

BTS BÂTIMENT

Session 2000

Epreuve E4 : ETUDE DES CONSTRUCTIONS

Sous-Epreuve : U 42

ELABORATION DE SOLUTIONS CONSTRUCTIVES

Durée : 5h

Coefficient : 4

<u>Documents remis :</u>	Présentation & Descriptif:		page 1
	Dossier Technique:	DT 01 à DT 08	pages 2 à 9
	Documentation technique:	DT 09 à DT 11	pages 10 à 12

<u>Travail demandé :</u>		pages 13 et 14
---------------------------------	--	----------------

<u>Documents réponses :</u>	Plan de coffrage et coupes :	DR1	page 15
	Plan d'armatures inférieures :	DR2	page 16
	Plan d'armatures supérieures:	DR3	page 17

<u>Barème :</u>	Etude des fondations	4 points
	Isolation	3 points
	Réalisation des voiles ouest	2 points
	Dessin de coffrage	4 points
	Dessin d'armatures	7 points

DESCRIPTIF SOMMAIRE - EXTRAIT C.C.T.P.

PRESENTATION DE L'OUVRAGE :

La résidence "VILLA ORESTIS " est un ensemble immobilier à usage de logement.
Cette résidence occupe la **totalité du terrain**. Elle comprend **cinq niveaux** établis sur un **sous-sol à usage de parking**.
L'ensemble immobilier jouxte la **rue Smolett** présente au **nord**.
Des **bâtiments mitoyens** occupent les terrains adjacents sur les **trois autres côtés** de l'aménagement (R+3 à l'OUEST, R+5 à l'EST).
L'étude comprendra **cinq parties** (voir pages 13 et 14 " Travail demandé " et " barème ").

BETON ARME :

Béton armé de gravillon, dosage minimal : **350 kg de CPJ-CEM II/32.5 R** par m³.
Résistance caractéristique du béton **f_{cd} = 25 Mpa**.

Les armatures et treillis soudés seront en acier à haute adhérence.
Limite élastique minimale garantie **f_e = 500 Mpa**.

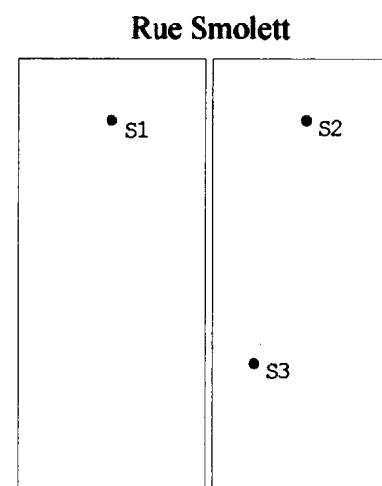
Ces dispositions sont valables pour tous les éléments de béton armé formant l'ossature de l'ensemble du bâtiment.

FONDATIONS:

Dans le cadre du programme de construction de la " VILLA ORESTIS ", le bureau d'études techniques a confié à une société d'ingénierie géologique une mission de reconnaissance géologique et géotechnique du sous-sol d'assiette de l'ensemble immobilier.

Les investigations géologiques et géotechniques ont été conduites au moyen de trois sondages destructifs S₁, S₂, S₃, de 10 m de profondeur totalisant 18 essais pressiométriques in situ (6 essais par sondage réalisés tous les 1,50 m de forage).

Dans sa conclusion le rapport de sol prévoit des fondations superficielles, filantes ou isolées, coulées à pleine fouille dans le sable jaunâtre à galets.



Les ouvrages de fondation seront coulés à pleines fouilles sur béton de propreté de **0.10 m d'épaisseur minimum**. (le béton de propreté étant un béton maigre dosé au minimum à **200 kg de CPJ-CEN II/B 32.5 R** par m³)

VOILES EN BETON BANCHE :

Une attention particulière sera apportée dans la conception et la réalisation de la structure afin d'éviter au maximum les sinistres dus à la fissuration des voiles, notamment dans les logements.

Le ferrailage des voiles intérieurs et extérieurs sera réalisé avec double nappe (panneaux de treillis soudés sur chaque parement).

Les joints de dilatation devront avoir une largeur de **40 mm** et recevoir un joint type polystyrène à détruire pour laisser le joint vide.

Suivant options de l'entreprise et étude B.A., certains murs pourront être réalisés en maçonnerie de blocs de béton de granulats courants.

PLANCHER DALLE PLEINE :

L'épaisseur des dalles de plancher et la position des aciers seront déterminées de façon à assurer le degré coupe feu réglementaire de celle ci, compte tenu des isolations en sous face prévues.

ISOLATION EN SOUS FACE DE DALLES :

Fourniture et pose, en sous face de dalle, d'une isolation projetée à base de fibres minérales :

- épaisseurs : **60 et 80 mm** en fonction des besoins du calcul G/B.
- **R = 1.579 et 2.105**.
- réaction au feu : **MO ou M1**.
- protection coupe feu : **2 heures** (pour l'ensemble plancher + protection).

DALLAGE SUR TERRE-PLEIN :

ETANCHEITE DES TERRASSES ACCESSIBLES :

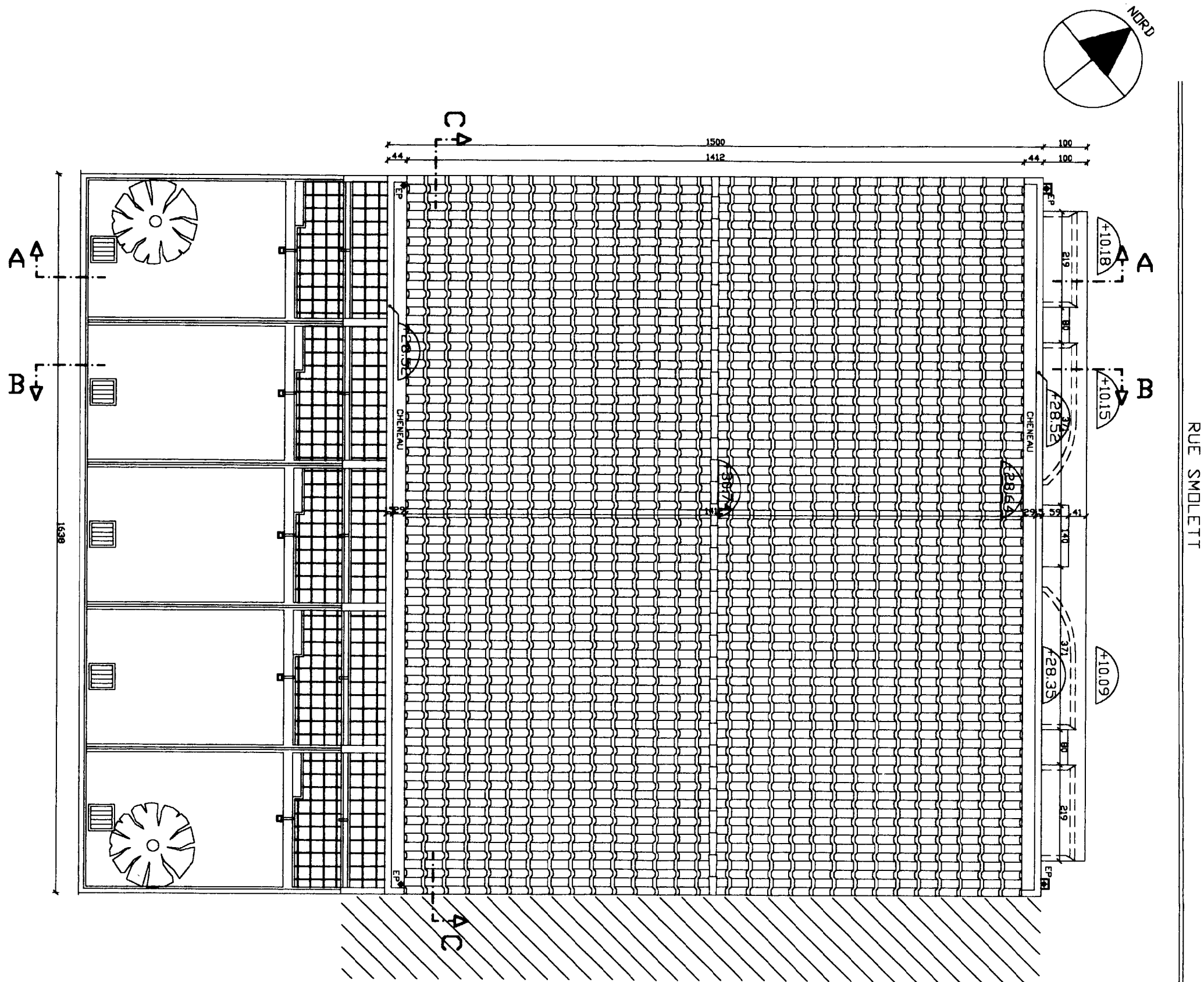
SECURITE INCENDIE :

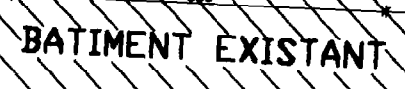
Dispositions applicables aux parkings.

