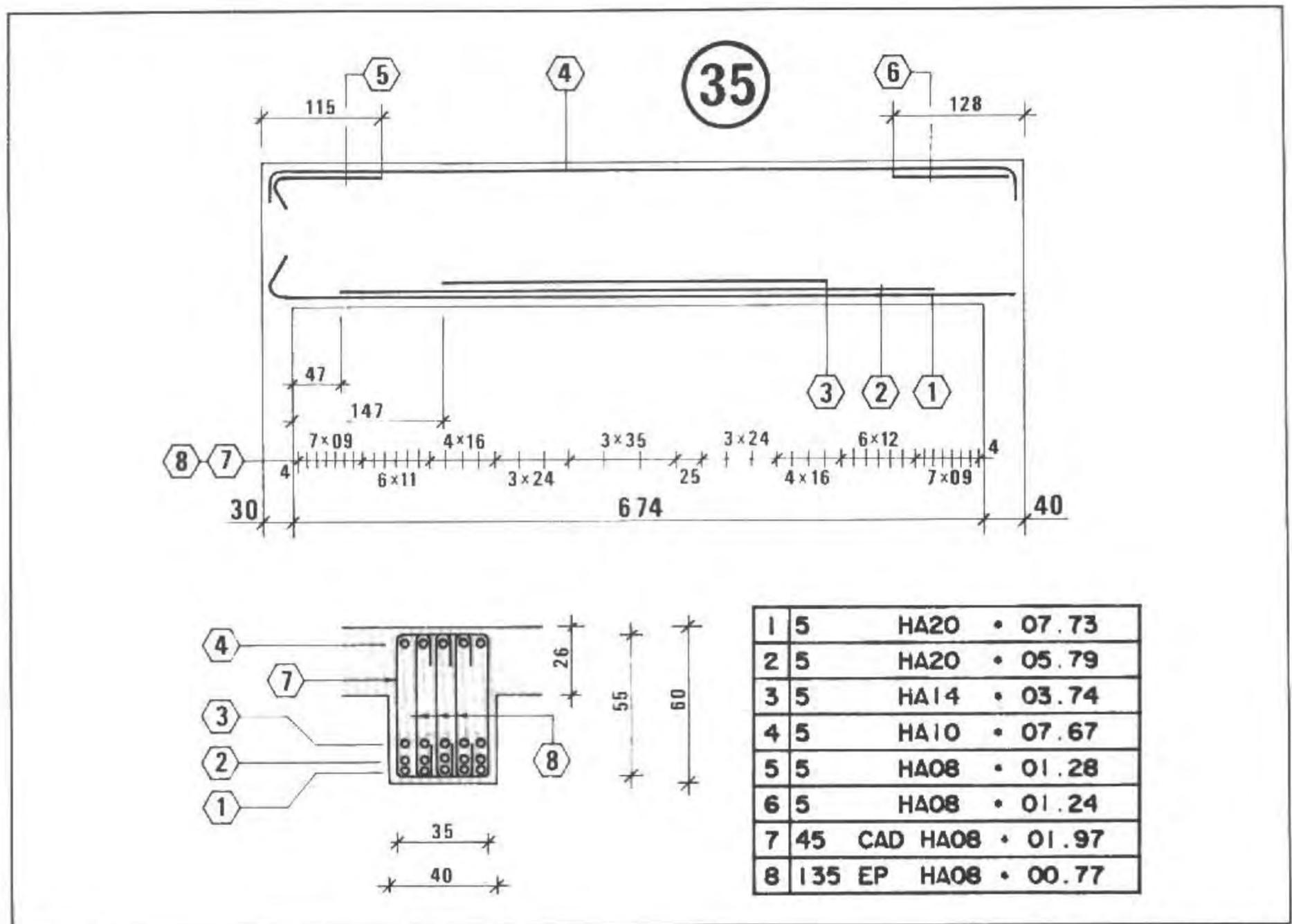
- (a) facilité de décodage ;
- (b) simplicité des documents graphiques.

• Moyens :

- **tableau de repérage des barres** ⇒ (a)
- échelle pour les longueurs et **autre échelle** pour les hauteurs ⇒ (b), **en élévation**.

NOTA : le cahier de ferrailage est également établi.

- EFFECTUER la lecture de plan de la poutre** (35) dessinée à l'aide d'un traceur (dessin assisté par ordinateur) :



Doc. Entreprise H.E. MAS

• Section	?	• Arrêts :		• Enrobage	?
• Portée	?	- lit n° 2	?	• Longueur développée :	
• Lit n° 1	?	- lit n° 3	?	- cadres	?
• Lit n° 2	?	- chapeaux		- épingles	?
• Lit n° 3	?	n° 5 et n° 6 ?			

③ POUTRE INTÉRIEURE AVEC TABLE INCORPORÉE

22

LECTURE DE PLAN: POUTRES B.A.

1 Descriptif partiel

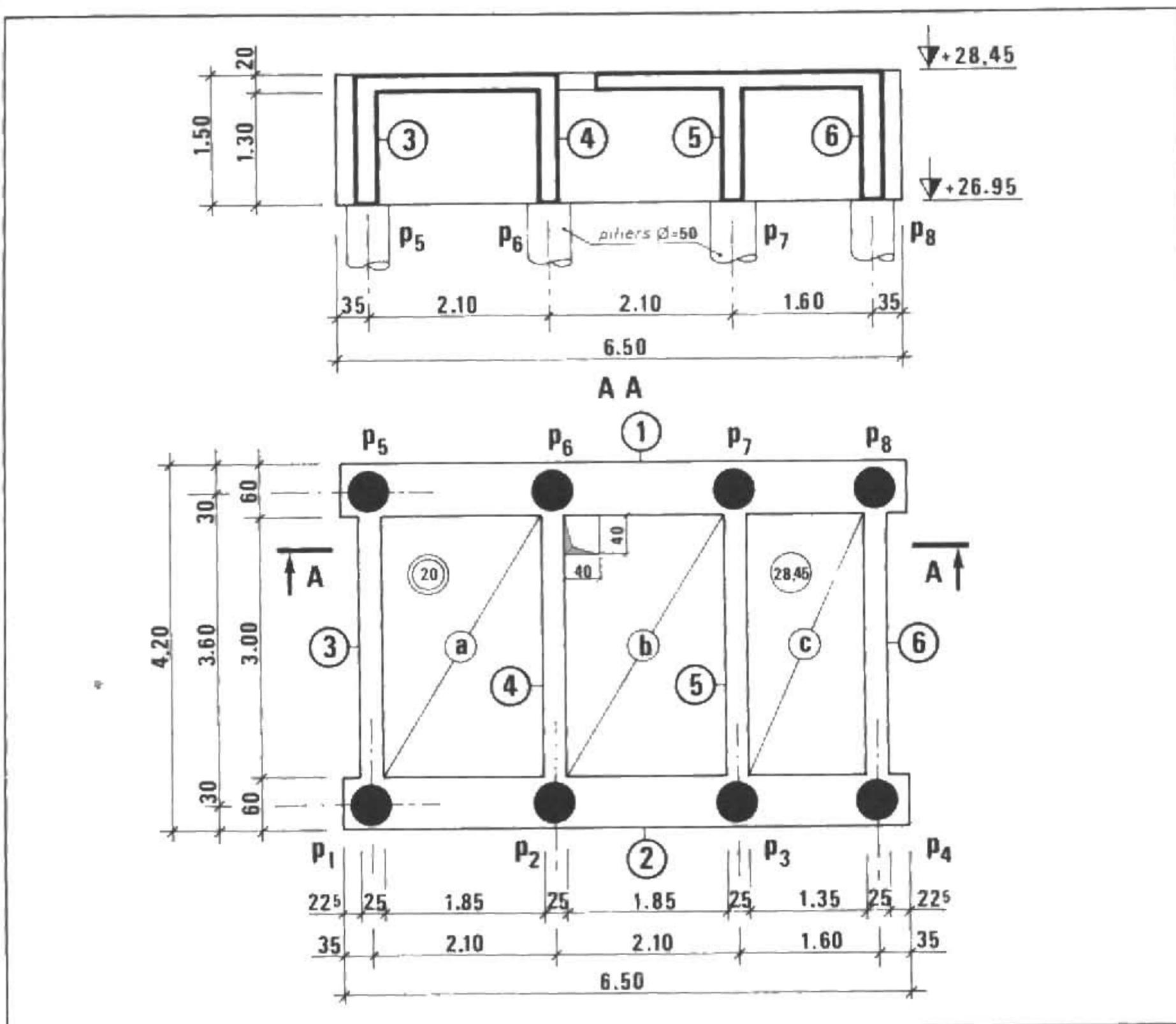
Il s'agit du noyau central d'une tour de 9 niveaux, à partir du niveau + 28,45 m.

□ FONDATION :

- **Pieux moulés dans le sol :**
 - diamètre : 50 cm.
- **Longrines B.A.** dans le sens :
 - longitudinal (6,50 m),
 - transversal (4,20 m).

□ PLANCHER DU REZ-DE-CHAUSSÉE

- Dalle en B.A. épaisseur 20 cm associée aux longrines.
- Trappe d'ouverture 40 × 40.



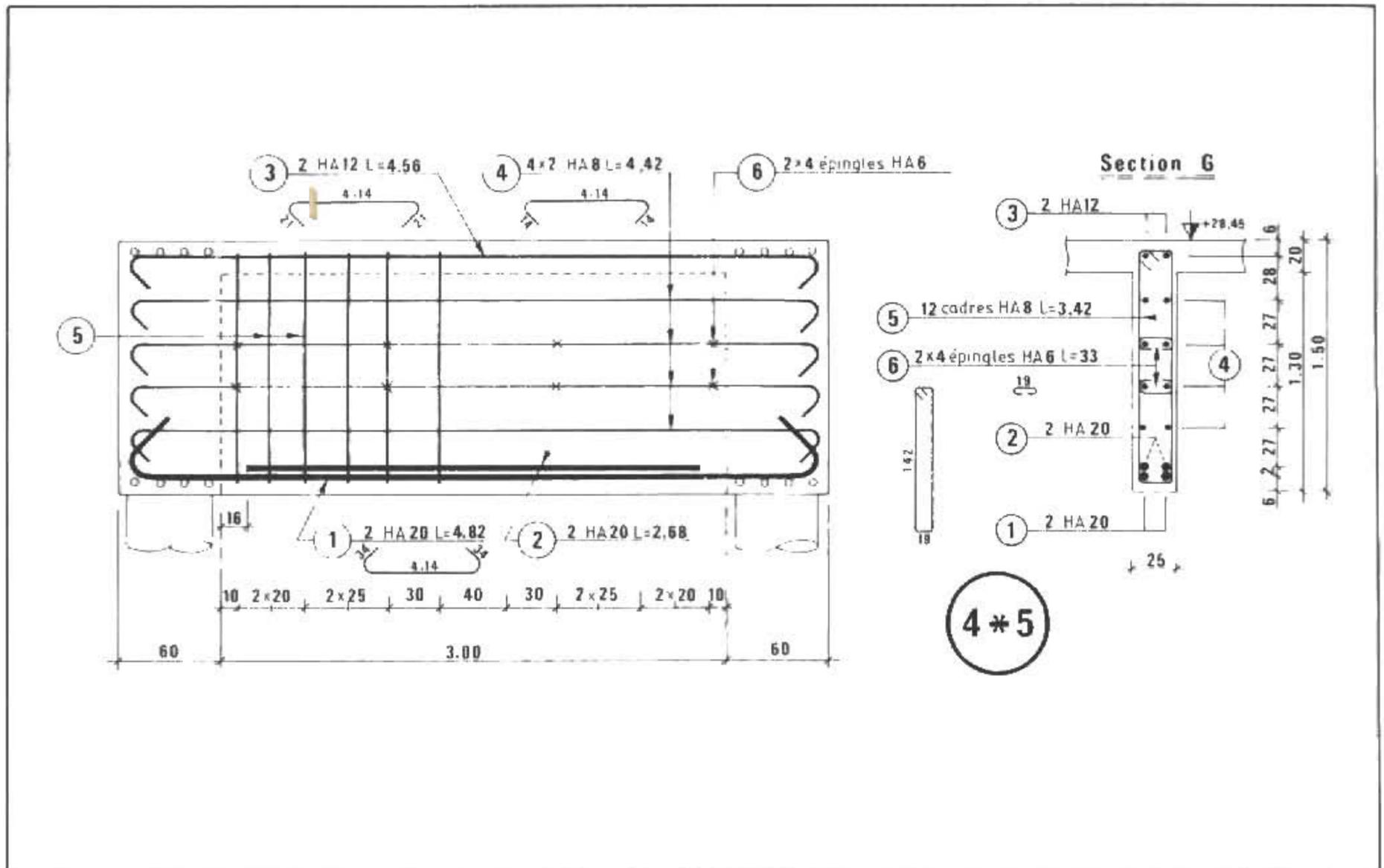
① PLAN DE COFFRAGE

2 Caractéristiques

Poutres-Longrines de grande hauteur avec :

- ▷ Barres longitudinales réparties sur la hauteur de l'âme (Armatures de peau).
- ▷ Épingles de liaison.

Les poutres n° ③, ④, ⑤, ⑥ prennent appui sur les poutres ① et ② et les piliers.



② PLAN D'ARMATURES DES LONGRINES ④ ET ⑤

◆ Décodage de plan

1 Indiquer pour la poutre n° 4, par lecture du plan de coffrage et de la coupe A A :

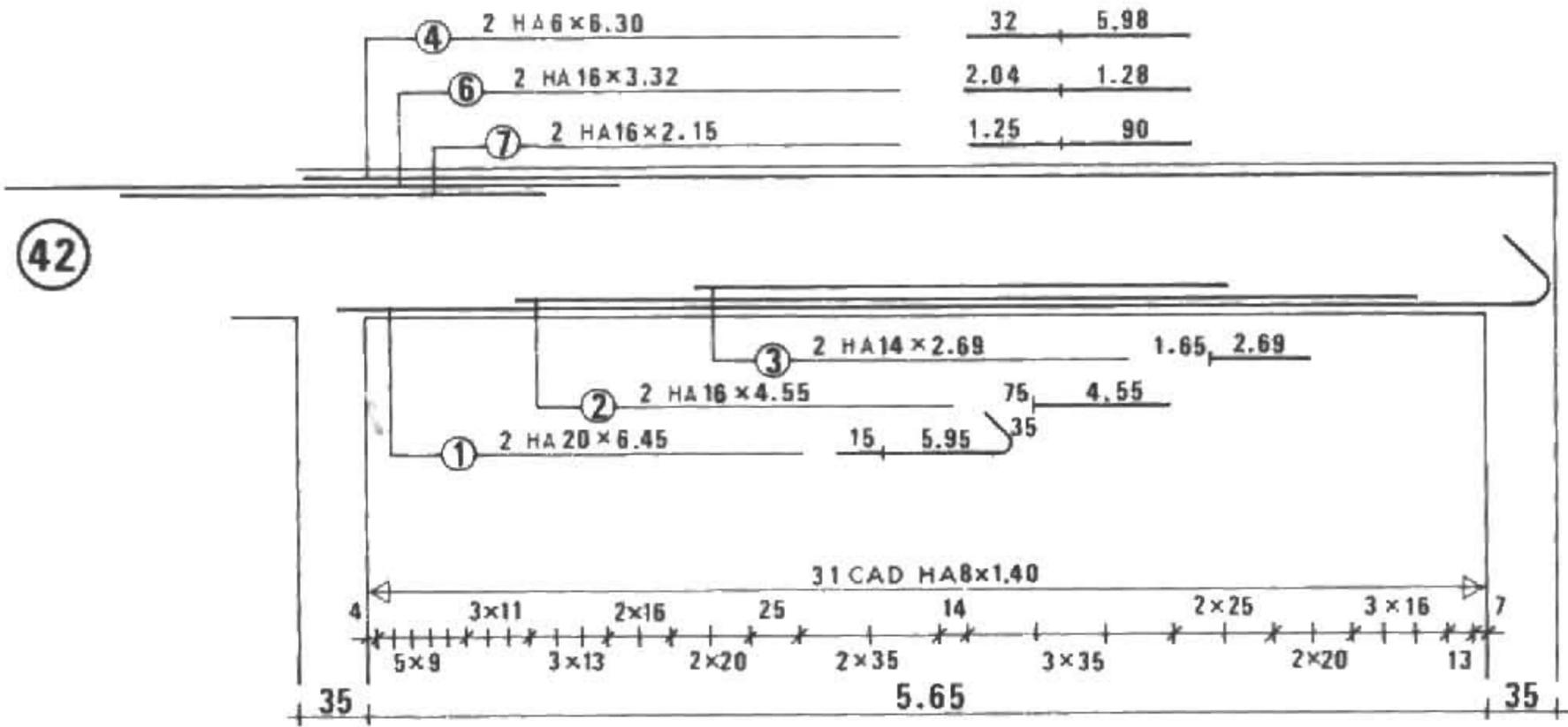
largeur	hauteur	portée	longueur totale	niveau supérieur	niveau inférieur	dalles portées	piliers porteurs
$l =$	$h =$	$L =$	$L_t =$	$N_{sup} =$	$N_{inf} =$	U et V	P_x et P_y

2 Lire et décoder le plan d'armature : élévation et section.

- 2.1 Repérer les barres du lit n° 2 et les positionner dans la poutre.
- 2.2 Vérifier la longueur développée des barres du lit n° 1. } indication : utiliser le tableau ⑩
- 2.3 Même vérification pour les cadres. } page 114.
- 2.4 Indiquer la distance « d » au nu de l'appui du premier cadre.
- 2.5 Donner l'espacement des épingles de liaison : dans le plan vertical t_1
et dans le plan horizontal t_2 .

3 Effectuer la représentation de la section courante de la poutre ④③

43



③ ÉLÉVATION DE LA POUTRE

Echelle 0.03 et échelle 0.05

DONNÉES :

- largeur : 25 cm
- hauteur totale : 45 cm
- épaisseur du plancher avec entrevous : 20 cm
 - épaisseur dalle : 5 cm
 - épaisseur entrevous : 15 cm
- enrobage 2,5 cm
- échelle 0,20

REMARQUES :

- (a) les chapeaux ⑥ et ⑦ sont fixés quand l'armature de la poutre ④② est mise en place.
- (b) Le repérage des barres est sous la forme :



3.1 Interpréter les croquis de forme (cotes indiquées à partir du nu de l'appui gauche de la poutre).

EXEMPLES :

Repère	Avant	nu appui	Après	(Observations
⑥	2,04 m	nu appui	1,28 m	(fin de barre)
③	X	nu appui	1,65 m	(début de barre)

➤ Réponses

1 Poutre n° 4

$$l = 25 \text{ cm}; \quad h = 1,50; \quad L = 3,00 \text{ m}; \quad Lt = 4,20 \text{ m}$$

$$N_{sup} = + 28,45; \quad N_{inf} = + 26,95; \quad U \Rightarrow \textcircled{a} \text{ et } V \Rightarrow \textcircled{b}$$

$$P_x \Rightarrow P_2 \quad \text{et} \quad P_y \Rightarrow P_6$$

2 Plan d'armature. Poutre n° 4

2.1 lit n° 2 \Rightarrow 2 HA 20 $L = 2,68$

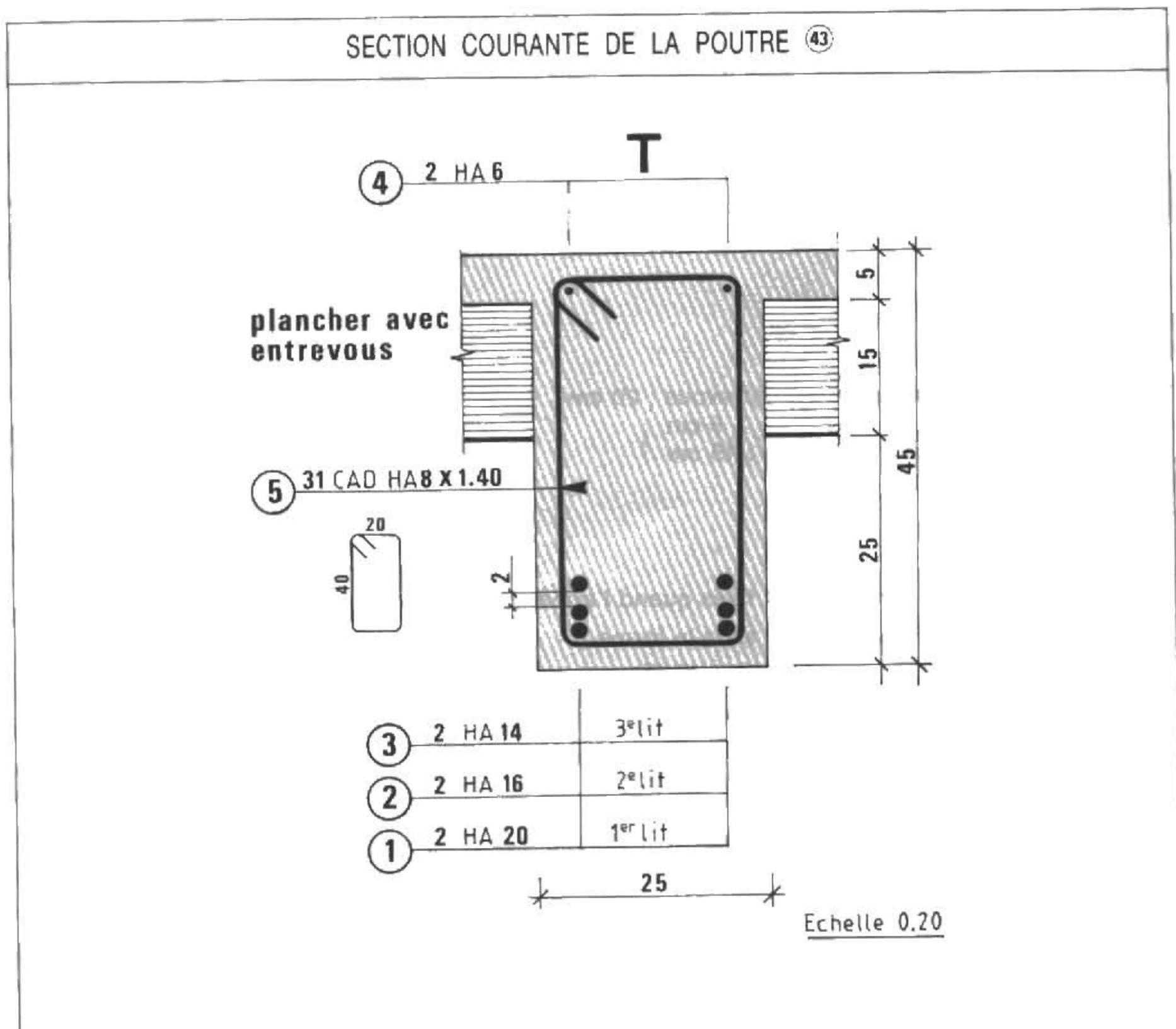
2.2 longueur développée des barres d'après tableau des barres façonnées :
barres du lit n° 1, HA 20, $R = 5,5 \varnothing$: $ld = 414 + 68 = 482 \text{ cm}$

2.3 cadres HA 8, $r = 3 \varnothing$: $ld = 2(142 + 19) + 17 = 339 \text{ cm}$
or $342 \text{ cm} > 339 \text{ cm}$ (longueur suffisante).

2.4 $d = 10 \text{ cm}$

2.5 Espacement des épingle à partir de l'appui gauche :
 $t_1 = 27 \text{ cm}$ et t_2 (en cm) = 10 ; 90 ; 100 ; 90 ; 10

3 Section courante de la poutre $\textcircled{43}$



NOTA : réduction effectuée pour reproduction du document à l'échelle initiale 0,20.

