MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE, DE
L'ENSEIGNEMENT
SUPÉRIEUR ET DE
LA RECHERCHE

EFE GCC 1

SESSION 2016

CAPLP
CONCOURS EXTERNE

Section : GÉNIE CIVIL

Option : CONSTRUCTION ET ÉCONOMIE

ANALYSE D'UN PROBLÈME TECHNIQUE

Durée : 4 heures

Calculatrice électronique de poche – y compris calculatrice programmable, alphanumérique ou à écran graphique – à fonctionnement autonome, non imprimante, autorisée conformément à la circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999.

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout autre matériel électronique est rigoureusement interdit.

Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence.

De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.

NB : La copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de signer ou de l'identifier.

Tournez la page S.V.P.

CONSTRUCTION D'UN PROGRAMME DE LOGEMENTS

Ce dossier comporte les documents suivants :

DOSSIER PRESENTATION

DP1	Présentation du dossier		page 2
DP2	Plan de masse		page 3
DP3	Plan du R-1	Bât. B	page 4
DP4	Plan du R+4	Bât. B	page 5
DP5	Plan du R+5 Attique	Bât. B	page 6
DP6	Coupe BB'	Bât. B	page 7
DP7	Elévation Façade nord	Bât. A - Escalier de secours	page 8
DP8	Détails escalier de secours	Bât. A	page 9

DOSSIER ETUDES

DE1	Etude n°1 : Etude des fondations	page 10
DE1	Etude n°2 : Dessin coupe de détail sur terrasse accessible	page 10
DE2	Etude n°3 : Etude de prix sur terrasse accessible	page 11
DE3	Etude n°4 : Mécanique des structures	page 12

DOCUMENTS TECHNIQUES

DT1	Extraits étude de faisabilité géotechnique	page 13
DT2	Mesures étude de sols	page 14
DT3	Extraits du C.C.T.P.	pages 15-16
DT4	Documentation technique	page 17
DT5	Extrait de la documentation technique MILLS	pages 18

DOCUMENTS REPONSES

DR1	Coupe partielle de l'infrastructure du projet	page 19
DR2	Fond de plan terrasse accessible	page 20

FORMULAIRE de RDM pages 21 à 25

Temps indicatif et barème :

Etude 1	30 mn	3 points
Etude 2	1h15	6 points
Etude 3	1h	5 points
Etude 4	1h15	6 points

Les 4 études doivent être traitées sur des copies indépendantes

DP 1 Présentation du dossier

Le projet support de l'épreuve est la construction d'un programme de logements sur la commune de Bruges en Gironde.

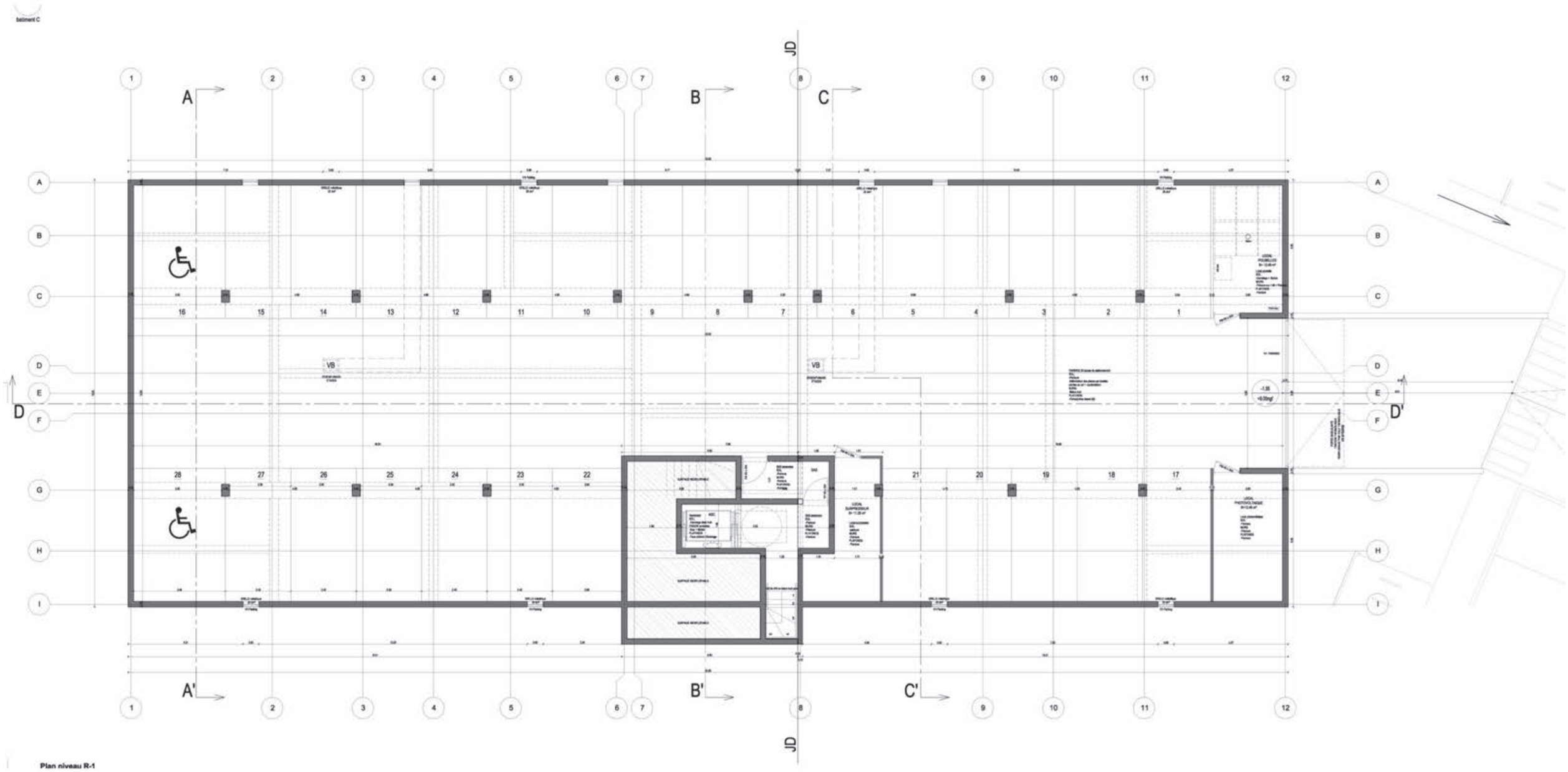
L'opération consiste à réaliser 4 bâtiments sensiblement identiques. Nous nous intéresserons à certains points particuliers de leurs réalisations :