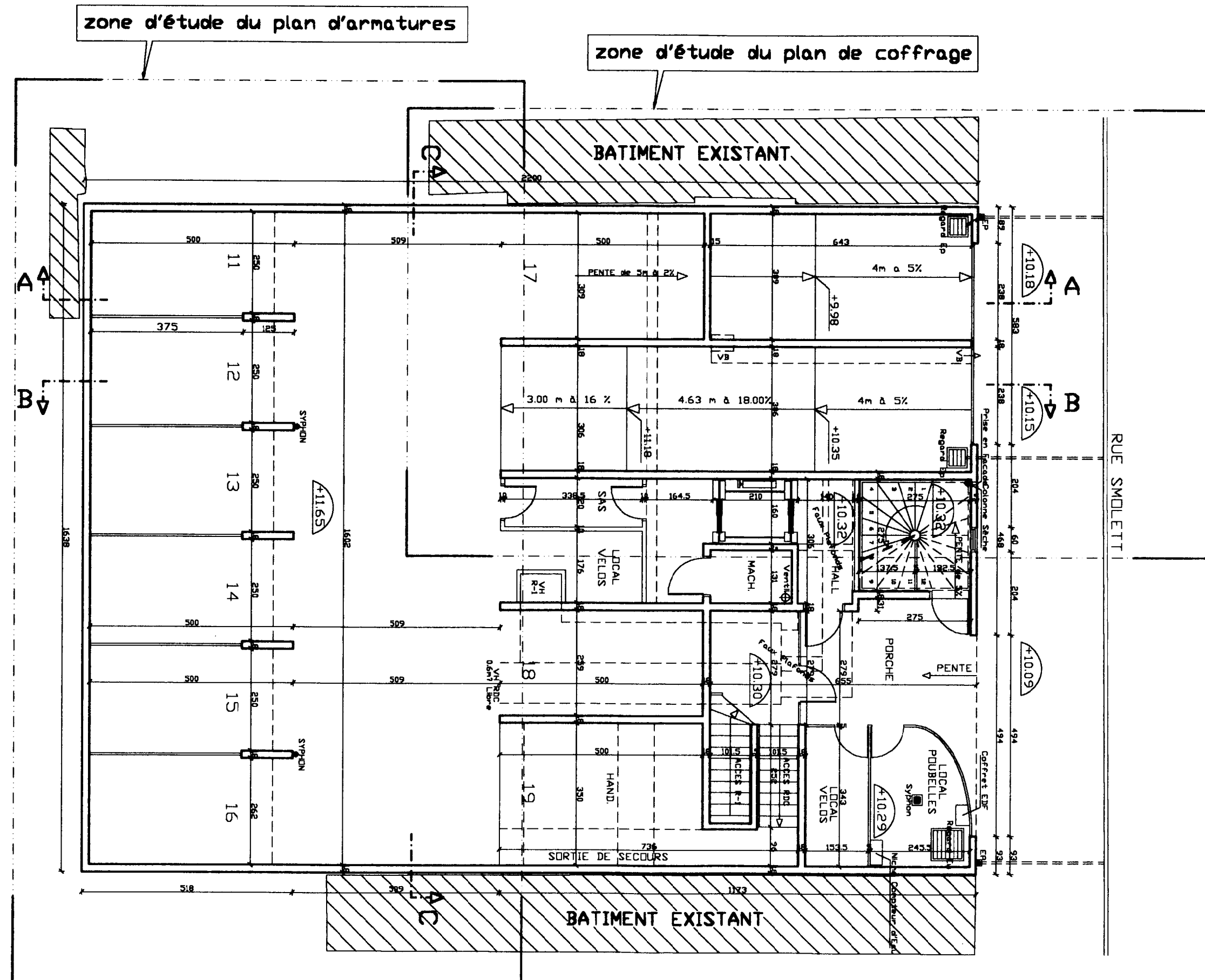
- structure stable au feu **2 heures**.
- les planchers et parois situés entre parkings et logements seront de degré **coupe feu 2 heures**.
- les planchers entre niveaux de parkings seront de degré **coupe feu 1 heure**.

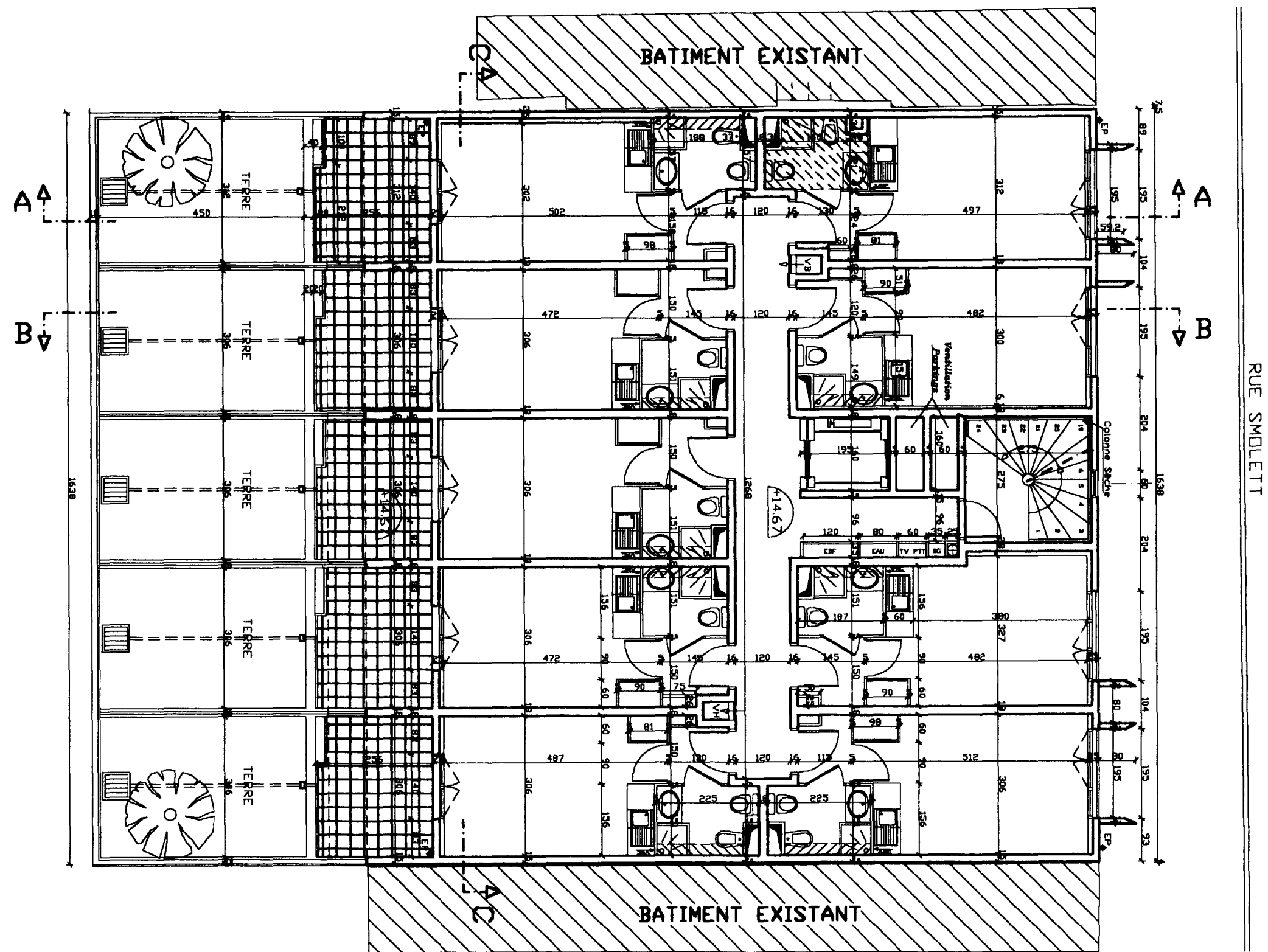
Dispositions applicables aux logements.

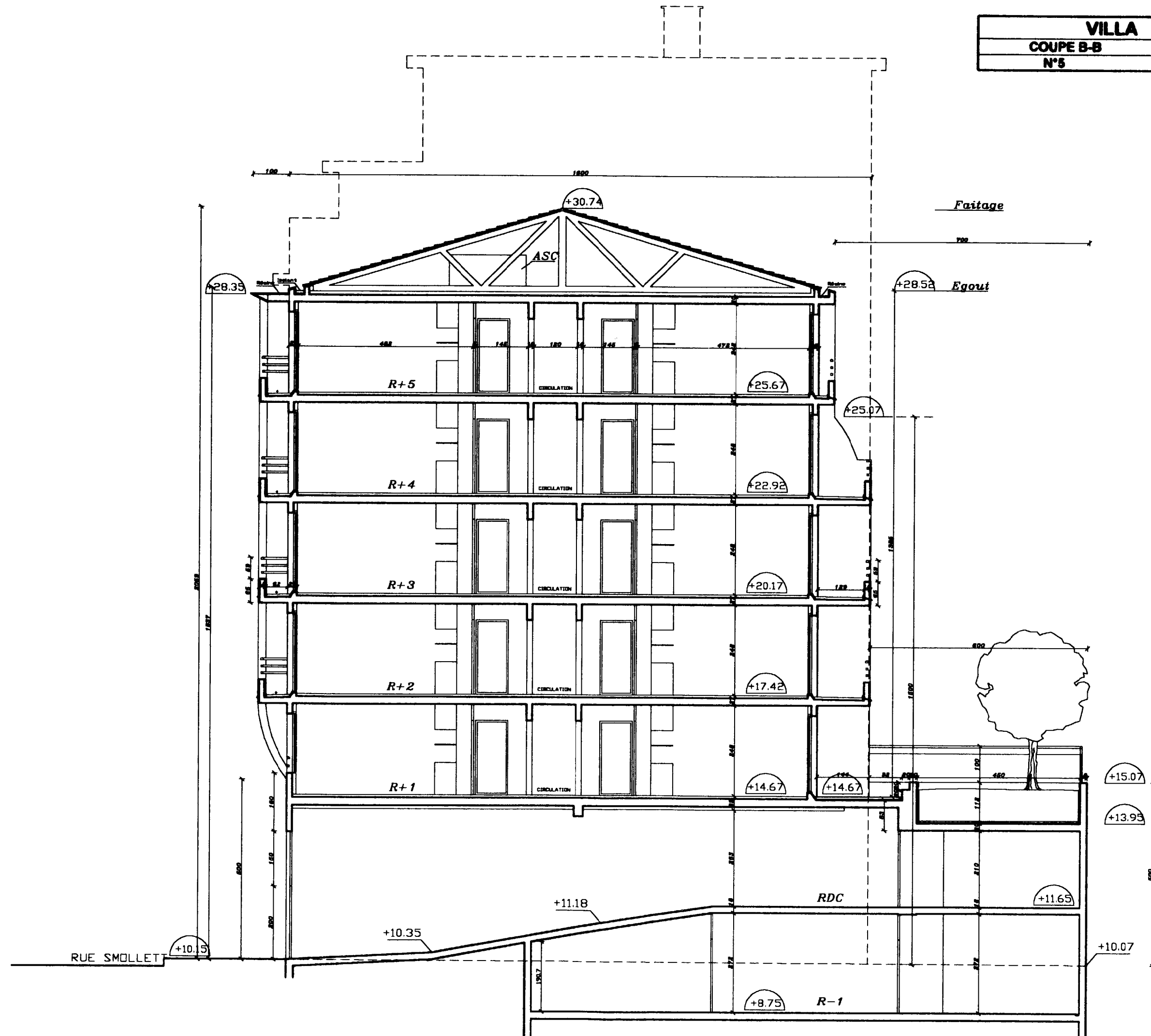
- le bâtiment est classé en **3^{ème} famille B**.
- les planchers entre logements seront **coupe feu 1 heure**.
- la stabilité au feu des structures sera de **2 heures** dans la hauteur du sous-sol et du rez de chaussée.

