

**Epreuve E4 : Etude des Constructions
Sous – Epreuve U42**

Elaboration de solutions constructives

Durée : 4 heures

Coefficient : 4

HOTEL ET PARC DE STATIONNEMENT



DOCUMENTS REMIS AUX CANDIDATS :

Présentation et descriptif page 2

Travail demandé page 3

Dossier technique

DT1	Plan partiel PH sous-sol	page 4
DT2	Plan coffrage PH 1 ^{er} étage	page 5
DT3	Extrait catalogue dalles alvéolaires	page 6
DT4	Extrait CCTP lot étanchéité	page 7
DT5	Plan partiel de toiture	page 8

Documents réponses (à remettre avec la copie)

DR1	Coupes dallage (question I-1)	page 9
DR2	Plan dallage (question I-2)	page 10
DR3	Plan armatures poutres 10 et 11 (question II)	page 11
DR4	Plan de calcul de dalles (question III-2-a)	page 12
DR5	Détails chevêtres (question III-2-b)	page 13
DR6	Coupe sur acrotère (question IV)	page 13

BAREME

question I	/ 4 points
question II	/ 8 points
question III	/ 5 points
question IV	/ 3 points

Les questions sont indépendantes.

MATERIELS ET DOCUMENTS AUTORISES :

Règlement BAEL 99
Calculatrice réglementaire
Matériel de dessin

Tous les documents réponses (même vierges) doivent être rendus avec la copie à la fin de l'épreuve.

HOTEL ET PARC DE STATIONNEMENT

Le thème d'étude repose sur la construction d'un hôtel de 36 chambres et d'un parc de stationnement de 260 places de parking. (le parc de stationnement est partiellement indépendant de l'hôtel)

On s'intéresse dans un premier temps (questions I et II) au parc de stationnement, puis dans un deuxième temps (questions III et IV) à la superstructure de l'hôtel.

L'hôtel est du type R+3 sur sous-sol à usage de parking.

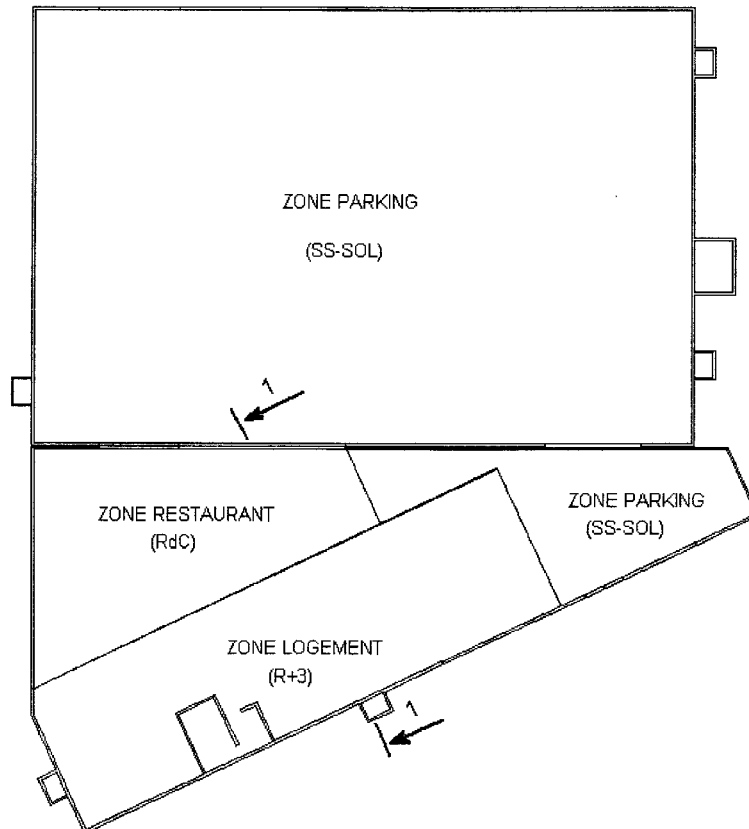
L'emprise du parking est supérieure à l'emprise du rez-de-chaussée.

L'emprise du rez-de-chaussée est supérieure à l'emprise des étages. (voir plan ci après)

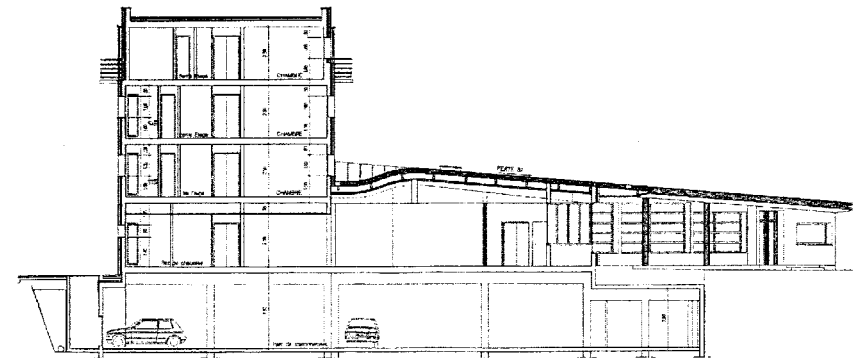
Le rez-de-chaussée est réservé à la partie restauration et administration.