23

DESSINS DES PLANCHERS LINTEAUX ET CHAINAGES

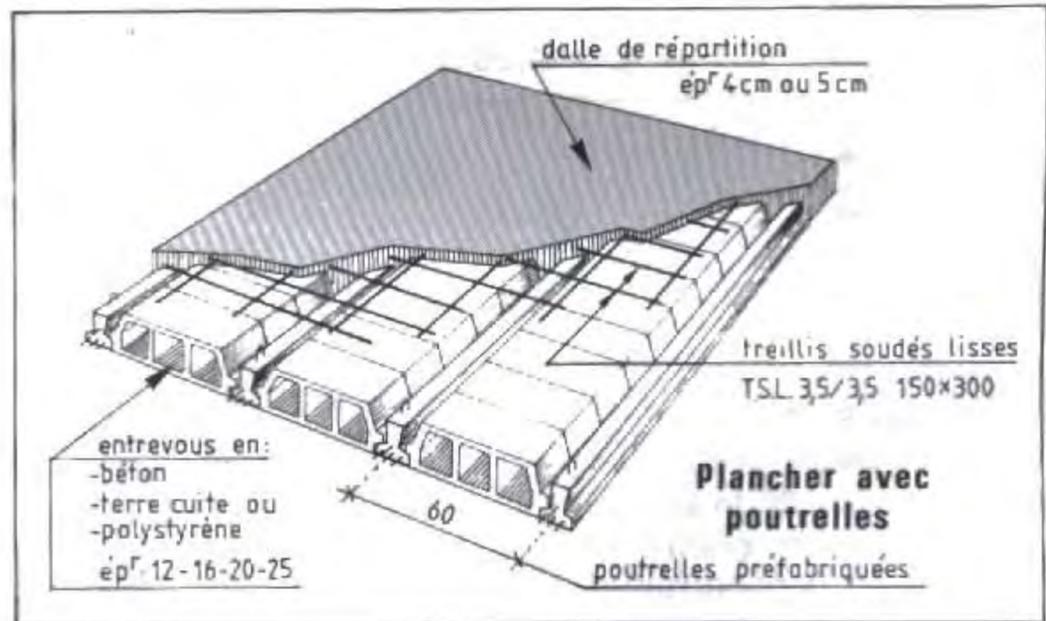
A

PLANCHERS AVEC POUTRELLES PRÉFABRIQUÉES

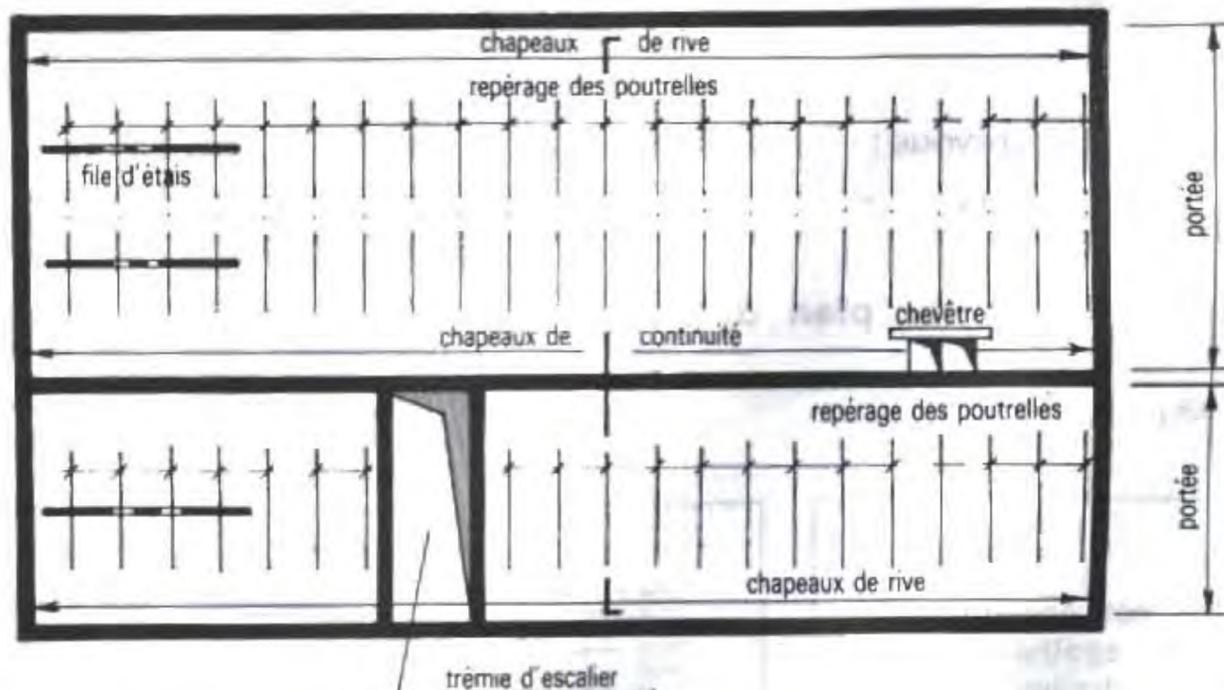
1 Plan de pose

- Il sert à la fois de :
 - ▷ plan de coffrage ;
 - ▷ plan d'armature.

NOTA : Voir les éléments constitutifs fig. 1 et les caractéristiques dimensionnelles courantes.



1 PLANCHER AVEC POUTRELLES



2 Schéma de principe d'un plan de pose et terminologie.

INDICATIONS SUR LE PLAN

COFFRAGE

Principe : les murs, poutres, linteaux, chaînages, sont considérés réalisés.

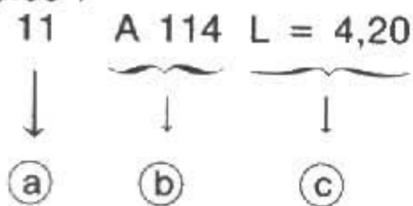
▷ Cotation en cotes brutes des :

- **distances** entre appuis : portées ;
- **épaisseurs** des murs intérieurs et extérieurs ;
- **cotes d'ensemble** des parties principales et cotes totales ;
- **dimensions des trémies** ou réservations diverses et leur implantation.

▷ Position des poutrelles :

- Emplacement de la file d'étais (une file ou deux) ;
- **Repérage des poutrelles**

Exemples :



(a) nombre de poutrelles

(b) type de poutrelles :

- les deux premiers chiffres indiquent la hauteur de la poutrelle type P.P.B.,
- le dernier chiffre indique le nombre de fils de précontrainte.

(c) longueur du béton : portée + appuis

- **Sens de pose par une flèche** ou delta Δ

▷ Épaisseur du plancher

12 + 4 signifie :

- 12 cm d'épaisseur d'entrevous ;
- 4 cm d'épaisseur de dalle.

▷ Documents de synthèse du plan de pose.

Voir l'exemple page 133.

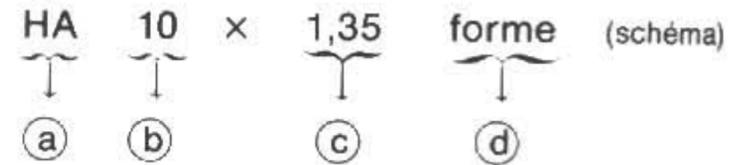
Voir plan de pose ⑤

ARMATURE

Principe : l'armature concerne *uniquement* la dalle de répartition et les renforts pour chevêtres ou trémies.

▷ Repérage des chapeaux

Exemple :



(a) nuance de l'acier

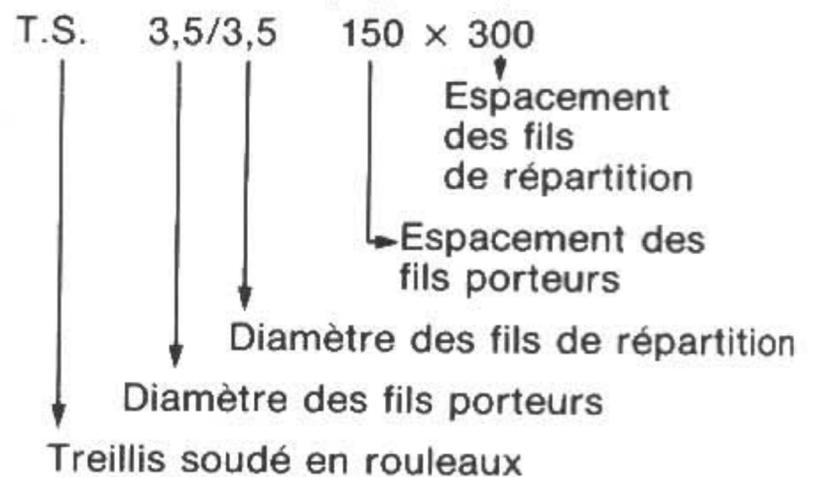
(b) diamètre

(c) longueur développée

(d) Croquis de forme avec dimensions pour chapeaux de rive et de continuité placés au droit de chaque poutrelle

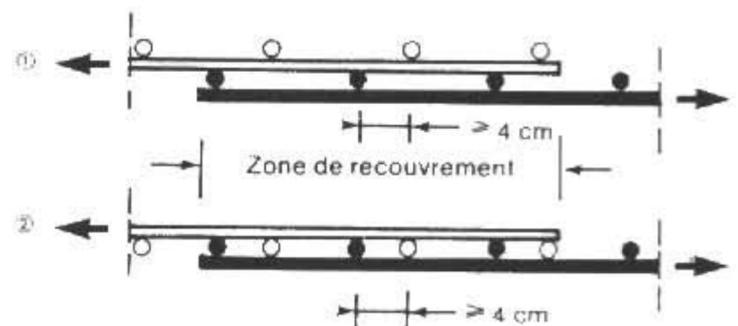
▷ Aciers complémentaires de renforts suivant étude.

▷ Treillis soudés (voir document de synthèse et tableau page 135)



▷ T.S.L. signifie : Treillis soudés lisses

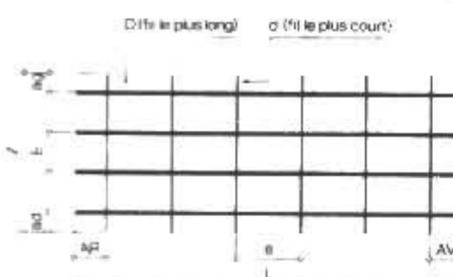
T.S. H.A. signifie *Treillis soudés à Haute Adhérence*



* La jonction de deux fils de répartition se réalise avec deux soudures au lieu de trois.

NOTA :

Le plan de pose est accompagné d'un **document de synthèse** avec nomenclature des poutrelles, des entrevous, des aciers et volume de béton.



L : Longueur du panneau
 ℓ : Largeur unique : 2,40 m
 D : Diamètre fil le plus long
 d : Diamètre fil le plus court
 E : Espacement fil le plus long
 e : Espacement fil le plus court

④ Treillis soudé

2] Lire et décoder les cotes suivantes :

- ▷ Les portées pour :
 - poutrelles A
 - poutrelles B
 - poutrelles C
- ▷ La dimension de la trémie.
- ▷ La hauteur des poutrelles B et C.
- ▷ La position des chapeaux de continuité pour les poutrelles B et C.

□ JUSTIFIER LA POSITION DES POUTRELLES B

- ▷ Départ de l'axe de la 1^{re} poutrelle B à 40 cm du nu de l'appui.
- ▷ Ainsi, deux poutrelles encadrent le passage 30 × 50 du conduit de fumée.
- ▷ Le chevêtre est évité (voir figure 5)

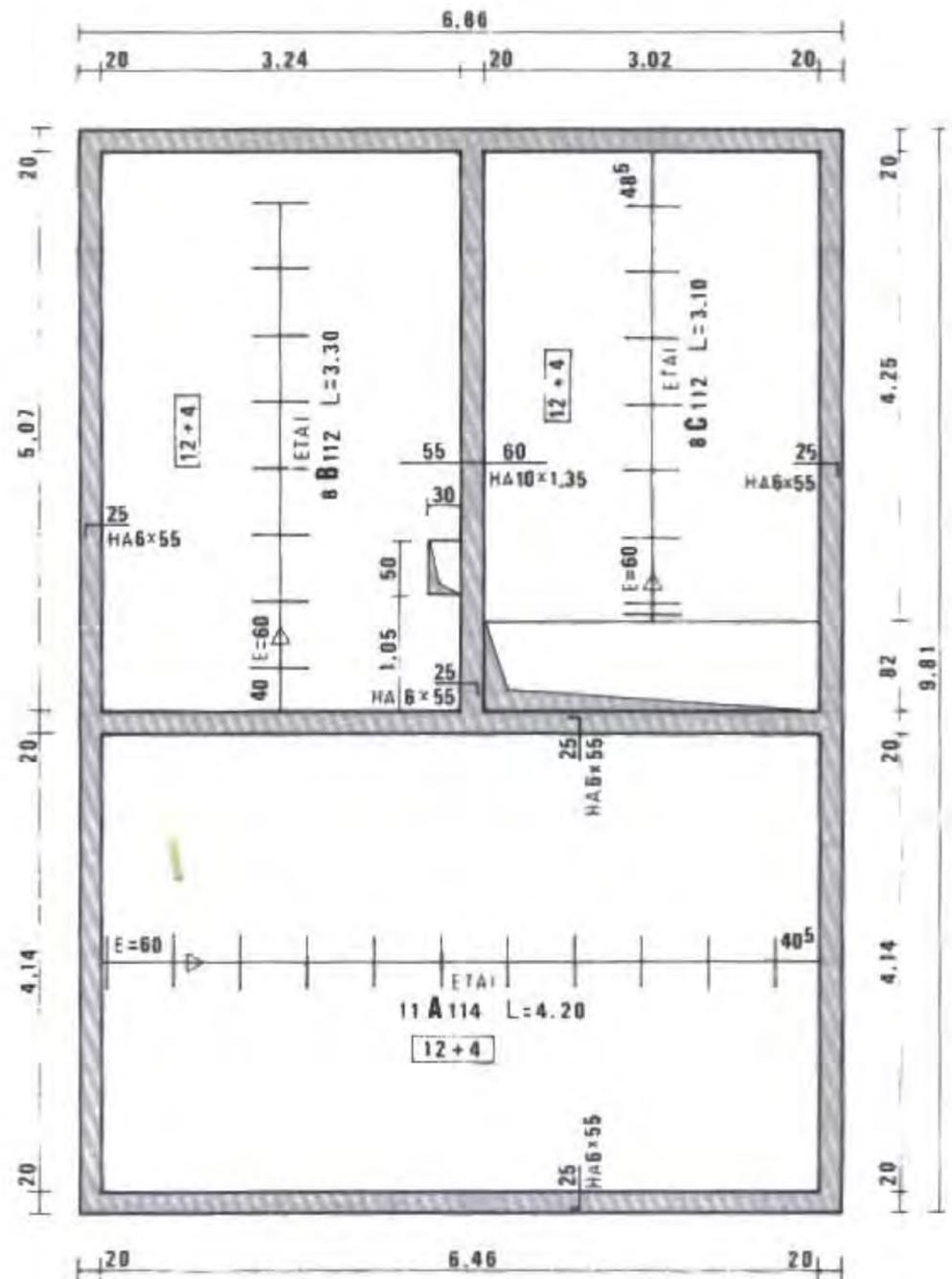
□ VÉRIFIER LES COTES BRUTES :

Le plan de pose ci-contre est celui du pavillon à deux niveaux du thème « Plan de soubassement »

□ S'INFORMER pour les treillis soudés et leur désignation.

- ▷ consulter le tableau page 135.

□ ANALYSER le document de synthèse ci-dessous.



5 PLAN DE POSE

d'après logiciel PPB

Document de synthèse

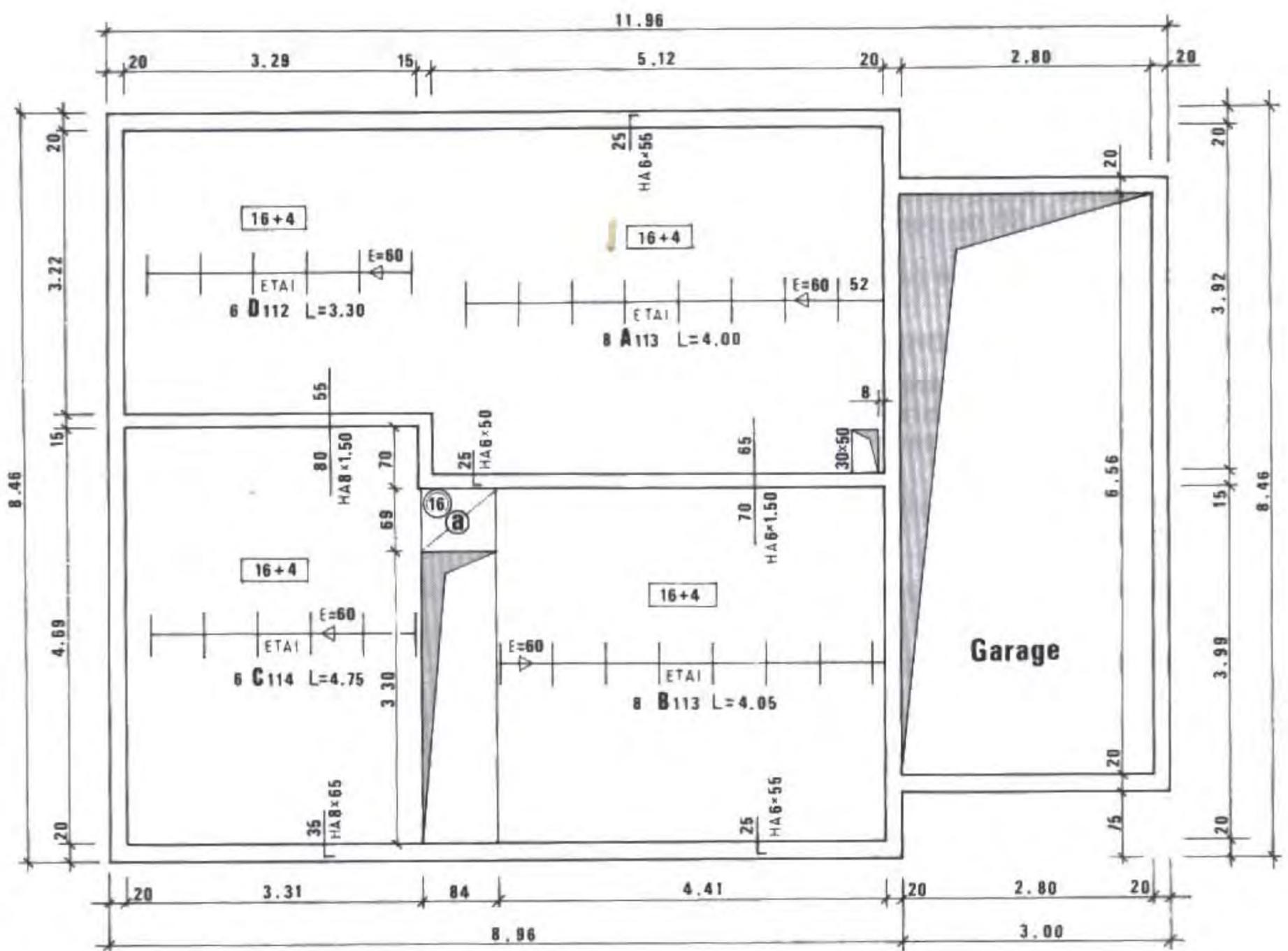
DISTRIBUTEUR : PPB		PLAN DE POSE		DOSSIER N° 849				
Entreprise : DUPONT				Architecte : X				
CHANTIER : DUVAL				Ingénieur : Y				
Bâtiment : PAVILLON		Niveau : HAUT de R d C		Bureau de contrôle : Z				
NOMENCLATURE POUTRELLES				LINEAIRE TOTAL		Montage	Entrevous	Nbre
Ref	Vide	Lgr Béton	N	Type	Type			
A	4.14	4.20	11	114 NG	112 NG	51.20		
B	3.24	3.30	8	112 NG	114 NG	46.20		
C	3.02	3.10	8	112 NG				
						ISO 22	12 20 53	494
						Poids entrevous	kg	5024
						Poids poutrelles	kg	1807
						POIDS TOTAL	kg	6831
						SURFACE HQ	m ²	57.04
						TREILLIS SOUDES	Type	Nombre
						Rouleaux R 902	35/35 150x300	
						Panneaux		
						Poids	Surface	
						CHAPEAUX		Nombre
						HA 6		39
						HA 10		7
						CHARGES en daN/m ²		
						Exploit 150 daN/m ²		
						Perman 100 daN/m ²		
						Total 250 daN/m ²		
DALLE DE REPARTITION								
dosage ciment : 350 kg/m ³								
épaisseur : 4 cm								
béton à couler : 7 750 m ³								
hors chaînage								

◆ Application : lecture de plan

PLANCHER A POUTRELLES PRÉFABRIQUÉES.

Le plan de pose ci-dessous

correspond au pavillon avec combles aménagés du thème n° 3.



d après logiciel PPB

PLAN DE POSE

1 Lire et indiquer :

- les dimensions de la trémie,
- l'épaisseur totale du plancher,
- l'épaisseur de la dalle « a »,
- les hauteurs des poutrelles repérées B et C.

2 **Calculer** la largeur du remplissage dans la zone correspondant aux poutrelles « C » (largeur du talon de poutrelle égale à 100 mm).

3 **Lister** les catégories de chapeaux nécessaires.

4 **Justifier** l'implantation des poutrelles A.

5 **Désigner** le treillis soudé de la dalle de répartition en vous inspirant du **document de synthèse du plan de pose (page 133) et du tableau des treillis soudés standards.**

➤ Réponses

1 **Dimensions** : trémie : 84 cm × 330 cm → plancher : épaisseur 20 cm.
dalle (a) : 16 cm → poutrelles B et C : hauteur 11 cm.

2 **Largeur du remplissage** comptée à partir de l'axe de la poutrelle : 26 cm.

3 **Catégories de chapeaux** : HA 8 Longueurs 1,50 et 0,65 m
HA 6 Longueurs 1,50 ; 0,55 ; 0,50 m

4 **Implantation des poutrelles A** : le départ près du mur côté garage permet d'éviter un chevêtre pour le passage du conduit 30 × 50.

5 **Treillis soudé** : R 902, type 3⁵/3⁵, 150 × 300

TABLEAU : TREILLIS SOUDÉS STANDARDS

Légende :	
R = Rouleau	
P = Panneau	
Z = Panneau - voile.	
T.S.L. = Treillis Soudés Lisses	
T.S.H.A. = Treillis Soudés à Haute Adhérence.	

CARACTÉRISTIQUES							SUR STOCK		
largeur unique 240 m							R Rouleaux - P Panneaux Z Panneau-voile		
Sect S	S s	Lisse	Haute adhé.	E e	D d	Poids nominal	Designation ADETS	Longueur	Poids 1 rouleau ou 1 panneau
cm ² /m	cm ² /m			mm	mm	kg/m ²		m	kg

T.S.L.

0,48	0,48 0,32	●		200 300	3,5 3,5	0,625	R901	50,00	75,06
0,64	0,64 0,32	●		150 300	3,5 3,5	0,750	R902	50,00	90,06
0,64	0,64 0,64	●		150 150	3,5 3,5	1,000	R903	50,00	120,12
0,64	0,64 0,64	●		150 150	3,5 3,5	1,000	P903	4,80	11,52

T.S.H.A.

1,06	1,06 1,06	●		150 150	4,5 4,5	1,657	P100	4,80	19,20
1,31	1,31 1,19	●		150 200	5 5,5	1,952	P200	4,80	22,60
1,58	1,58 1,19	●		150 200	5,5 5,5	2,182	P300	4,80	25,14
1,96	1,96 1,19	●		100 200	5 5,5	2,475	P400	4,80	28,51
2,83	2,83 1,19	●		100 200	6 5,5	3,155	P500	6,00	45,43
3,85	3,85 1,28	●		100 300	7 7	4,027	P600	6,00	57,98
5,03	5,03 1,70	●		100 300	8 8	5,267	P700	6,00	75,84
6,36	6,36 2,12	●		100 300	9 9	6,653	P800	6,00	95,81
0,98	0,98 0,64	●		200 200	5 4	-	Z	3,10	8,18

(ancienne gamme des treillis Adets)

1 Lire et indiquer :

- les dimensions de la trémie,
- l'épaisseur totale du plancher,
- l'épaisseur de la dalle « a »,
- les hauteurs des poutrelles repérées B et C.

2 Calculer la largeur du remplissage dans la zone correspondant aux poutrelles « C » (largeur du talon de poutrelle égale à 100 mm).

3 Lister les catégories de chapeaux nécessaires.

4 Justifier l'implantation des poutrelles A.

5 Désigner le treillis soudé de la dalle de répartition en vous inspirant du **document de synthèse du plan de pose (page 133) et du tableau des treillis soudés standards.**

◆ Réponses

1 Dimensions : trémie : 84 cm × 330 cm → plancher : épaisseur 20 cm.
dalle (a) : 16 cm → poutrelles B et C : hauteur 11 cm.

2 Largeur du remplissage comptée à partir de l'axe de la poutrelle : 26 cm.

3 Catégories de chapeaux : HA 8 Longueurs 1,50 et 0,65 m
HA 6 Longueurs 1,50 ; 0,55 ; 0,50 m

4 Implantation des poutrelles A : le départ près du mur côté garage permet d'éviter un chevêtre pour le passage du conduit 30 × 50.

5 Treillis soudé : R 902, type 3⁵/3⁵, 150 × 300

TABLEAU : TREILLIS SOUDÉS STANDARDS

<i>Légende :</i>	
R = Rouleau	
P = Panneau	
Z = Panneau - voile.	
T.S.L. = Treillis Soudés Lisses	
T.S.H.A. = Treillis Soudés à Haute Adhérence.	

CARACTÉRISTIQUES largeur unique 2,40 m							SUR STOCK R Rouleaux - P Panneaux Z Panneau-voile		
Sect S cm ² /m	S s cm ² /m	Lisse Haute adhérence	E e mm	D d mm	Poids nominal kg/m ²	Designation ADETS	Longueur m	Poids 1 rouleau ou 1 panneau kg	

T.S.L.

0,48	0,48 0,32	●	200 300	3,5 3,5	0,625	R901	50,00	75,06
0,64	0,64 0,32	●	150 300	3,5 3,5	0,750	R902	50,00	90,06
0,64	0,64 0,64	●	150 150	3,5 3,5	1,000	R903	50,00	120,12
0,64	0,64 0,64	●	150 150	3,5 3,5	1,000	P903	4,80	11,52

T.S.H.A.