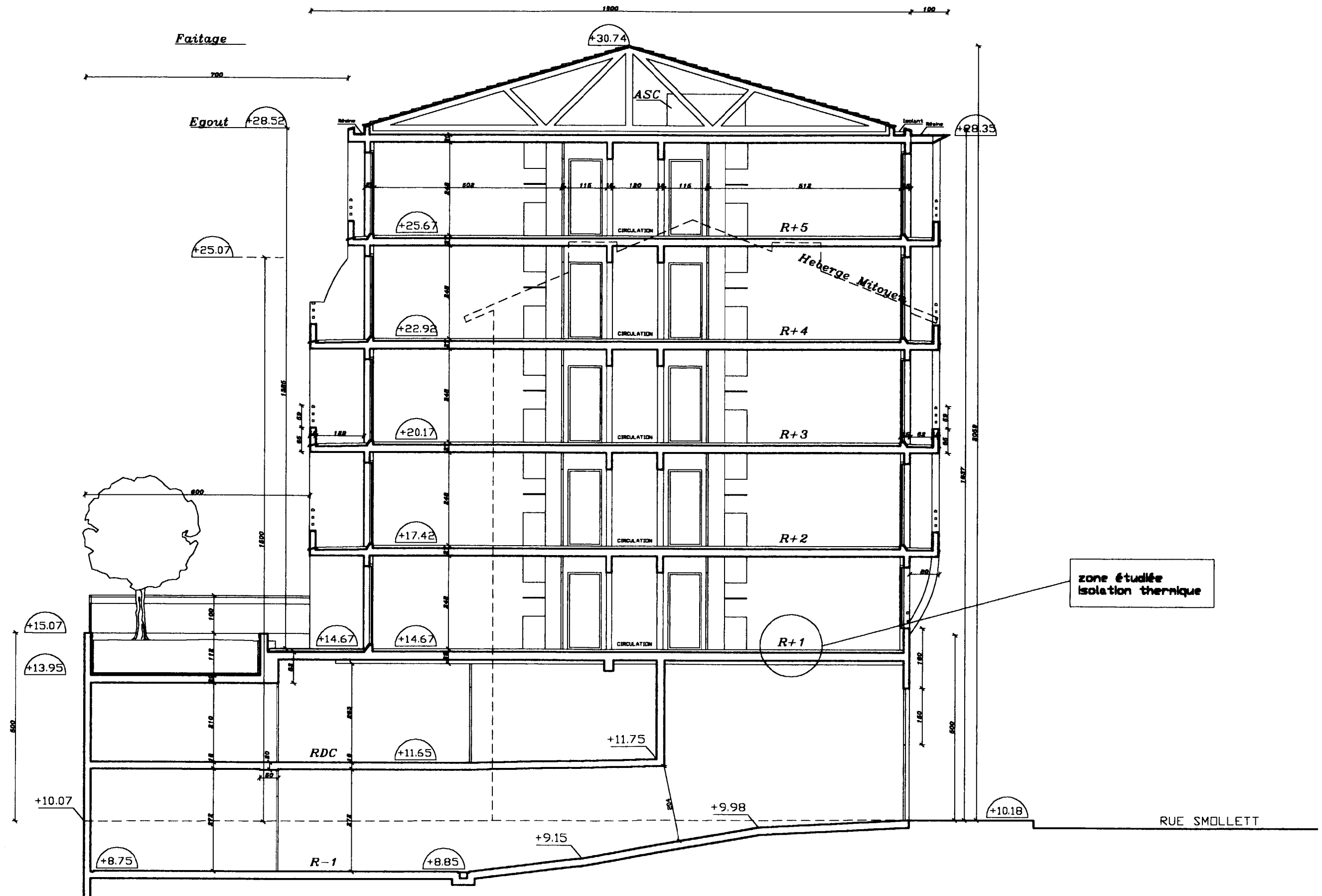


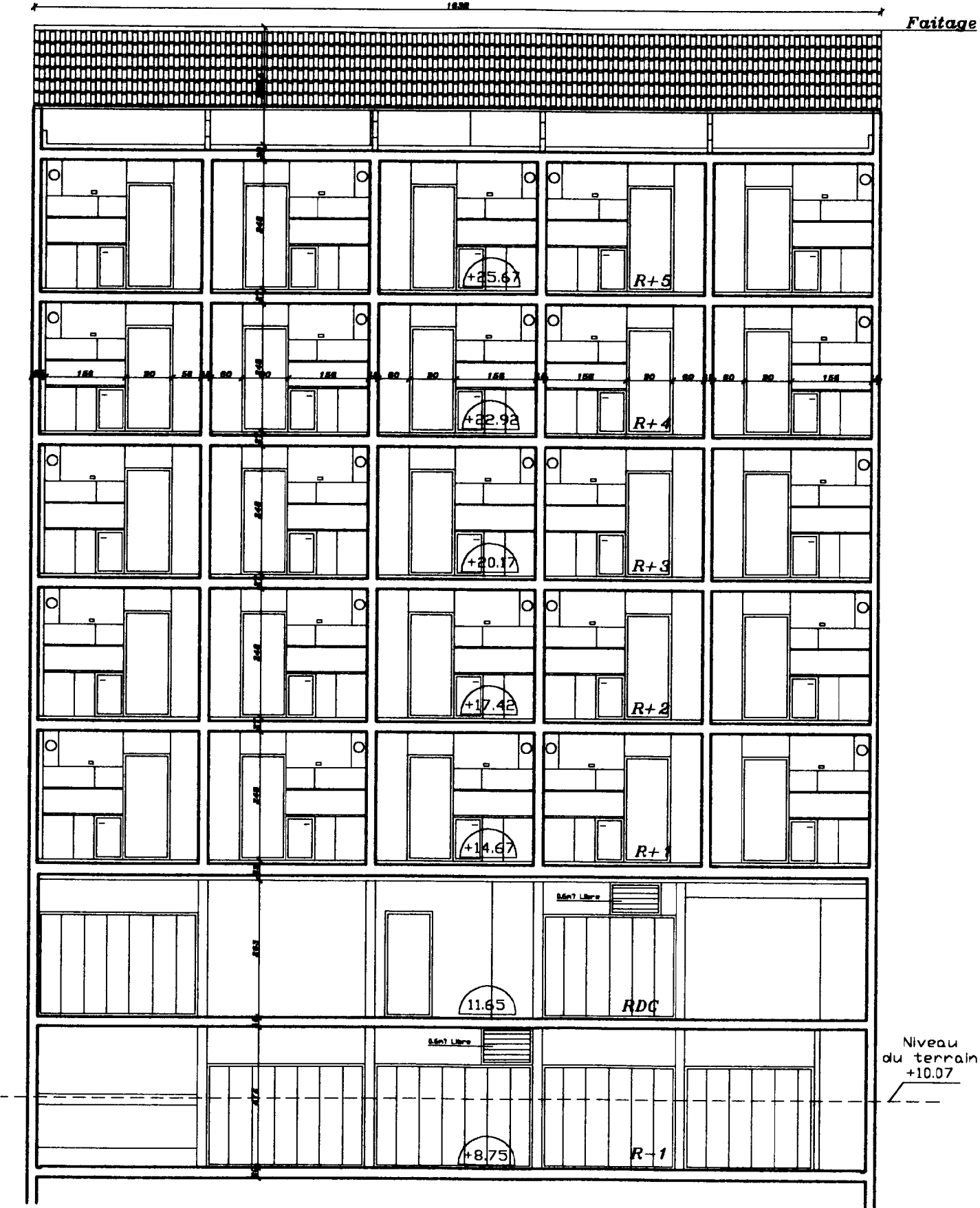


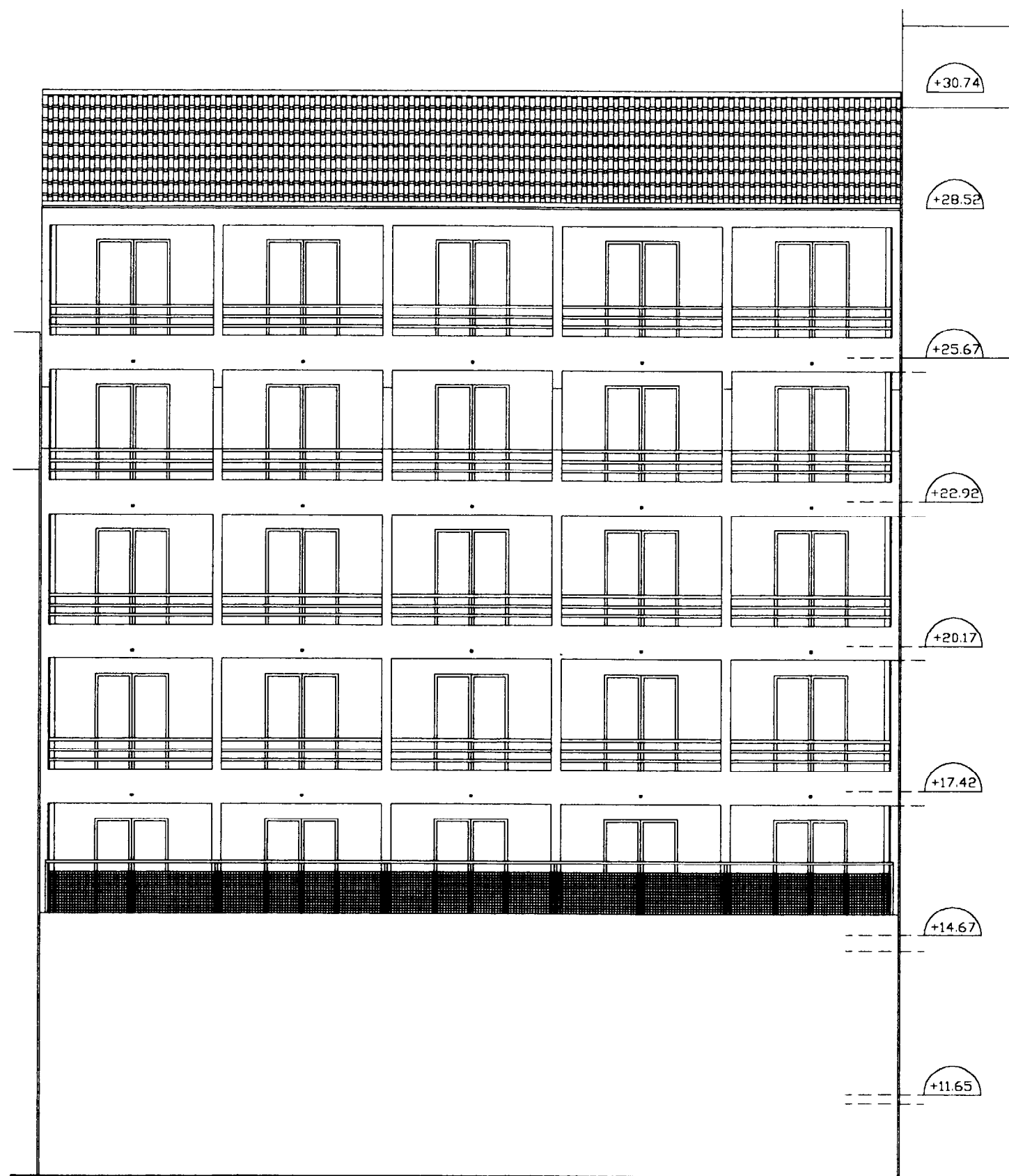






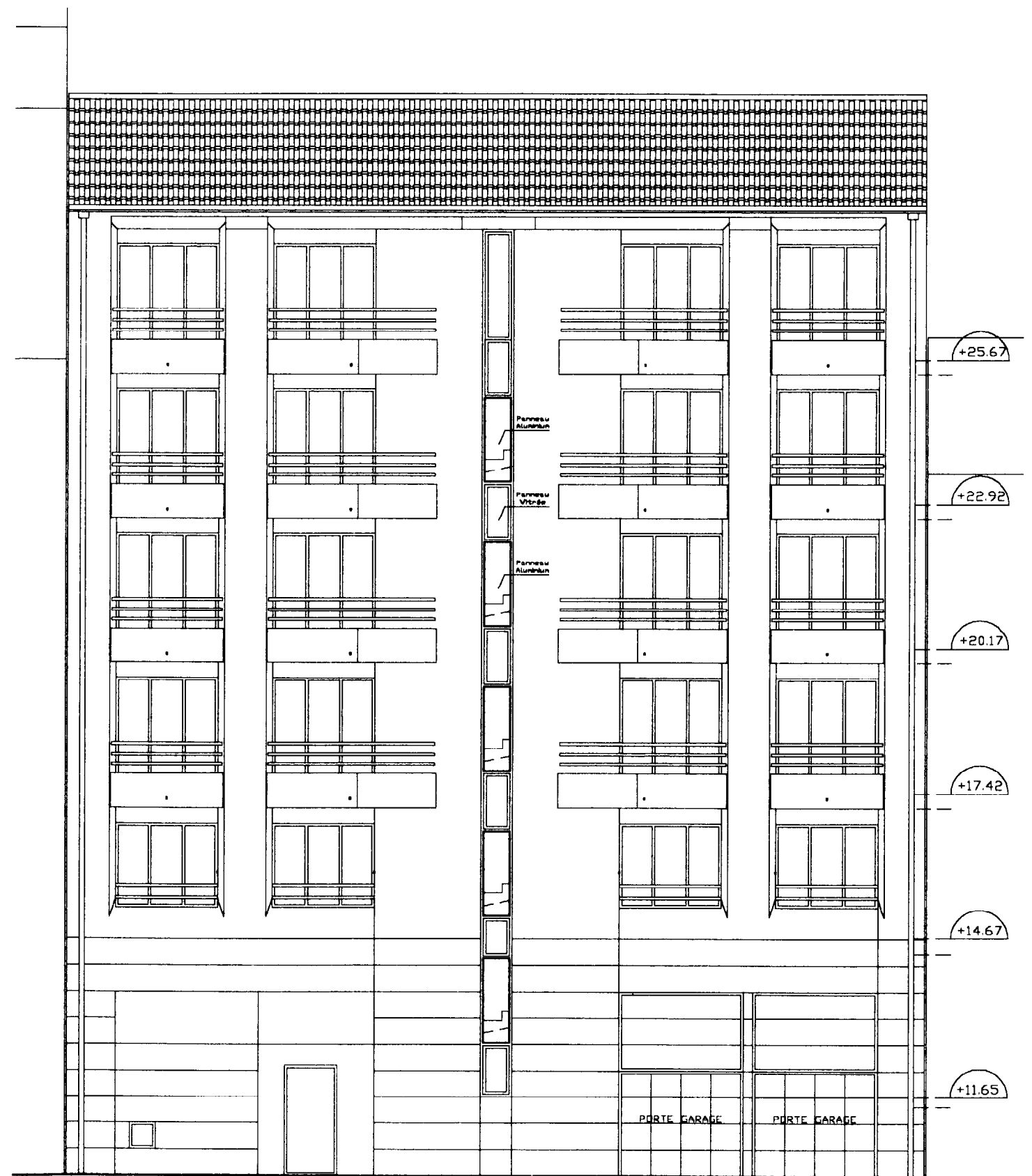






FACADE SUD SUR JARDIN

BTE4ESC0



FACADE NORD SUR RUE SMOLETT