Les étages sont destinés aux chambres.

Plan schématique de l'implantation du parc et de l'hôtel



Coupe 1-1 du parc de stationnement et de l'hôtel



Descriptif sommaire

Infrastructure :

Les fondations sont superficielles (semelles isolées et semelles filantes)

Un dallage en béton armé est prévu dans l'ensemble du sous-sol y compris les rampes d'accès.

Aucune présence d'eau n'a été décelée lors des sondages piczométriques.

Superstructure :

Les porteurs verticaux sont en béton armé (voiles et poteaux)

Le plancher haut du sous-sol est réalisé en dalles béton armé coulées sur prédalles.

Les planchers des autres niveaux sont réalisés en dalles alvéolaires en béton précontraint du type DAL de chez Strudal.

Les planchers ont un degré coupe feu de 2 heures.

La toiture est :

- une toiture terrasse accessible à la circulation piétonnière au dessus de la zone parking au niveau du PH sous sol.

- une toiture en pente avec couverture en acier inoxydable au dessus du restaurant au niveau du plancher haut du rez-de-chaussée.

- une toiture terrasse non accessible au dessus de la zone hôtel au plancher haut du 3^{ème} étage.

Données complémentaires :

Résistance caractéristique du béton : $f_{c28} = 25 \text{ MPa}$

Armatures en acier HA : S 500 (Fe E500), $f_e = 500 \text{ MPa}$

Poids volumique du béton armé : 25 kN/m^3

Charges d'exploitation : Plancher courant : $2,5 \text{ kN/m}^2$

Plancher haut de la zone parking : 4 kN/m^2

Enrobage des armatures : 3 cm

TRAVAIL DEMANDE

I Etude du dallage

Données :

Le dallage du sous-sol est réalisé en béton armé sur terre plein.

Le dallage étant couvert et n'étant pas destiné à recevoir un revêtement, les règles professionnelles imposent des panneaux ayant une diagonale maximum de 8,5 m pour les joints de retrait.

Une cunette est réalisée en périphérie du dallage.

Travail demandé :

1°) Les règles professionnelles imposent la réalisation de différents types de joints. Pour chacun des types cités sur le document réponse **DR1** page 9 (désolidarisation, dilatation et retrait, on ne traitera pas les joints de construction), expliquez leur fonction et complétez la coupe correspondante.

2°) Sur le document réponse **DR2** page 10, est représentée une partie du dallage du parking souterrain.

Pour cette zone, faites apparaître les joints nécessaires (désolidarisation, dilatation et retrait) à mettre en œuvre. Vous préciserez la nature de chaque joint et vous les distinguerez clairement.

II Dessin d'armatures des poutres 10 et 11 du plancher haut du sous-sol.

On s'intéresse aux 2 premières travées (10 et 11) de la poutre continue file C du plancher haut du sous-sol. (voir **DT1** page 4)

Données :

-L'étude mécanique de cette poutre montre que l'on peut appliquer les résultats de la méthode forfaitaire et que les arrêts de barres prévus par l'article E.1.3 du BAEL 91 sont applicables.

-Les longueurs des chapeaux et des barres du second lit seront donc calculées à l'aide de cet article.

-Les retombées des poutres seront préfabriquées.

-l'enrobage des aciers est de 30 mm

-La suite de Caquot : 70, 80, 90, 100, 110, 130, 160, 200, 250, 350 mm.

Poutre 10 :

Armatures longitudinales :

En travée :	1 ^{er} lit	3 HA16
	2 ^{ème} lit	3 HA16
Sur appui de rive		3 HA8
Sur appui intermédiaire		3 HA20

Armatures de montage : 3 HA8

Armatures transversales : 1 cadre HA8 et 1 épingle HA8

*A gauche : 1^{er} cours à 50 mm du nu de l'appui
(appui file 1) 1^{er} espacement 110 mm

*A droite : 1^{er} cours à 50 mm du nu de l'appui
(appui P9) 1^{er} espacement 110 mm

Poutre 11

Armatures longitudinales :

En travée :	1 ^{er} lit	3 HA20
	2 ^{ème} lit	3 HA16

Armatures de montage : 3 HA8

Armatures transversales : 1 cadre HA8 et 1 épingle HA8

A gauche :	1 ^{er} cours à 50 mm du nu de l'appui
(appui P9)	1 ^{er} espacement 100 mm

Travail demandé :

Réalisez le dessin d'armatures des poutres 10 et 11 (jusqu'à l'axe de symétrie de la poutre 11) sur le document réponse **DR3** (page 11)

Le dessin comprendra les cotations d'exécution et la désignation complète des aciers.

Pour les calculs des longueurs développées, les méthodes simplifiées sont admises.