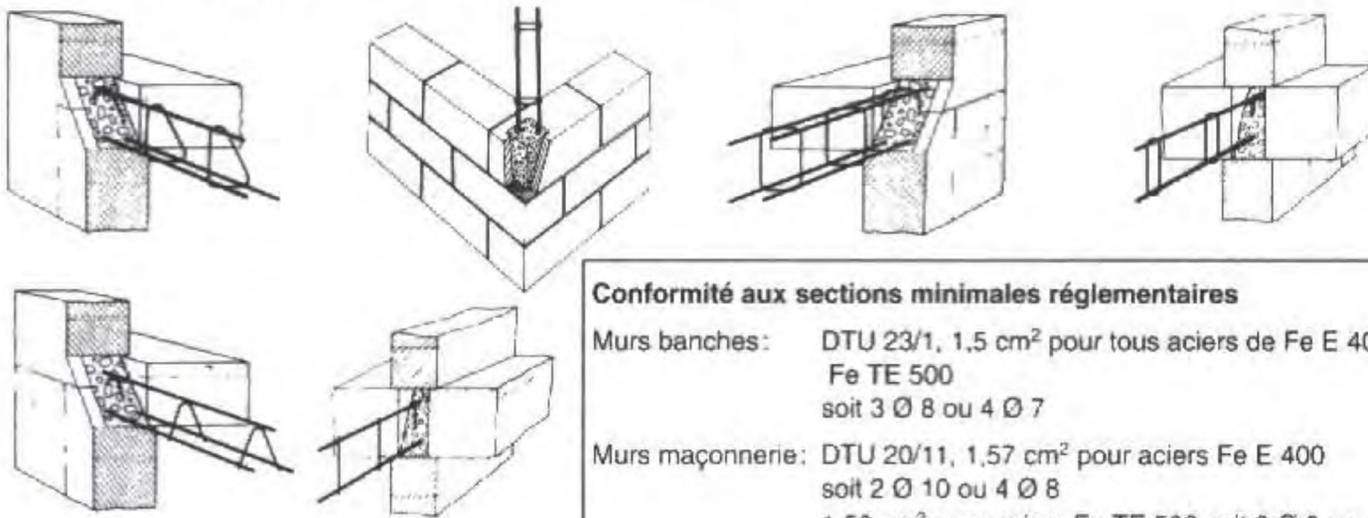
1,06	1,06 1,06	●	150 150	4,5 4,5	1,657	P100	4,80	19,20
1,31	1,31 1,19	●	150 200	5 5,5	1,952	P200	4,80	22,60
1,58	1,58 1,19	●	150 200	5,5 5,5	2,182	P300	4,80	25,14
1,96	1,96 1,19	●	100 200	5 5,5	2,475	P400	4,80	28,51
2,83	2,83 1,19	●	100 200	6 5,5	3,155	P500	6,00	45,43
3,85	3,85 1,28	●	100 300	7 7	4,027	P600	6,00	57,98
5,03	5,03 1,70	●	100 300	8 8	5,267	P700	6,00	75,84
6,36	6,36 2,12	●	100 300	9 9	6,653	P800	6,00	95,81
0,98	0,98 0,64	●	200 200	5 4	-	Z	3,10	8,18

(ancienne gamme des treillis Adets)

1 Lire et exploiter les gammes standards d'armatures

STANDARD D'ARMATURES POUR CHÂINAGES B. A. (rives et refends)

CHÂINAGES horizontaux et raidisseurs verticaux



Conformité aux sections minimales réglementaires

Murs banches: DTU 23/1, 1,5 cm² pour tous aciers de Fe E 400 à Fe TE 500
soit 3 Ø 8 ou 4 Ø 7

Murs maçonnerie: DTU 20/11, 1,57 cm² pour aciers Fe E 400
soit 2 Ø 10 ou 4 Ø 8
1,50 cm² pour aciers Fe TE 500 soit 3 Ø 8 ou 4 Ø 7

Doc. Standard

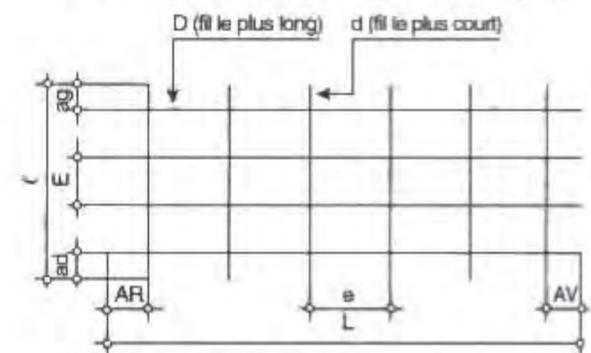
PRINCIPAUX MODÈLES	Réf. Larg. Haut en cm
	CH 10-10 CH 10-15 CH 15-15 EL 10-10 EL 10-15 EL 15-15
	CHT 10-10
	CH 4-10 CH 4-12 CH 4-15 CHR 4-10 CHR 4-12 CHR 4-15
	UV 9,5/8.8.8 UV 11,5/8.8.8
	EC 6/10.10 EC 11/10.10 EC 16/10.10

TREILLIS SOUDÉS

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES PRODUITS ADETS																			
<ul style="list-style-type: none"> • Limite d'élasticité • Résistance à la traction • Allongement de rupture • Allongement sous charge maximale 	500 MPa (tous diamètres) 550 MPa 8 % 2 % (Treillis de structure)																		
Caractères d'adhérence	$\tau_1 = 1,3$ pour $\varnothing < 6$ $\tau_1 = 1,6$ pour $\varnothing \geq 6$ $\psi_s = 1,5$																		
Ancrages rectilignes (B. A. E. L. : Art. A. 6. 2,1 et A. 6. 2,2)	ancrage total avec: 3 soudures pour les fils porteurs 2 soudures pour les fils de répartition ou d'après la longueur de scellement droit donnée en fonction de la résistance caractéristique du béton.																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>fc28 (MPa)</th> <th>25</th> <th>30</th> <th>35</th> <th>40</th> <th>45</th> <th>50</th> <th>55</th> <th>60</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\ell_s = \frac{\varnothing \cdot f_e}{4 \cdot \tau} = k \varnothing$</td> <td>44 Ø</td> <td>39 Ø</td> <td>34 Ø</td> <td>31 Ø</td> <td>27 Ø</td> <td>25 Ø</td> <td>23 Ø</td> <td>21 Ø</td> </tr> </tbody> </table>	fc28 (MPa)	25	30	35	40	45	50	55	60	$\ell_s = \frac{\varnothing \cdot f_e}{4 \cdot \tau} = k \varnothing$	44 Ø	39 Ø	34 Ø	31 Ø	27 Ø	25 Ø	23 Ø	21 Ø
fc28 (MPa)	25	30	35	40	45	50	55	60											
$\ell_s = \frac{\varnothing \cdot f_e}{4 \cdot \tau} = k \varnothing$	44 Ø	39 Ø	34 Ø	31 Ø	27 Ø	25 Ø	23 Ø	21 Ø											

Panneau de treillis soudé

avec fils porteurs (D) et fils de répartition (d)



- L : Longueur du panneau
- l : Largeur unique : 2,40 m
- D : Diamètre fil le plus long
- d : Diamètre fil le plus court
- e : Espacement fil le plus long
- a : Espacement fil le plus court

DÉSIGNATION, DIMENSIONS ET SECTIONS DES TREILLIS SOUDÉS "ADETS"

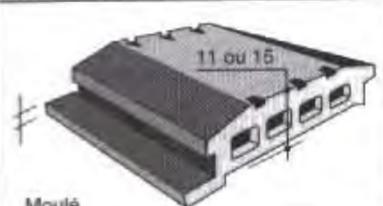
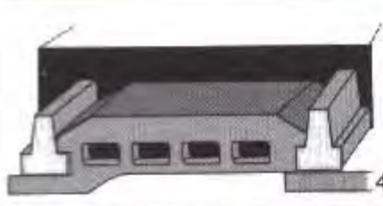
	Designation ADETS	Sect. S cm ² /m	S s cm ² /m	E e mm	D d mm	Abouts AV AR ad ag mm - mm	Nbre de fils N n	Longueur Largeur L l m	Masse nominale kg/m ²	Surface 1 rouleau ou 1 panneau m ²	Masse 1 rouleau ou 1 panneau kg	Colisage nbre d'unités par fardeau*
Treillis de structure	R80R	0,80	0,80 0,53	200 300	4,5 4,5	100 - 100 100 - 100	12 167	50,00 2,40	1,043	120,00	125,10	1
	P80R	0,80	0,80 0,53	200 300	4,5 4,5	150 - 150 100 - 100	12 12	3,60 2,40	1,042	8,64	9,00	100
	R80C	0,80	0,80 0,80	200 200	4,5 4,5	100 - 100 100 - 100	12 200	40,00 2,40	1,250	96,00	120,00	1
	P80C	0,80	0,80 0,80	200 200	4,5 4,5	100 - 100 100 - 100	12 18	3,60 2,40	1,250	8,64	10,80	100
	P99V	0,99	0,80 0,99	200 160	4,5 4,5	135 - 25 100 - 100	12 16	3,20 2,40			9,60	100
Treillis de peau	P131R	1,31	1,31 0,95	150 250	5 5,5	125 - 125 75 - 75	16 19	4,75 2,40	1,775	11,40	20,23	50
	P188R	1,88	1,88 0,95	150 250	6 5,5	125 - 125 75 - 75	16 24	6,00 2,40	2,228	14,40	32,08	50
	P221R	2,21	2,21 0,95	150 250	6,5 5,5	125 - 125 75 - 75	16 24	6,00 2,40	2,481	14,40	35,73	40
	P283R	2,83	2,83 0,95	100 250	6 5,5	125 - 125 50 - 50	24 24	6,00 2,40	2,968	14,40	42,74	30
	P385R	3,85	3,85 1,47	100 300	7 7,5	150 - 150 50 - 50	24 20	6,00 2,40	4,177	14,40	60,14	20
	P503R	5,03	5,03 1,77	100 250	8 7,5	125 - 125 50 - 50	24 24	6,00 2,40	5,338	14,40	76,87	20
	P636R	6,36	6,36 2,12	100 300	9 9	150 - 150 50 - 50	24 20	6,00 2,40	6,653	14,40	95,81	10
	P221C	2,21	2,21 2,21	15 200	6,5 7,5	100 - 100 75 - 75	16 30	6,00 2,40	3,468	14,40	49,94	30
	P385C	3,85	3,85 3,85	100 100	7 7	50 - 50 50 - 50	24 60	6,00 2,40	6,040	14,40	86,98	20
	P636C	6,36	6,36 6,36	100 100	9 9	50 - 50 50 - 50	24 60	6,00 2,40	9,980	14,40	143,71	10

*Les fardeaux sont constitués du nombre de panneaux indiqué dans la colonne colisage et fermés par des liens qui en aucun cas ne sont prévus pour la manutention.

2 LIRE ET DÉCODER UN PLAN DE POSE DE PLANCHER

PLANCHERS SUR VIDE SANITAIRE ET HAUT DE SOUS-SOL

(Extrait du catalogue "Planchers Rector")

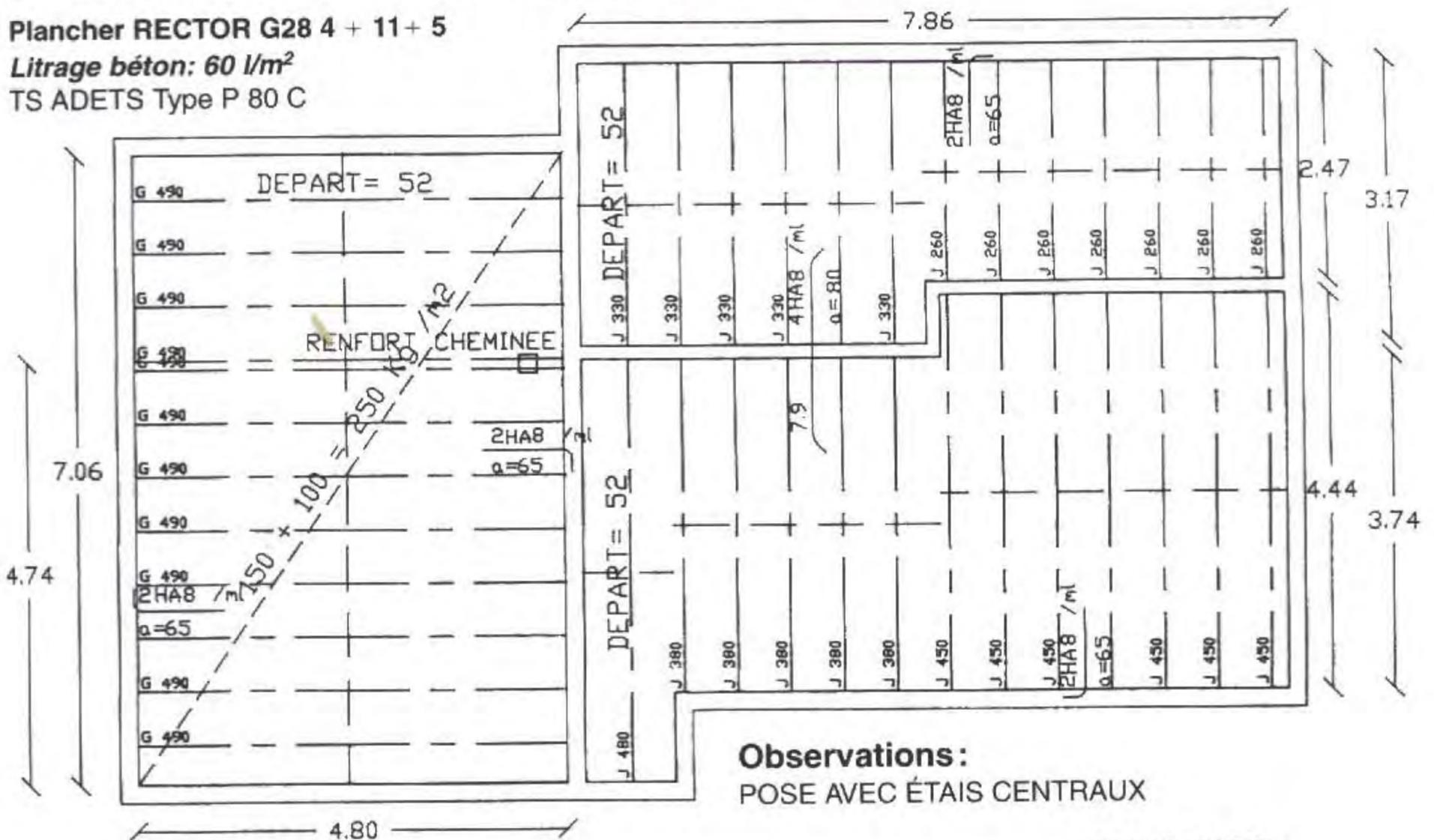
Kp en W/m ² °C	ENTREVOUS	TYPE DES ENTREVOUS		MONTAGES RECTOR	ÉPAISSEURS	PORTÉE LIMITÉE À 350 KG/M ² en appuis libres	LITRAGE BÉTON DU MONTAGE AU M ²
		VIDE SANI- TAIRE	HAUT DE SOUS-SOL				
0,50		G 204 TL			4 + 15 + 5	5,12	76
		Blanc (M4)	Gris (M1)				
0,50		G 164 TL			4 + 11 + 5	4,30	60
		Blanc (M4)	Blanc (M4)				

□ PLAN DE POSE DU PLANCHER SUR VIDE SANITAIRE

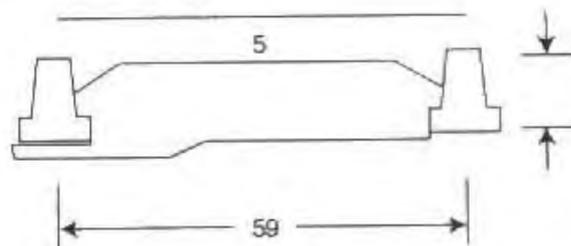
Plancher RECTOR G28 4 + 11 + 5

Litrage béton: 60 l/m²

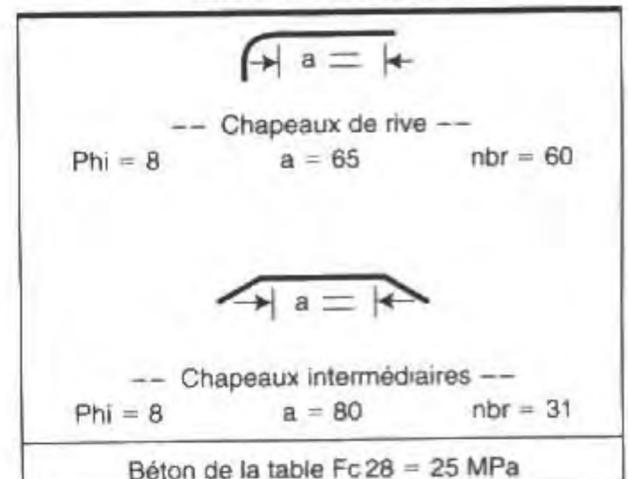
TS ADETS Type P 80 C



RECTOR G28
4 + 11 + 5



CHAPEAUX



CHARGES SUR BÉTON BRUT daN/m² (Libre: 150; Fixe: 100)

RECTOR 122		RECTOR 223		RECTOR 125	
Ptr L	Nb	Ptr L	Nb	Ptr L	Nb
D 2,60	7	J 3,30	6	G 4,80	1
		J 3,80	5	G 4,90	12
		J 4,50	7		
Soit 18,2 ml		Soit 70,3 ml		Soit 63,6 ml	
- Surface totale 91,5 m ²		TONNAGE 3 T 100 PLUS VOLUME POLYSTYRÈNE Surface de TS 107,4 m ²			
-- Entrevous --					
PL 11 264 L = 60 cm					
(Réf. G164 TL)					

CLIENT:	PLAN: 25 000
	Dossier:
Chantier:	Date: 09 02 1996

B

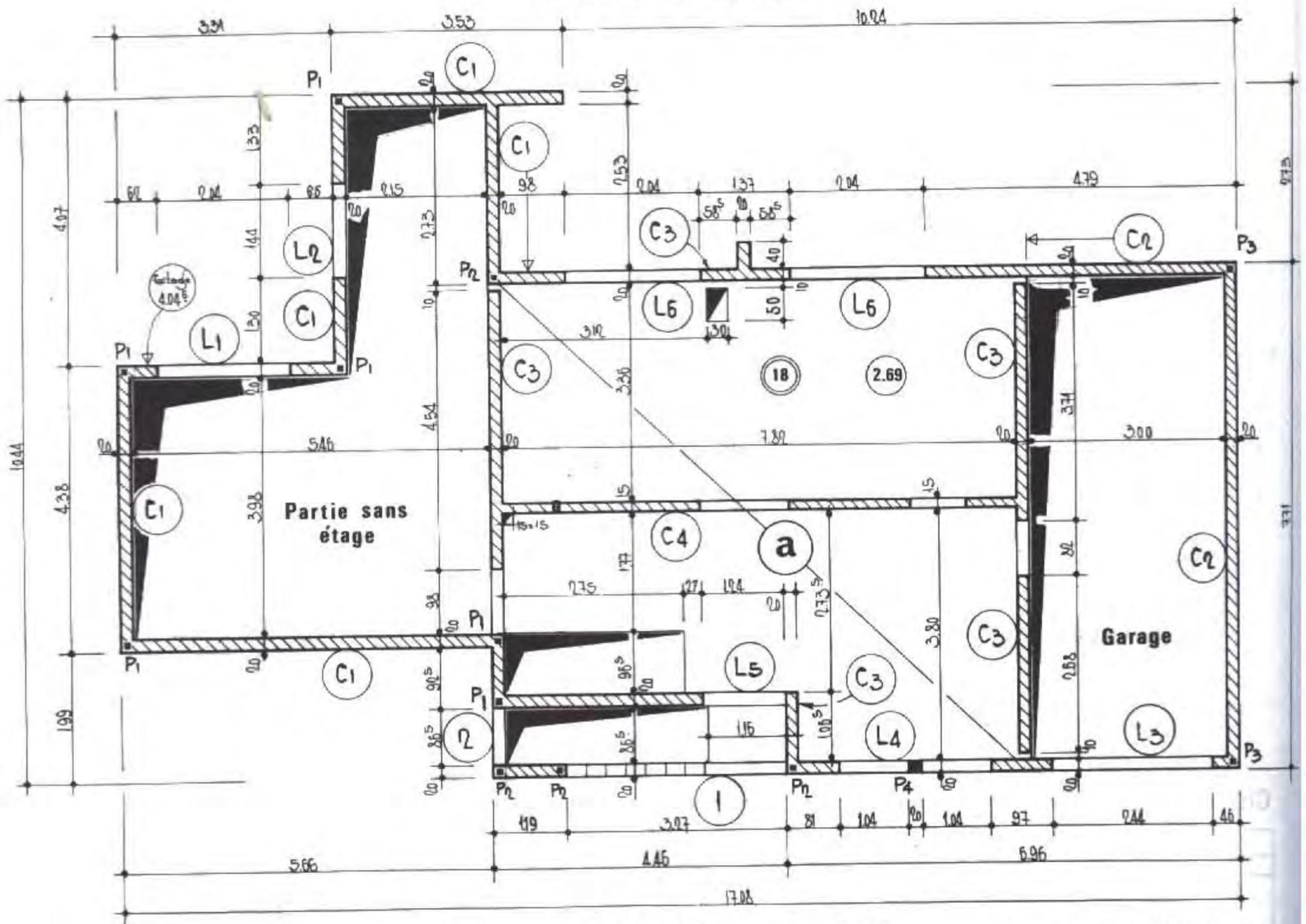
PLAN DE COFFRAGE ET D'ARMATURE DES DALLES B.A., LINTEAUX ET CHÂINAGES

1 Exemple n° 1 :

Plan de coffrage

Les conventions de représentation et de repérage des linteaux, chaînages, dalles, ainsi que la cotation, sont traitées dans le thème « Dessins de coffrage ».

PAVILLON à 2 niveaux.



PLAN DE COFFRAGE (niveau + 2,69)

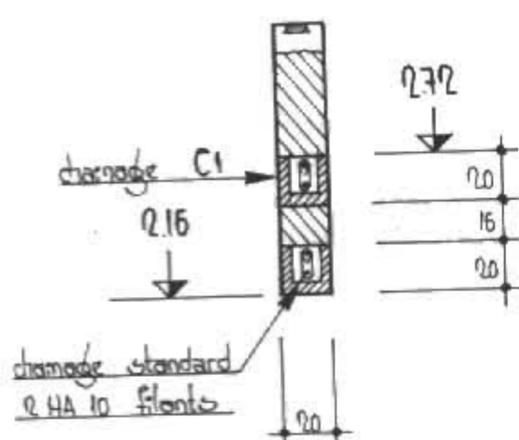
Doc. Bureau d'Études B.A.

REMARQUE : En dessin manuel, cotes et symboles sont inscrits directement sur les plans par le dessinateur, souvent sans utiliser de trace-lettres ou trace-chiffres sauf pour les titres.
Buts recherchés par le **Bureau d'Études** : lisibilité des plans et productivité.

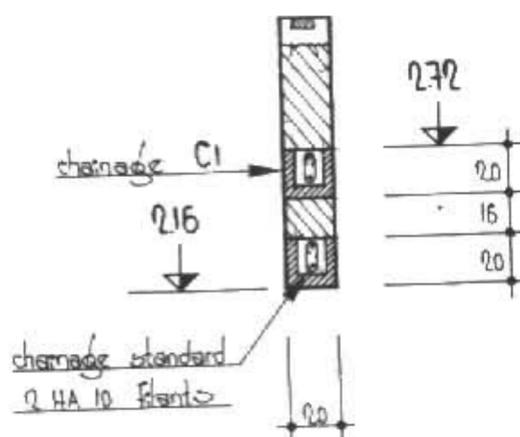
2 Exemple n° 2 :

Coffrage et armature des linteaux « L_n » et CHAINAGES « C_n »

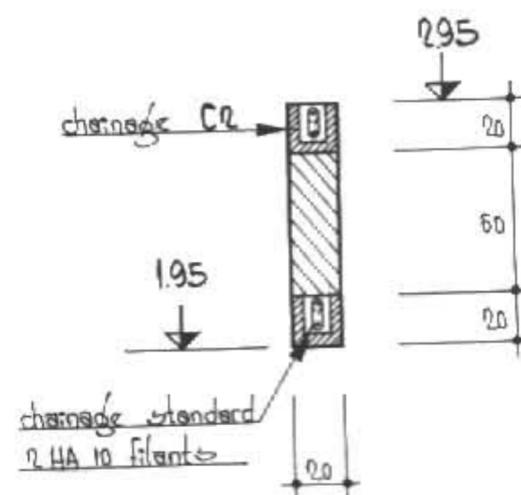
(L1) un long' 2^m04



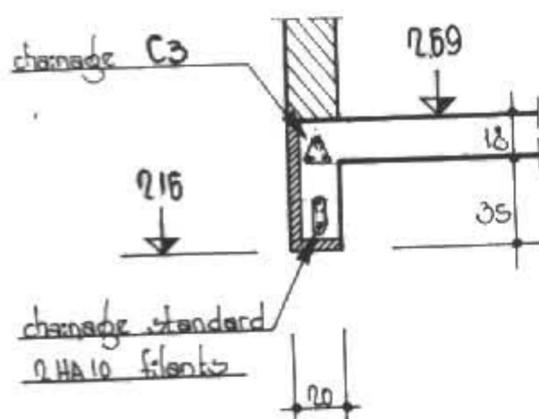
(L2) un long' 1^m44



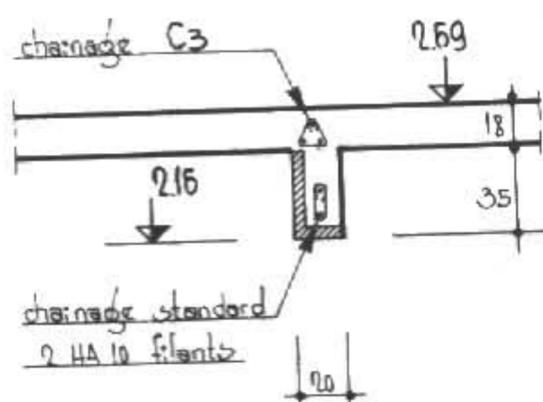
(L3) un long' 2^m44



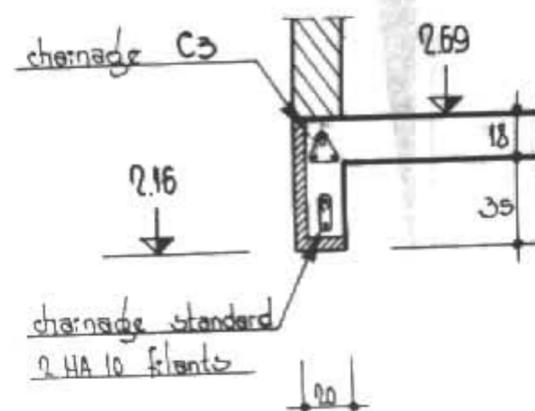
(L4) un long' 2^m28



(L5) un long' 1^m24



(L6) 2 sembl. long' 2^m06



DÉTAILS : LINTEAUX-CHAINAGES

Doc. Bureau d'Études B.A.

