



Concours de recrutement des Ingénieurs d'état  
Premier grade  
Spécialité : GENIE CIVIL  
Session : 30 Avril 2016

**Coefficient : 4**

**Durée : 4 heures**

**I/ SUJET :**

La présente étude porte sur un projet de construction d'un immeuble d'habitation sur une surface de  $178 \text{ m}^2$ , composé d'un sous sol et un RDC pour commerce et 2 étages.

Les sondages réalisés par le laboratoire sur le terrain réservé au projet ont donné la coupe lithologique suivante :

- 0.00 m - 0.40 m : Terre végétale : Argile sableuse jaunâtre.
- 0.40 m - 1.30 m : Limon sableux jaunâtre.
- 1.30 m - 1.60 m : Conglomérat à galets homogènes hétérométriques à matrice limono sableuse jaunâtre à beigeâtre.
- 1.60 m - 2.00 m : sable fin jaunâtre.
- à partir de 2.00 m : Conglomérat à galets homogènes hétérométriques à matrice limono sableuse jaunâtre à beigeâtre.

Niveau piézométrique : Néant.

Le Système de fondation recommandé et comme suite :

- **Type de fondation** : Semelles isolées ;
- **Sol d'assise** : Conglomérat à galets homogènes hétérométriques à matrice limono sableuse jaunâtre à beigeâtre ;
- **Contrainte de sol** :  $20 \text{ T/m}^2$  soit 2.0 bars.

Le laboratoire recommande aussi la protection du pourtour du bâtiment contre les infiltrations des eaux de pluie et les venues d'eaux externes.

Ce projet est conçu avec une structure en poteaux, poutres et planchers en corps creux sur poutrelles en béton armé avec dalle de compression armée en treillis soudé. Vous trouverez ci-joint les plans du projet.

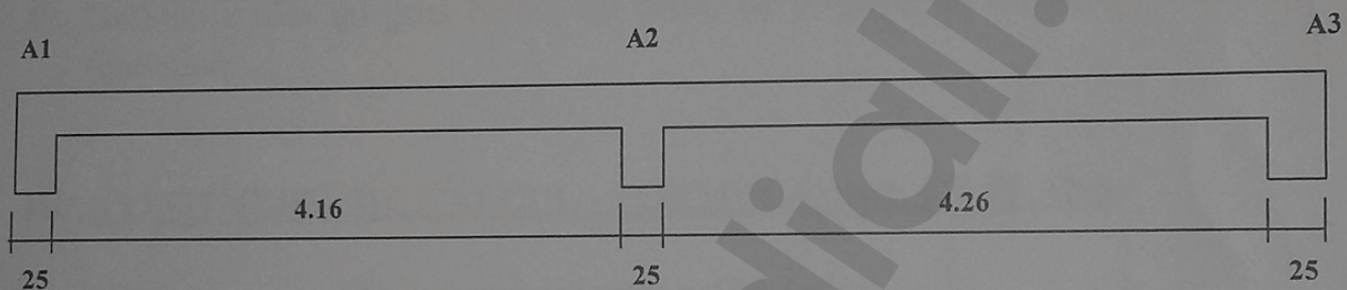
## II/ QUESTIONS :

### A/ ETUDES GEOTECHNIQUES :

- 1°- Définir le rôle de l'étude géotechnique ;
- 2°- Quelle est la différence entre les différents types de sondage suivants:
  - Sondage par puits ;
  - Sondage carotté ;
- 3°- Définir le rôle des essais suivants : Essai Oedométrique – Equivalent de sable ;
- 4°- Quelles sont les dispositions de sécurité nécessaire que vous proposez pour la réalisation des fouilles de ce projet, faire un schéma?
- 5°- Dans quel cas proposez vous l'utilisation d'un radier général ?