SIGSOL

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE S1

Chantier : VILLA ORESTIS, 36 rue Smolett

Client :
Dossier : 980506; FIG 3A

Echelle prof. : 1/50°

Localisation

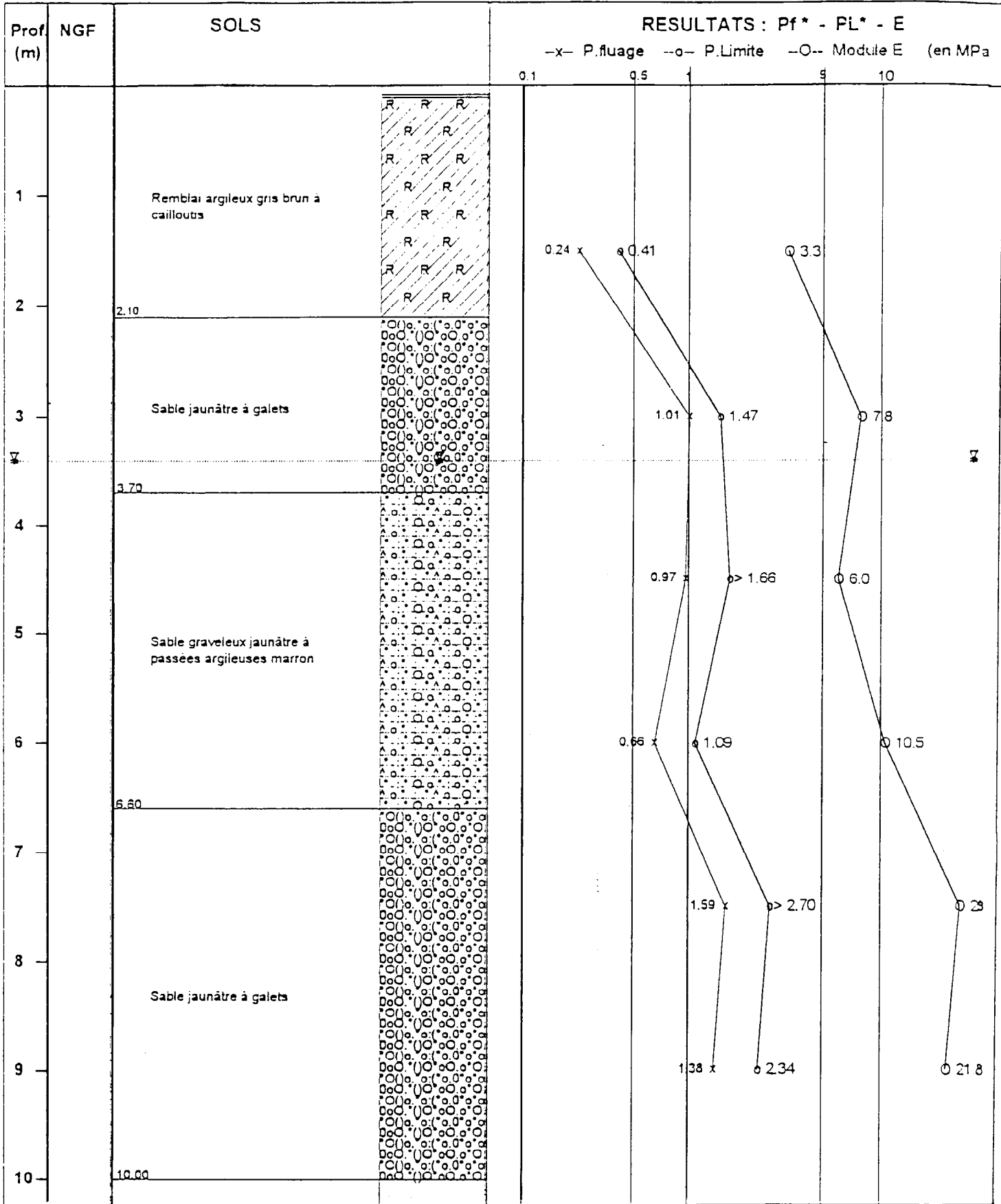
- X :