REMARQUES :

- Les dispositions constructives pour les chaînages des murs extérieurs doivent être respectées : planelle en rive et section minimale d'acier 2 HA 10.
- Les linteaux-chaînages sont souvent associés ; exemples

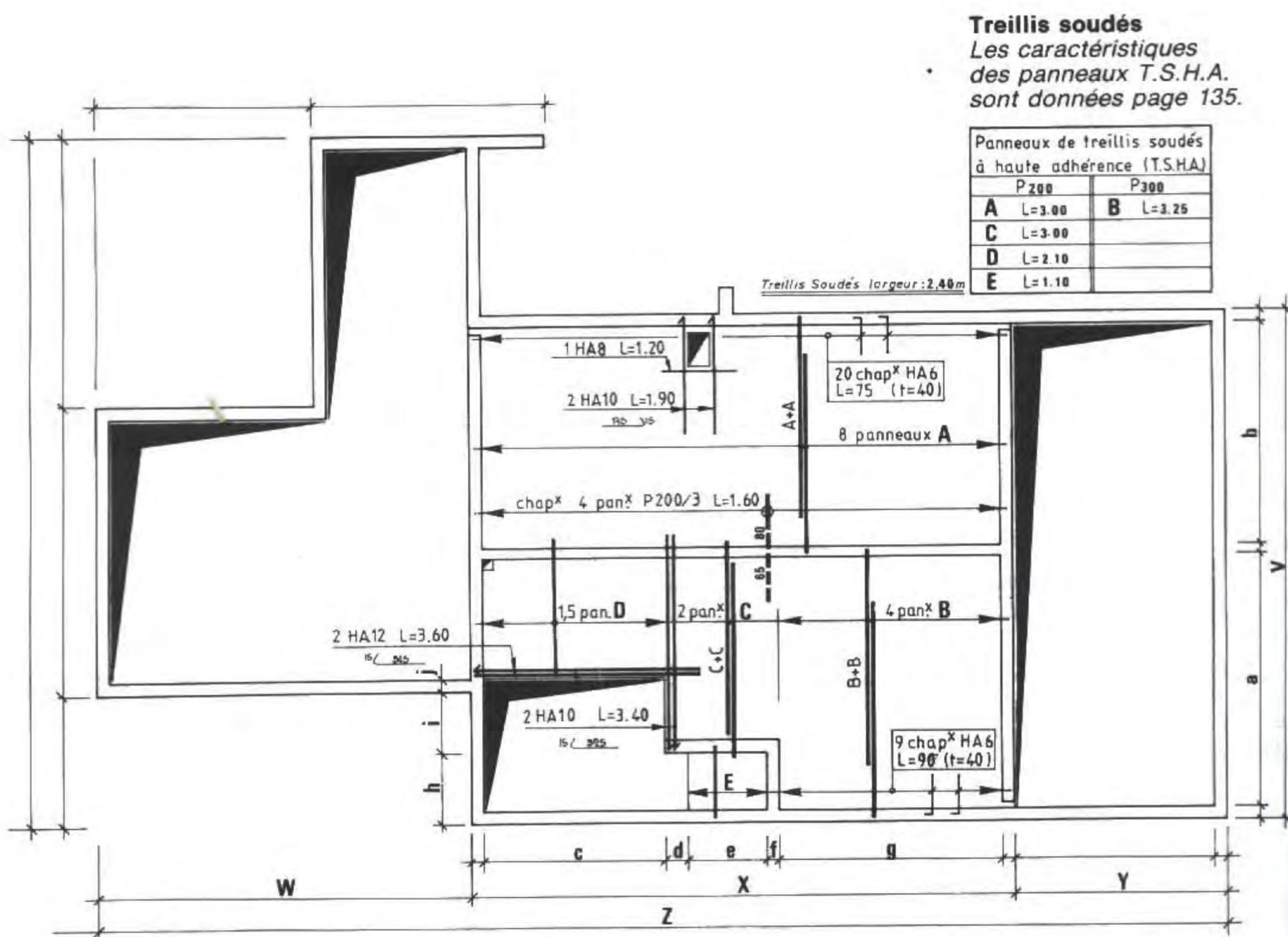
{	L ₄ et C ₃ L ₅ et C ₃ L ₆ et C ₃
---	--
- Les niveaux bruts sous linteaux sont indiqués
Exemple : niveau 2,16 m pour une hauteur nominale de baie de 2,15 m.

3 Exemple n° 3 : Plan d'armature de dalle épaisse

□ CONVENTIONS GÉNÉRALES : Voir thème « Dessins d'armatures »

□ CONVENTIONS PARTICULIÈRES :

- ▷ **Principe** : on représente **une seule barre ou un groupe** de 2 à 5 barres pour la désignation et le repérage des aciers (id° semelles B.A.).



Doc. Bureau d'Études B.A.

PLAN D'ARMATURE DU PLANCHER HAUT DU REZ-DE-CHAUSSÉE

■ REMARQUES :

- Le **plan d'armature du plancher** fait suite au **plan de coffrage** de la page 136.
- Le **bureau d'études** ne reporte pas, généralement, les cotes qui figurent déjà sur le plan de coffrage précédent.

▷ **Mode de repérage des armatures** (voir le plan ci-contre : exemple n° 3).

A – **Cas des barres assemblées** par ligatures ou barres indépendantes.

1^{er} Exemple : quadrillage de plancher.

2^e Exemple : renforts autour trémies.

- La **désignation des barres** suit la convention classique :

Exemple :

48 HA 10 L = 6 . 10 (t = 12,5)

ou :

48 HA 10 × 6,10 (8 p.m.)

soit un espacement de 12,5 cm entre axes de barres ou 8 barres par mètre.

- **Les chapeaux** sont représentés en trait interrompu renforcé.
- **Les cotes d'arrêt des chapeaux** de continuité sont indiquées de part et d'autre du nu de l'appui.

B – **Cas des treillis soudés** (en panneaux généralement).

- **Nature du trait représentatif du panneau :**

– trait renforcé continu pour les panneaux inférieurs ;

– trait interrompu renforcé pour les panneaux disposés en chapeaux.

- **Disposition des panneaux :**

Une ligne de cote est tracée avec des flèches qui limitent chacune des zones pour un type de panneau.

- **Indication des rouleaux et des panneaux**

– à l'aide d'une **légende** directement sur le plan.

Voir exemple n° 3, page 138.

– suivant les **caractéristiques** : voir tableau page 135.

L'exemple n° 3 montre l'utilisation des conventions particulières.

Les **panneaux de treillis soudés** sont en :

- disposition « normale » pour les panneaux repérés **D** ;
- disposition en « tiroir » pour les panneaux repérés **A, C, B** ;
- disposition en **chapeaux** pour les panneaux de type P200 dont le 1/3 de leur longueur est nécessaire d'où la désignation **P200/3**.

◆ Application : lecture de plan

PLAN D'ARMATURE DE DALLE

1 **Lire et indiquer les cotes** repérées par des lettres minuscules et majuscules sur le plan de l'exemple n° 3 précédent.

Indication : lire le plan de coffrage de l'exemple n° 1.

2 **Calculer la surface impartie aux panneaux :**

- de type A, réservation 30 × 50 non déduite,
- de type B.

On tient compte de l'épaisseur des murs.

◆ Réponses

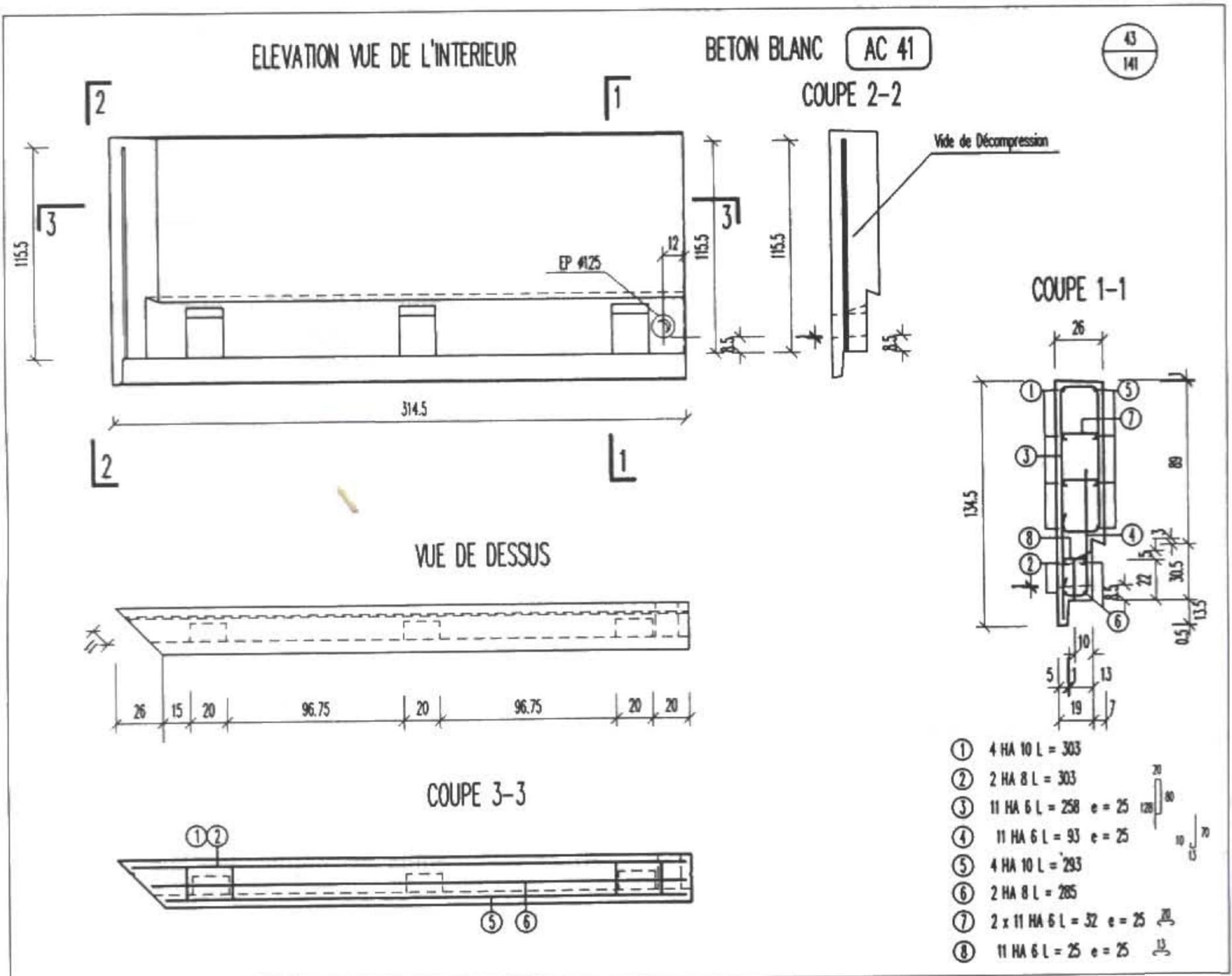
1 **Cotes :** a = 3,80 m b = 3,36 m c = 2,75 m d = 35 cm e = 1,16 m f = 20 cm
g = 3,36 m h = 1,06⁵ m i = 92,5 cm j = 20 cm
V = 7,71 m W = 5,66 m X = 8,22 m Y = 3,20 m Z = 17,08 m

2 **Surface** pour panneaux A : $S_1 = 8,22 \times 3,71 = 30,49 \text{ m}^2$
pour panneaux B : $S_2 = 3,56 \times 4,15 = 14,77 \text{ m}^2$.

◆ Lecture du plan : élément préfabriqué

- **Objet:** coffrage et armature d'un acrotère préfabriqué.
- **Documents graphiques:** le bureau d'études B. A. a fourni les vues nécessaires dessinées avec ordinateur et table traçante.

NB : La liaison acrotère-plancher fait l'objet d'aciers complémentaires à disposer dans les réservations prévues (Aciers non indiqués sur le plan ci-dessous).



Questionnaire

- 1/ Indiquer les dimensions hors tout de l'élément (L, H, l).
- 2/ Donner les dimensions de la languette de retombée sur un croquis à main levée.
- 3/ Indiquer les dimensions des boîtes de réservations.
- 4/ Contrôler la longueur développée de l'armature ③.
- 5/ Expliciter la désignation de l'armature repérée ⑦.

Indications

- Décoder d'élévation et la coupe 1-1.
- Analyser la coupe 1-1.
- Lire la vue de dessus et la coupe 1-1.
- Tenir compte d'un crochet.
- Décoder les coupes et les vues.

24 ARMATURES DE DALLES

1 Dalles armées de barres à espacements réguliers

(Interpréter la figure N° 1)

CONVENTION DE REPRÉSENTATION

- Représenter une seule armature courante (ou barre) ;
- Tracer une ligne de cote perpendiculaire qui croise l'armature et indique les limites des éléments identiques (Étendue) ;
- Différencier les lits inférieurs et supérieurs (chapeaux) :
D'après la norme NF P 02-015, deux modes de représentation sont possibles :

1er mode: par deux dessins	2ème mode: un seul dessin (fig. 1)
<ul style="list-style-type: none"> - l'un définit les armatures inférieures - l'autre définit les armatures supérieures 	Lits inférieurs représentés en traits continus Lits supérieurs représentés en traits interrompus
Nature des traits: trait renforcé pour les aciers principaux (porteurs) trait fort pour les aciers secondaires (de répartition) s	

REPÉRAGE - COTATION (Interpréter la figure N° 1)

- Préciser chaque lit : N° cerclé - lit - type d'acier - diamètre × longueur développée

Exemple : ③ 1^{er} Lit sup. HA 8 × 1150

- Indiquer sur la ligne de cote le nombre d'espacements et leur valeur:

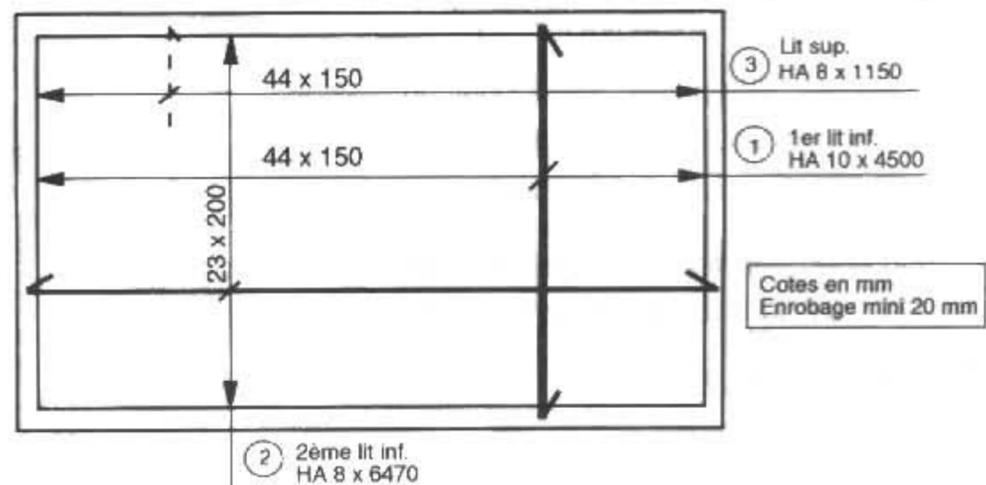
Exemple : 44 × 150
 nombre ———— ↑ ———— espacement (mm)

Légende:

- ① aciers principaux
- ② aciers de répartition
- ③ chapeaux de rive

HA : acier à Haute Adhérence

Fig. 1 Dalles armées de barres à espacement régulier



2 Dalles armées de panneaux de treillis soudés

CONVENTION DE REPRÉSENTATION

1er Moyen (fig. 2 et 6)

Représenter les deux premiers panneaux : rectangles avec contour en trait fort :

- traits continus pour lits inférieurs,
- traits interrompus pour lits supérieurs ;
- diagonale en trait fort ;
- sens des fils porteurs en trait renforcé.

Indiquer par une ligne qui croise la diagonale l'étendue de la zone couverte par les panneaux désignés.

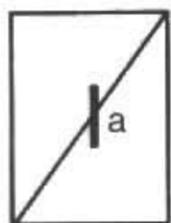
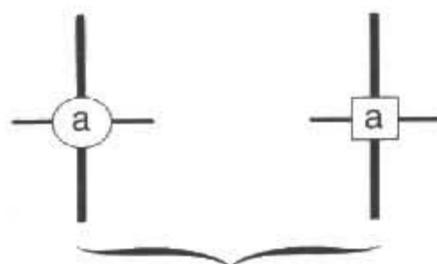


Fig. 2



Variantes bureau d'études B. A.

Fig. 4 et 5

2ème Moyen (fig. 3 et 7)

Les panneaux sont représentés par une croix :

- au centre un carré en trait fin avec sommets situés sur les fils,
- traits continus pour lits inférieurs,
- traits interrompus pour lits supérieurs,
- fils de plus gros diamètres en trait renforcé,
- autres fils en trait fort.



Fig. 3

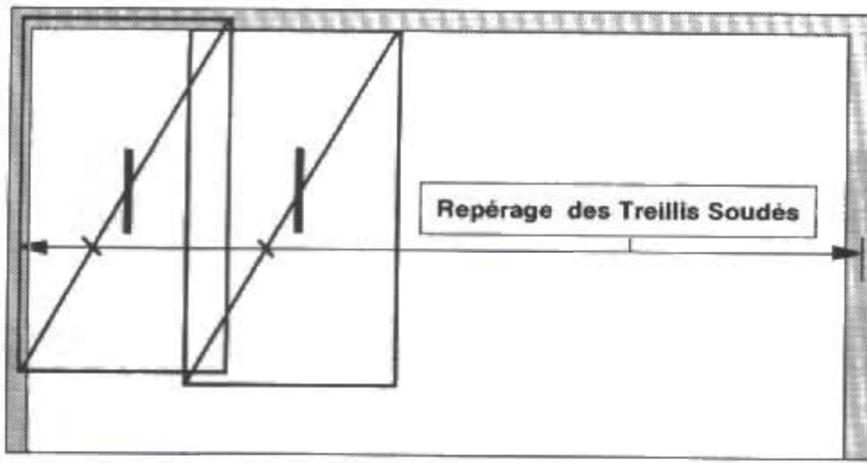


Fig. 6 Représentation: dalles armées de panneaux treillis soudés 1^{er} moyen

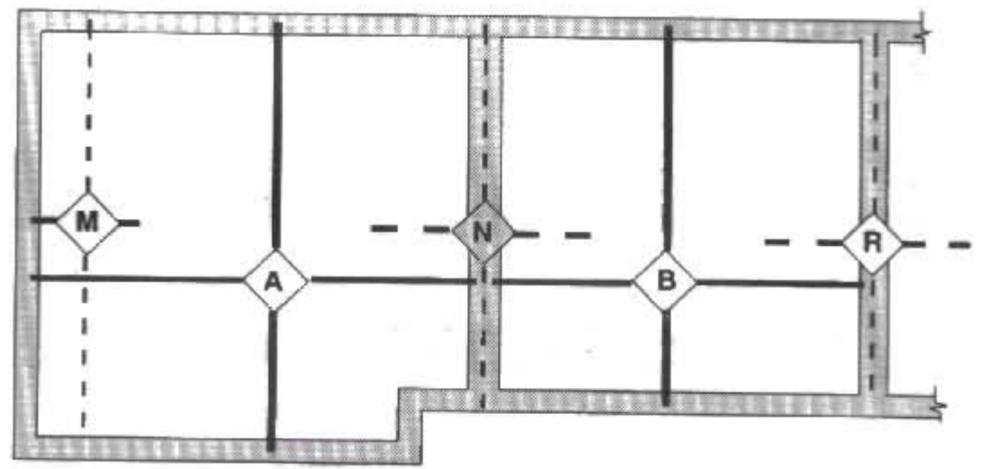


Fig. 7 Représentation: dalles armées de panneaux treillis soudés 2^{ème} moyen

REPÉRAGE - COTATION (voir fig. N° 6 à 12)

Principales indications sur plans

- position du lit (1^{er}; 2^{ème});
- nombre de panneaux sur l'étendue;
- type de panneaux TS (P 200; P 400 etc);
- dimensions utiles des panneaux;
- largeur de recouvrement entre panneaux

Exemple: 1^{er} lit inf. 4 P 300 2 400 × 3 700



ou bien les panneaux sont référencés sur plan et font l'objet d'une nomenclature (voir fig. 7 et les tableaux ci-contre pour les lits inférieurs et les lits supérieurs)

NB: On distingue d'après leur position:

- les armatures inférieures (1^{er}; 2^{ème} lit),
- les armatures supérieures (id°).

L'emprise de panneaux TS de même type est indiquée par une ligne de cote (étendue) avec repérage des panneaux:

Exemple: 3 P 400 2 400 × 3 600 (Rec. 300 mm)

Variantes: voir pages 145 et 146

Exemple indicatif de repérage

Lit inf.: Panneaux de treillis soudés			
Repère	Type	Nombre	Dimensions utiles
A	P 400	4	2 400 × 3 600
B	P 400	2	2 400 × 3 300
C	P 300	3	2 400 × 1 600

Lit sup.: Treillis soudés en chapeaux			
Repère	Type	Nombre	Dimensions utiles
M	P 200	4	2 400 × 1 200
N	P 300	2	2 400 × 1 800
R	P 200	3	2 400 × 1 600

NB: Un tableau de nomenclature des panneaux TS complète les indications portées sur les plans d'armature pour favoriser la commande des produits et leur mise en œuvre.

La désignation des gammes de fabrication de treillis soudés est donnée par le fabricant de treillis soudés (voir nouvelle gamme des produits ADETS page 136).

Caractéristiques							Sur stock		
Largeur unique: 2,40 m							R: Rouleaux - P: Panneaux Z: Panneau-voile		
Sect S cm ² /m	S s cm ² /m	Lisse	Haute adhé.	E e mm	D d mm	Poids nominal kg/m ²	Désignation ADETS	Longueur m	Poids 1 rouleau ou 1 panneau kg
T. S. H. A.									
1,06	1,06 1,06		•	150 150	4,5 4,5	1,657	P100	4.80	19.20
1,31	1,31 1,19		•	150 200	5 5,5	1,952	P200	4.80	22.60
1,58	1,58 1,19		•	150 200	5,5 5,5	2,182	P300	4.80	25.14
1,96	1,96 1,19		•	100 200	5 5,5	2,475	P400	4.80	28.51

T. S. H. A. = Treillis Soudés à Haute Adhérence

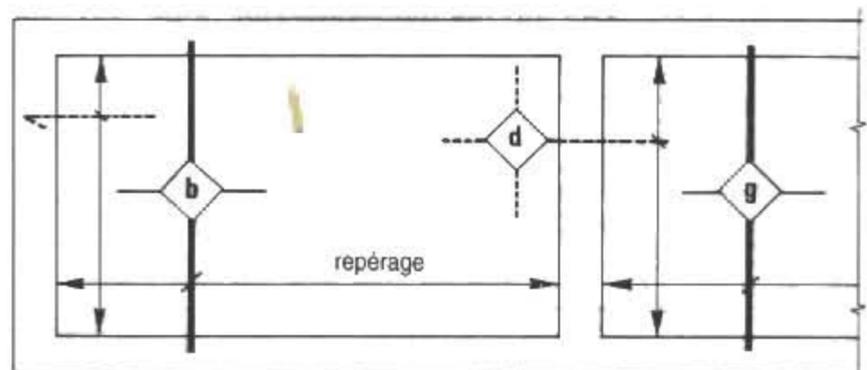
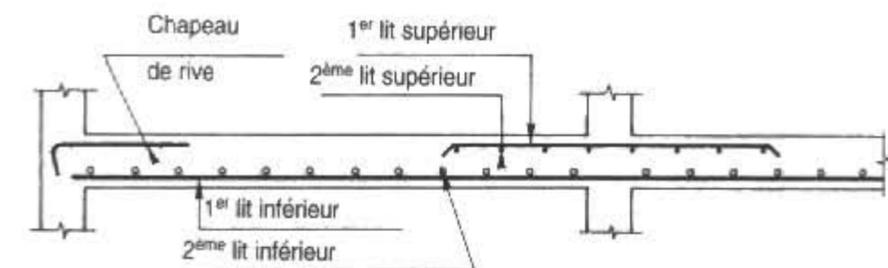


Fig. 8 et 9 Lits supérieurs et lits inférieurs

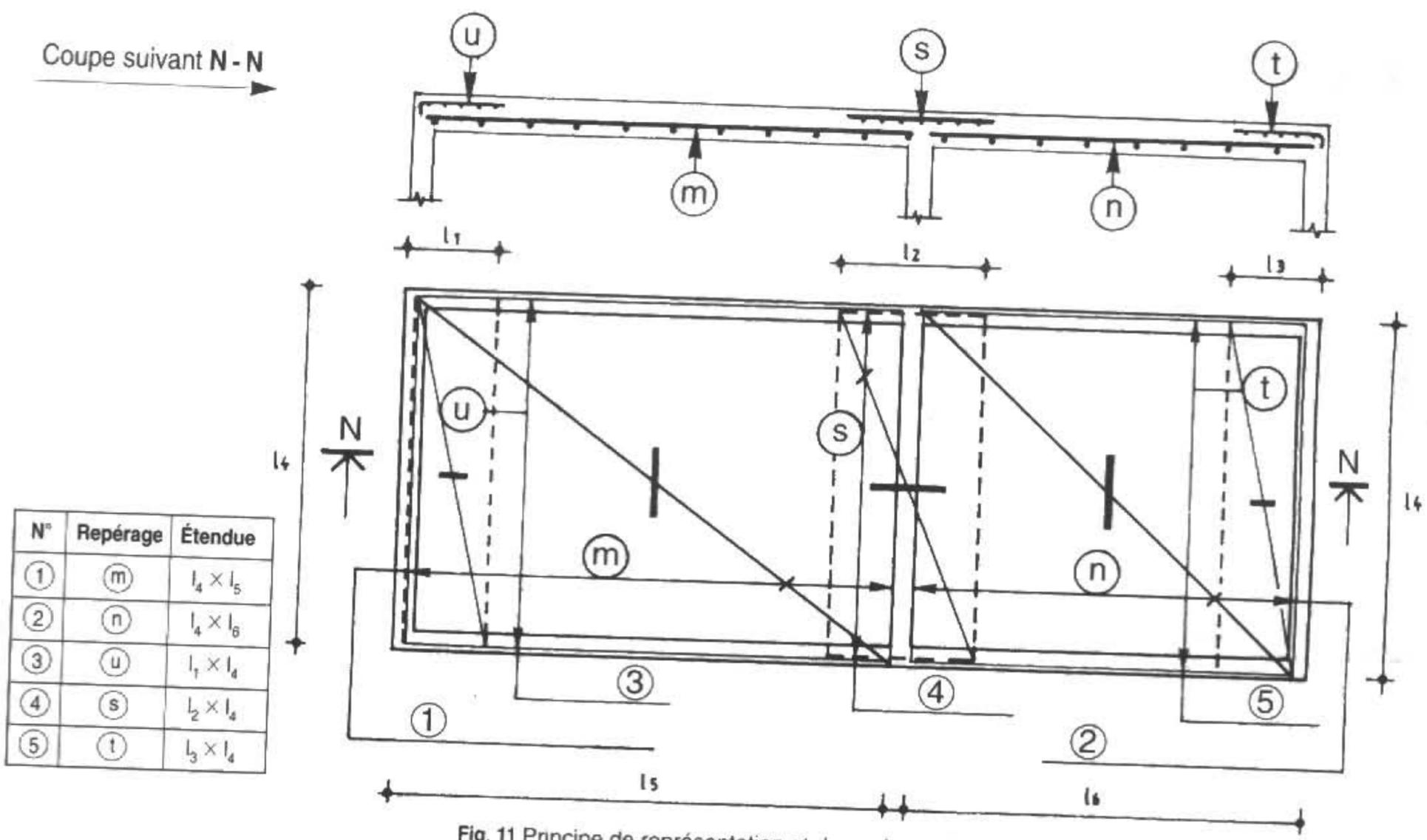


Fig. 11 Principe de représentation et de repérage des panneaux treillis soudés

□ **VARIANTE BUREAU D'ÉTUDES B. A.**

- Désignation du panneau dans un cercle avec centre situé au croisement des fils.
- Dimension du panneau utile sur chacun des fils.
- Ligne indiquant les limites de la zone considérée avec repérage des panneaux.