On justifiera la longueur des aciers par une note de calcul.

III Etude du plancher haut du premier étage

Données :

Les planchers en superstructure sont réalisés en dalles alvéolaires avec béton rapporté de 5 cm d'épaisseur.

A partir des documents suivants :

-Plancher haut du 1^{er} étage (**DT2** page 5)

-Documentation sur les dalles alvéolaires (**DT3** page 6)

Sachant que les charges permanentes dues aux cloisons sont prises égales à 1kN/m² de plancher.

Les dalles doivent être coupe feu 2 heures.

Travail demandé :

1°) Faites un choix justifié du type de dalle alvéolaire.

2°) On étudie maintenant la réalisation d'un chevêtre au niveau d'une trémie de plancher.

a) Pour la zone de plancher dessinée sur le document réponse **DR4** (page 12), faites un découpage des dalles alvéolaires choisies. (On fera apparaître clairement les zones coulées en place s'il y en a)

b) Effectuez sur le document réponse **DR5** (page 13), le dessin de principe des armatures à mettre en œuvre pour la réalisation des chevêtres. (Coupes repérées AA et BB sur le **DT2** page 5) (l'arase de coulage des voiles de façade correspond à l'arase inférieure de la dalle)

IV Etude de l'étanchéité de la toiture terrasse

Données :

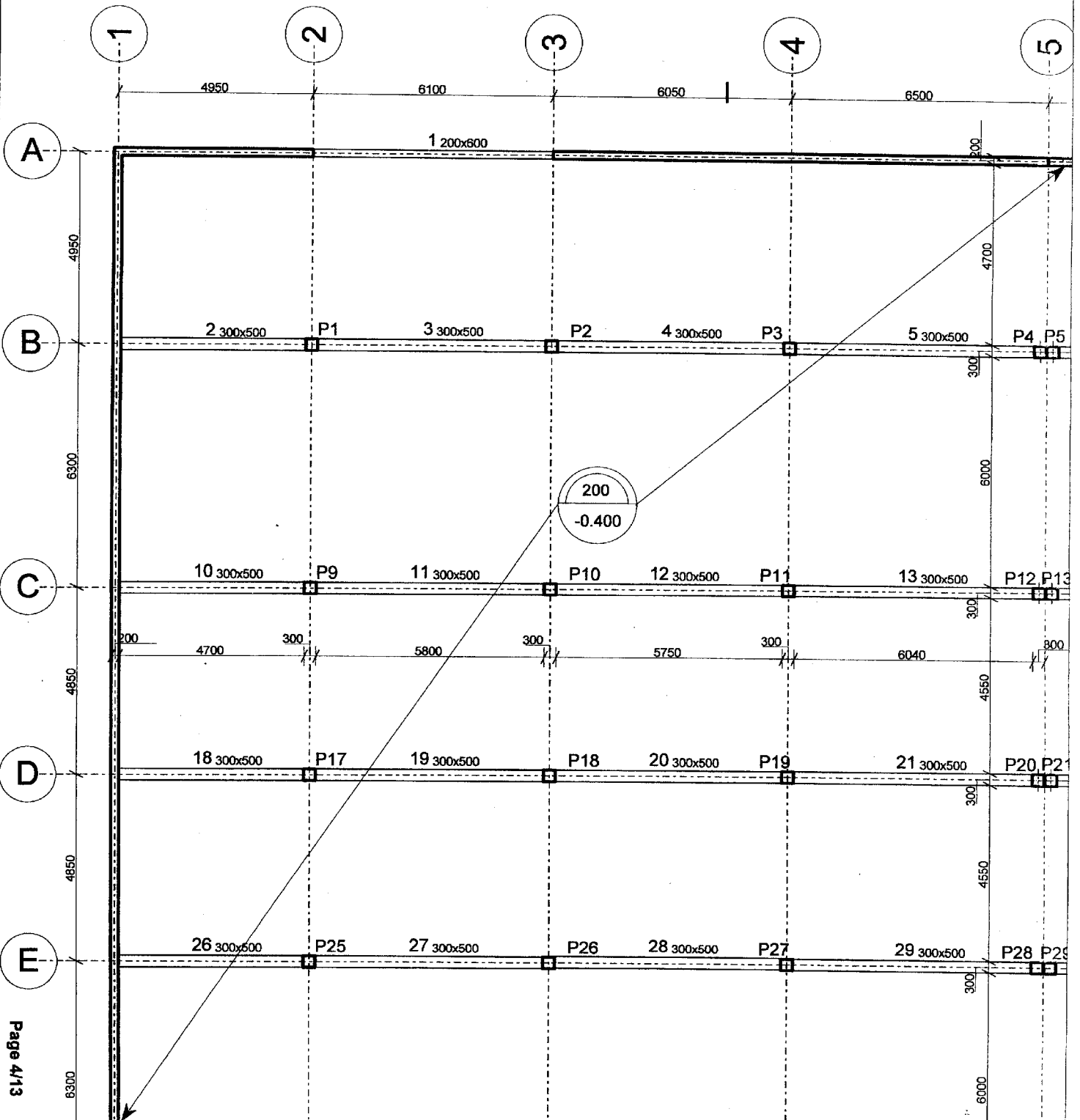
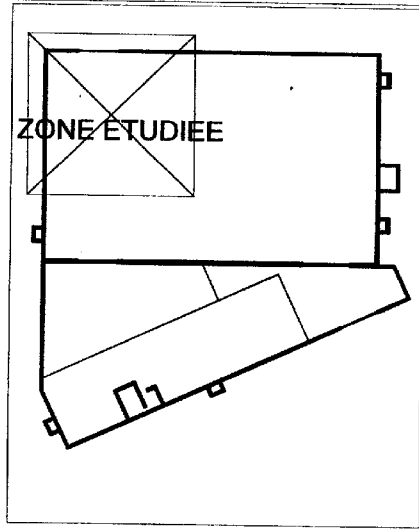
La toiture terrasse est du type inaccessible (non circulaire). La constitution du complexe est conforme à l'extrait du CCTP du lot étanchéité **DT4** (page 7). On se propose d'étudier l'étanchéité au droit de l'acrotère repéré sur le **DT5** page 8.