- Y :

- Z :

Date :

Nappe : eau à 3.40 m



OUTILS DE FORAGE

Tançera diamètre 84mm	10.00 m

TUBAGES

DATES D'EXECUTION

	10.00 m

OBSERVATIONS : Angle Nord-Ouest

EXTRAIT D.T.U. 13-12

Document DTU 13.12 (DTU P 11-711) (mars 1988, novembre 1988): Règles pour le calcul des fondations superficielles (03/1998)

3.2.2 essais pressiométriques

Les essais pressiométriques permettent de déterminer à différents niveaux les 2 paramètres suivants :

p_l : pression limite

E_M : module pressiométrique.

On calcule ensuite, pour chaque niveau, la pression limite nette correspondante :

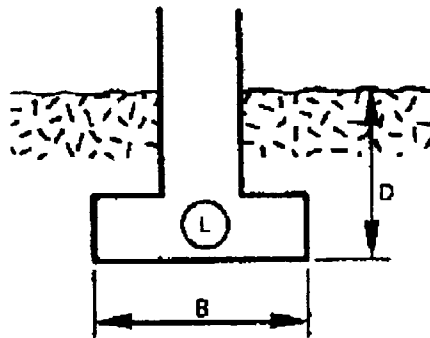
$$p_l^* = p_l - p_0$$

où p_0 est la contrainte totale horizontale dans le sol au niveau concerné et au moment où l'on fait l'essai.

Pour une semelle sous charge verticale centrée de largeur B , de longueur L et d'encastrement D , on a :

$$q_u = K_p p_l^* + \gamma \cdot D$$

avec γ poids volumique du sol.



p_l^* est la pression limite nette équivalente calculée comme la valeur moyenne des pressions limites nettes existant sur une profondeur égale à $1.5 B$ située sous la semelle. Les pressions limites nettes étant toutefois plafonnées à 1,5 fois leur valeur minimale sur la profondeur envisagée.

K_p est le facteur de portance qui dépend des dimensions de la fondation, de son encastrement relatif et de la nature du sol. Il est donné par l'abaque suivant :

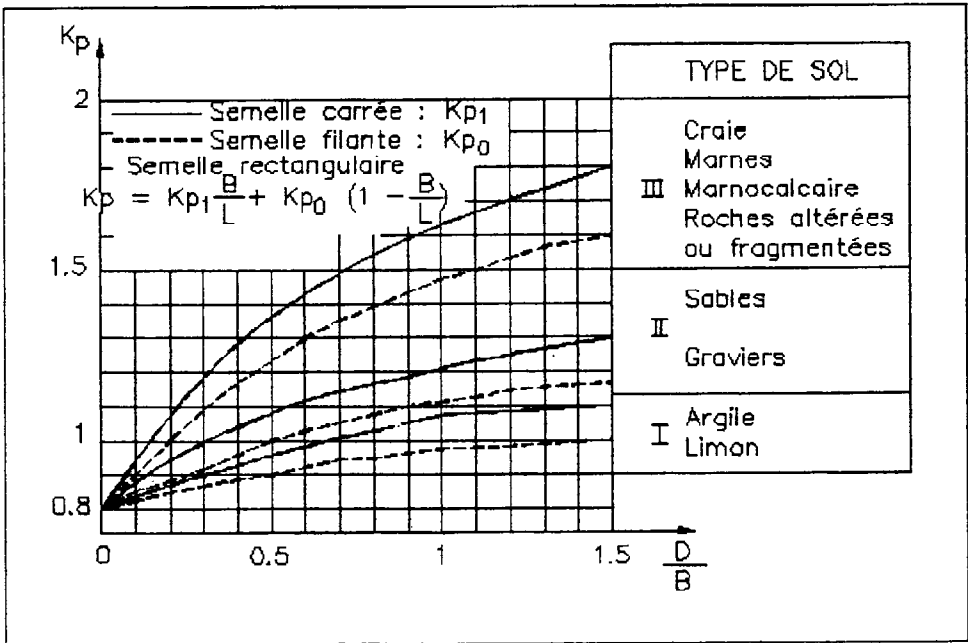
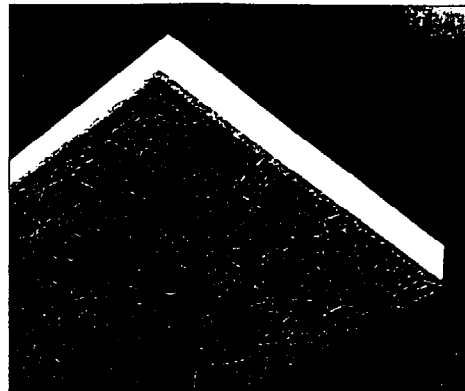


figure sans légende dans: 3.2.2 essais pressiométriques

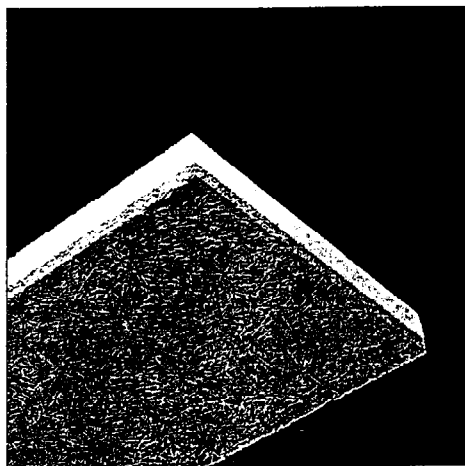


FIBRASTYRÈNE FEU TYPE A FY FA

Panneau fibragglo composite avec âme en polystyrène expansé et 1 parement de FIBRALITH 20 mm. Destiné à l'isolation thermique en construction neuve ou ancienne. La mise en œuvre s'effectue en coffrage perdu de murs, dalles et prédalles en béton ou par pose rapportée, par fixation mécanique. Peut rester apparent, ou recevoir une peinture. Réaction au feu : M1 (non inflammable) : PV CSTB n° 94.37157-1 (support incombustible). Fabrication à partir PSE ALSATHERM 200, ACERMI n° 85/B/07/090/5.

- Pour épaisseurs supérieures et largeur 0,60 m : nous consulter.
- Pour fond de coffrage ancrés métalliques obligatoires (page 21) mises sur chantier : 8/m², ou agrafes mises en usine (à relever sur chantier) 8 par panneau; plus-value : 13,17 F HT/m².
- Commandes par palettes complètes.

type	code produit	dimensions m	épaisseurs mm	constitution mm		poids théorique kg/m²	R m².K/W	1 camion : 24 palettes en 2,00 m 20 palettes en 2,50 m m² x palettes	prix au m² HT franco par camion 50 m³
				polystyrène	Fibralith				
FY 50 FA	5122005050	2,00 x 0,50	50	30	20	12,7	0,92	40,0 x 24	69,32
FY 50 FA	5122505050	2,50 x 0,50	50	30	20	12,7	0,92	50,0 x 20	72,77
FY 60 FA	5122005060	2,00 x 0,50	60	40	20	12,9	1,17	32,0 x 24	81,82
FY 75 FA	5122005075	2,00 x 0,50	75	55	20	13,1	1,52	26,0 x 24	97,65
FY 75 FA	5122505075	2,50 x 0,50	75	55	20	13,1	1,52	32,5 x 20	102,51
FY100 FA	5122005100	2,00 x 0,50	100	80	20	13,3	2,12	20,0 x 24	121,67
FY100 FA	5122505100	2,50 x 0,50	100	80	20	13,3	2,12	25,0 x 20	127,76
FY125 FA	5122005125	2,00 x 0,50	125	105	20	13,6	2,72	16,0 x 24	153,34
FY125 FA	5122505125	2,50 x 0,50	125	105	20	13,6	2,72	20,0 x 20	161,02
FY150 FA	5122005150	2,00 x 0,50	150	130	20	14,1	3,32	14,0 x 24	184,14

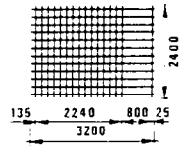


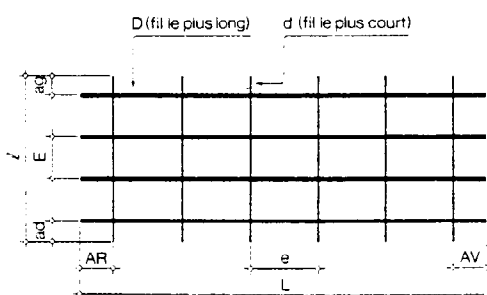
FIBRASTYRÈNE FEU TYPE A Ciment Blanc FY FA CB

Panneau fibragglo composite avec âme en polystyrène expansé et 1 parement de FIBRALITH Ciment blanc de 20 mm (couleur blanc cassé). Destiné à l'isolation thermique en construction neuve ou ancienne. La mise en œuvre s'effectue en coffrage perdu de murs, dalles et prédalles en béton ou par pose rapportée, par fixation mécanique. En coffrage perdu, utiliser de préférence des panneaux avec feuillurage 4 côtés pour éviter les coulées de laitance sur la face apparente. Réaction au feu : M1 (non inflammable) : PV CSTB n° 94.37157-1 (support incombustible). Fabrication à partir PSE ALSATHERM 200, ACERMI n° 85/B/07/090/5.