### B/ ETUDE DE LA STRUCTURE PORTEUSE :

- 1°- Pour la poutre N1 située sur l'axe B, file 1 à 8, au plancher haut du 1er étage :



- 1°- 1 – Faire une étude de pré dimensionnement ;
  - 1°- 2 – Calculer les Moments sur appuis et en travées ;
  - 1°- 3 – Donner un schéma de répartition du ferrailage longitudinal et transversal  
calcul de ferrailage non demandé.
- 2°- Pour le poteau PE3 situé au niveau du sous sol sur l'axe E et file 3.  
Supposant que le poteau supporte les efforts suivants :
    - Charges permanentes = 30 T (y compris le poids propre);
    - Surcharge = 9 T.
  - 2°- 1 – Calculer la section des armatures longitudinales ;
  - 2°- 2 – Dessiner un schéma de ferrailage de la section transversale;

### C- ELECTRICITE ET PLOMBERIE :

- 1°- Donner un schéma de principe d'alimentation en eau froide à partir du réseau public;
- 2°- Donner un schéma de principe de distribution électrique à partir du réseau public MT ;

### D/ ESTIMATION DU PROJET :

Etablir une estimation sommaire du coût global (y compris le coût des études) du projet en tenant compte des indications suivantes :

Coût d'acquisition du terrain : 4000 Dhs/m<sup>2</sup>;

Le coût des travaux par lot est comme suit :

- Gros œuvre : 1500 Dhs/m<sup>2</sup>;
- Revêtement sols et murs : 300 Dhs/m<sup>2</sup>;
- Etanchéité : 300 Dhs/m<sup>2</sup> de terrasse ;
- Menuiserie : 300 Dhs/m<sup>2</sup>;
- Electricité – téléphone : 800 Dhs/m<sup>2</sup>;
- Plomberie : 350 Dhs/m<sup>2</sup>;
- Peinture : 300 Dhs/m<sup>2</sup>;
- Branchement EP et Electricité 30000 Dhs.

### E/ QUESTION D'ORDRE GENERALE :

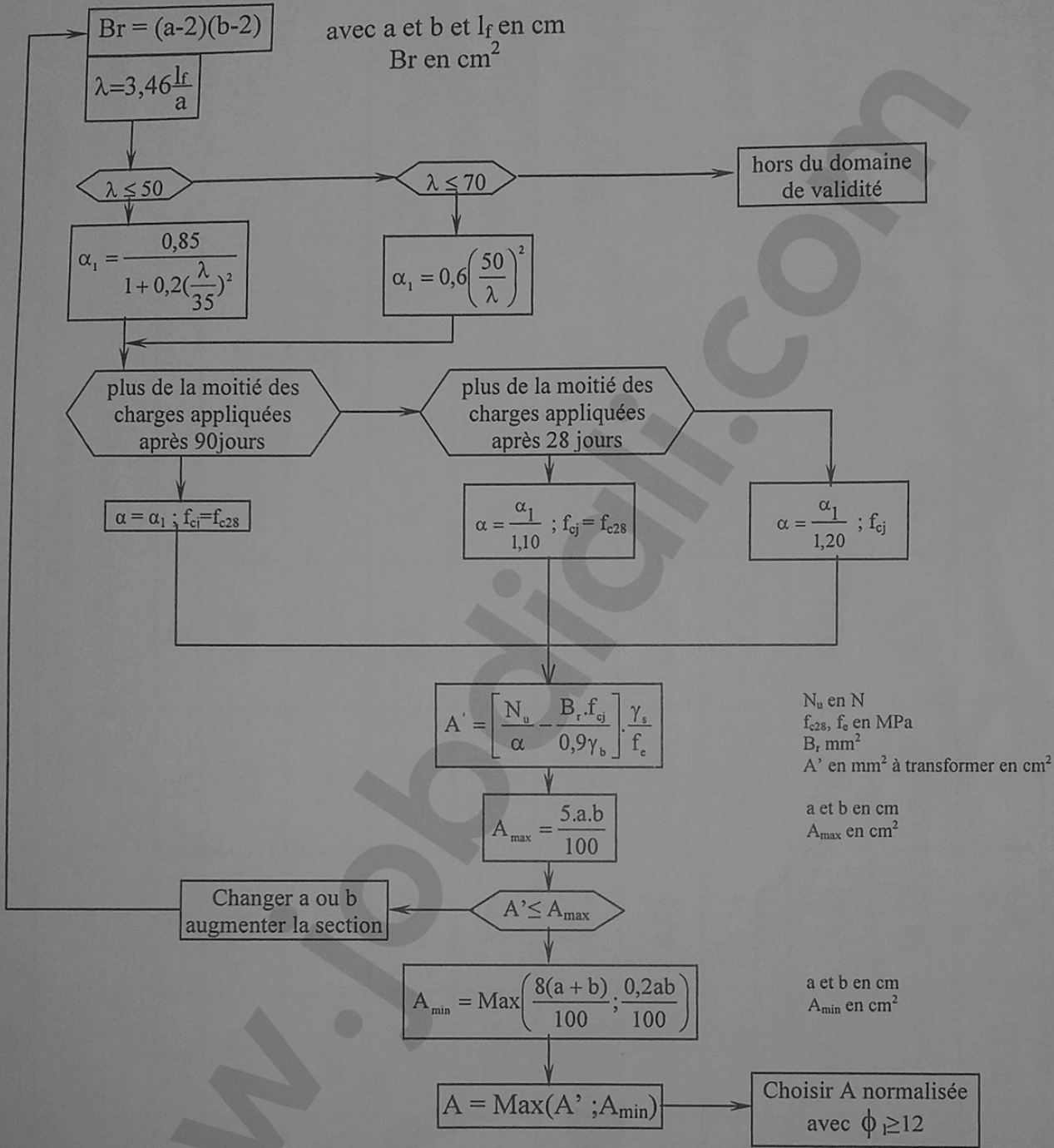
- 1°- Décrire la procédure à suivre pour l'obtention de l'autorisation de construire;
- 2°- Définir les phénomènes suivants : Ressuage, ségrégation ;
- 3°- Citer Quatre éléments obligatoires d'installation de chantier ;
- 4°- Quel est l'origine des fissures sur murs suivants : fissure verticale, fissure horizontale et fissure incliné à 45°;
- 5°- Définir le rôle du gros béton, du béton de propreté et du béton hydrofuge en fondation.