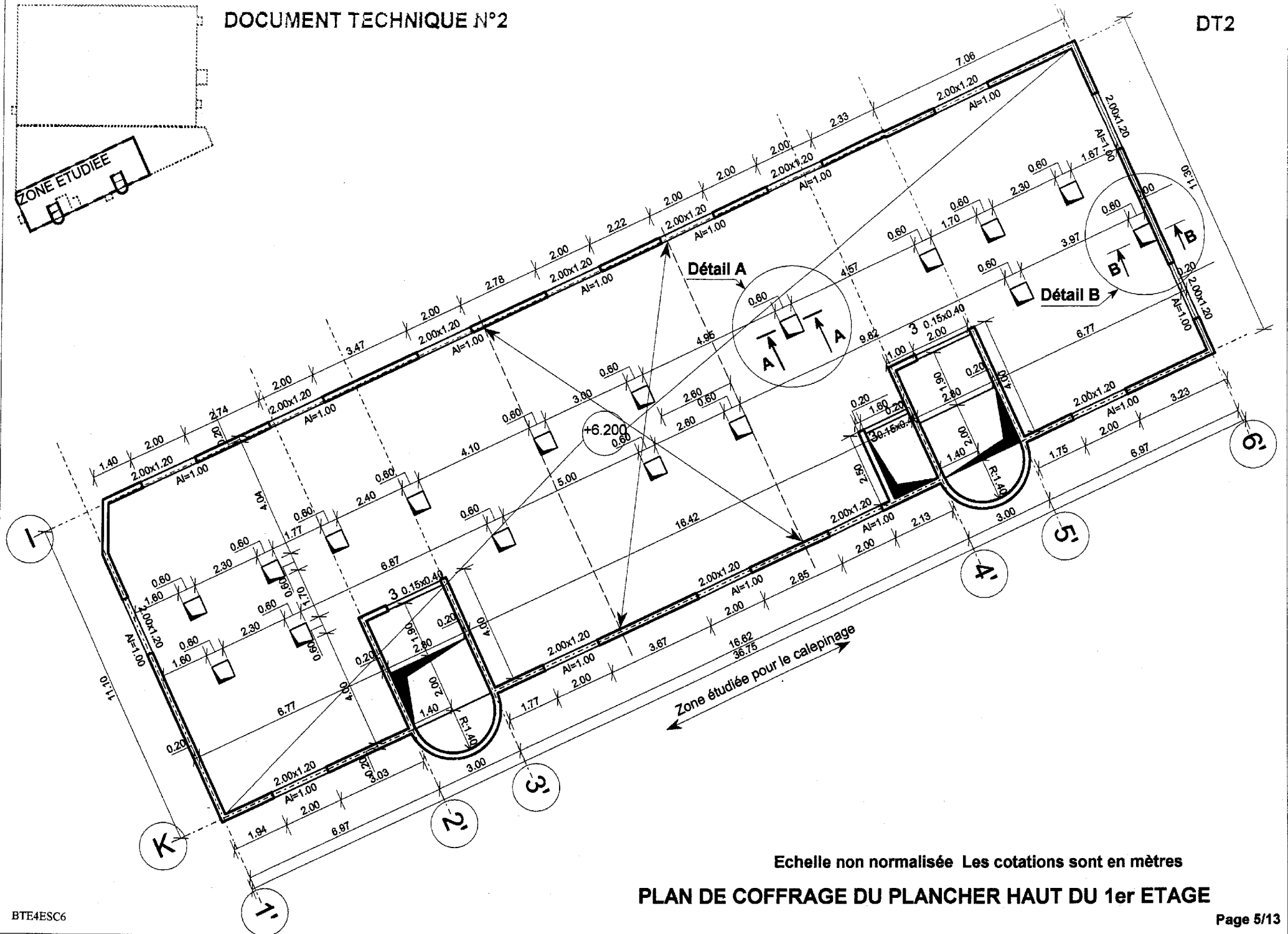
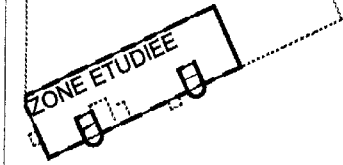
Travail demandé :

Sur le document réponse **DR6** (page 13), définir le relevé d'étanchéité le long d'un élément d'acrotère.