- Pour fond de coffrage, agrafes mises en usine (à relever sur chantier) 8 par panneau ; plus-value : 13,17 F HT/m².
- Feuillurage 4 côtés : 6,17 F H.T./m².
- Commandes par palettes complètes.
- Pour largeur 0,60 m ; nous consulter

type	code produit	dimensions m	épaisseurs mm	constitution mm		poids théorique kg/m²	R m².K/W	1 camion : 24 palettes en 2,00 m 20 palettes en 2,50 m m² x palettes	prix au m² HT franco par camion 50 m³
				polystyrène	Fibralith CB				
FY 50 FA CB	5121205050	2,00 x 0,50	50	30	20	12,7	0,92	40,0 x 24	78,47
FY 50 FA CB	5121255050	2,50 x 0,50	50	30	20	12,7	0,92	50,0 x 20	81,92
FY 60 FA CB	5121205060	2,00 x 0,50	60	40	20	12,9	1,17	32,0 x 24	90,96
FY 75 FA CB	5121205075	2,00 x 0,50	75	55	20	13,1	1,52	26,0 x 24	106,80
FY 75 FA CB	5121255075	2,50 x 0,50	75	55	20	13,1	1,52	32,5 x 20	111,66
FY 100 FA CB	5121205100	2,00 x 0,50	100	80	20	13,3	2,12	20,0 x 24	130,82
FY 100 FA CB	5121255100	2,50 x 0,50	100	80	20	13,3	2,12	25,0 x 20	136,92
FY 125 FA CB	5121205125	2,00 x 0,50	125	105	20	13,6	2,72	16,0 x 24	162,49
FY 125 FA CB	5121255125	2,50 x 0,50	125	105	20	13,6	2,72	20,0 x 20	170,17
FY 150 FA CB	5121205150	2,00 x 0,50	150	130	20	14,1	3,32	14,0 x 24	193,29

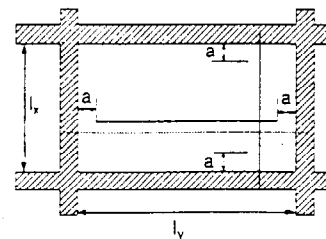
	Désignation ADETS	Sect. S cm²/m	S cm²/m	E mm	Ø d mm	Abouts AV AR ad ag mm.mm	Nbre de fils N n	Longueur Largeur L / m	Masse nominale kg/m²	Surface 1 rouleau ou 1 panneau m²	Masse 1 rouleau ou 1 panneau kg	Colisage nbre d'unités par fardeau*
TREILLIS DE PEAU	R80R	0,80	0,80 0,53	200 300	4,5 4,5	100.100 100.100	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 STRUCTURE	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	150 200	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



L : Longueur du panneau
/ : 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

Arrêt des aciers inférieurs

Pour les planchers de bâtiments courants, on peut arrêter la moitié de la section A_x à la distance $a = \frac{l_x}{10}$ idem pour A_y .



Aciers de chapeau : Ils sont calculés à l'aide des moments sur appui M_a .

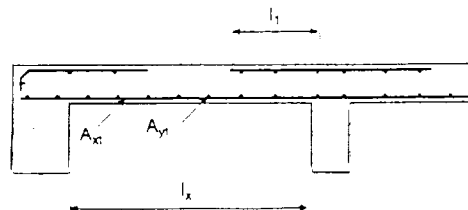
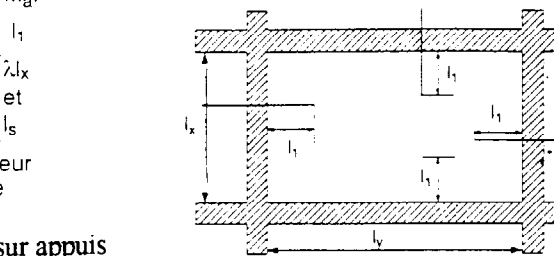
Longueur l_1

$$l_1 = \max \left\{ \begin{array}{l} \lambda l_x \\ l_s \end{array} \right. \text{ et } \left. \begin{array}{l} \lambda l_y \\ l_s \end{array} \right.$$

l_s = longueur d'ancrage

$\lambda = 0.25$ sur appuis

$\lambda = 0.1$ en rives



Espacement maximal des aciers				
Espacement (cm)	Fissuration non préjudiciable		Fissuration préjudiciable	Fissuration très préjudiciable
	charges réparties	charges concentrées		
sur la petite portée	3 h_0 et 33	2 h_0 et 22	2 h_0 et 25 avec $\phi \geq 6$ mm	1,5 h_0 et 20 avec $\phi \geq 8$ mm
sur la grande portée	4 h_0 et 45	3 h_0 et 33		

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES PRODUITS ADETS

CARACTÈRES MÉCANIQUES GARANTIS

- Limite d'élasticité : 500 MPa (tous diamètres)
- Résistance à la traction : 550 MPa
- Allongement de rupture : 8 %
- Allongement sous charge maximale : 2 % (Treillis de Structure)

CARACTÈRES D'ADHÉRENCE

$$\eta = 1,3 \text{ pour } \phi < 6$$

$$\eta = 1,6 \text{ pour } \phi \geq 6$$

$$\psi_s = 1,5$$

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

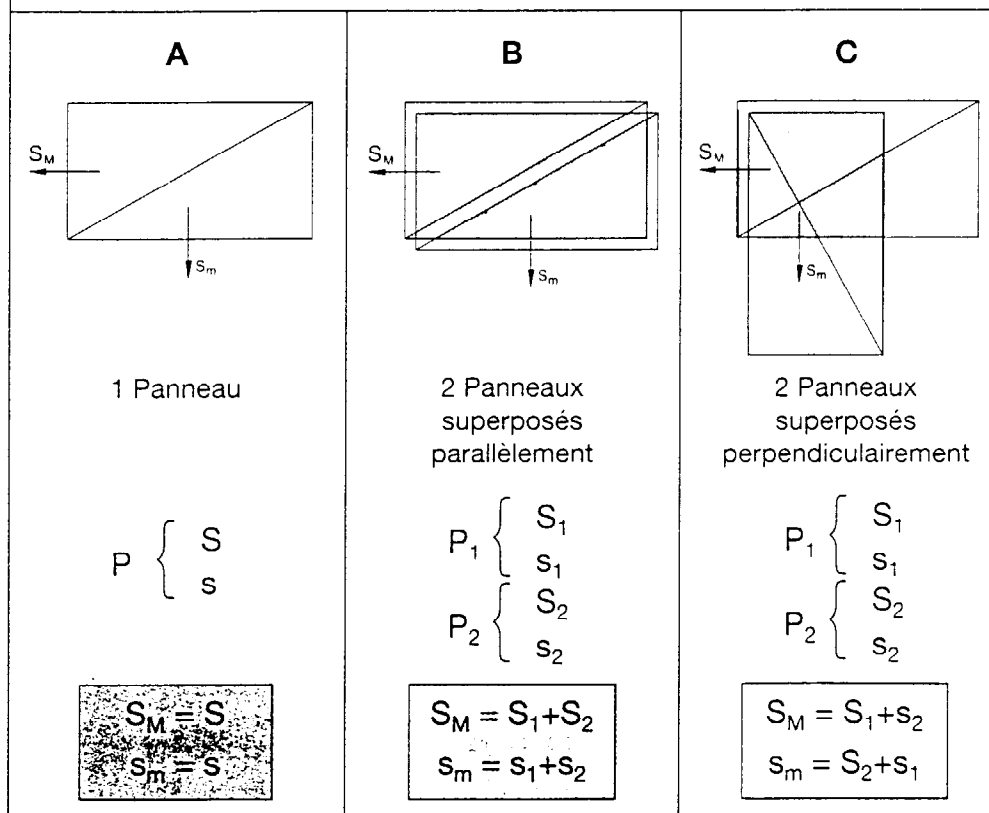
ou
d'après la longueur de scellement droit donnée en fonction de la résistance caractéristique du béton.

f_{c28} (MPa)	25	30	35	40	45	50	55	60
$l_s = \frac{\phi}{4} \cdot \frac{f_e}{f_t} = k \phi$	44 Ø	39 Ø	34 Ø	31 Ø	27 Ø	25 Ø	23 Ø	21 Ø

SECTIONS MAXIMALES RÉALISABLES (cm²/m) AVEC LES PANNEAUX STANDARD ADETS

Parmi toutes les combinaisons possibles, on trouvera sur le tableau ci-contre, 45 cas de sections maximales réalisables dans chaque sens (S_m et s_m), avec un panneau (disposition A) ou par superposition de deux panneaux Standard ADETS (dispositions B ou C).