- ✓ Les fondations de ces bâtiments
- ✓ Le balcon terrasse accessible du R+5, attique du bâtiment B
- ✓ L'escalier de secours façade nord du bâtiment A

C

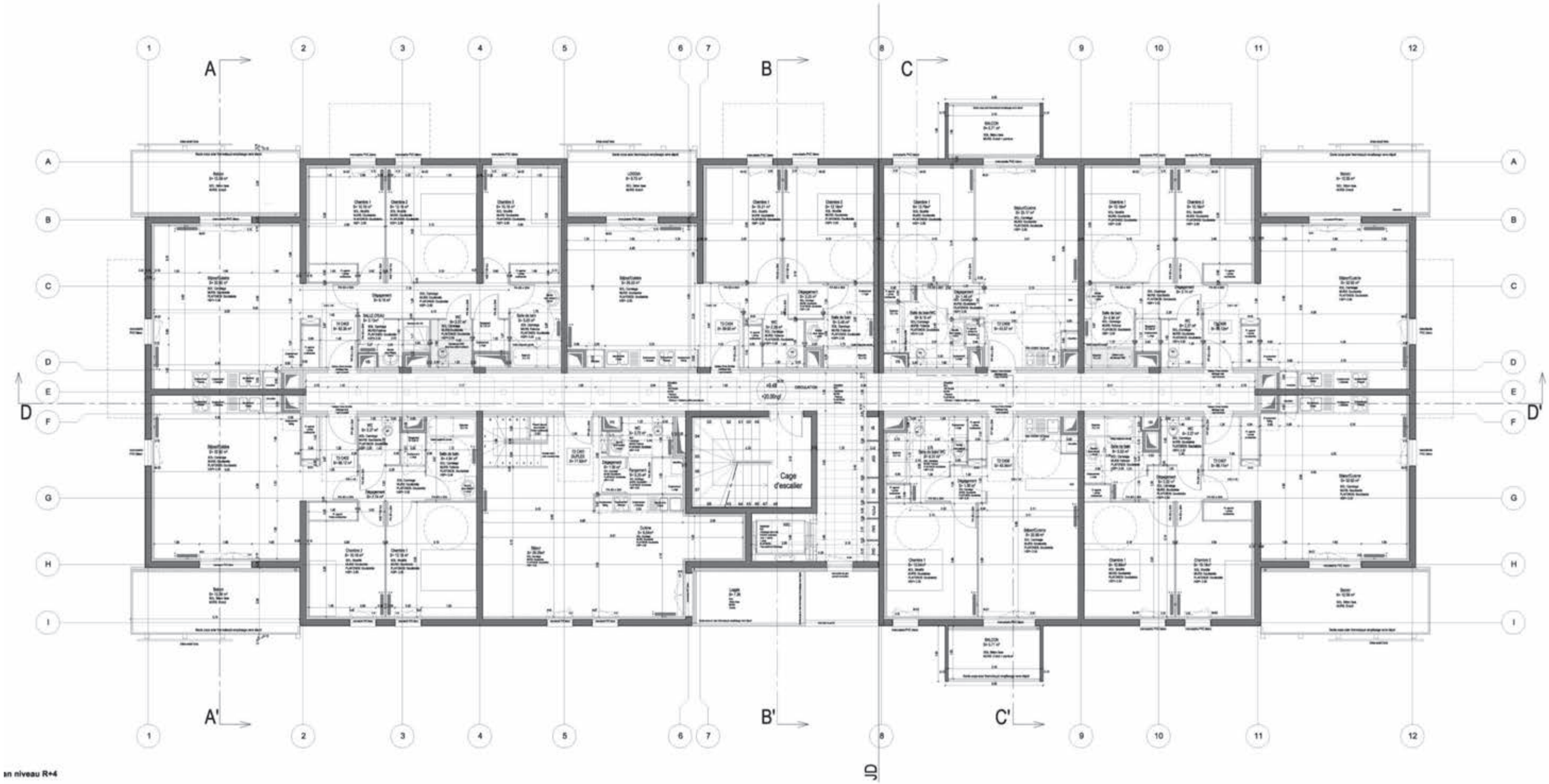
DP 2 - Plan de masse - Echelle non définie