DOCUMENT TECHNIQUE N°1
PLAN DE COFFRAGE PARTIEL PH SOUS-SOL
ECHELLE 1/100

DT1





Echelle non normalisée Les cotations sont en mètres

PLAN DE COFFRAGE DU PLANCHER HAUT DU 1er ETAGE

DALLES ALVEOLAIRES

Extrait du catalogue Strudal**Présentation**

Le plancher DAL est constitué d'éléments alvéolaires posés jointifs et solidarités par des clés en béton coulées sur chantier, sans coffrage de sous face.

Les éléments DAL sont réalisés en béton précontraint par torons adhérents. La largeur standard est de 1,20m avec possibilité de demi module en 0,60m.

Les épaisseurs varient de 16 à 36cm par palier de 4cm, soit :
16 - 20 - 24 - 28 - 32 - 36 - 40 cm

La longueur sur mesure peut atteindre 16,50m.

Chevêtre

Les traverses de chevêtre auront une largeur de 0,20m minimum. Sur chantier, intégrez des aciers (diamètre à déterminer), passés sous les torons de précontrainte et relevés aux appuis. Les cadres sont maintenus par deux barres hautes. La largeur d'un chevêtre ne peut excéder la largeur d'une DAL ; par contre sa longueur est libre.

Position des torons de précontrainte

Les torons de précontrainte se trouvent à 4cm de la sous face de la DAL.
Les torons les plus proches se trouvent à 4cm du bord de la DAL.

Découpes et trémies

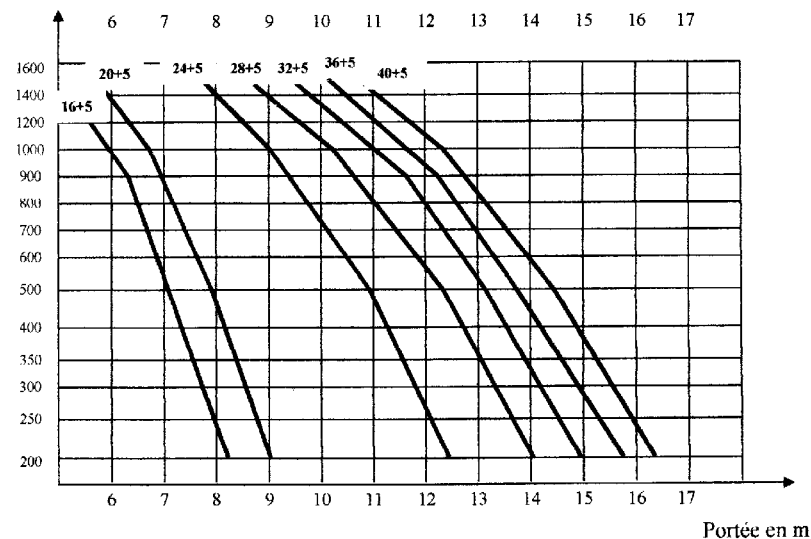
Nous réalisons à la fabrication les découpes ou extrémités biaises pour épouser la géométrie des appuis.

Nous réalisons des éléments complémentaires à partir de 0,50m, puis de 0,1m en 0,1m pour terminer les cotes non multiples de 1,20m.

Seules sont possibles dans un élément DAL les trémies d'une largeur inférieure à 30 cm mesurées perpendiculairement au sens porteur.

Caractéristiques des dalles type DAL avec dalle de compression de 5cm rapportée sur chantier.

Charge P
en daN/m²



Coupe feu 2 heures

P ne représente que l'ensemble des charges permanentes et d'exploitation (sans pondération) appliquées à la dalle (hors poids propre de la dalle alvéolaire et du béton rapporté).

EXTRAIT DU CCTP DU LOT ETANCHEITE

4.2.2 Etanchéité terrasse non accessible4.2.2.1 Parties courantes

Sur élément porteur en maçonnerie à pente nulle, le complexe comprend :