SCHÉMAS DES DISPOSITIONS PROPOSÉES



	S_m cm²/m	s_m cm²/m	DISPOSITION		
			P_1	P_2	Schéma
1	1,31	0,95	131 R		A
2	1,88	0,95	188 R		A
3	2,21	0,95	221 R		A
4	2,21	2,21	221 C		A
5	2,62	1,90	131 R	131 R	B
6	2,83	0,95	283 R		A
7	2,83	2,26	188 R	131 R	C
8	2,83	2,83	188 R	188 R	C
9	3,16	2,26	221 R	131 R	C
10	3,16	3,16	221 R	221 R	C
11	3,52	1,90	131 R	221 R	B
12	3,76	1,90	188 R	188 R	B
13	3,78	2,26	283 R	131 R	C
14	3,78	3,16	283 R	221 R	C
15	3,85	1,47	385 R		A
16	3,85	3,85	385 C		A
17	4,09	3,16	188 R	221 C	B
18	4,14	1,90	131 R	283 R	B
19	4,42	1,90	221 R	221 R	B
20	4,42	4,42	221 C	221 C	B
21	4,80	4,30	385 R	283 R	C
22	5,03	1,77	503 R		A
23	5,16	2,42	131 R	385 R	B
24	5,32	5,32	385 R	385 R	C
25	5,73	2,42	188 R	385 R	B
26	5,73	4,80	188 R	385 C	B
27	5,98	3,08	503 R	131 R	C
28	6,36	2,12	636 R		A
29	6,36	6,36	636 C		A
30	6,68	4,80	283 R	385 C	B
31	6,80	6,80	503 R	503 R	C
32	6,91	2,72	188 R	503 R	B
33	7,24	2,72	221 R	503 R	B
34	7,70	7,70	385 C	385 C	B
35	8,57	3,07	221 R	636 R	B
36	8,57	8,57	221 C	636 C	B
37	9,19	3,07	283 R	636 R	B
38	10,06	3,54	503 R	503 R	B
39	10,21	5,97	636 R	385 C	B
40	10,21	10,21	385 C	636 C	B
41	11,39	3,89	503 R	636 R	B
42	11,39	8,13	503 R	636 C	B
43	12,72	4,24	636 R	636 R	B
44	12,72	8,48	636 R	636 C	B
45	12,72	12,72	636 C	636 C	B

TRAVAIL DEMANDE

ETUDE DES FONDATIONS

I - Détermination de la contrainte de calcul :

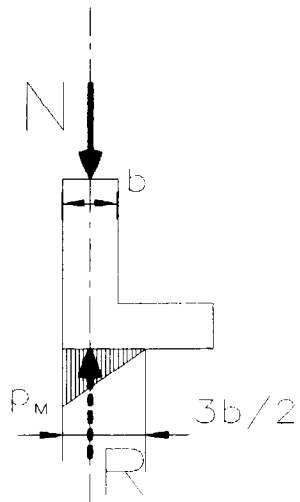
On donne :

- Résultats du sondage pressiométrique S1, voir DT 09
- Extrait du D.T.U. 13.12. , voir DT 09
- Hypothèses de calcul :
 - * Hauteur du déblai : 1.90 m.
 - * Encastrement des fondations : D=1.00 m (soit arase inférieure semelle : -2.90 m)
 - * Semelle carrée de 1.00 m de côté .
 - * Poids volumique du sol : $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$.
 - * Le rapport de sol donne directement la valeur de p_L^* .

On demande :

- 1°) - Justifier la valeur $p_L^*=1.5 \text{ MPa}$.
- 2°) - Calculer la valeur de q_u pour une semelle carrée de 1 m de côté.
- 3°) - Pour les sondages S2 et S3, les calculs conduisent à la valeur $q_u = 1.63 \text{ MPa}$ et 1.67 MPa , pourtant le rapport de sol indique dans sa conclusion que la contrainte de calcul à choisir a pour valeur : $q = 0.4 \text{ MPa}$. Quelles sont les raisons qui ont pu conduire vers ce choix ?

II- Fondation sous mur périphérique :



Le rapport de sol dans sa conclusion rappelle l'existence d'immeubles mitoyens dont on ne connaît pas le niveau de fondation. En limite de propriété la semelle est de type excentré. L'équilibre d'une telle semelle suppose une répartition des contraintes dans le sol ayant l'allure ci contre: (pour que la réaction du sol soit égale et opposée à l'effort N appliqué).

Le DTU 13.12 impose $p = \frac{3}{4} p_M < q$. Dans le cas de l'ensemble immobilier VILLA ORESTIS cette condition ne peut être satisfaite. R et N ne sont donc pas directement opposées.

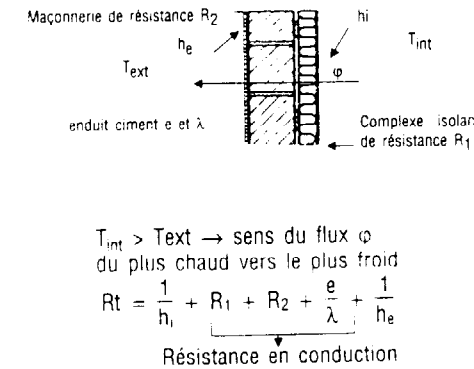
On demande :

- 1°) - Donner deux solutions possibles qui permettent de résoudre ce problème, en justifiant vos réponses par des schémas mécaniques.
- 2°) - De plus l'ouvrage à construire accuse une profondeur supérieure à la base des fondations des aménagements mitoyens. Quels sont les problèmes rencontrés ?(on attend une réponse brève).

ISOLATION

I: Isolation thermique :

On étudie le plancher haut de la zone parkings du R.d.C, sous l'emprise des logements du niveau du R+1. (voir DT06).



②	Paroi en contact avec : - l'extérieur, - un passage ouvert, - un local couvert.			Paroi en contact avec : - un autre local, chauffé ou non chauffé, - un comble, - un vide sanitaire.		
	$\frac{1}{h_i}$	$\frac{1}{h_e}$	$\frac{1}{h_i} + \frac{1}{h_e}$	$\frac{1}{h_i}$	$\frac{1}{h'_i}$	$\frac{1}{h_i} + \frac{1}{h'_i}$
Paroi verticale ou faisant avec le plan horizontal un angle supérieur à 60°	0,11	0,06	0,17	0,11	0,11	0,22
Paroi horizontale ou faisant avec le plan horizontal un angle égal ou inférieur à 60°, flux ascendant (toiture)	0,09	0,05	0,14	0,09	0,09	0,18
Flux descendant (plancher bas)	0,17	0,05	0,22	0,17	0,17	0,34

On demande :

1°) - Quelle est l'unité de résistance thermique ?

2°) Le descriptif (page 1/17) préconise une isolation projetée à base de fibres minérales .

- Quelle doit être la valeur limite du coefficient de conductibilité thermique λ du matériau à utiliser, sachant que : .épaisseur isolant 80 mm.
- .épaisseur dalle béton 200 mm.
- .conductivité thermique béton $\lambda = 1.75 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$.
- .résistance totale plancher $R_t = 2.105$.

3°) Le C.C.T.P. autorise l'entrepreneur à remplacer l'isolation projetée prévue par des panneaux isolants type FIBRASTYRENE FEU FY FA de caractéristiques thermiques et coupe feu identiques. (voir DT 10).

- Vers quel panneau s'oriente votre choix. Justifiez votre réponse .

II: Sécurité incendie :

Le C.C.T.P. indique des degrés coupe feu de 1 heure ou 2 heures .

- Quels sont les paramètres pouvant influencer la tenue au feu des éléments de structure en béton armé.

REALISATION DES VOILES MITOYENS

D'après les documents fournis, notamment le plan n°4 d'un étage courant, (DT 04) et la coupe BB (DT 05), le bâtiment à construire est mitoyen sur ses façades EST et OUEST avec des constructions existantes, dont on ne connaît ni la nature, ni la résistance des murs.(zone hachurée = bâtiments existants).

On demande :

- 1°) - Quelles sont les contraintes résultant de la présence de ces existants sur la réalisation du voile EST de l'ouvrage à construire.
- 2°) - Proposer à l'aide de schémas ,deux solutions pour réaliser ce voile en détaillant les matériaux employés, les liaisons mécaniques éventuellement créées.

DESSIN DE COFFRAGE

On s'intéresse uniquement à la zone située sur les deux rampes d'accès. (DT03)

On donne :

- Linteaux sur accès garage : 150 x 400.
- Rampe accès : épaisseur 180 .
- Les plans DT 02, DT 03, DT 05 et DT 06.

On demande : sur document réponse DR1.

- 1°) - Le plan de coffrage du plancher haut du sous-sol.
- 2°) - Les sections 1-1 et 2-2 .

Remarque : Un soin particulier sera apporté à la cotation.

DESSIN D'ARMATURES

On s'intéresse à une partie du plancher haut du sous-sol, niveau + 11.65 dans la partie sud, (voir plan du R.d.C. DT 03 ainsi que les documents réponses DR2 et DR3).

On donne : Les résultats des calculs de béton armé.

- En travée : $A_{at} = 3.45 \text{ cm}^2$
- Sur appui intermédiaire : $A_{at} = 2.57 \text{ cm}^2$
- Ferrailage minimal sens : - ly $A_{\text{mini}} = 1.08 \text{ cm}^2$ si ϕ est inférieur ou égal à 6 mm.
 $A_{\text{mini}} = 1.44 \text{ cm}^2$ si ϕ est supérieur à 6 mm.
- lx $A_{\text{mini}} = 1.47 \text{ cm}^2$ si ϕ est inférieur ou égal à 6 mm.
 $A_{\text{mini}} = 1.96 \text{ cm}^2$ si ϕ est supérieur à 6 mm.