### III/ HYPOTHESES DE CALCUL - FORMULAIRES ET PLANS:

- Terrasse:
  - Charges permanentes = 600 kg/ m<sup>2</sup>.
  - Surcharges terrasse = 100 kg/ m<sup>2</sup>.
- Etage courant:
  - Charges permanentes = 600 kg/ m<sup>2</sup>.
  - Surcharges = 150 kg/ m<sup>2</sup>.
- Béton :  $f_{c28} = 27 \text{ Mpa}$        $\gamma_b = 1,5$        $f_{t28} = 0,6 + 0,06.f_{c28}$   
 $\sigma_{st} = \frac{0,85.f_{c28}}{\gamma_s}$  pour les sections rectangulaires ou en T
- Acier :  $f_c = 500 \text{ Mpa}$        $\gamma_s = 1,15$        $\sigma_s = \frac{f_c}{\gamma_s}$
- $l_t = 0,70 l_0$ .
- Largeur de la nervure de la poutre :  $b_0 = 25 \text{ cm}$ .
- Plancher hourdis de 16+4.
- Enrobage des aciers est pris égal à 2.5 cm pour les poutres et 2 cm pour les poteaux.
- Fissuration non préjudiciable.
- Zone non sismique.

**Organigramme : Calcul des armatures longitudinales d'un Poteau :**

**Données :  $f_c$  ;  $f_{c28}$  ;  $N_u$  ;  $a$  ;  $b$  ;  $l_f$  avec ( $a \leq b$ )**



Section circulaire :  $B_r = \frac{\pi(d-2)^2}{4} ; A_{max} = \frac{5}{100} \frac{\pi \cdot d^2}{4} ; A_{min} = \text{Max} \left( \frac{4\pi d}{100} ; \frac{0,2 \pi \cdot d^2}{100 \cdot 4} \right)$

Avec d en cm et sections en  $cm^2$ .