Exemple : 4 P 400 rec 45 cm
 nombre — type — recouvrement

- Ce mode est répandu en raison de la simplicité, clarté, facilité de lecture et concision appréciées sur le terrain.

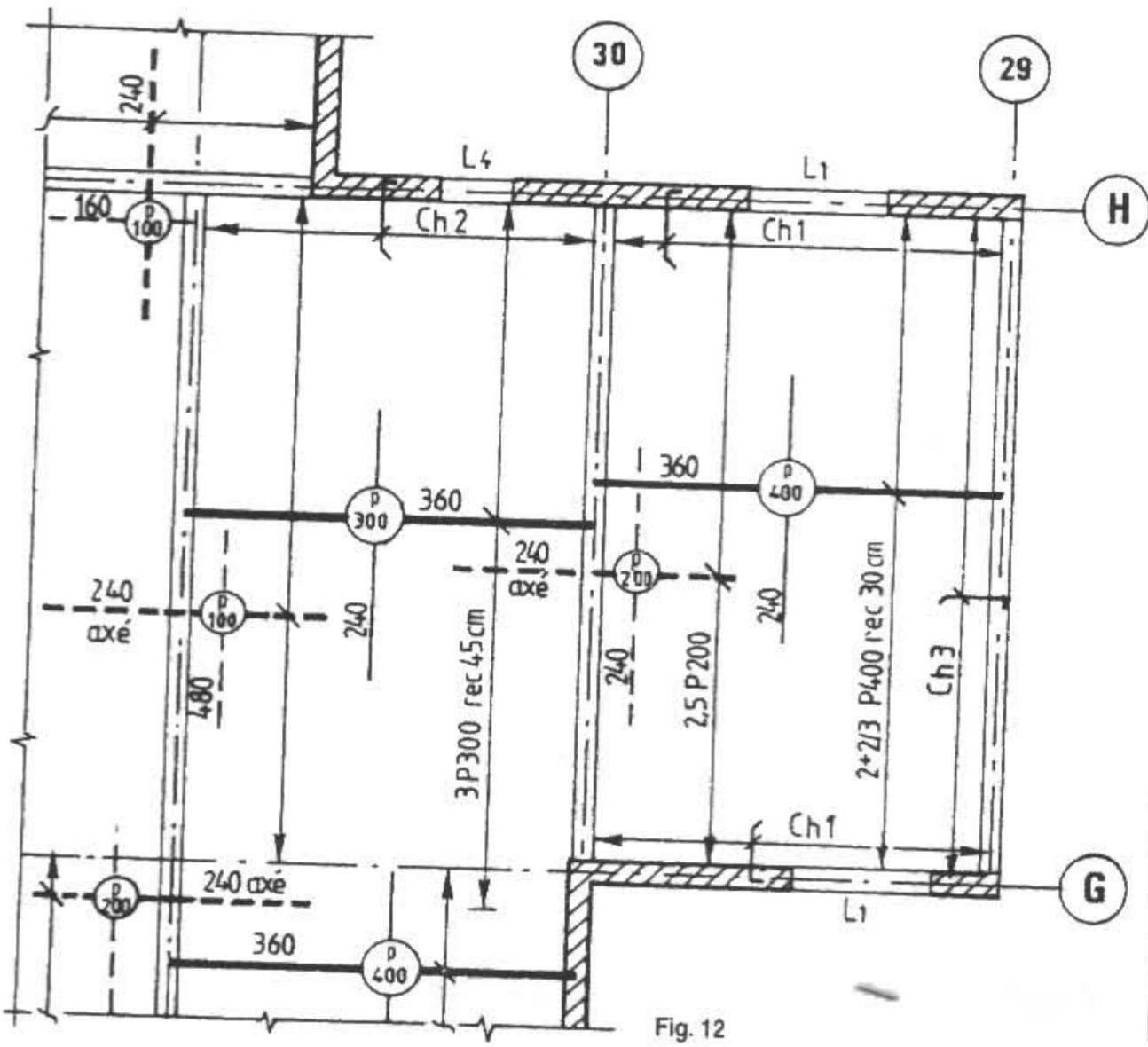


Fig. 12

Légende des panneaux

Armatures inférieures



Fig. 13

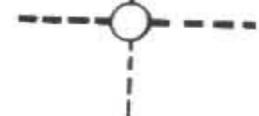


Fig. 14

Armatures supérieures

Analyser et décoder :

le mode de représentation et de repérage des panneaux en travée (lits inférieurs) et sur appuis (lits supérieurs).

◆ Analyser et exploiter un plan d'armatures

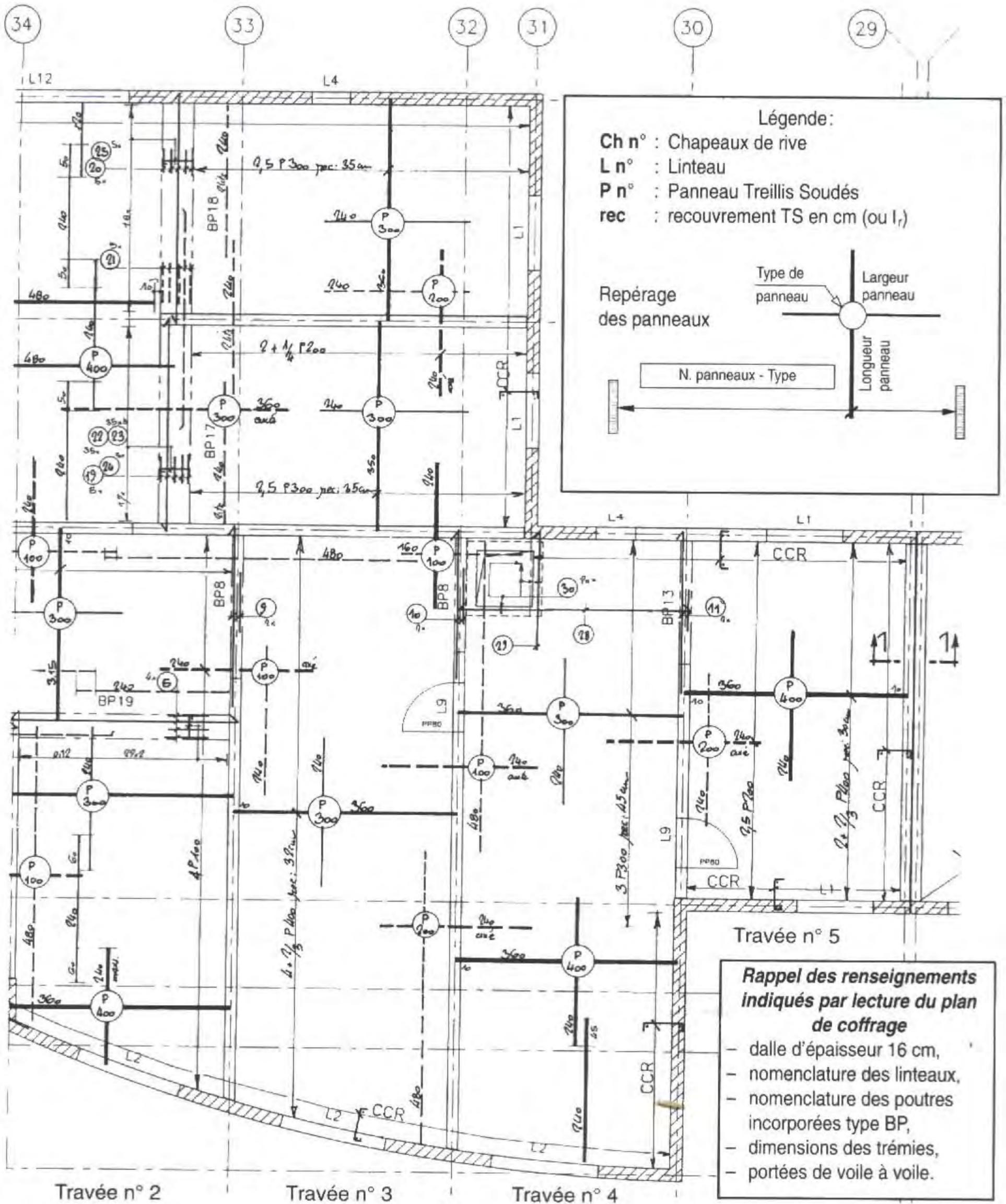


Fig. 15

Dalle : Armatures inférieures et supérieures

◆ Questionnaire

1. Donner les caractéristiques des panneaux TSHA suivants (désignés par une lettre suivie d'un P100 et P400).

Indication:

Utiliser le tableau des caractéristiques des TS (page 144)
Diamètre des fils – dimensions du panneau – masse/m²

2. Indiquer les armatures inférieures et supérieures du plan d'armature de la dalle dans la travée extrême droite N° 5 entre les files 29 et 30 (fig. A)

Indication:

Voir la légende page 146.
Repérage des chapeaux de rive: CCR font l'objet d'un détail annexe d'armature: chapeaux en acier Fe E 500 de diamètre 8 mm.

3. Justifier le nombre de panneaux P 400 de la travée extrême droite N° 5 sachant que la petite portée est de 3,40 m et la grande portée de 5,70 m.

Indication:

- relever les indications du plan d'armature,
- schématiser la disposition des panneaux avec le recouvrement prévu de 30 cm.

Tableau de correspondance des sections entre les repères de l'ancienne gamme et ceux de la nouvelle gamme

ANCIENNE GAMME			NOUVELLE GAMME		
Repère	S cm ² /m	s cm ² /m	Repère	S cm ² /m	s cm ² /m
901	0,48	0,32	80R	0,80	0,53
902	0,64	0,32	80R	0,80	0,53
903	0,64	0,64	80C	0,80	0,80
Z	0,64	0,98	99V	0,80	0,99
100	1,06	1,06	131R	1,31	0,95
200	1,31	1,19	131R	1,31	0,95
300	1,58	1,19	188R	1,88	0,95
400	1,96	1,19	221R	2,21	0,95
500	2,83	1,19	283R	2,83	0,95
600	3,85	1,28	385R	3,85	1,47
700	5,03	1,67	503R	5,03	1,77
800	6,36	2,12	636R	6,36	2,12
420	1,96	1,92	221C	2,21	2,21
520	2,83	2,83	385C	3,85	3,85
610	3,85	3,85	385C	3,85	3,85
710	5,03	5,03	636C	6,36	6,36
810	6,36	6,36	636C	6,36	6,36

► Réponses

1. Caractéristiques des panneaux :

	D (mm)	d (mm)	L (m)	ℓ (m)	Masse/m ² (kg/m ²)
P 100	4,50	4,50	4,80	2,40	1,657
P 400	5,00	5,50	4,80	2,40	2,475

D : diamètre du fil le plus long L : longueur du panneau
d : diamètre du fil le plus court ℓ : largeur du panneau

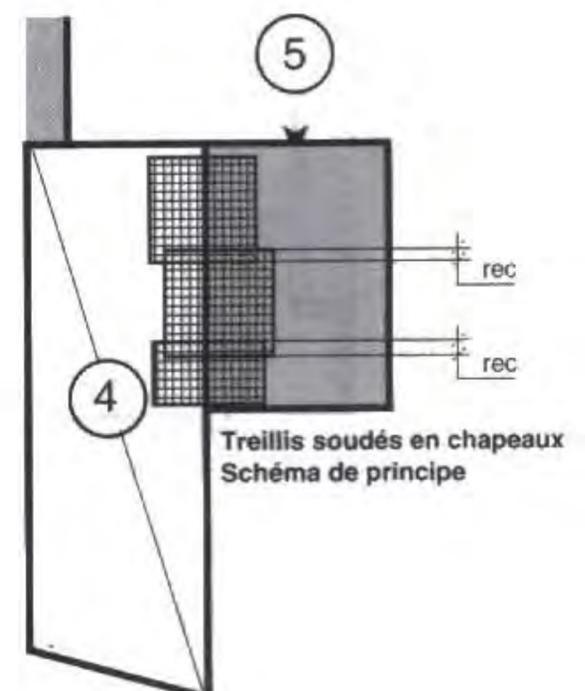
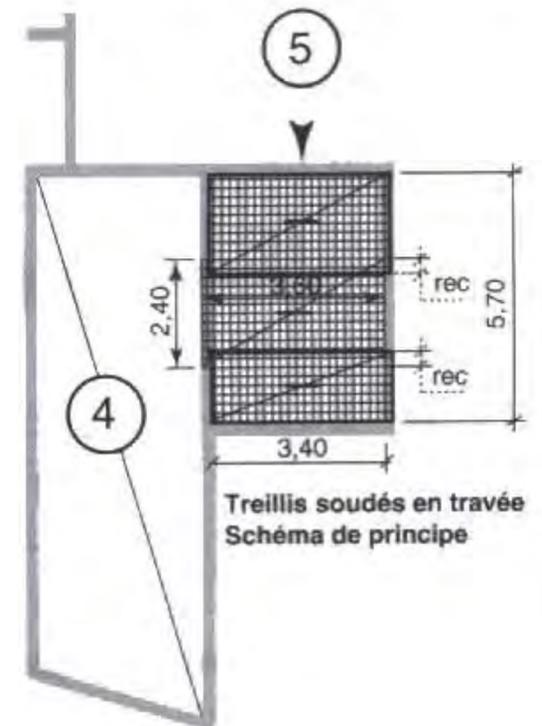
2. Armatures inférieures et supérieures de la travée N° 5

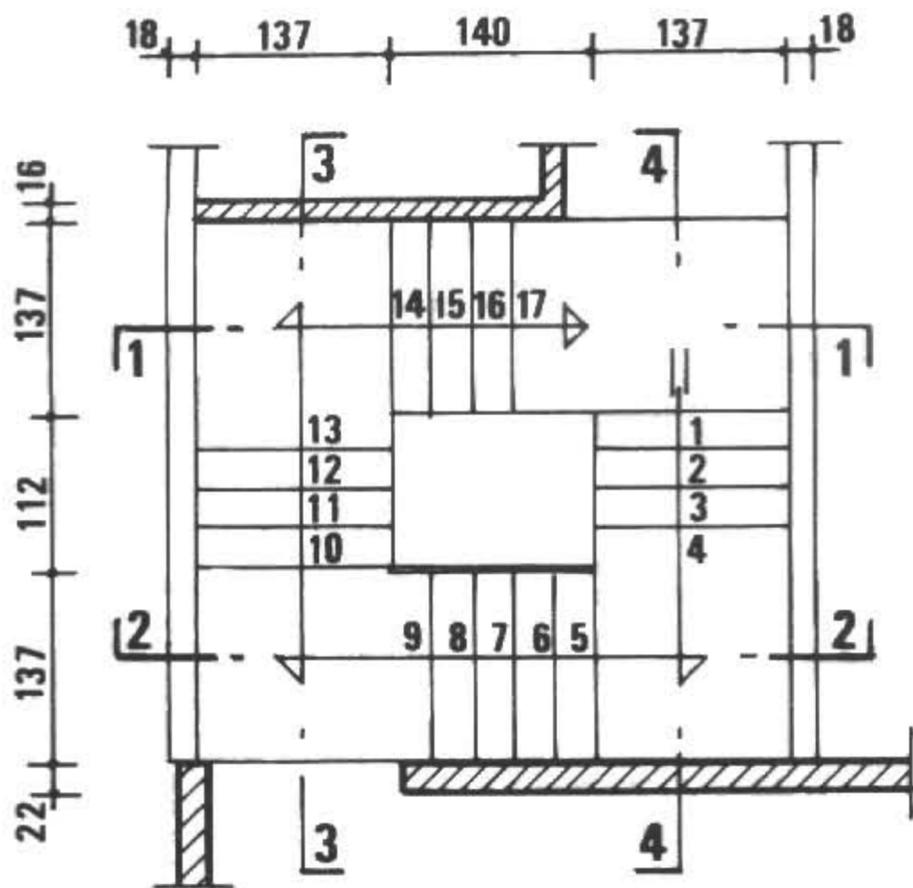
Armatures inférieures : Panneau P 400
Armatures supérieures : P 200 sur appui intermédiaire
CCR (Chapeaux HA 8) en rive

3. Nombre de panneaux P 400 en travée N° 5

Dimensions de la travée

- petite portée : 3,40 m
- grande portée : 5,70 m
- recouvrement prévu : 30 cm
- Étendue: 5,70 m; nombre de largeurs nécessaires en TS:
 $5,70 / (2,40 - 0,30) = 2,71$ (1^{ère} approche) → deux recouvrements, donc 2 fois 0,30 m = 0,60 m à ajouter pour compenser les recouvrements
- Nombre de panneaux nécessaires:
 $(5,70 + 0,60) / 2,40 = 2,625$
- Choix d'une fraction entière de panneaux → 2 pan. + 2/3 pan.





◆ Lire et décoder un plan d'armature

Les plans de coffrage et les plans d'armatures sont en correspondance. Ils se complètent mutuellement et favorisent le décodage sur le chantier.

ETAGE COURANT

hauteur à franchir : 2,68 m

étages semblables : 3

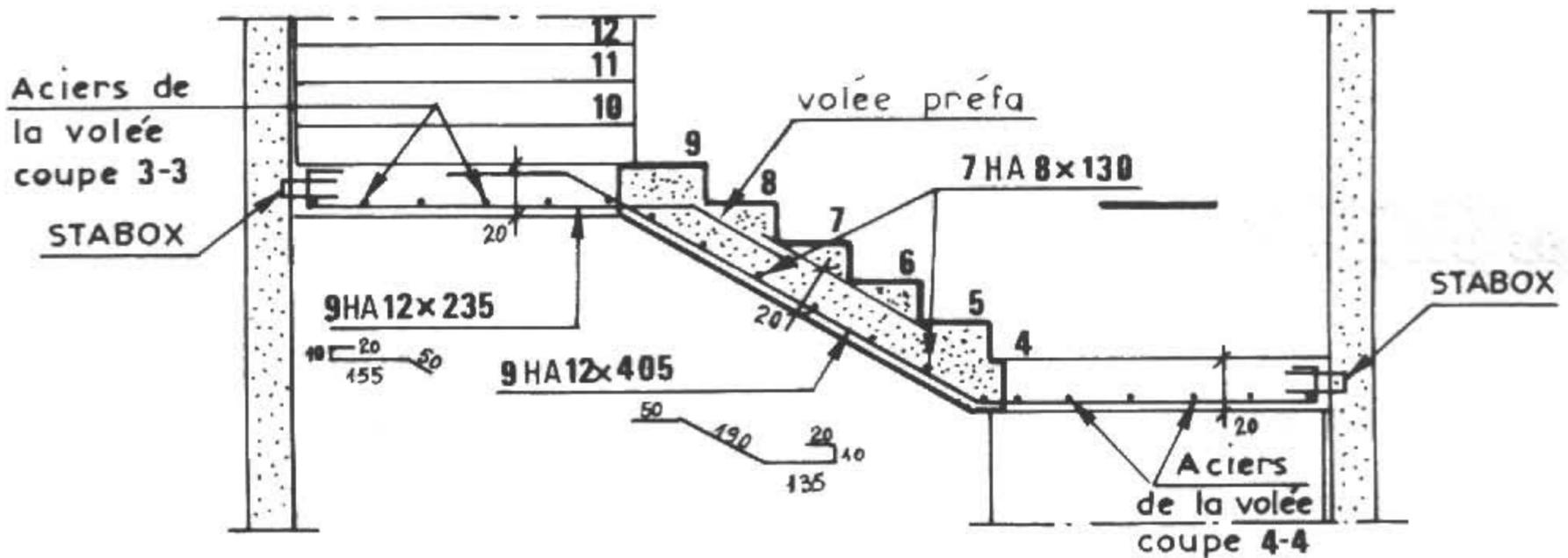
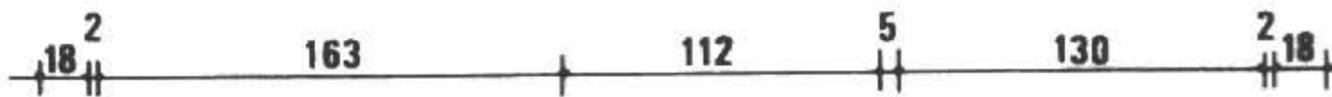
contremarches : 16,75 cm

RDC

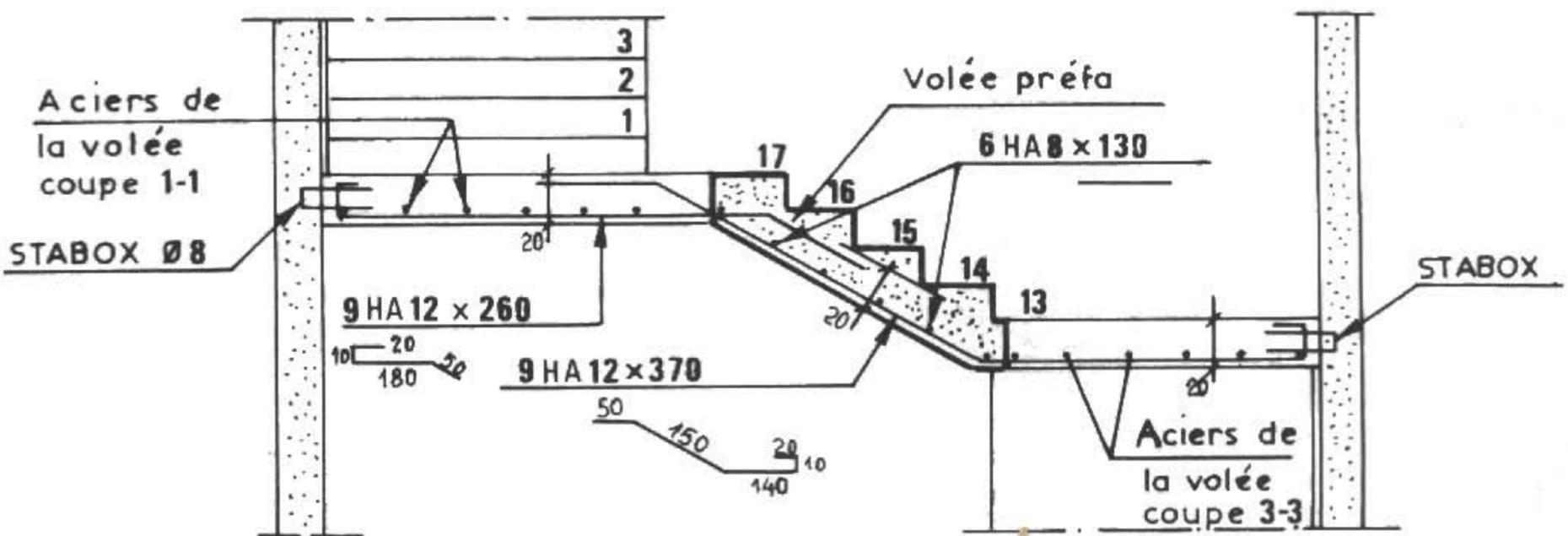
à franchir : 2,89 m

contremarches : 17 cm

COUPE 2-2

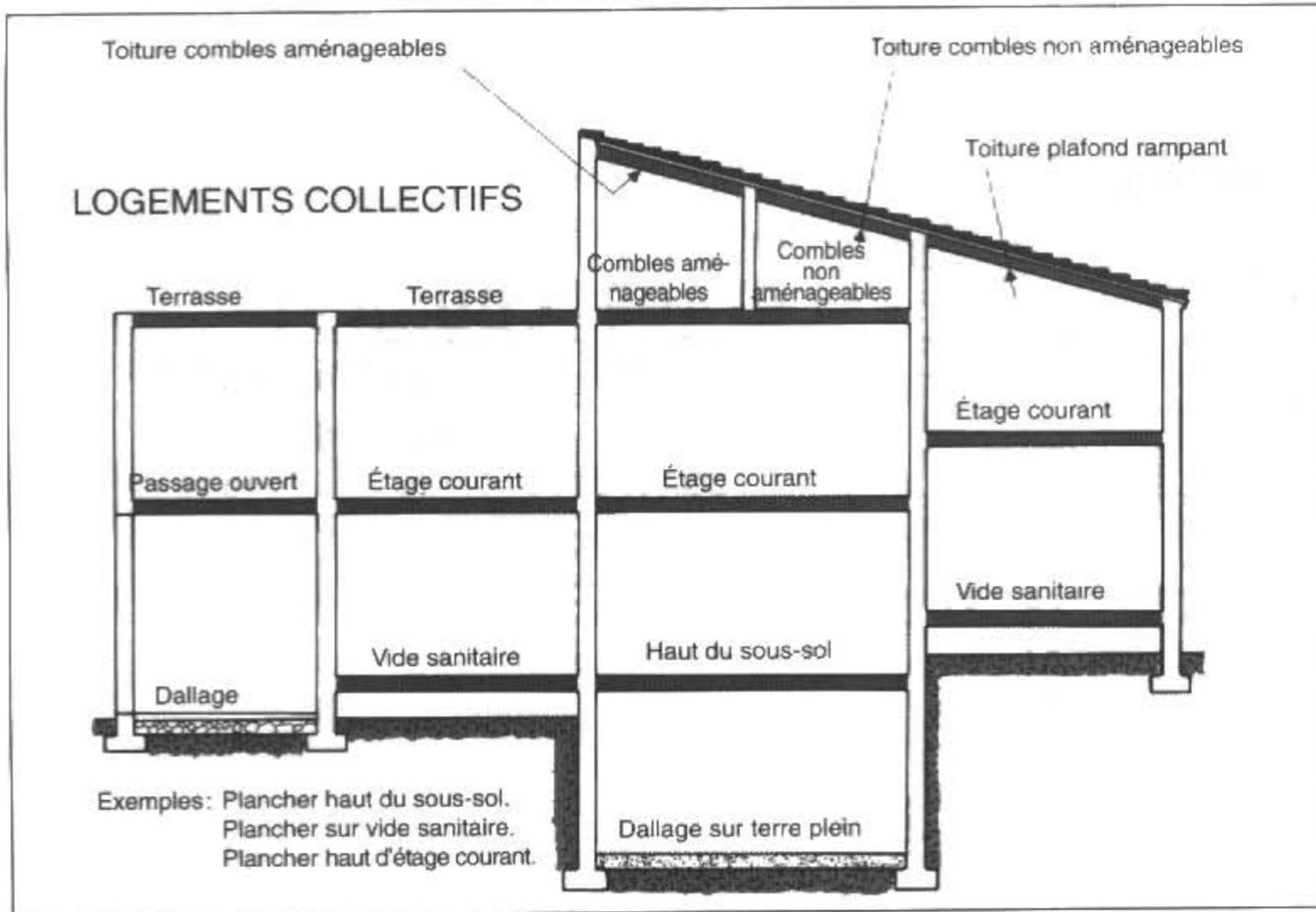


COUPE 1-1

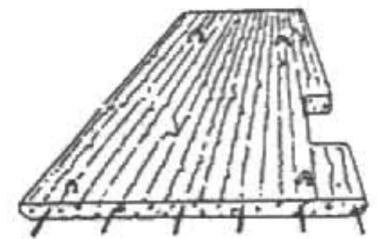


ESCALIER : VOLÉES PRÉFABRIQUÉES ET PALIERS COULÉS EN PLACE*

◆ Planchers : caractéristiques des prédalles



□ GÉNÉRALITÉS



DESCRIPTION

Les prédalles sont des plaques préfabriquées en béton armé ou précontraint. Elles constituent le coffrage et assurent la résistance de la dalle. La rugosité de la face supérieure de la prédalle assure le monolithisme du plancher fini. La sous-face des prédalles est prête à peindre (après passage éventuel d'un bouche-pores). Les réservations, les plots électriques, et autres inserts sont incorporés à la fabrication.