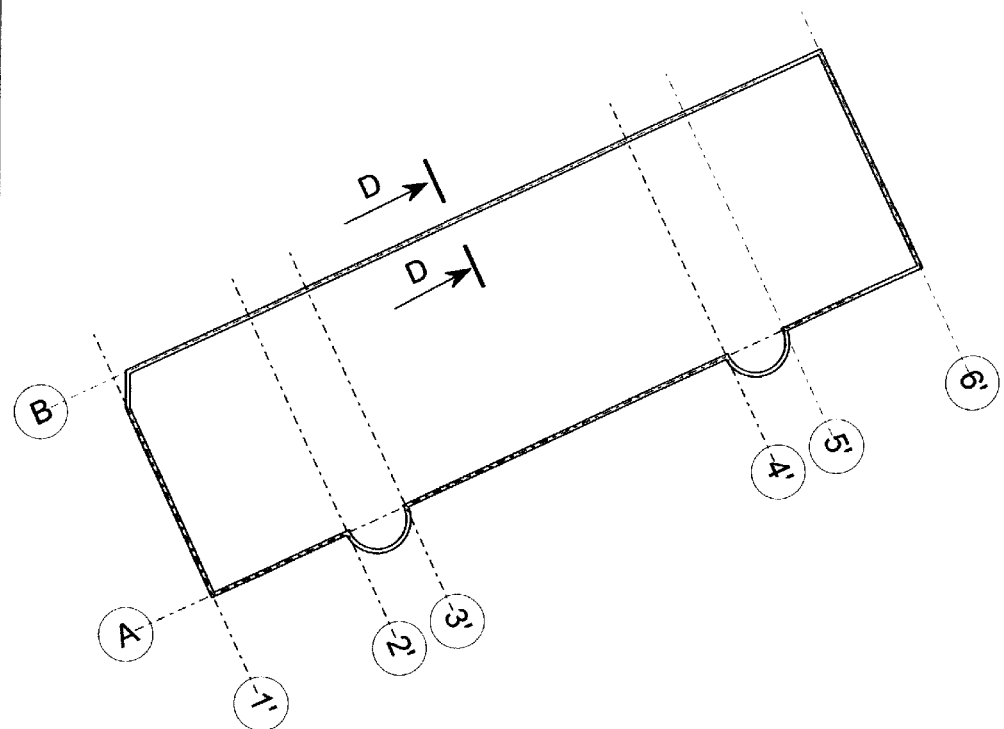
- un écran pare vapeur courant comprenant :
 - 1 couche d'EIF
 - 1 couche d'EAC
 - 1 feutre bitumé 36S
 - 1 couche d'EAC pouvant servir au collage des panneaux isolants
- une isolation thermique
 - Panneaux de mousse de polyuréthane de 8 cm d'épaisseur
- un complexe étanche posé en indépendance
 - 1 couche d'indépendance en voile de verre 100 g/m^2 avec recouvrement
 - 1 feuille d'étanchéité à base de bitume élastomère de 2,5 mm d'épaisseur avec armature en voile de verre de 50 g/m^2
 - 1 couche d'EAC
 - 1 feuille d'étanchéité à base de bitume élastomère de 2 mm d'épaisseur avec armature composite de 180 g/m^2
- une protection lourde constituée de 4 cm de gravillons

4.2.2.2 Relevés

Sur supports béton coffrés pour parement courant :

- 1 couche d'EIF
- 1 couche d'EAC au droit de l'équerre de renfort
- 1 équerre de renfort de 0,25 m de développé en bitume armé soudée ou collée
- 1 couche d'EAC sur la hauteur de l'équerre de renfort
- 1 bitume armé sur toute la hauteur (15 cm minimum au-dessus de la protection lourde) avec talon de 0,15 m minimum en partie horizontale

PLAN PARTIEL DE TOITURE



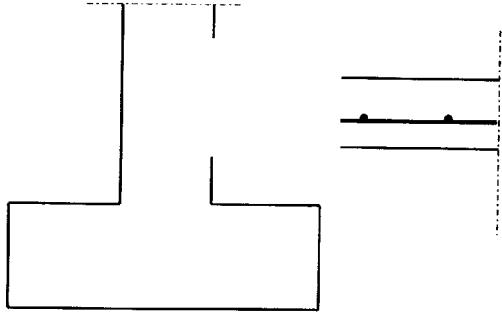
Document réponse 1 :

DR1

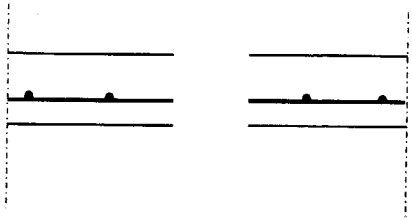
Echelle : 1/10^{ème}

Coupe sur joint de désolidarisation A-A
(fractionnement ou rupture ou d'isolement)