DP 3 - Plan du R-1 Bâtiment B - Echelle non définie



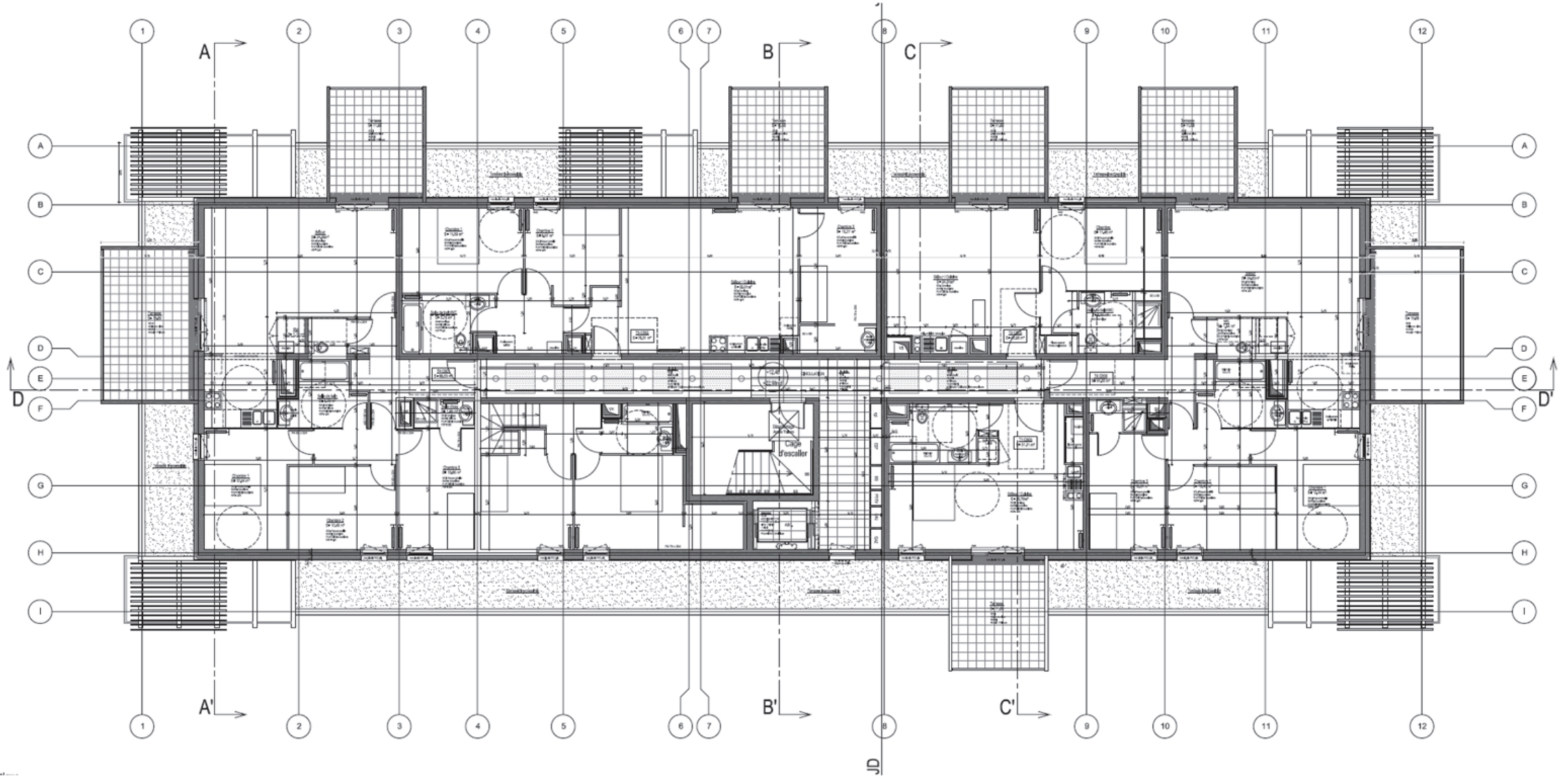
Plan niveau R-1

DP 4 - Plan du R+4 Bâtiment B - Echelle non définie