\* Condition de stabilité de forme :

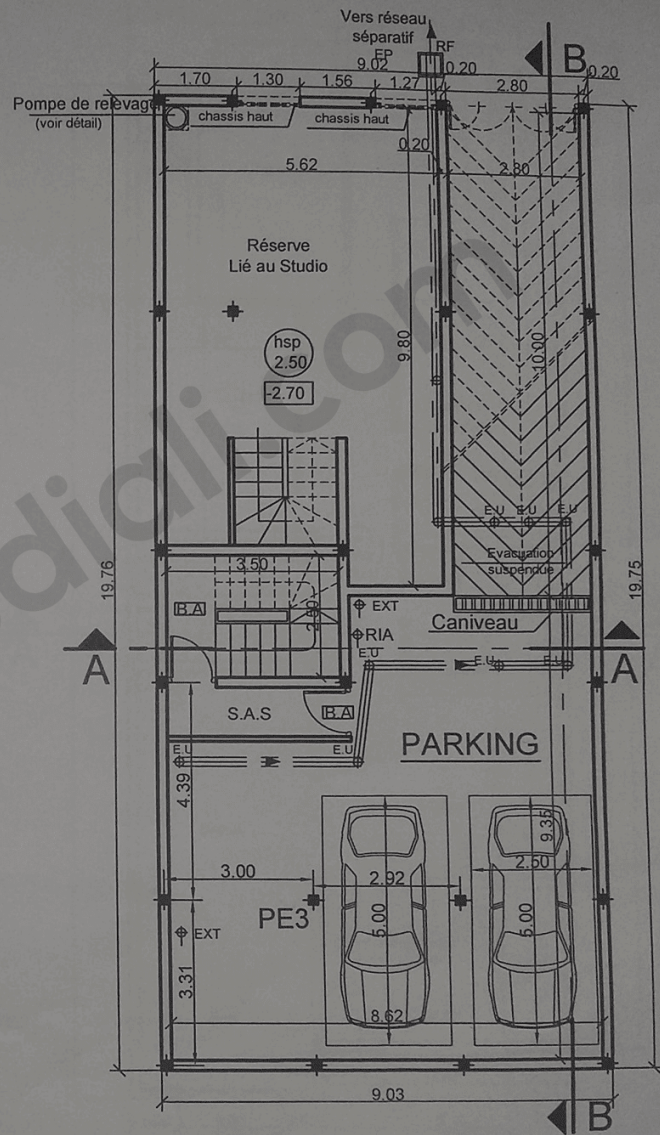
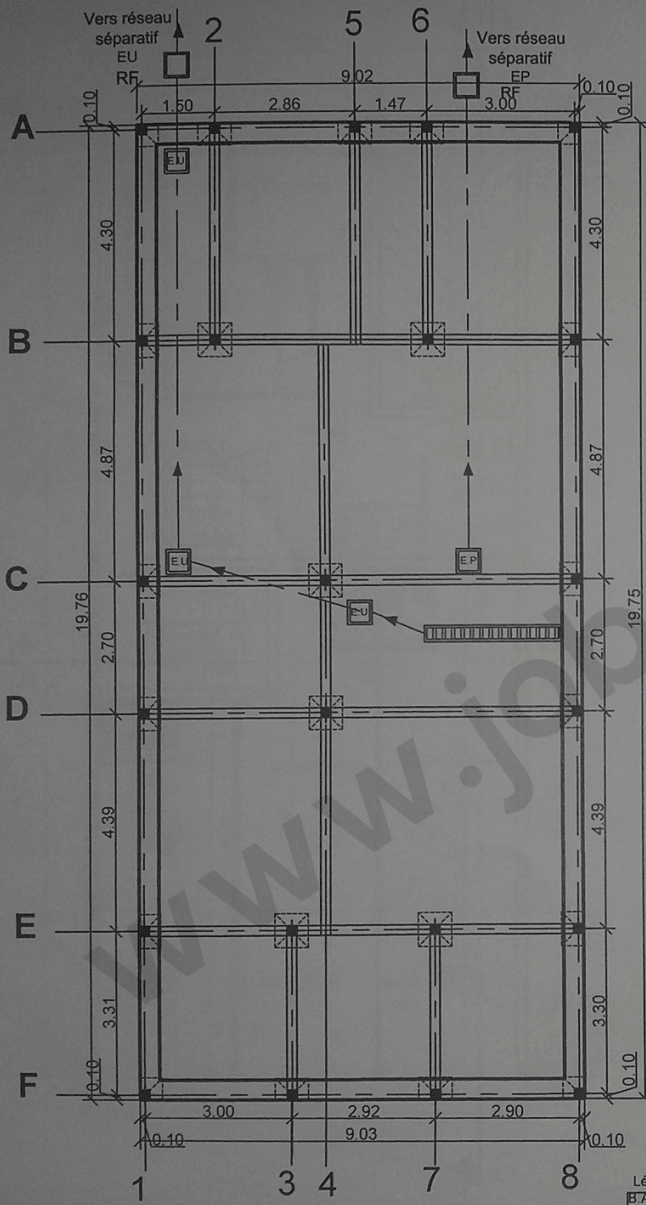
$\lambda = 3,46 \cdot \frac{L_f}{a} < 50$