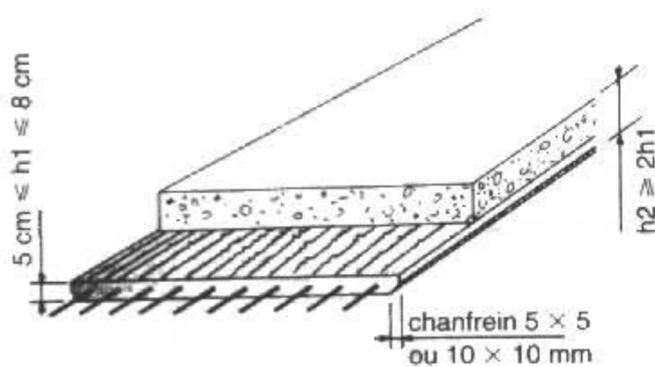
CARACTÉRISTIQUES

Les Prédalles FEDER BÉTON sont produites industriellement en largeur standard de 2,50 m (gabarit routier). Leur poids est de 24 daN/m² par cm d'épaisseur, soit 144 daN/m² pour une prédalle de 6 cm. Les prédalles sont constituées de béton dosé à 400 kg/m³ de ciment HPR, d'acier de précontrainte à haute résistance de type Ø 4 Ø 5, Ø 7 ou Toron 5,2 mm et d'aciers transversaux en HA.

UTILISATION

Les Prédalles sont utilisées dans les ouvrages à usage d'habitations collectives ou individuelles, les bureaux, les casernements, les structures industrielles, les hôpitaux, les bâtiments scolaires, les parkings, etc...

□ PRÉDALLES CLASSIQUES



Son épaisseur est de 5, 6, 7 ou 8 cm. L'épaisseur de béton coulé en œuvre est au moins égale à l'épaisseur de la prédalle. La face supérieure de la prédalle FEDER BÉTON est rugueuse garantissant ainsi une bonne adhérence avec le béton coulé sur chantier. Les rives latérales, parfaitement rectilignes, possèdent un chanfrein de 10 x 10 mm ou 5 x 5 mm, en face inférieure.

□ PORTÉES LIMITES DES PLANCHERS

Habitations 100 + 150 daN/m²*

Montage	Appui libre	1 encastrem.	2 encastrem.	sans étai
5 + 11	5,71	6,11	6,57	2,73
5 + 13	6,19	6,64	7,15	2,61
5 + 15	6,65	7,15	7,70	2,51
6 + 10	5,77	6,17	6,64	3,41
6 + 12	6,24	6,69	7,21	3,26
6 + 14	6,69	7,20	7,76	3,13
6 + 16	7,13	7,69	8,29	3,02

Bureaux 50 + 250 daN/m²*

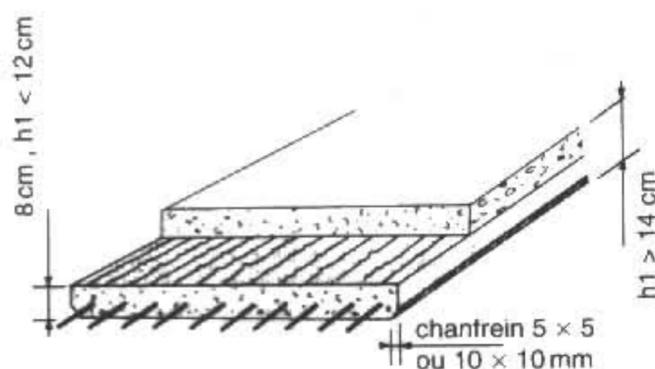
Montage	Appui libre	1 encastrem.	2 encastrem.	sans étai
5 + 11	5,81	6,11	6,54	2,73
5 + 13	6,28	6,63	7,11	2,61
5 + 15	6,74	7,14	7,66	2,51
6 + 10	5,87	6,18	6,61	3,41
6 + 12	6,34	6,69	7,18	3,26
6 + 14	6,79	7,19	7,72	3,13
6 + 16	7,23	7,68	8,25	3,02

Locaux recevant du public 100 + 400 daN/m²*

Montage	Appui libre	1 encastrem.	2 encastrem.	sans étai
5 + 11	5,33	5,55	5,93	2,73
5 + 13	5,79	6,06	6,47	2,61
5 + 15	6,03	6,48	7,01	2,51
6 + 10	5,37	5,59	5,97	3,41
6 + 12	5,83	6,10	6,52	3,26
6 + 14	6,28	6,58	7,04	3,13
6 + 16	6,72	7,06	7,56	3,02

* Charges : permanentes + exploitations

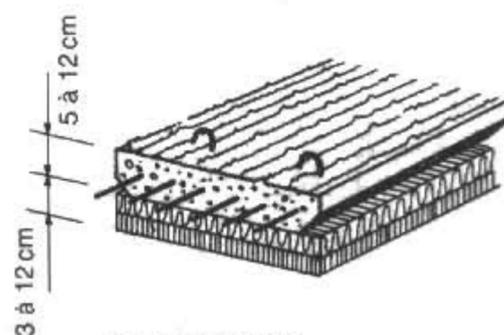
□ PRÉDALLES ÉPAISSES



L'épaisseur de la prédalle varie de 8 à 12 cm, permettant la pose sans étai ou avec un étaielement minimum. La rapidité de mise en œuvre et le litrage réduit du béton coulé in situ permettent un gain de temps important sur chantier. Elle est calculée conformément au CPT Plancher Titre I.

□ PRÉDALLES H.P.I.

HAUTE PERFORMANCE ISOLANTE



La prédalle H. P. I. est un complexe prédalle Feder Béton plus isolant. Elle permet de répondre aux exigences thermiques de vos chantiers. Les isolants les plus utilisés sont de types Fibraglo, Fibrastyrène et laine de roche. La fixation mécanique de l'isolant assure une bonne fiabilité.

Des solutions pour :

- vide sanitaire,
- plancher haut de sous-sol,
- tous planchers devant assurer une isolation thermique.

◆ Lire, analyser et exploiter le plan de coffrage ci-contre

• Épaisseur des voiles :

V3 = 20 cm

V4 = 16

V5 = V6 = V7 = V8 = 18 cm ainsi que V9 et V10

• Ligne de référence dans l'axe du bâtiment pour faciliter l'implantation des réservations.

• Voiles V4 à V9 implantés par leur axe.

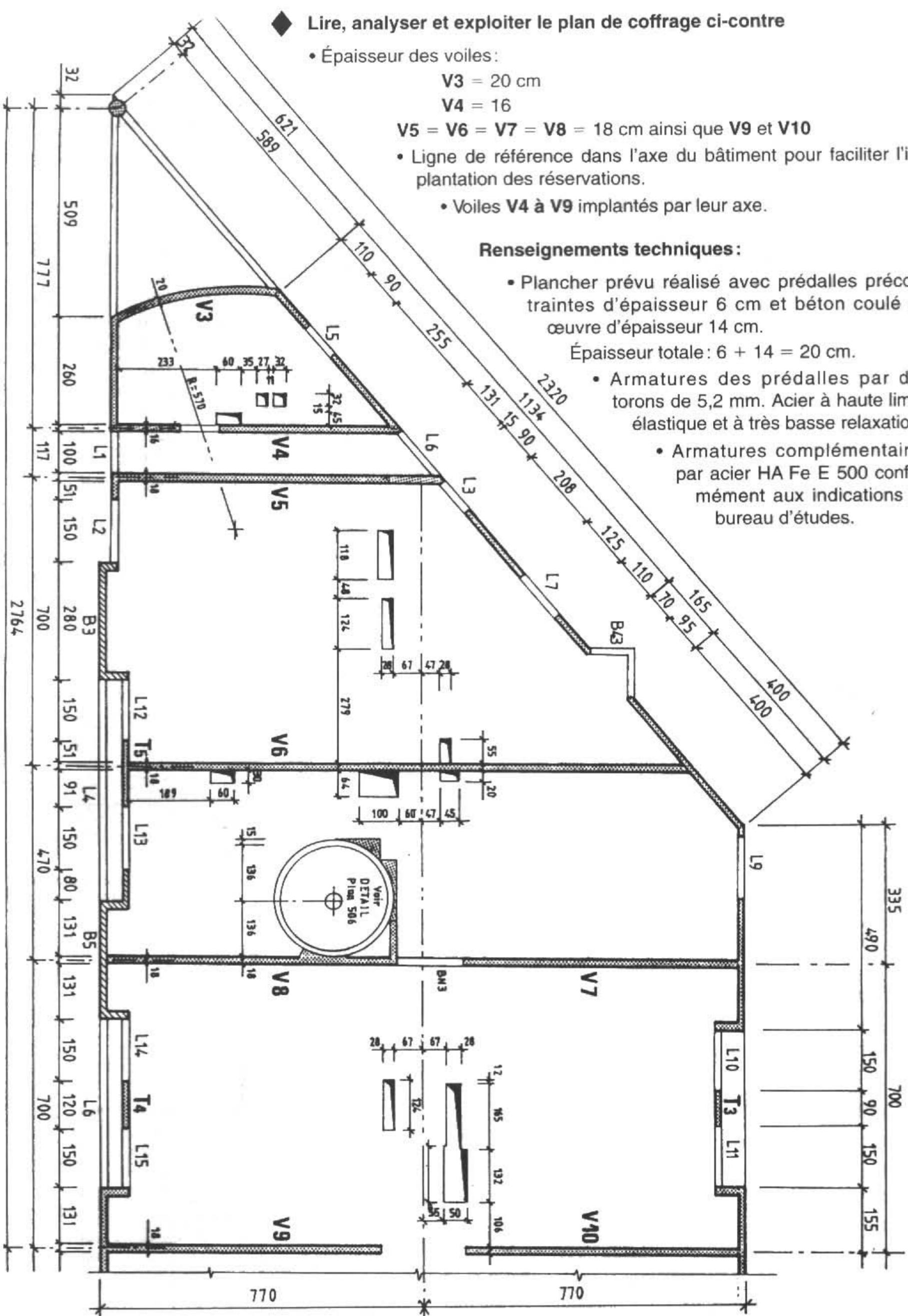
Renseignements techniques :

• Plancher prévu réalisé avec prédalles précontraintes d'épaisseur 6 cm et béton coulé en œuvre d'épaisseur 14 cm.

Épaisseur totale : 6 + 14 = 20 cm.

• Armatures des prédalles par des torons de 5,2 mm. Acier à haute limite élastique et à très basse relaxation.

• Armatures complémentaires par acier HA Fe E 500 conformément aux indications du bureau d'études.



PLAN DE COFFRAGE DU PLANCHER (IMMEUBLE COLLECTIF : ÉTAGE COURANT)

N. B. ce plan de coffrage est utilisé dans le chapitre suivant.

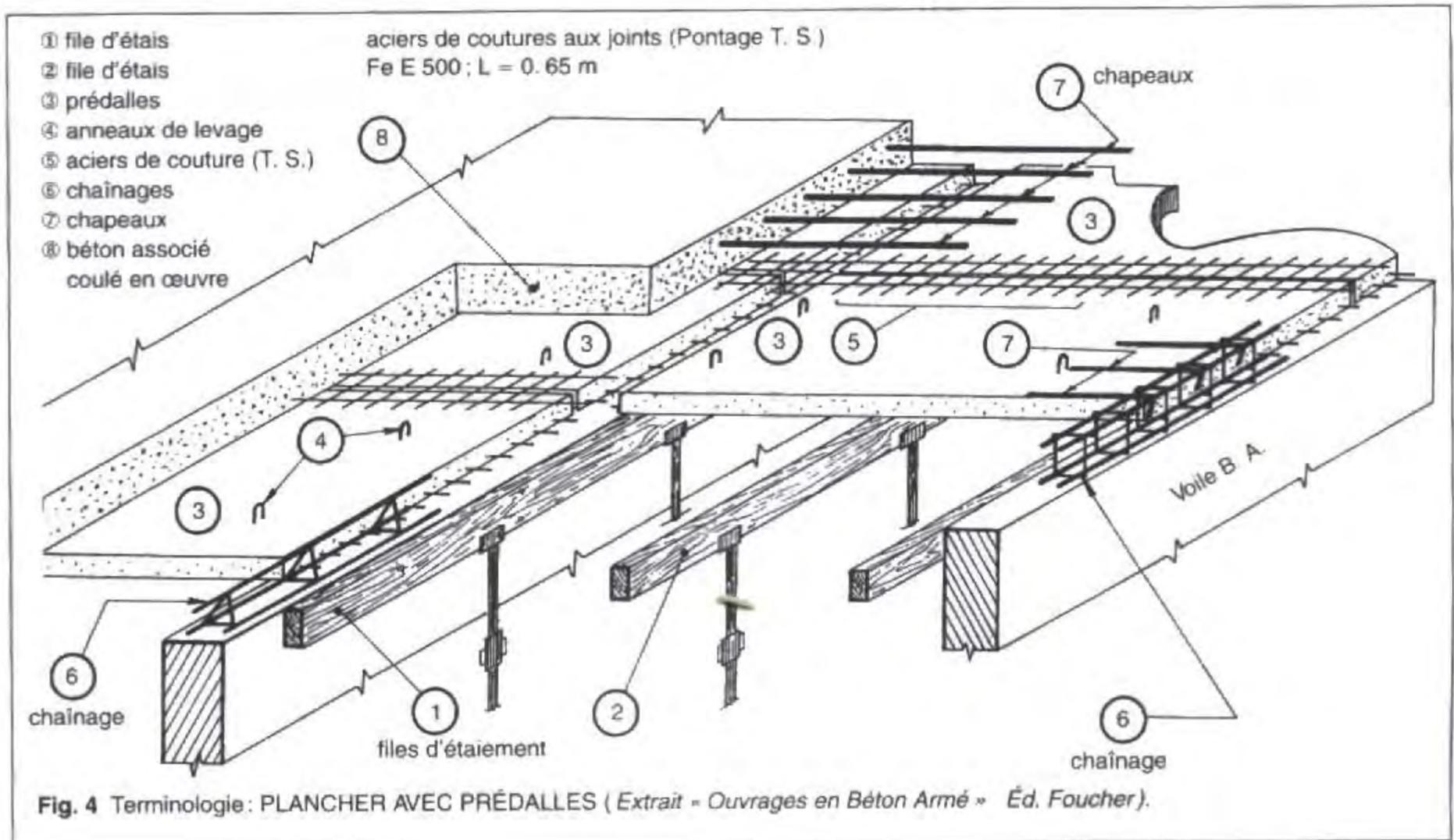
25 PLANCHERS AVEC PRÉDALLES

Les prédalles sont des plaques préfabriquées destinées à constituer :

- le coffrage du fond de plancher
- l'armature inférieure du plancher

CARACTÉRISTIQUES

Prédalles béton armé			Prédalles précontraintes		
Dimensions courantes (cm)			Dimensions courantes (cm)		
Épr.	Largeur	Longueur	Épr.	Largeur	Longueur
5 à 6	240 à 250	< 600	5 à 6	240 à 250	< 600
NB : Dimensions en cotes brutes en tenant compte des appuis sur voiles ou poutres					
ARMATURES DE PRÉDALLES EN BÉTON ARMÉ		FONCTION	ARMATURES DE PRÉDALLES PRÉCONTRAINTES		
Panneaux de treillis soudés : <ul style="list-style-type: none"> • à disposition simple (fig. 1) • à disposition double dite "en tiroir" (fig. 2) • à double lit (fig. 3) 		Aciers : <ul style="list-style-type: none"> • principaux • de répartition • de renforts autour trémies • Attentes : <ul style="list-style-type: none"> - balcons ; - escaliers ; - préfabriqués en général 	<ul style="list-style-type: none"> • Aciers de précontrainte de diamètre 4 à 6 mm • fils principaux porteurs à haute limite élastique (HLE) et à basse relaxation (BR). • Aciers en panneaux treillis soudés → aciers de répartition. • Armatures de renforts ou d'attente autour des trémies et des réservations en aciers HA Fe E 500 ou en acier de nuance douce Fe E 235 pour les attentes ou divers accrochages. • Crochets de levage incorporés, en acier de nuance douce et ancrés sous les aciers porteurs. • Ancrages ou aciers de liaison d'abouts de prédalles avec les voiles périphériques. 		
Béton					
Dosage de 400 à 450 kg de CPA 52,5 R (+ résistance caractéristique à la compression : $f_{c28} > 40$ MPa)					



DOCUMENTS GRAPHIQUES ÉTABLIS EN BUREAU D'ÉTUDES B.A.

Désignation	Caractéristiques
Plan de coffrage avec éléments porteurs, réservations <i>Voir plan de la page 149</i>	<ul style="list-style-type: none"> Structure porteuse en cotes brutes (sans enduits ni revêtement) : murs, voiles, poutres et linteaux et représentation des trémies
Plan d'implantation des prédalles à partir du plan de coffrage <i>Voir plan partiel fig. 5</i>	<ul style="list-style-type: none"> Répartition des prédalles (Calepinage) (fig. 5) Dimensions des prédalles : Long ; larg ; ép. en tenant compte des appuis (2 cm sur voiles ou sur poutres et 4 cm sur mur maçonné (fig. 6)) Réservations des trémies, pots électriques, passage de canalisations, etc...
Plan d'armatures des prédalles (voir fig. 7) <i>Tableau de nomenclature : exemple donné p. 155</i>	Prédalles en B. A. ou précontraintes : <ul style="list-style-type: none"> type d'acier ou fils ; type de panneaux T. S. diamètre des aciers longueur en attente à chaque extrémité renforts d'armature ancres de levage.
Plan de pose des prédalles et d'armatures complémentaires du plancher : page 154 Prescriptions de mise en œuvre ou dispositions constructives (Document de synthèse pour le chantier) <i>Exemples :</i> – appui des prédalles (fig. 6) – ancrage des boucles de levage (fig. 11)	<ul style="list-style-type: none"> Il tient compte du repérage effectué des prédalles Il précise les armatures de rive et sur appuis intermédiaires Il indique les renforts ou attentes autour des trémies Il figure les lignes d'étalement (files d'étais) Il donne les indications pour les coutures à placer entre prédalles (Jonctions par bande de panneau T. S.) Il renvoie à des dessins de détails précis d'armatures par une lettre repère (Exemple : détail "s").

Exemple : prédalle repérée K 454

- Portée de la travée : 682 cm.
- Appuis sur voiles V5 et V6 (Voir Plan de Coffrage fig. N° 1).
- Longueur théorique de prédalle $682 + 2 \text{ fois } 2 \text{ cm} = 686 \text{ cm}$.
- Longueur affichée en sortie informatique $L = 6,855 \text{ m}$. (Voir tableau de nomenclature page 155).

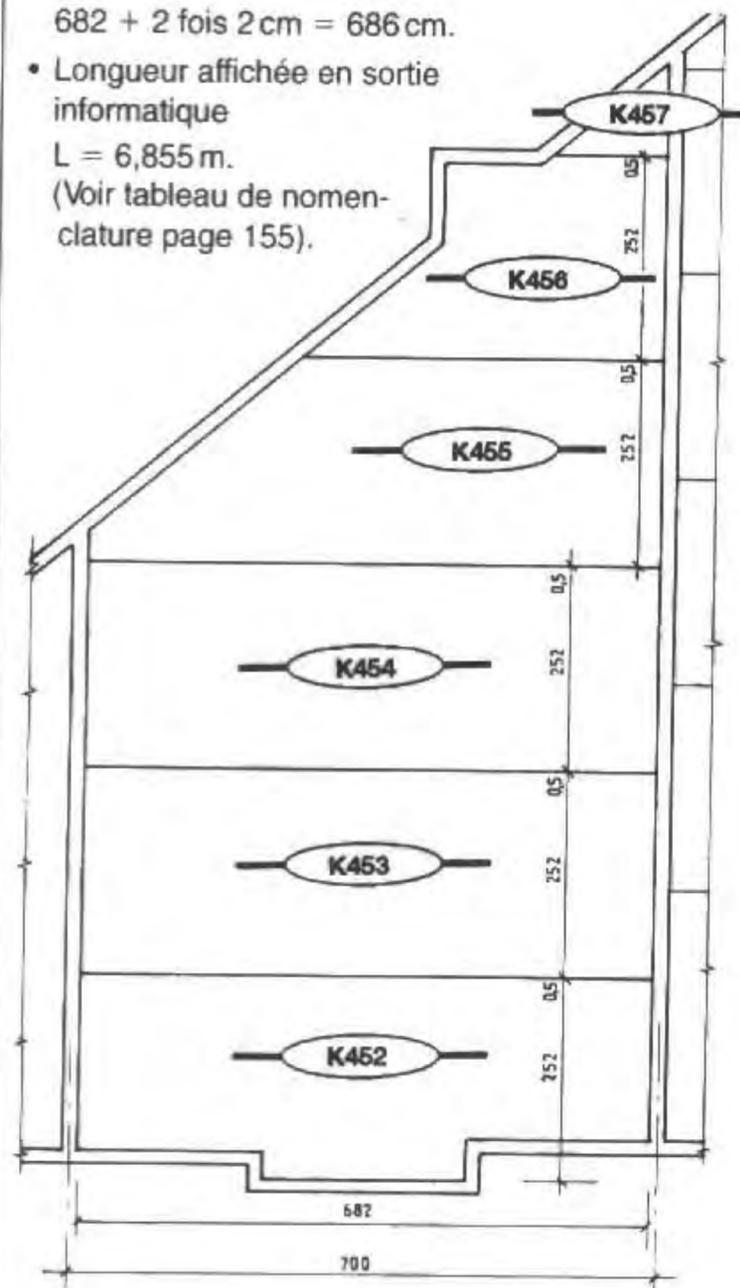


Fig. 5 Plan d'implantation des prédalles extrait du plancher de la page 148

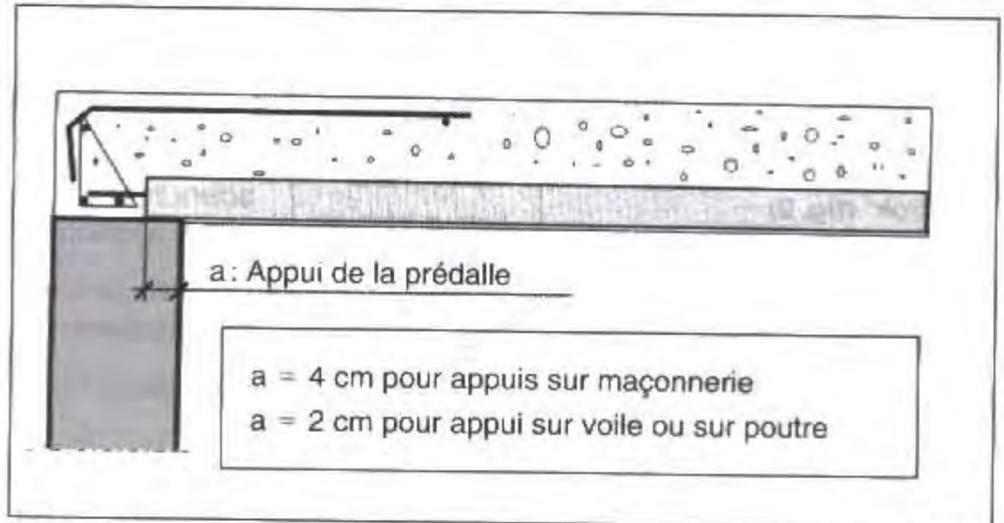


Fig. 6 Appuis des prédalles

Analyser et décoder la figure N° 7

- Dimensions de la prédalle ? L ; l ; ép'
- Réservations en angle
- Armature par panneaux T. S.
- Nombre de crochets de levage ?
- **Contrôler** le volume du béton et le poids de la prédalle.