On demande :

- 1°) - A partir du tableau DT 11 , donner les trois combinaisons les plus intéressantes pour le choix des T.S. en travée.
- 2°) Le choix définitif du bureau d'études est le suivant :
 - * En travée : 2 P188R
 - * Sur appuis : 1 P283R
 - * En rive : 1 P188R

- Quels sont les éléments qui ont pu conduire vers ce choix ?
- 3°) - A partir des dispositions constructives données dans l'article B72 du B.A.E.L. 91 ,et du DT11, établir sur documents réponses DR2 et DR3 :
 - le plan des armatures inférieures dans les deux travées.
 - le plan des armatures supérieures sur poutre formant appui intermédiaire et sur rives.

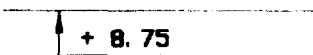
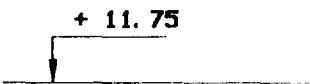
Remarque : Un soin particulier sera apporté à la cotation.(dimensions et position des panneaux.)

Nom : _____
Prénom : _____

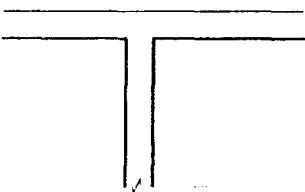
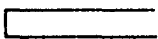
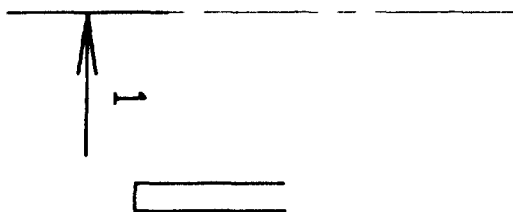
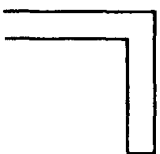
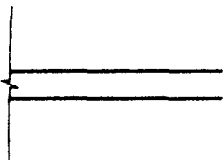
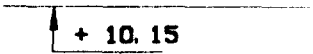
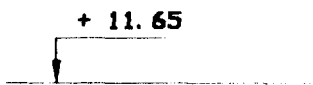
plan de coffrage partiel

ech. 1/50

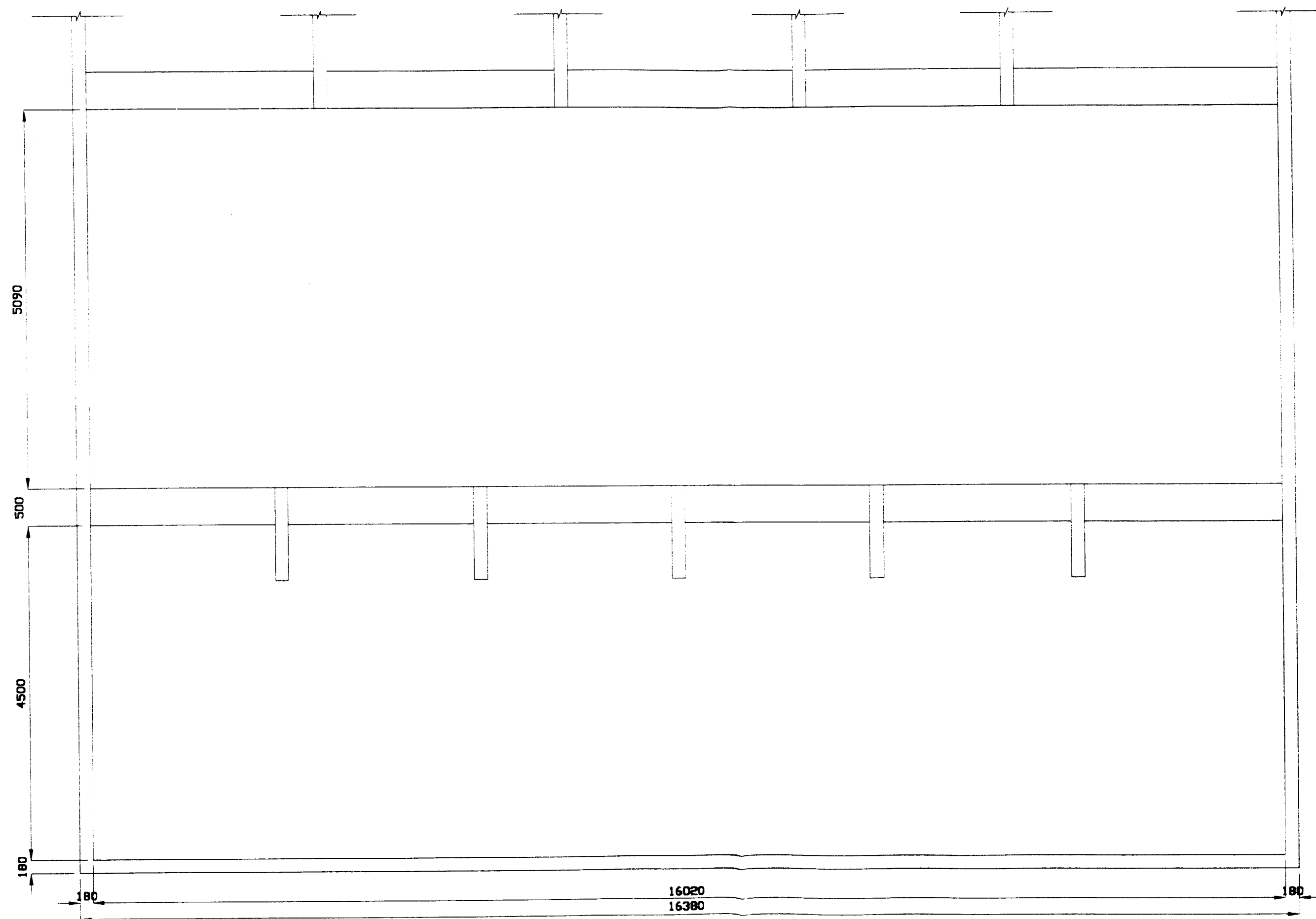
section 1-1



section 2-2



N°: _____
NOM: _____
PRENOM: _____



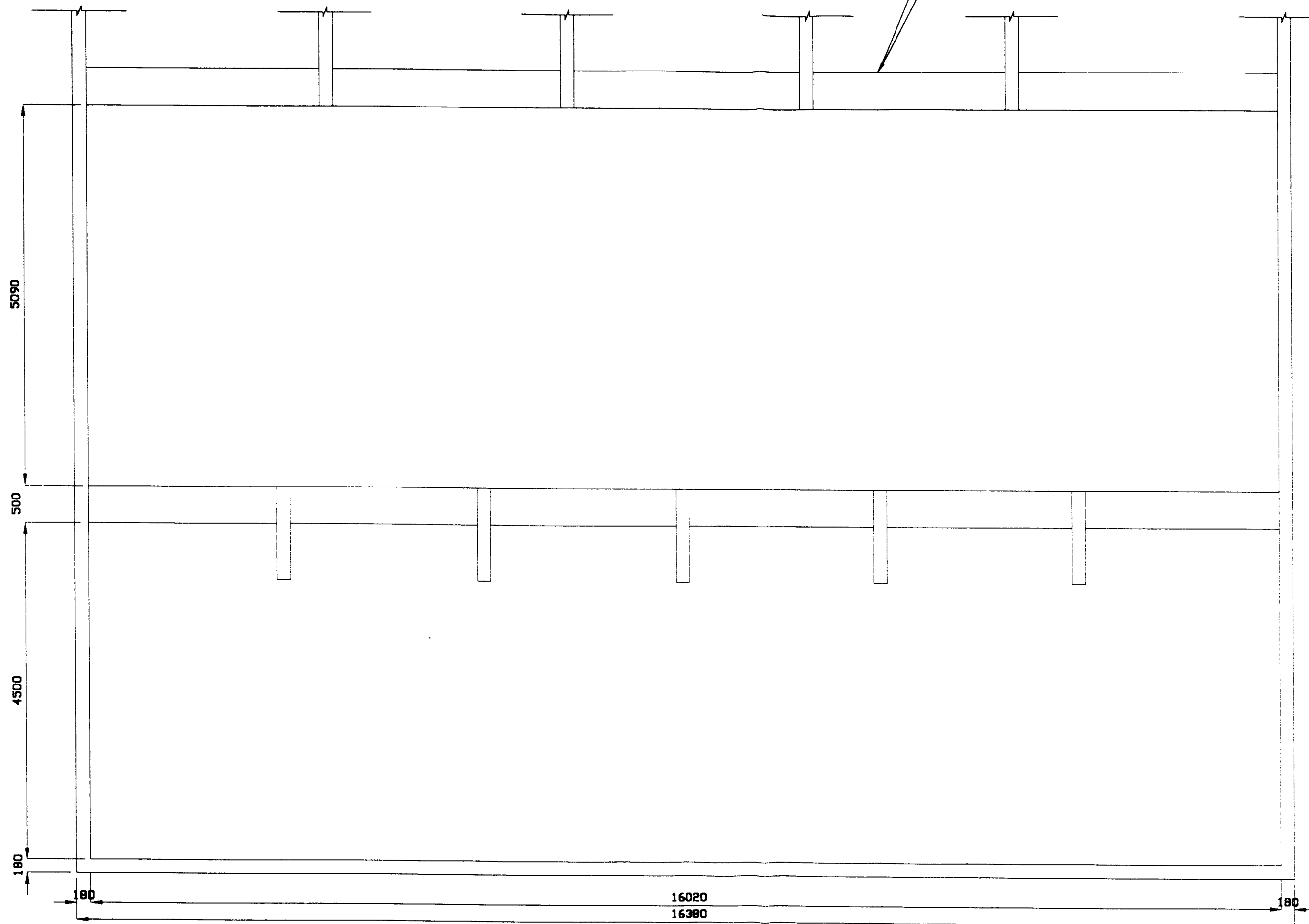
armatures inférieures

on ne s'intéresse pas aux
armatures supérieures sur
cette poutre continue

N°: _____

NOM: _____

PRENOM: _____



armatures supérieures