\* Condition de résistance à la compression :

$\frac{N_u}{a \cdot b} < \sigma_{bc}$

**Tableau : Poids et sections des barres**

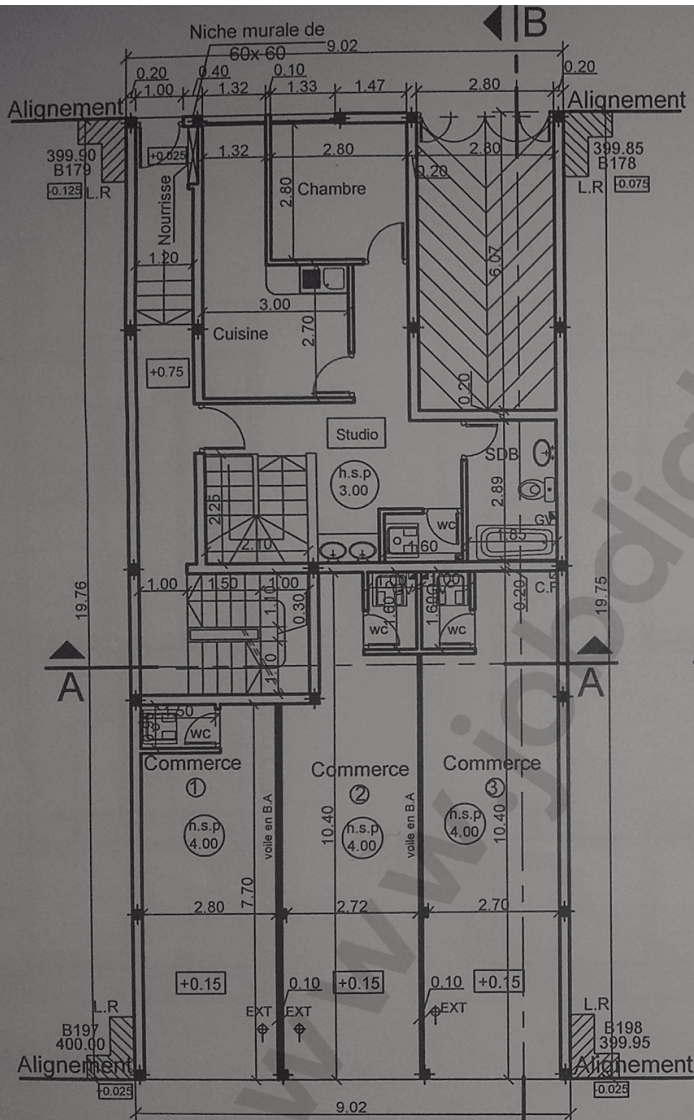
Diamètre nominal (mm)	Poids Kg/m	Sections en centimètres carrés pour un nombre de barres égal à :									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	0,221	0,28	0,57	0,85	1,13	1,41	1,70	1,98	2,26	2,54	2,82
8	0,392	0,50	1,01	1,51	2,01	2,51	3,02	3,52	4,02	4,52	5,02
10	0,613	0,79	1,57	2,36	3,14	3,93	4,71	5,50	6,28	7,07	7,86
12	0,882	1,13	2,26	3,39	4,52	5,65	6,79	7,92	9,05	10,18	11,30
14	1,201	1,54	3,08	4,62	6,16	7,70	9,24	10,78	12,32	13,85	15,40
16	1,568	2,01	4,02	6,03	8,04	10,05	12,06	14,07	16,08	18,10	20,10
20	2,450	3,14	6,28	9,42	12,57	15,71	18,85	21,99	25,13	28,27	31,42
25	3,829	4,91	9,82	14,73	19,63	24,54	29,45	34,36	39,27	44,18	49,08
32	6,273	8,04	16,08	24,13	32,17	40,21	48,25	56,30	64,34	72,38	80,42
40	9,802	12,57	25,13	37,70	50,27	62,83	75,40	87,96	100,53	113,10	125,66