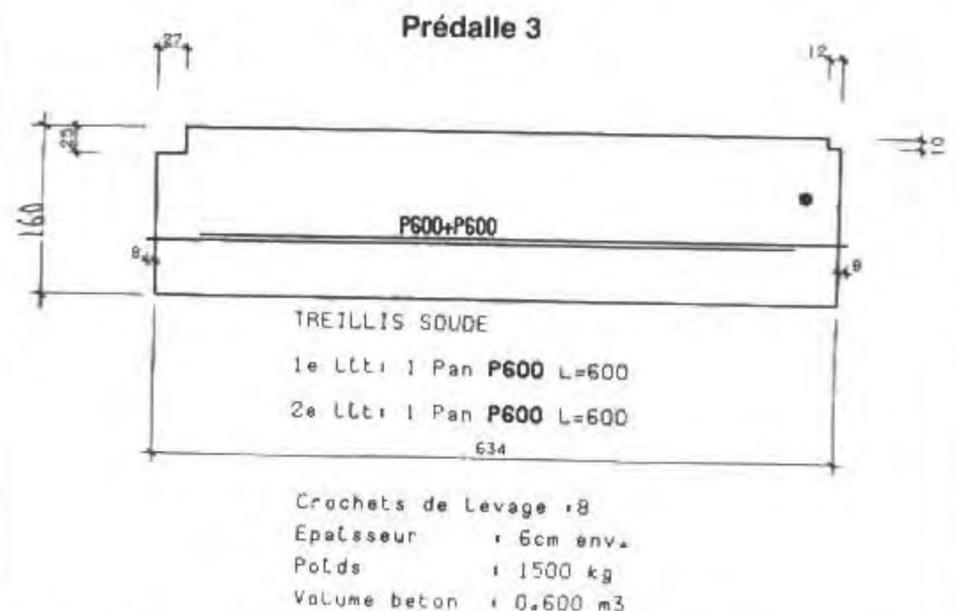


Fig. 7 Armature d'une prédalle en béton armé

Fig. 8

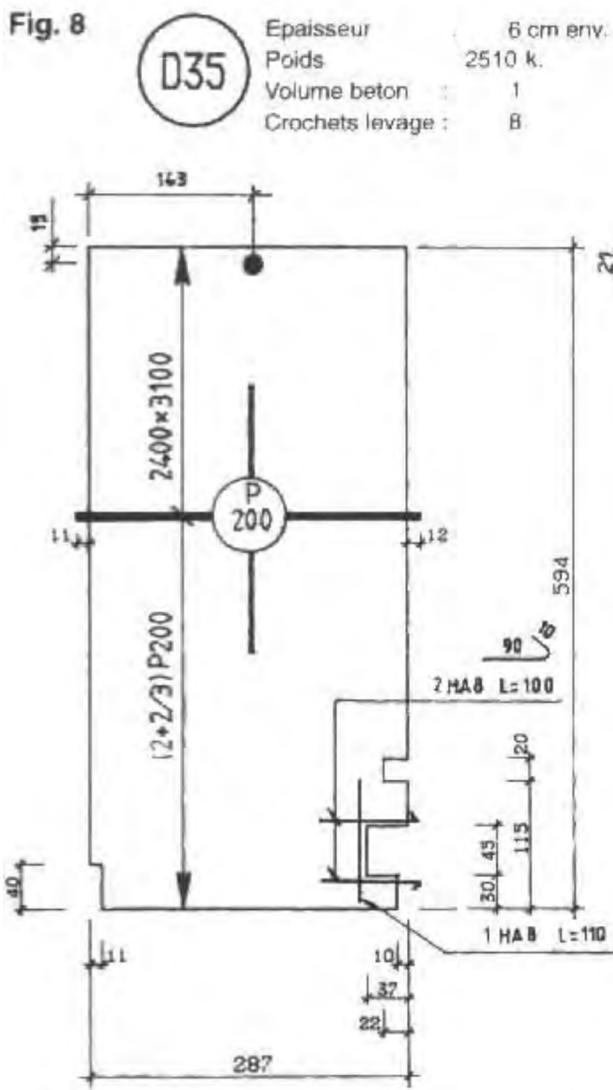
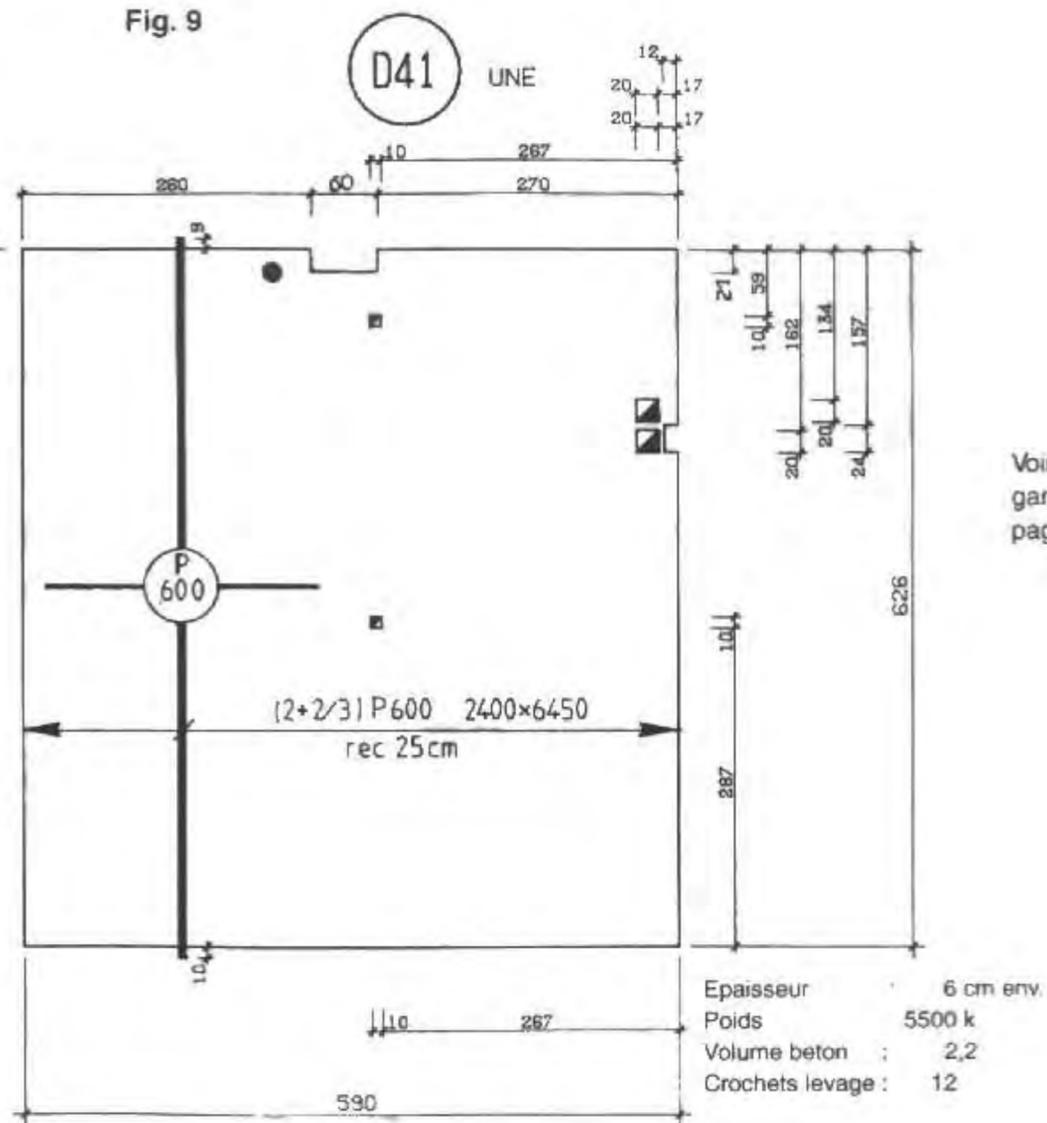


Fig. 9



Voir la nouvelle gamme TS page 136

□ REPÉRAGE DES ARMATURES DE PRÉDALLES :
armatures inférieures et armature supérieures

1. Armatures inférieures	Panneaux de treillis soudés	Fils précontraints																																										
	Panneaux standards : Voir tableau page 140. Panneaux à la demande sur commande Position : 1er lit ou 2ème lit Nombre de panneaux Type de panneaux : exemple : P 300 ; P 131 R Dimension du panneau en place exemple : larg. x long. (mm)	Diamètre 4, 5, 6, 7 mm ou Toron 5,2 mm (Voir le cahier des prescriptions techniques du CSTB "CPT Planchers" pour dalles pleines confectionnées à partir de prédalles préfabriquées et béton coulé en œuvre). Position en général qu'un seul lit Nombre de fils ou de torons par mètre Diamètre des fils ou torons Exemple : T 5,2 Nombre total de fils et espacements Exemple: 15 fils espacés de 125 mm																																										
	1.1 Repérage : Exemple : 1er lit : 2 P 300 2 400 x 3 900	1.2 Représentation graphique Exemples: fig. 7, fig. 8, fig. 9 Voir pages N° 143 à 146 pour les conventions de représentation et repérage. Voir p. 136, la désignation des treillis de structure et des treillis de peau.	Exemple : T 5 (8 pm) 15 x 125 avec précision par étiquette du type: Fprg : force à rupture garantie de l'armature TBR : très basse relaxation ou BR : basse relaxation ou RN : relaxation normale TU : tension utile ou TR tension résultante dans les fils précontraints																																									
2. Armatures supérieures	Aciers en barres : • numéro entouré d'un cercle (repère) • nombre d'aciers de même diamètre • nuance de l'acier • diamètre de la barre en mm Exemple : ⑧ 8 HA 10	Treillis soudés Tableau de nomenclature recommandé page 136 Nomenclature de panneaux de treillis soudés standards																																										
Nomenclature pour armatures inférieures ou supérieures (NF P 02-015)	Tableau de nomenclature : • il précise en plus (NF P 02-015) : • nombre d'éléments • nombre total d'éléments identiques • espacements (mm) • longueur de coupe de la barre • code de forme • façonnage (schéma coté) • longueur totale (m) • indice éventuel de modification. Variante sur plan : exemple : 8 HA 10 x 1 200 (e = 160) + schéma de façonnage	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Repère</th> <th rowspan="2">Type</th> <th rowspan="2">Nb par élément</th> <th rowspan="2">Nb d'éléments</th> <th rowspan="2">Nb total</th> <th rowspan="2">Dimensions (mm)</th> <th colspan="2">Masses totales par repère (kg)</th> </tr> <tr> <th>P/m²</th> <th>P total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>P 300</td> <td>1,5</td> <td>8</td> <td>12</td> <td>1 200 x 3 600</td> <td>2,182</td> <td>113,12</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>P 200</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>2 400 x 3 300</td> <td>1,952</td> <td>92,76</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>P 400</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>2 000 x 5 400</td> <td>2,475</td> <td>106,92</td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: right;">Masse totale</td> <td></td> <td>312,80</td> </tr> </tbody> </table>	Repère	Type	Nb par élément	Nb d'éléments	Nb total	Dimensions (mm)	Masses totales par repère (kg)		P/m ²	P total	1	P 300	1,5	8	12	1 200 x 3 600	2,182	113,12	2	P 200	2	3	6	2 400 x 3 300	1,952	92,76	3	P 400	1	4	4	2 000 x 5 400	2,475	106,92	Masse totale							312,80
		Repère							Type	Nb par élément	Nb d'éléments	Nb total	Dimensions (mm)	Masses totales par repère (kg)																														
P/m ²	P total																																											
1	P 300	1,5	8	12	1 200 x 3 600	2,182	113,12																																					
2	P 200	2	3	6	2 400 x 3 300	1,952	92,76																																					
3	P 400	1	4	4	2 000 x 5 400	2,475	106,92																																					
Masse totale							312,80																																					
		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Repère</th> <th rowspan="2">Nuance</th> <th rowspan="2">Diamètre (mm)</th> <th rowspan="2">Nb par élément</th> <th rowspan="2">Nb d'éléments</th> <th rowspan="2">Nb total</th> <th rowspan="2">Espacement (mm)</th> <th rowspan="2">Longueur de coupe (mm)</th> <th rowspan="2">Code forme</th> <th rowspan="2">Façonnage</th> <th rowspan="2">Longueur totale (m)</th> <th rowspan="2">Indice de modification</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>HA</td> <td>10</td> <td>4</td> <td>8</td> <td>32</td> <td>200</td> <td>1 750</td> <td>1 043</td> <td>1 600</td> <td>56,000</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Repère	Nuance	Diamètre (mm)	Nb par élément	Nb d'éléments	Nb total	Espacement (mm)	Longueur de coupe (mm)	Code forme	Façonnage	Longueur totale (m)	Indice de modification	1	HA	10	4	8	32	200	1 750	1 043	1 600	56,000																			
Repère	Nuance	Diamètre (mm)													Nb par élément	Nb d'éléments	Nb total	Espacement (mm)	Longueur de coupe (mm)	Code forme	Façonnage	Longueur totale (m)	Indice de modification																					
			1	HA	10	4	8	32	200	1 750	1 043	1 600	56,000																															

Une nomenclature peut soit figurer sur le plan lui-même soit constituer un cahier séparé d'armatures. Chaque armature doit être complètement définie dans la nomenclature.

◆ Analyser et exploiter un plan de pose de prédalles

1. **Décoder** la légende page 155 et effectuer la lecture du plan de repérage ci-dessous, pour les prédalles.

Observer le mode de représentation graphique et de cotation

2. **Exploiter** le tableau de nomenclature des prédalles page 155.

Quelles sont les indications portées pour la prédalle K 454.

3. Quelles sont les **dimensions** des réservations de la prédalle K 454.

Indication: voir le plan de coffrage page 148.

4. **Indiquer** la position de la ligne directrice qui sert à l'implantation des réservations principales.

Indication: se reporter au plan de coffrage page 148.

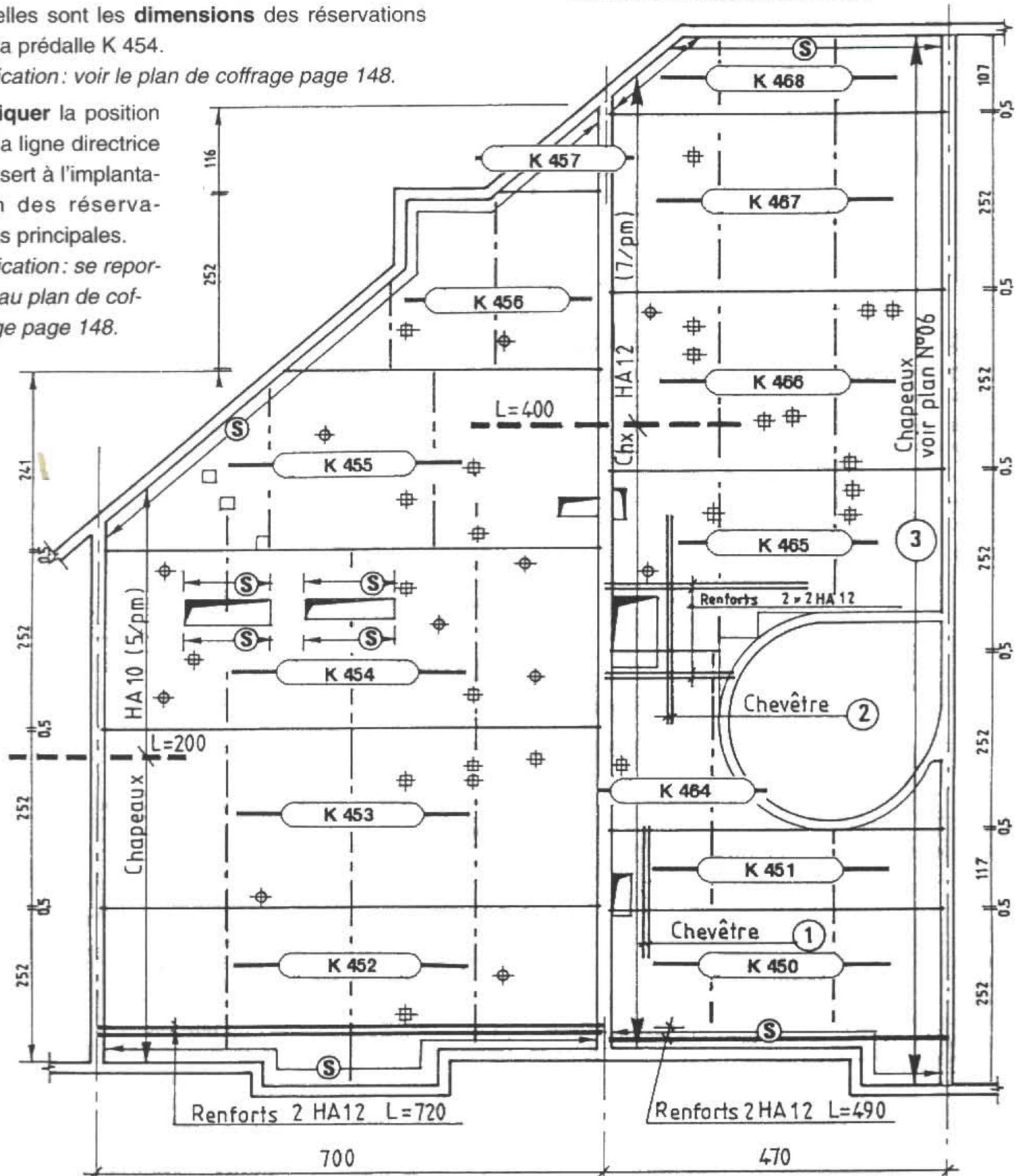
5. **Exploiter** le dessin de détail pour chevêtres

① et ② repérés ci-dessous.

Indication: voir le plan de coffrage pour les emprises de trémies, à la page 148.

6. **Contrôler** les longueurs développées des barres "en bateau" indiquées sur le tableau de nomenclature des chevêtres page 155.

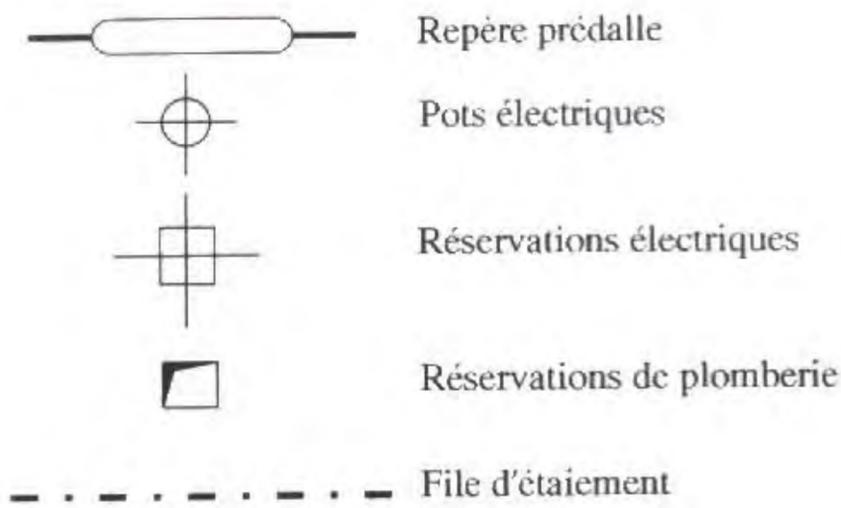
7. **Justifier** l'intérêt des dispositions des treillis soudés en double lit ou en tiroir



Plan de pose des prédalles précontraintes

NB : Le plan de coffrage est présenté page 148.

Légende :



NOMENCLATURE PRÉDALLES						
Rep.	Nbre	Long.	Larg.	Surf.	Poids	Armatures
K 450	1	4,57	2,52	9,64	1 157	6
K 451	1	4,57	1,12	5,12	614	6
K 452	1	6,855	2,52	16,54	1 984	10
K 453	1	6,855	2,52	17,27	2 073	10
K 454	1	6,855	2,52	17,27	2 073	10
K 455	1	6,855	2,52	14,58	1 750	11
K 456	1	4,34	2,52	7,83	939	6
K 457	1	1,40	1,165	0,84	101	6
K 458	1	3,245	2,52	7,58	907	6
K 459	1	3,265	2,52	7,16	860	6
K 460	1	1,72	1,435	1,27	152	6
K 461	1	1,05	2,52	2,65	318	6
K 462	1	1,05	2,52	2,65	318	6
K 463	1	1,05	2,41	2,10	252	6
K 464	1		2,52			6
K 465	1		2,52			6
K 466	1		2,52			6
K 467	1		2,52			6
K 468	1		1,075			6

Dénomination de l'armature :

T 5,2-TBR-TU-FrG : 2 670 daN.

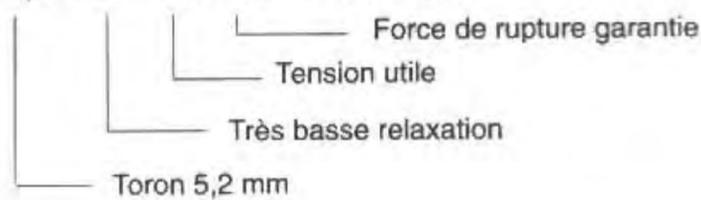
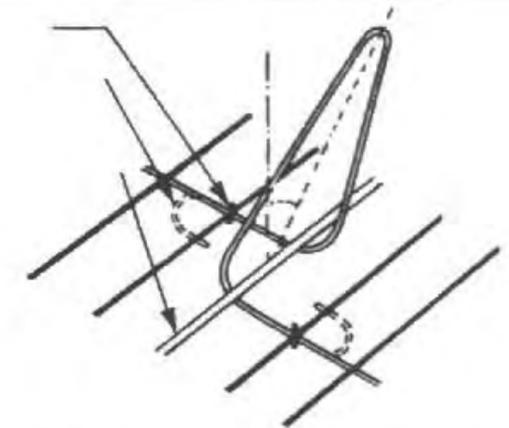
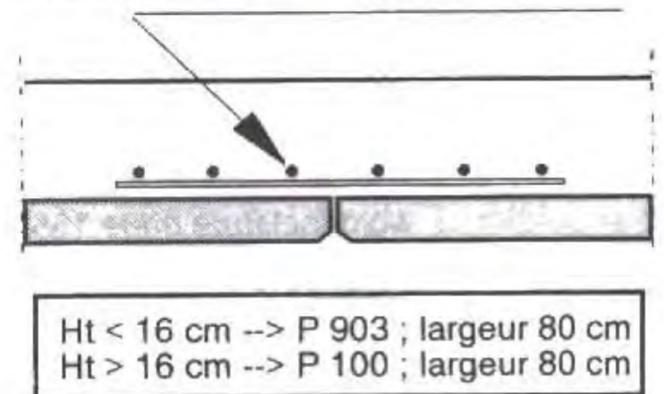


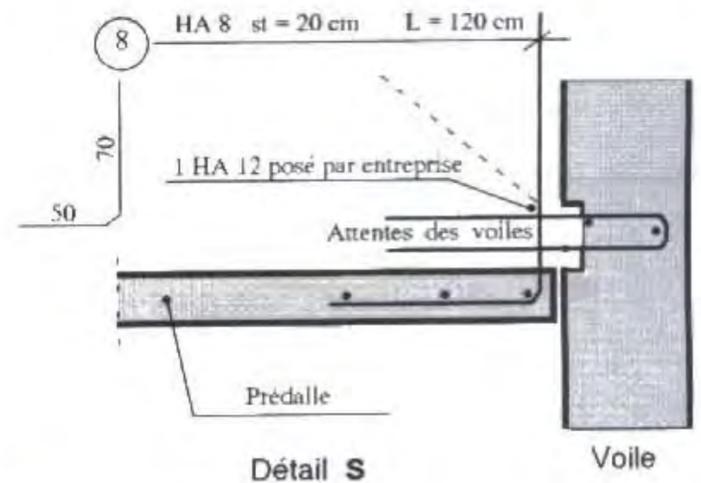
Fig. 13 Chevêtres.

Fig. 10 Pontage Treillis Soudés.



Ancrage des boucles sous les armatures
Chaque boucle de levage doit être ancrée sous les armatures principales, enserrer l'une d'elle et être liée à ces dernières.

Fig. 11 Boucle oblique.



Prédalle épaisseur 6 cm.
Épaisseur totale du plancher 20 cm.
Béton complémentaire $f_{c28} = 25$ MPa

Fig. 12 Liaison de la prédalle avec la voile périphérique.

Nomenclature chevêtres

Repère	Emprise tremie	Longueur acier HA	c		
			a cm	b cm	c cm
1	60 cm	266	70	13	85
2	100 cm	336	110	13	100

➔ Réponses (Il s'agit des réponses aux questions de la page 154 : analyser et exploiter)

Question 1 et 2 : Repérage des prédalles et tableau de nomenclature

Indication: lire et interpréter la fig. N° 5, page 152

Armature principale: 6 torons de diamètre 5,2 mm par mètre de largeur selon le tableau de nomenclature page 155.