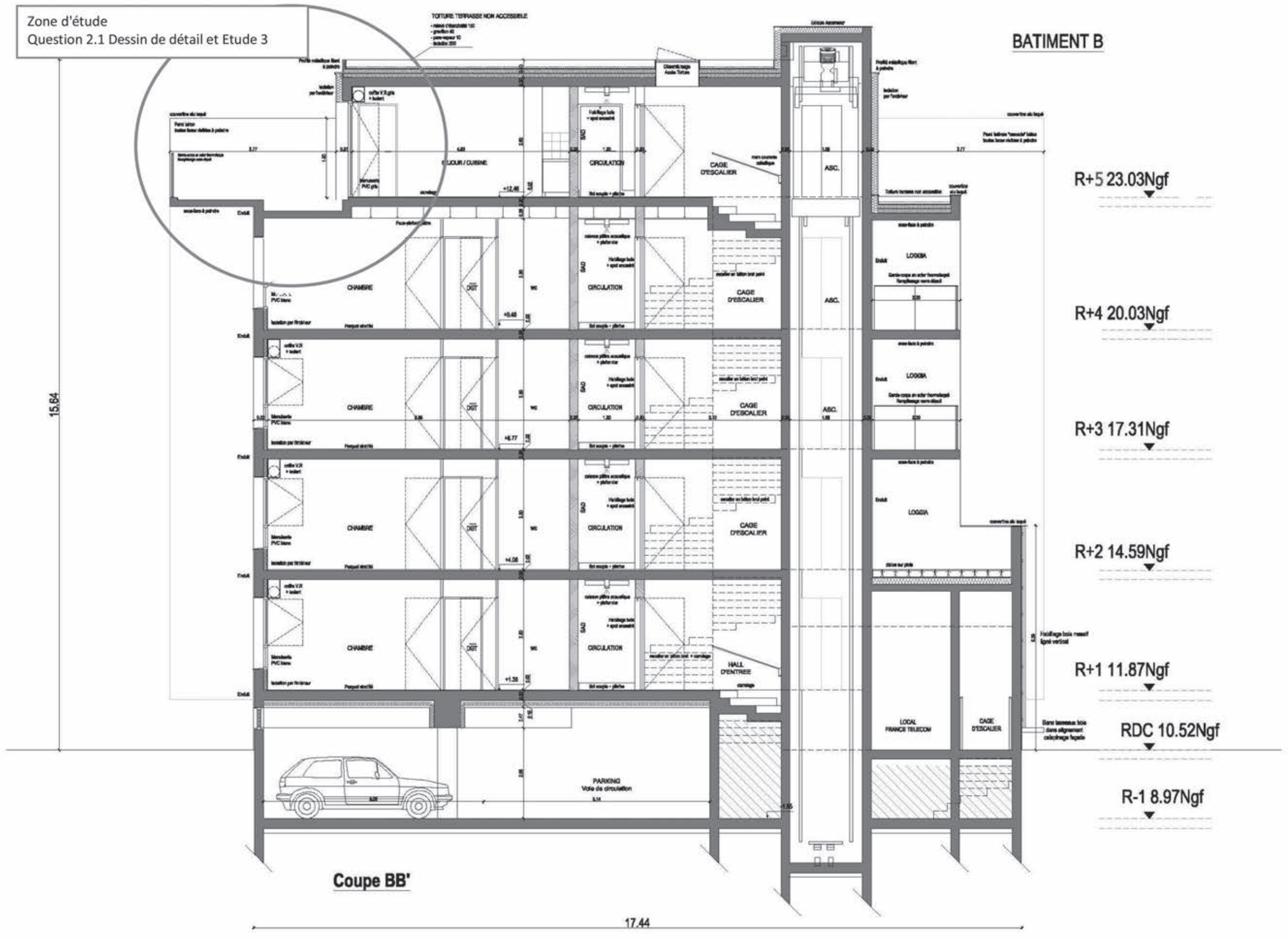


sn niveau R+4

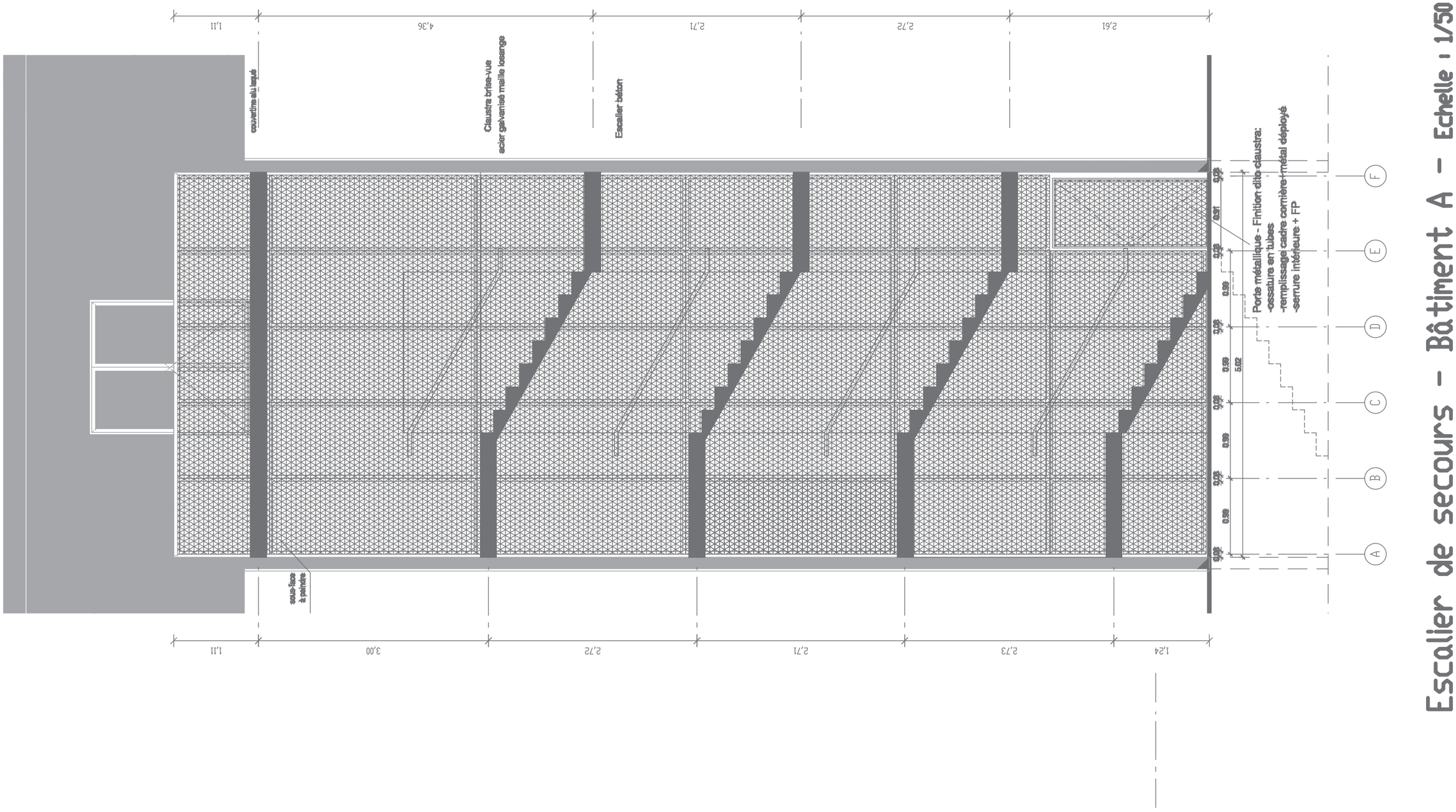
DP 5 - Plan du R+5 Attique Bâtiment B - Echelle non définie