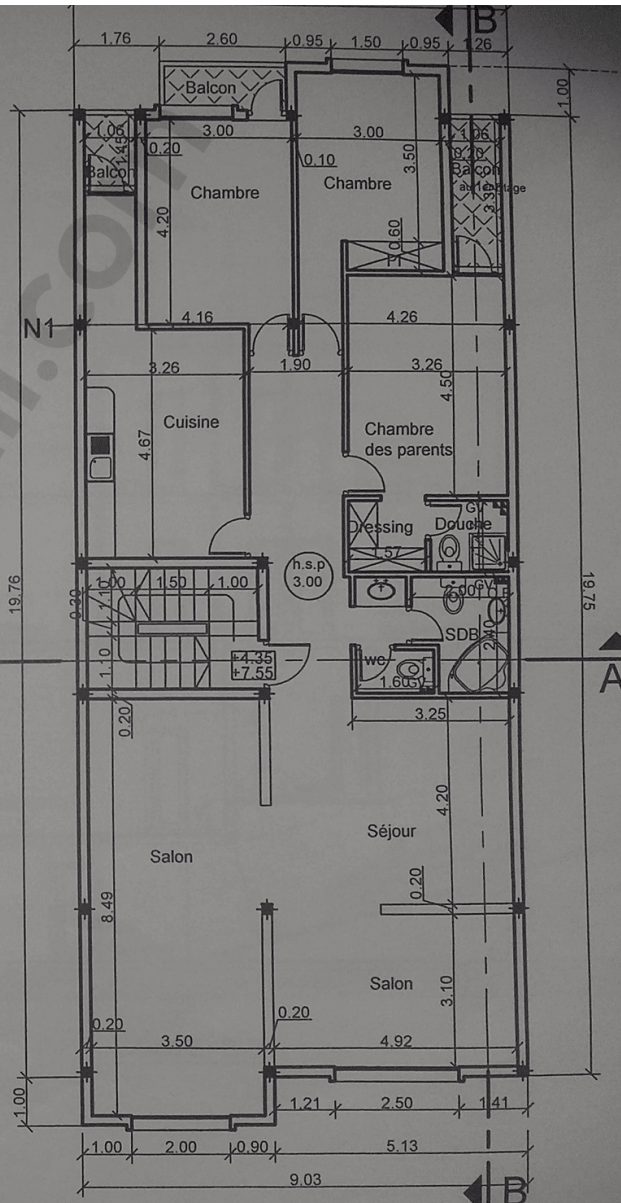
Légende  
 [BA] Bloc Autonome de secours  
 C.F. conduite de fumée  
 EXT: Extincteur  
 RIA: robinet d'incendie armé

[www.jobdiali.com](http://www.jobdiali.com)