Question 3 : Dimensions des réservations

Elles sont indiquées par le plan de coffrage page 148.

Le cahier des prédalles reprend ces cotes nécessaires lors de la préfabrication (voir à titre indicatif les détails de prédalles fig. 8 et fig. 9 page 153).

Question 4 : Position de la ligne directrice pour réservations

Elle est située dans l'axe longitudinal du bâtiment (voir le plan de coffrage page 148).

Question 5 : Armatures des chevêtres

Plan de coffrage page 148	Réservation 1	Réservation 2
Voir les dimensions	30 × 60 cm	64 × 100 cm

Lire et décoder le détail d'armature fig. 13 et le tableau de nomenclature correspondant aux réservations.

Question 6 : Longueur développée des barres relevées des chevêtres

On a:

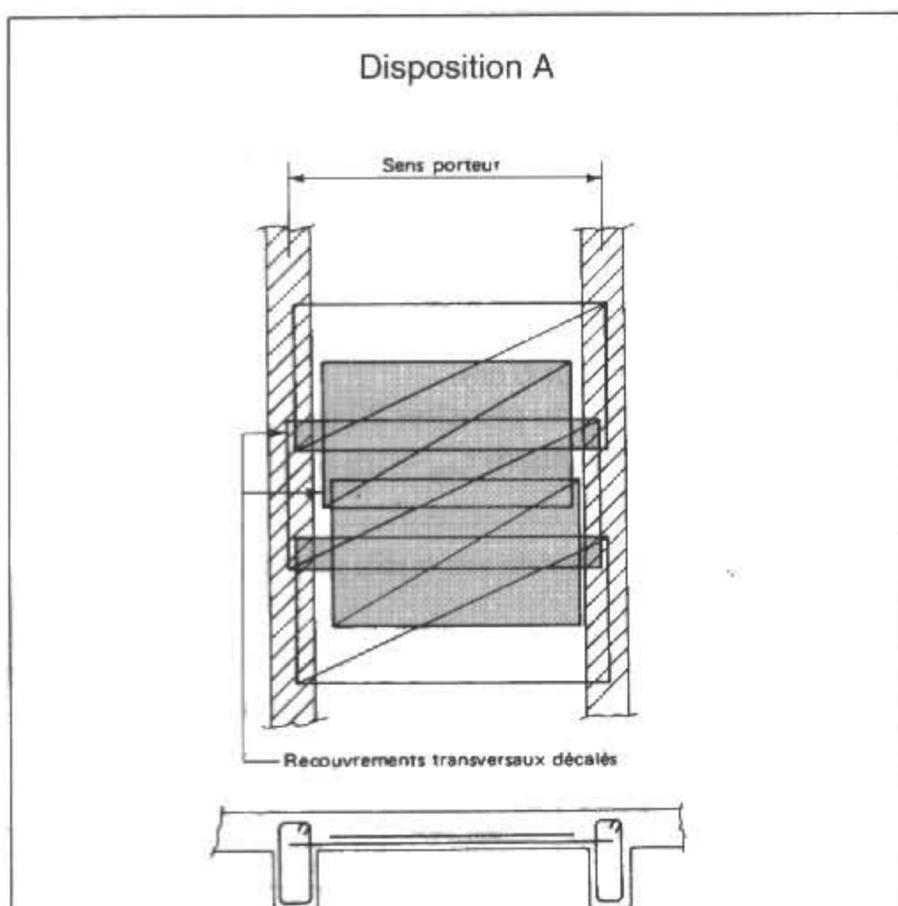
$$L_d = a + 2b + 2c$$

Chevêtre N° 1 : $70 + 26 + 170 = 266$ cm

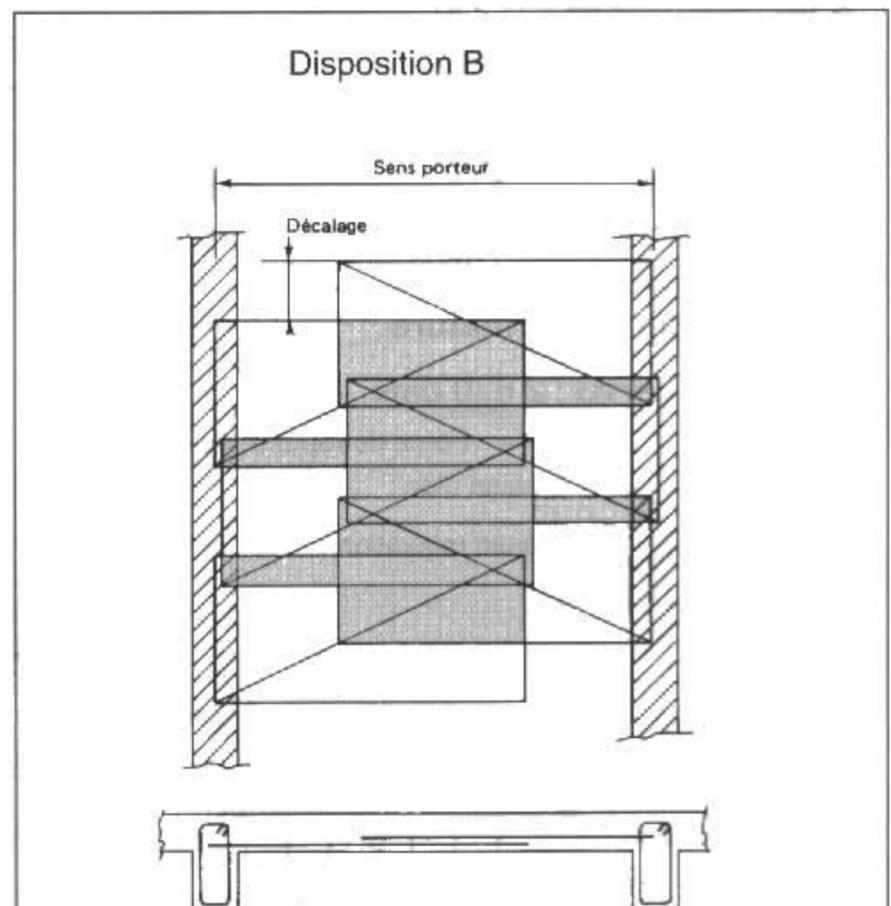
Chevêtre N° 2 : $110 + 26 + 200 = 336$ cm

Question 7 : Disposition des panneaux de treillis dans les dalles ou prédalles

EXEMPLES DE DISPOSITION DE PANNEAUX EN TRAVÉE



Cette disposition est applicable quand les panneaux les plus longs couvrent la totalité de la portée en prenant appui à leurs extrémités sur une poutre ou sur un mur. Lorsque l'on prévoit deux lits, les recouvrements transversaux doivent être décalés d'un lit à l'autre.



Cette disposition dite "en tiroir", plus souple que la disposition A, est utilisée dans le cas de portées assez grandes. Le décalage en plan dans le sens transversal (en général, d'un demi-panneau) est nécessaire pour limiter l'encombrement dans le sens vertical.

26 VOILES EN BÉTON ARMÉ

1. Structure porteuse verticale par voiles en béton armé

On distingue :

- les murs-voiles prenant appui sur une semelle de fondation continue (Vn) ;
- les poutres-voiles prenant appui sur des semelles isolées, des puits de fondation (repère PVn).

Ils sont généralement d'épaisseur 18 cm, (ou 16 cm) et de hauteur d'étage.

Les dispositions minimales réglementaires font l'objet du DTU N° 23,1 ainsi que les prescriptions d'exécution des travaux pour :

- les voiles intérieurs
 - les voiles extérieurs
- les détails des dispositions constructives sont donnés dans le livre "Travaux de construction" (Éd. Foucher).

2. Étude proposée :

Voile intérieur V7 : analyse et exploitation des documents graphiques à disposition du chantier.

Plans à étudier

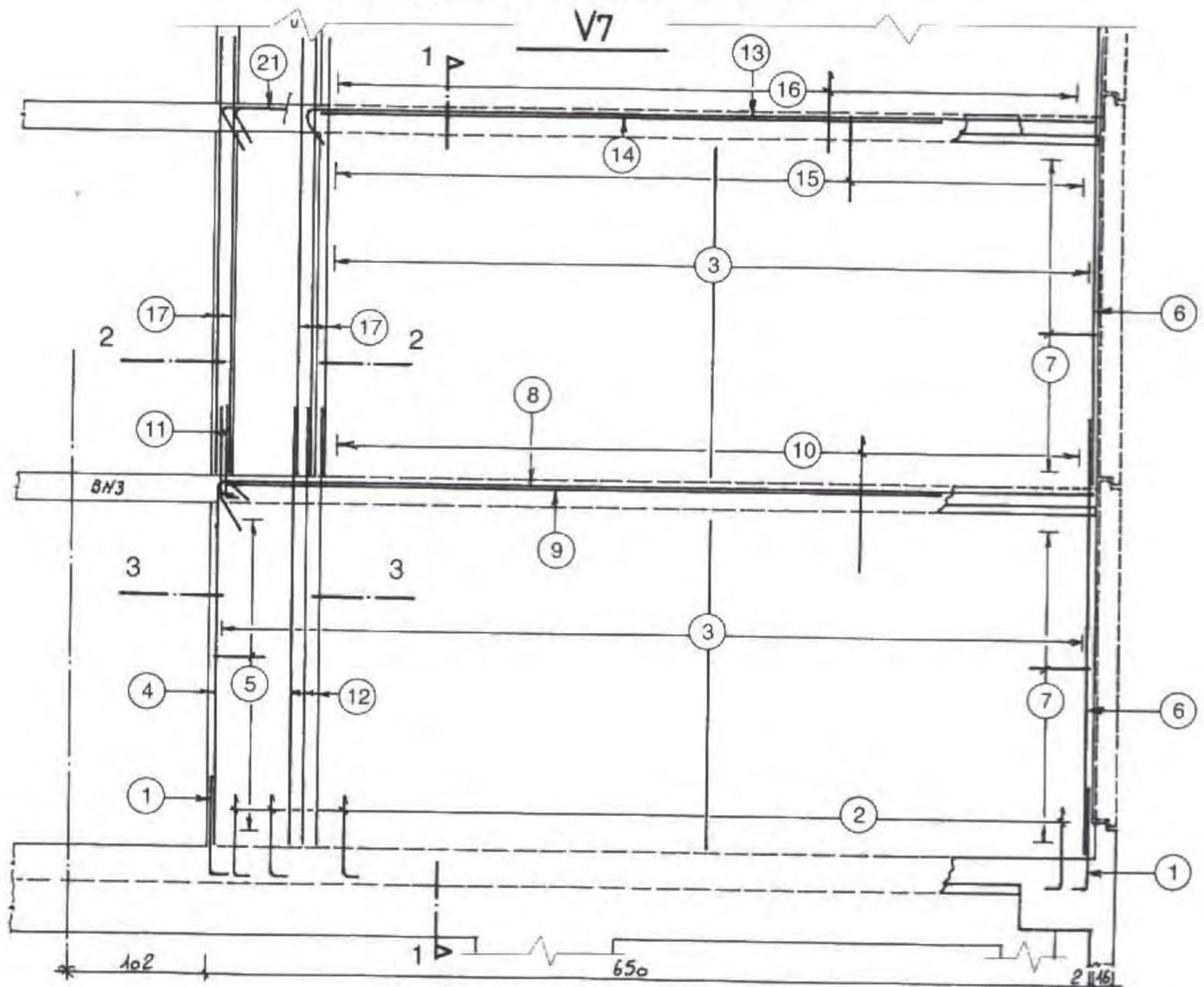
- Plan de coffrage : page 148
- Élévation du voile V7 : vue ci-dessous et détails page 158
- Plan de pose du plancher et détails d'armature : page 154

Renseignements techniques

Voile intérieur d'épaisseur 18 cm armé avec des panneaux de treillis soudés et barres à haute adhérence en acier Fe E 500 pour attentes, chaînages verticaux, horizontaux, renforts.

LIRE ET DÉCODER UN PLAN D'ARMATURE DE VOILE

ÉLÉVATION DU VOILE REPÉRÉ V7

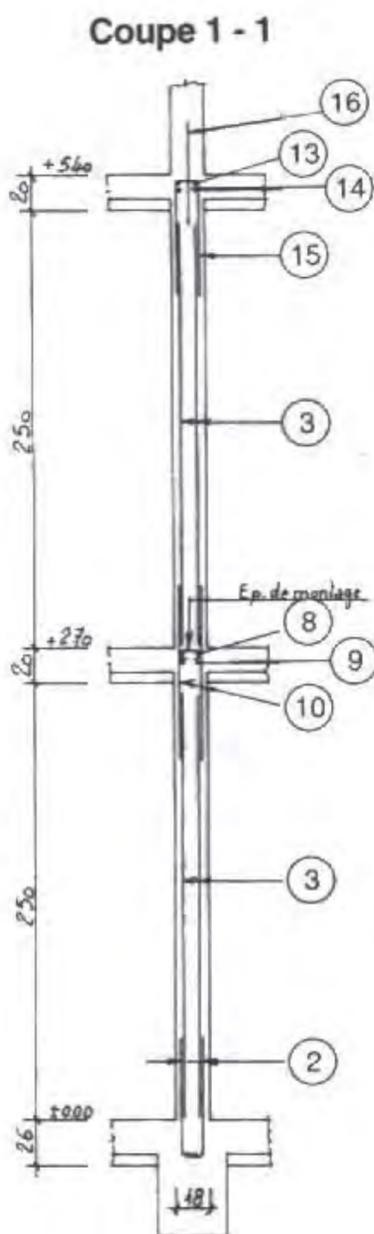


Remarque : Voir la coupe 1-1 page suivante.

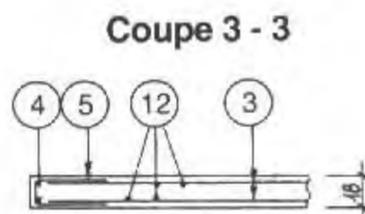
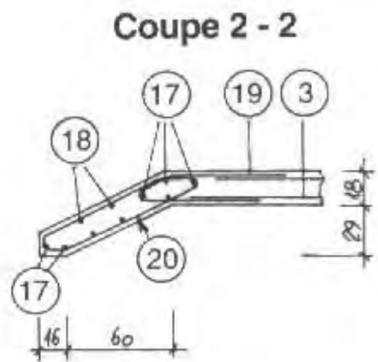
◆ Questionnaire sur les armatures de voiles en béton armé

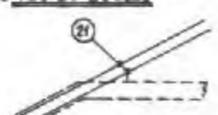
- Repérer le voile V7 sur le plan de coffrage page 148 et ainsi que la poutre repérée BN3.
- Indiquer les caractéristiques du panneau T. S. standard placé sur chacune des faces du voile.
- Préciser les aciers placés à l'extrémité du voile, en about
 - aciers verticaux;
 - aciers horizontaux en boucle non fermée. 
- Indiquer les niveaux de la face supérieure de chacun des planchers.

Indication: lire la coupe 1-1.
- Détailler les attentes de voiles au niveau:
 - du plancher bas;
 - du plancher entre étages;
 - du plancher supérieur représenté sur l'élévation.
- Répertorier les aciers des chaînages sur voile pour chacun des niveaux de plancher (Chaînages horizontaux).
- Quelle indication d'implantation donne la coupe 2-2 pour le voile V7 situé entre les niveaux 2,70 m et 5,40 m ?



V7 Coupes



Détails des armatures du voile V7	
① $2 \times \varnothing = 4 \text{ HA } 10 \times 0,80 \quad \begin{matrix} 70 \\ 10 \end{matrix}$	⑮ $22 \text{ HA } 6 \times 125 \quad e=25 \quad \begin{matrix} 18 \\ 56 \end{matrix}$
② $2 \times 24 = 48 \text{ HA } 6 \times 0,60 \quad e=25 \quad \begin{matrix} 30 \\ 10 \end{matrix}$	⑯ $22 \text{ HA } 6 \times 0,60 \quad e=25$
③ T.S. P100 (recouvr. mini = 30cm)	⑰ $6 \text{ HA } 10 \times 3,20$
④ $2 \text{ HA } 10 \times 2,75 \quad 285 \quad \begin{matrix} 40 \\ 10 \end{matrix}$	⑱ $4 \text{ HA } 8 \times 3,10$
⑤ $10 \text{ HA } 6 \times 0,85 \quad e=25 \quad 13 \quad \begin{matrix} 36 \\ 13 \end{matrix}$	⑲ $10 \text{ HA } 6 \times 1,30 \quad e=25 \quad \begin{matrix} 22 \\ 24 \\ 26 \end{matrix}$
⑥ $2 \text{ HA } 10 \times 3,20$	⑳ $10 \text{ cad. HA } 6 \times 1,85 \quad e=25 \quad \begin{matrix} 22 \\ 24 \\ 26 \end{matrix}$
⑦ $10 \text{ HA } 6 \times 0,85 \quad e=25 \quad \begin{matrix} 36 \\ 13 \end{matrix}$	㉑ $2 \text{ HA } 16 \times 4,30 \quad \begin{matrix} 400 \\ 30 \end{matrix}$
⑧ $2 \text{ HA } 16 \times 6,75 \quad \begin{matrix} 645 \\ 30 \end{matrix}$	<i>Vue de dessus</i> 
⑨ $2 \text{ HA } 14 \times 5,60$	
⑩ $2 \times 22 = 44 \text{ HA } 6 \times 0,90 \quad e=25$	
⑪ $2 \text{ HA } 10 \times 0,80 \quad \begin{matrix} 70 \\ 10 \end{matrix}$	
⑫ $4 \text{ HA } 10 \times 3,20$	
⑬ $2 \text{ HA } 16 \times 6,00 \quad \begin{matrix} 570 \\ 30 \end{matrix}$	
⑭ $2 \text{ HA } 14 \times 5,30$	

INDICATION DE RÉPONSES AU QUESTIONNAIRE

NB: Test de lecture et décodage des plans d'armature des voiles à effectuer en autonomie pour chacune des questions dont les réponses sont dans les détails d'armature repérés par les numéros cerclés.

Exemple pour question N° 3, lire:

- pour aciers verticaux page 157 les numéros cerclés ④ ; ⑥ et ⑰
- pour aciers horizontaux page 157 les numéros cerclés ⑤ et ⑦.

INDEX ALPHABÉTIQUE

A

Allège	7
Appareils ménagers	19
Appareils sanitaires	19
Appui arasé	87
Appui de baie	7
Appui préfabriqué	10
Arase étanche	58
Arbalétrier	76
Armature de dalles	144, 145, 146, 149
Avant-projet	12, 20, 34

B

Baies

- cotes nominales	78, 79
- dimensions	78
- terminologie	77
Balancement d'escalier	95, 98, 100
Béton de propreté	6, 70, 122
Borne repère	56, 57

C

Cadre dormant	81
Cadres	125
Cage d'escalier	92
Cahier des charges	45
Cahier de ferrailage	115
Caisson de volet roulant	88
Canalisations	53, 55, 58
Capucine	90
Carrelage	6, 9, 32, 70
Chainage	7, 58, 74, 136, 138, 139
Chapeaux	125, 129, 131, 133, 137
Charpente	6, 9, 28, 62
Châssis	83
Chevrêtre	89, 131, 154, 155
Chien assis	90
Collet	94, 95
Combles	5, 9, 47
Combles aménageables	44, 47
Console	106
Conventions-repérage (coffrage)	103
Conventions-repérage (armatures)	112
Corniche	7
Cotation des coupes	26
Cotation d'escalier	93
Cotation des fondations	64
Cotation des nus	32
Cotation des plans	21, 22
Cotation des plans d'armatures	118, 124
Cotation des plans de coffrage	102, 104, 105
Cotation du soubassement	56
Cotes brutes	44, 57, 84, 118
Cotes cumulées	23, 64, 65, 118

Coupes partielles	79
Coupes de principe (ou schématique)	12, 60
Coupes types sur fondations	120
Couverture	6, 28, 31
Croisée	81

D

D. A. O.	59, 111, 116, 142
Dallage	6, 28, 41, 62, 74
Dessin d'ensemble	45

Détails

- about de toit	76
- calfeutrement de baie	86
- coupe sur appuis	87
- coupe sur fondations	55, 70, 71
- coupe sur seuil	85
- dallage	71, 72, 73
- escaliers balancés	96, 97
- fenêtres de toit	89
- mur de façade	73
- mur de fondation	70, 71, 72, 73
- mur de sous-sol	74
- plancher	73, 74
- portes et fenêtres	82
- précadres aluminium	86
- volet roulant	88

Devis descriptif	45, 48, 49
Devis estimatif	45
Devis quantitatif	45
Disposition des vues	33
Doublage isolant	6, 10
Drains	74, 122

E

Eaux usées	53, 55, 56
Eaux vannes	53, 55, 56
Échappée	94
Élément de façade	32
Élévation partielle	79
Élément préfabriqué	142
Emmarchement	92
Enrobage	113
Entrait de fermette	76
Épingles	125
Étriers	125
Études spécialisées	45

F

Façades	13
Fenêtre à la française	81
Fenêtre à soufflet	80
Ferme à entrain retroussé	6
Fermette	9
Film étanche	70, 71, 72, 74, 76
Fosse Toutes Eaux (F. T. E.)	41

Fouilles	63
----------	----

G

Garde-corps	94
Giron	94
Gouttière	76
Grillage pour enduit	71, 88
Gros-œuvre	5

H

Hachures conventionnelles	23, 27
Hauteurs d'étage, d'allège, etc.	26
Hauteur de passage	26, 94
Herse de balancement	95, 97, 100
Hors gel	70, 120

I

Implantation des baies	21
Indications des niveaux	22
Installation électrique	19
Isolation	6, 9
Isolation thermique des murs	70 à 73
Isolation thermique des planchers	73, 74

J

Jambage	7
Joint d'étanchéité	78, 81, 87
Jour (ligne de)	94

L

Lectures de plan :

- Avant-projet sommaire (R. D. C.)	12
- Avant-projet sommaire « L'accessible »	20
- Coffrage de plancher	107
- Coupe	28 à 31
- Implantation de baies	42
- Pavillon à simple R. de Ch.	24
- Plancher-dalle épaisse	141
- Plan de pose d'un plancher	131, 133, 134, 137
- Plan simple de fondation	66, 67
- Poutre en B. A.	123, 125 à 129
- Projet de construction (Plans et Coupes)	51
- Semelles et Poteaux	120
- Soubassement	57
Ligne d'attache	23, 35
Ligne de cotes	21, 23, 35
Ligne de foulée	92, 94
Limon	94
Linteau	7, 13, 84, 87, 139
Longueur développée des barres	114
Longrines	127
Lucames	6, 89, 90

M		Plinthe rampante	94	Tableau	7
Marche	92	Portes intérieures	21, 51, 52, 97	Terrain naturel	11, 27
Meubles	19	Poteaux B. A.	117, 119, 121	Terrassement et fouilles	58, 63
Mezzanine	43, 47	Poutres B. A.	101, 103, 116, 123, 125, 126	Terre-plein	53, 58, 69, 73, 122
Mise hors d'eau	5	Poutres à goussets	102	Terminologie :	
Mur d'échiffre	92	Poutres en T	39, 123, 126, 128, 130	– des baies	77, 78, 80, 81, 83
Mur de façade	10, 26, 32, 62, 69	Poutrelles	131, 132, 133, 134, 137	– des escaliers	91, 92, 94
Mur de fondation	53, 70, 71, 72	Poutres-Longrines	109, 127, 128	– des fondations	62, 117
Mur de refend	6, 62	Précadres	86	– des façades et pignons	7
		Prédalles	150, 151, 154	– du gros œuvre	5, 6
				– du second œuvre	9
N		R		T. N. (terrain naturel)	11, 27
Niveaux	27	Rampe	94, 98	Tranchée d'infiltration	41, 74
Niveaux bruts	104	Rampes d'escaliers	98	Treillis soudés	132, 136, 156
Niveau d'arrivée	94	Rayon de cintrage	114	Trémie	92, 94, 102, 131
Niveau de départ	94	Reculement	94	Trumeau	7
Niveau de référence	23, 56	Règle de Blondel	92		
Nus	32	Repérage des armatures	110, 112, 115	U	
		Repérage des coupes	25	U (forme d')	11
O		Repérage des détails	69	U plastique	70, 88
Œil de bœuf	90	Repérage des semelles, poteaux,		Unité de cotation	22
Orientation géographique	14	poutres, consoles, dalles	103	Unité des nus	32
Outeau	90	Repérage des prédalles	152, 154	Urbanisme	40
Ouvrages porteurs	7	Repérage des vues	33, 36, 37	Usées (eaux)	39, 53, 55
Ouvrants	80, 81	Représentation des vues	36, 37		
		Réservations	102	V	
		Retombée	88	Voiles	103, 157
				Vide sanitaire	9, 10, 53
		S		Vignettes	19
		Sablier	76	Visualisation (schémas perspectifs) :	
		Scellement droit	113	– Armatures	109
		Section de poutre	110, 123, 125, 126, 128, 130	– Baies	77
				– Détails murs-planchers	69
		Second œuvre	5	– Escaliers droits	91
		Semelles	110, 117 à 120	– Escaliers balancés	94
		Semelle avec âme	36	– Fenêtre	83
		Semelle continue	9, 120	– Fondation-soubassement	122
		Semelle filante	6, 66, 120	– Habitabilité (Appareils et Meubles)	19, 20
		Semelle isolée	36, 120	– Murs de façade	7, 69
		Seuil	7, 85, 86, 89	– Murs, poteaux, poutres, dalle	101
		Signes et symboles	39	– Pavillon	5
		Soubassement	6, 53, 58, 66, 122	– Planchers	150
		Souche	6, 28	– Plan de coupe	25
		Structure de pavillon	62	– Plan de soubassement	53
		Supports maçonnés	42	– Semelles et poteaux	117
		Symboles graphiques d'armatures	111	– Structure de pavillon	62
				Vocabulaire urbanisme	40
		T		Voile	109
		Table de répartition (ou de compression)	74, 131	Volet roulant	88
				Vues	33, 36, 37

Composition et dessins – Microcompo – (16) 44 56 56 06