DP 6 - Coupe BB' Bâtiment B - Echelle non définie

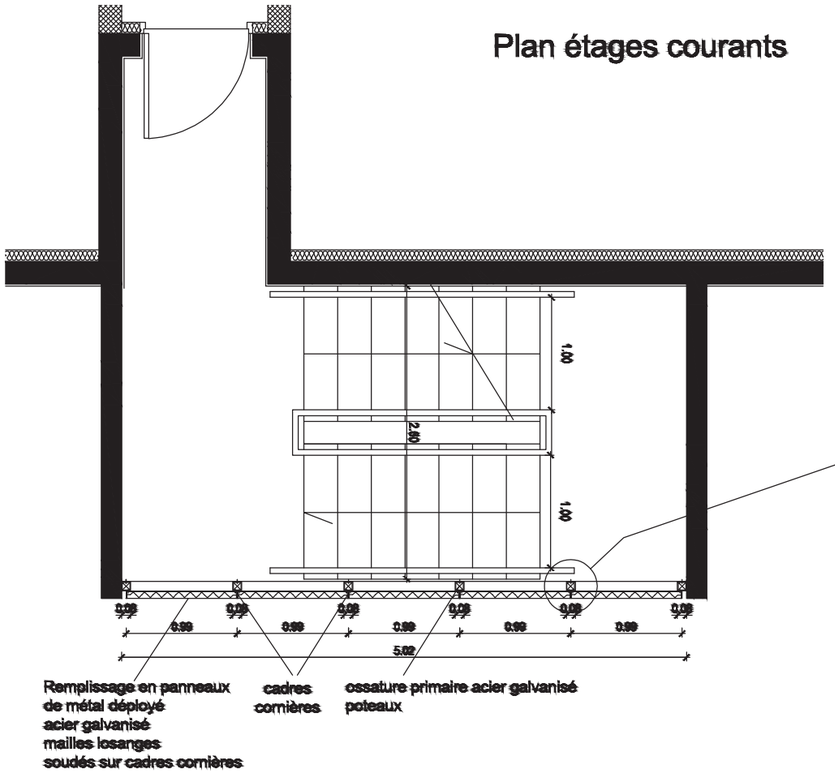


DP 7 – Elévation sur Façade nord

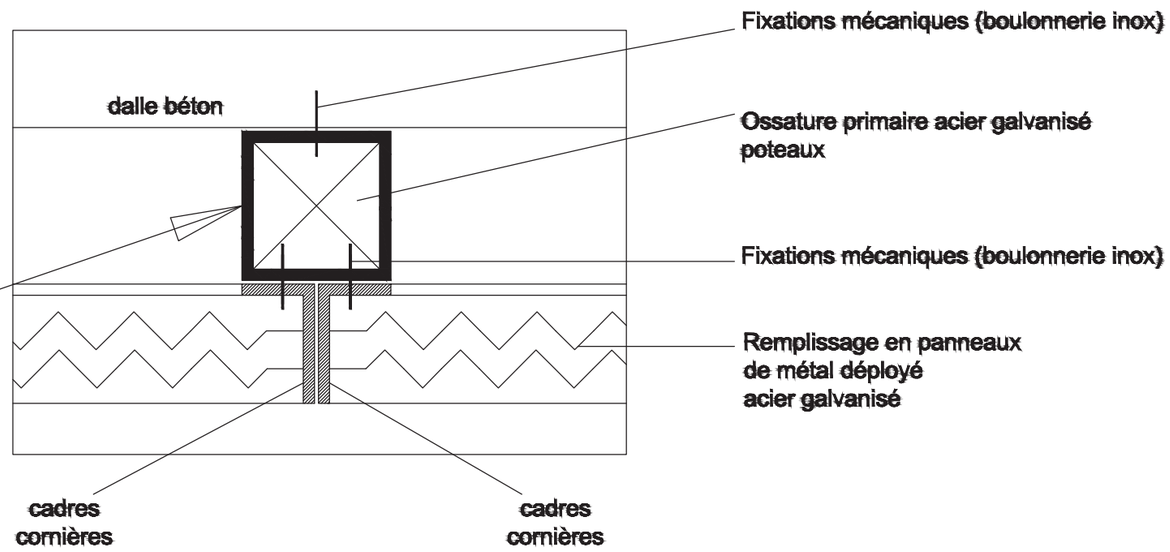


DP 8 - Détails escalier de secours Bâtiment A

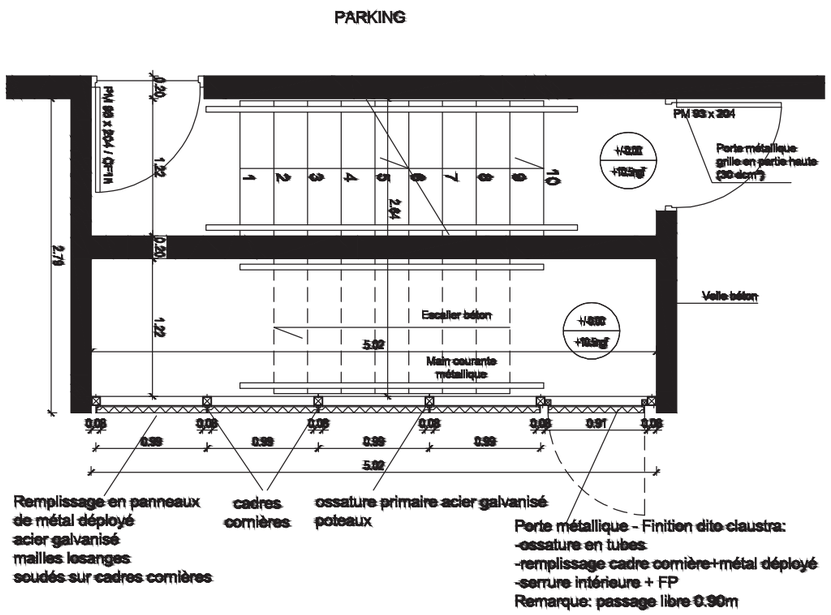
Plan étages courants