9  
10

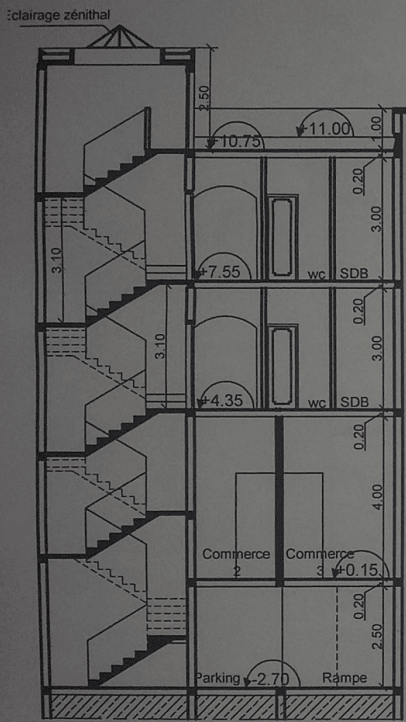


REZ DE CHAUSSEE

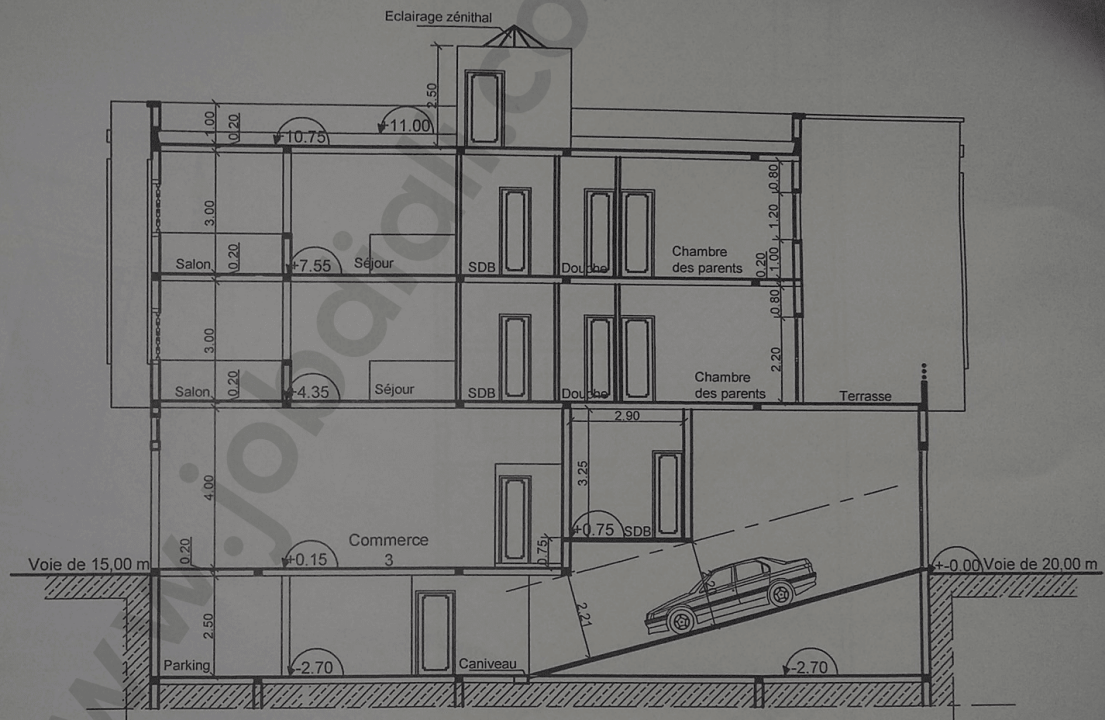


1er et 2ème ETAGE

01



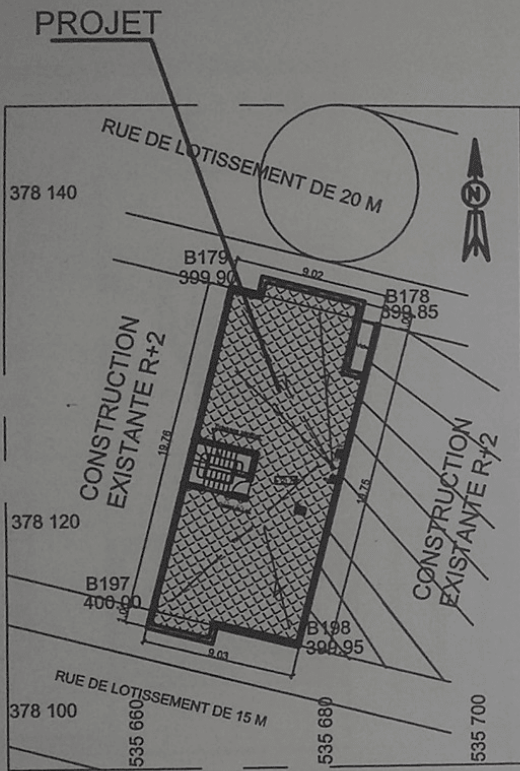
COUPE A-A



COUPE B-B







MASSE & IMPLANTATION  
ECH: 1/200