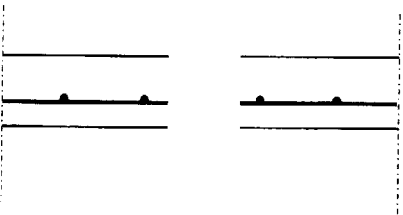
Fonction du joint



Coupe sur joint de dilatation B-B



Coupe sur joint de retrait C-C

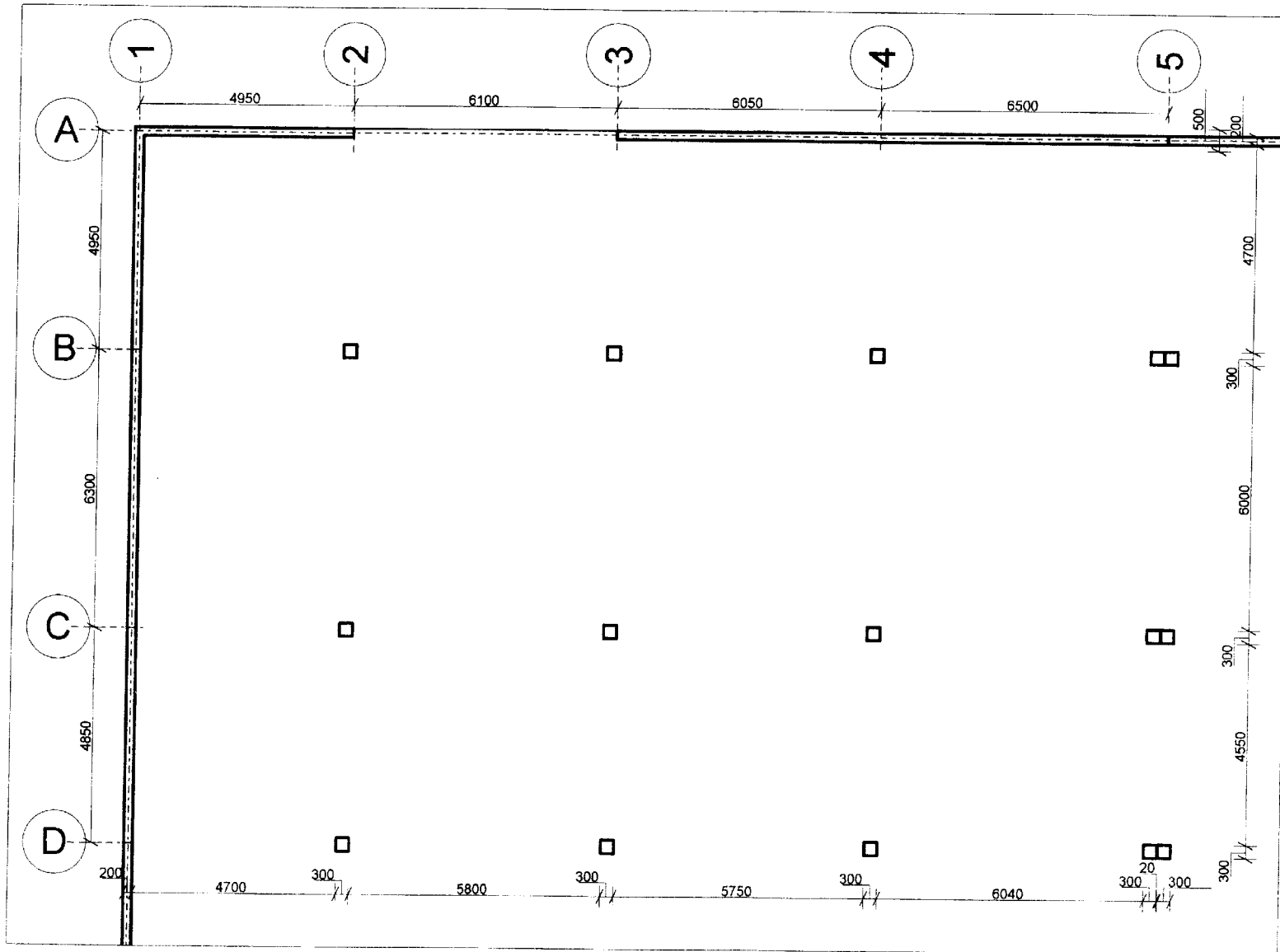
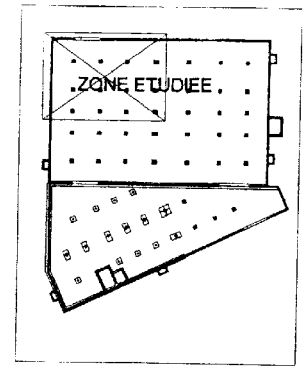