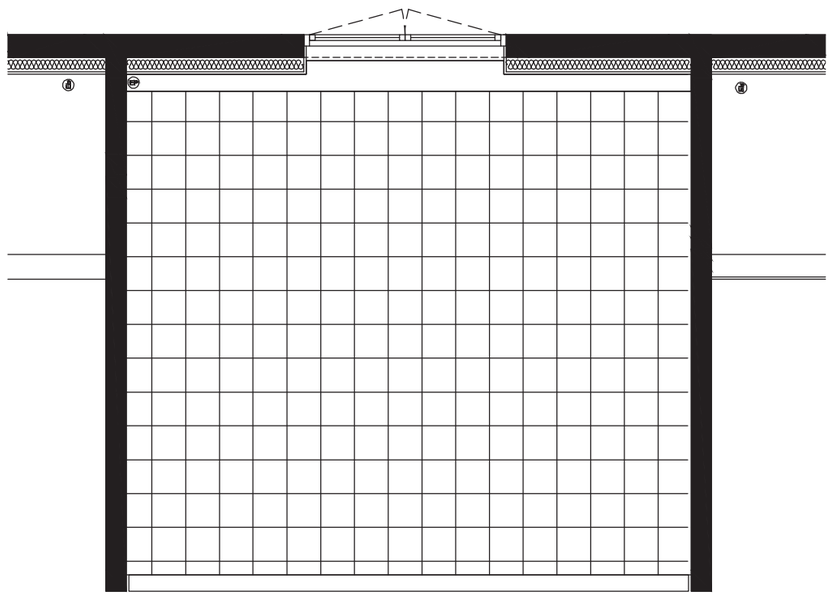
PRINCIPE



Plan RDC



Plan R+4



DE 1

Etude 1 : Etude des fondations

Les recommandations du bureau d'étude géotechnique préconisent la réalisation des fondations par pieux, une solution de fondation sur radier général reste envisageable sous condition.

1-1 **:** Analyse du rapport de sol.
Citer les trois essais réalisés par le bureau d'étude géotechnique (Document technique DT1 DT2) et expliquer succinctement le principe de ceux-ci.

1-2 : Coupe sur projet.
Dessiner, sur le document réponse **DR1**, une coupe verticale du terrain faisant apparaître les éléments suivants :

- Les couches de sols et leurs niveaux en vous aidant du rapport de sol.
- Le niveau de la présence d'eau.
- Le radier.

On pourra prendre comme hypothèse une épaisseur de radier de 45 cm.
La cote du terrain naturel pourra être prise égale à 10,47m NGF sur l'ensemble du projet.

1-3 : Etude de réalisation d'un radier.
Dans un tableau, proposer le mode opératoire de réalisation d'un radier, l'étape de départ étant le décapage des terres végétales.
La forme du tableau est laissée à la discrétion du candidat. Il devra présenter les différentes étapes de la réalisation, le matériel utilisé, et faire apparaître les points techniques essentiels.

Exemple de tableau pour le mode opératoire :

N°	Désignation de la tache	Schémas	Matériels

1-4 : Justification du choix des fondations.
A partir de la coupe verticale et du mode opératoire de réalisation, exposer les difficultés à prévoir dans la réalisation d'un radier. Sans calcul et en vous appuyant sur les feuilles d'essais, justifier les conclusions du rapport de sol.

Etude 2 : Dessin de détails

2-1 Dessin coupe BB'
Votre travail consiste à compléter la coupe BB' sur le document réponse **DR2**, à l'échelle 1/20.
Vous vous limiterez à la zone repérée sur le document DP6 Coupe BB'.
<u>Plusieurs points particuliers sont à traiter et à représenter:</u>

- l'acrotère : l'architecte préconise un profilé métallique filant à peindre.
- le toit terrasse inaccessible
- l'isolation par l'extérieur niveau attique
- les coffres V. R. + isolant
- la terrasse accessible (étanchéité, isolation, accessibilité P.M.R....
- seuil et menuiserie extérieure
- isolation par l'intérieur R+4

Les solutions proposées doivent satisfaire aux exigences du C.C.T.P. (extraits DT3)
Les conventions de dessin doivent être respectées.
Tous les éléments doivent être repérés et identifiés.

2-2 Etude EP
Proposer à l'aide d'un ou plusieurs croquis et d'explications claires une solution pour l'écoulement et l'évacuation des eaux pluviales du balcon terrasse du R+4.

Etude 3 : Etude économique

Dans la phase d'étude économique de ce projet on s'intéresse au coût de la terrasse accessible du Bâtiment B. Uniquement la partie gros-œuvre.
Voir extraits de plans DP5 et DP6.
Des cotes figurent sur le **DR2** et vous permettront de quantifier l'ouvrage.

3-1 : Phasage

Proposez un phasage de réalisation de cette terrasse accessible. Sachant que :

-les voiles sur les côtés sont préfabriqués et ont une épaisseur de 18 cm

-la largeur de la terrasse entre les nus des 2 murs est de 3,15 m

-la réalisation des planchers de cette terrasse se fait avec des prédalles

-vous disposez de tour MILLS pour l'étaiement, de poutrelles, d'étais… et de tout le matériel que vous jugerez utile à l'exécution des travaux.

3-2 : Déboursé sec

Calculez le DS gros œuvre de cette terrasse. Présentez votre étude sous forme de tableau

Vous avez à votre disposition un extrait de la documentation technique MILLS DT5 et des extraits de bibliothèque de prix et de temps unitaires.

Les données manquantes et le coût moyen de la main d'œuvre sont laissés à votre initiative.