DOCUMENT REPONSE N°2

PLAN DE PRINCIPE DES JOINTS DU DALLAGE

ECHELLE 1/100

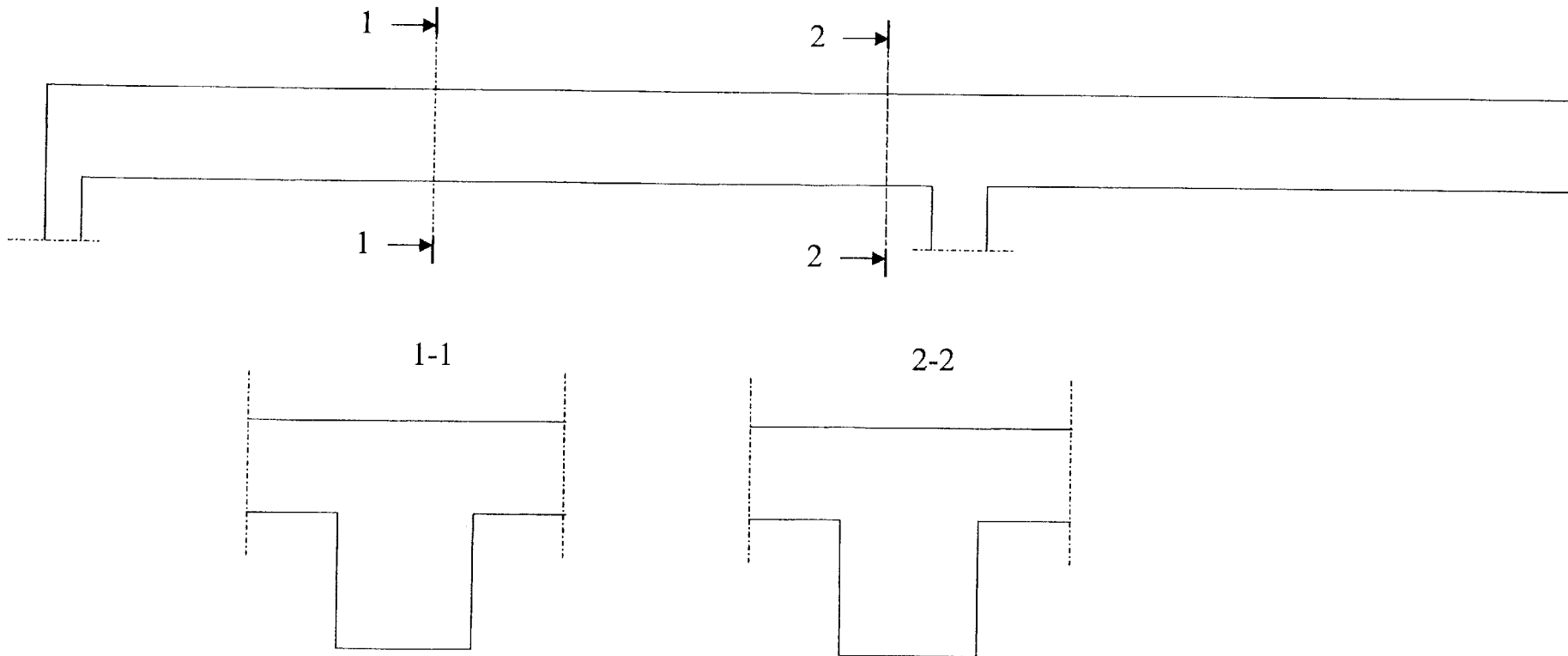
DR2



Armatures des poutres 10 et 11

Echelle 1/25

Echelle 1/10



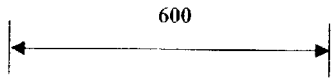
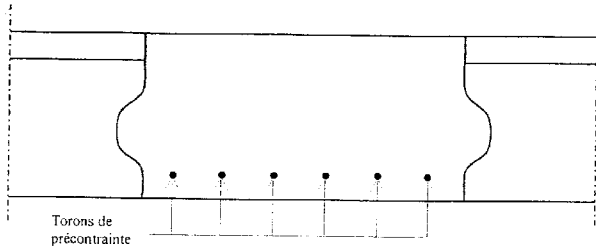
N°	Nombre	Type	Diamètre	Façonnage	Longueur

N°	Nombre	Type	Diamètre	Façonnage	Longueur

DETAILS CHEVETRES

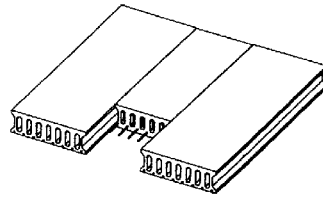
DETAIL A

A-A



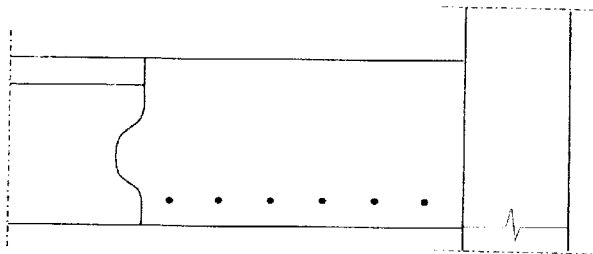
N°	Nombre	Type	Diamètre
1	7	HA	6
2	2	HA	8
3	2	HA	12

Perspective

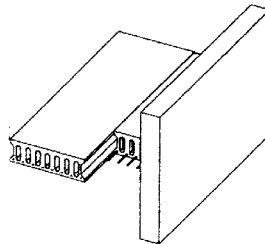


DETAIL B

B-B



Perspective



N°	Nombre	Type	Diamètre
4	7	HA	6
5	2	HA	8
6	2	HA	12

Fonction des aciers :
 1 et 4, cadres du chevêtre
 2 et 5, aciers de montage
 3 et 6, aciers principaux

COUPE DD

Echelle 1/5^{ème}