Coût des matériels en amortissement :

Tours Mills	14,00 € /100 kg
Poutrelles DOKA	0,05 € /m
Etais compris têtes et trépieds	0,15 € /u

Coût des matériaux en débousés secs rendus chantier:

Prédalles épaisseur 5cm livrées	23,50 €/ m²
Aciers	1,26 €/ kg
Béton	98,00 €/ m3
Voiles préfabriqués	700,00 €/ m3

Ratios matériels, matériaux:

Poutrelles DOKA (grandes surfaces)	0,80 m/ m²
Etais (grandes surfaces)	0,30 U/ m²
Aciers (compléments)	4,00 kg/ m²

Temps unitaires :

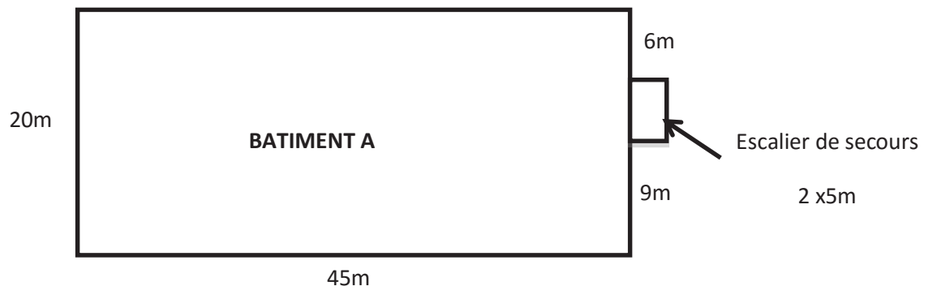
Tour d'étaiement	montage	8,00 h/ tonne
	démontage	5,00 h/ tonne
Pose étaiement		0,60 h/ m²
Pose aciers		0,035 h/ kg
Pose voiles préfa.		5,00 h/ u
Bétonnage		0,11 h/ m²
Surfaçage		0,06 h/ m²
Pose prédalles		0,15 h/ m²

Exemple de tableau pour le calcul du déboursé sec :

				Déboursés secs de l'ouvrage							
Désignation des ouvrages élémentaires	Calculs	Unité	Quantité	Heures		Main d'œuvre		Matériaux		Matériels et consommables	
				TU	Total	CU	Total	CU	Total	CU	Total
Totaux				heures =		MO =		MTX =		MAT =	

Etude 4 : Etude Mécanique.
Etude des poteaux métalliques support des claustras de l'escalier de secours.

L'étude de la structure se limitera à une situation durable à transitoire, sans le cas accidentel.
L'escalier de secours se situe au niveau du bâtiment A. Pour l'étude, le bâtiment peut être schématisé de la façon suivante :



La hauteur du bâtiment sera prise égale à 16m.
L'escalier se situe sur la façade Nord du bâtiment.
La commune de Bruges est située en zone 2 pour les effets de vent et à une altitude inférieure à 200m.
Le plan et les détails nécessaires à l'étude sont regroupés sous les DP7 et DP8

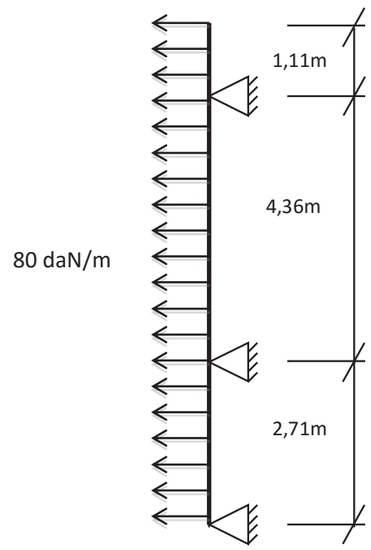
4-1 : Calepinage des poteaux.
A partir du plan de l'escalier de secours, proposer sur un schéma un calepinage des poteaux à mettre en œuvre pour la réalisation des claustras. Le calepinage proposé doit tenir compte :
- de la mise en œuvre des poteaux (Fixation sur la structure en béton, reprise des efforts …).
- de l'utilisation de la matière optimisée au sens de la résistance des matériaux.

Afin de vérifier le dimensionnement de la section proposée des poteaux, déterminer le poteau qui fera l'objet de l 'étude mécanique.
Justifier les choix retenus.
Informations complémentaires :
Les poteaux sont en acier galvanisé de section carré de 80x80 mm (dimensions extérieures) et d'épaisseur 3mm. Les poteaux sont livrés sur chantier dans une longueur de 8,40 m.

4-2 : Etude des sollicitations dans le poteau.
A l'aide du document technique DT4 et en vous aidant du formulaire de RdM, déterminer les charges de vent à prendre en compte.

4-3 : Calcul des efforts dans le poteau.
Le schéma mécanique retenu pour le calcul des efforts dans le poteau dus aux effets du vent est le suivant :

Schéma mécanique du poteau dimensionnant



Tracer le diagramme des moments dus aux effets du vent dans le poteau.
Indiquer sur le diagramme les valeurs remarquables.
A partir de vos résultats calculer la contrainte maximale exercée dans le poteau sous l'effet du vent. Proposer une conclusion sur le dimensionnement du poteau.

4-4 : Choix des fixations.
On se propose d'étudier les fixations à mettre en œuvre pour maintenir les poteaux à la structure en béton armé.
Si on prend un effort de traction équivalent à 3600 N et à l'aide du document technique DT4, faire le choix de la référence de la fixation à utiliser.
Vérifier la fixation sous l'effet du poids propre des claustras dans le cas le plus défavorable où une seule fixation reprendrait tous les efforts du poteau précédemment étudié.