

**BACCALAUREAT  
SESSION 2017**

**Coefficient : 2  
Durée : 2 h**

**EPREUVE DE RESISTANCE DES MATERIAUX**

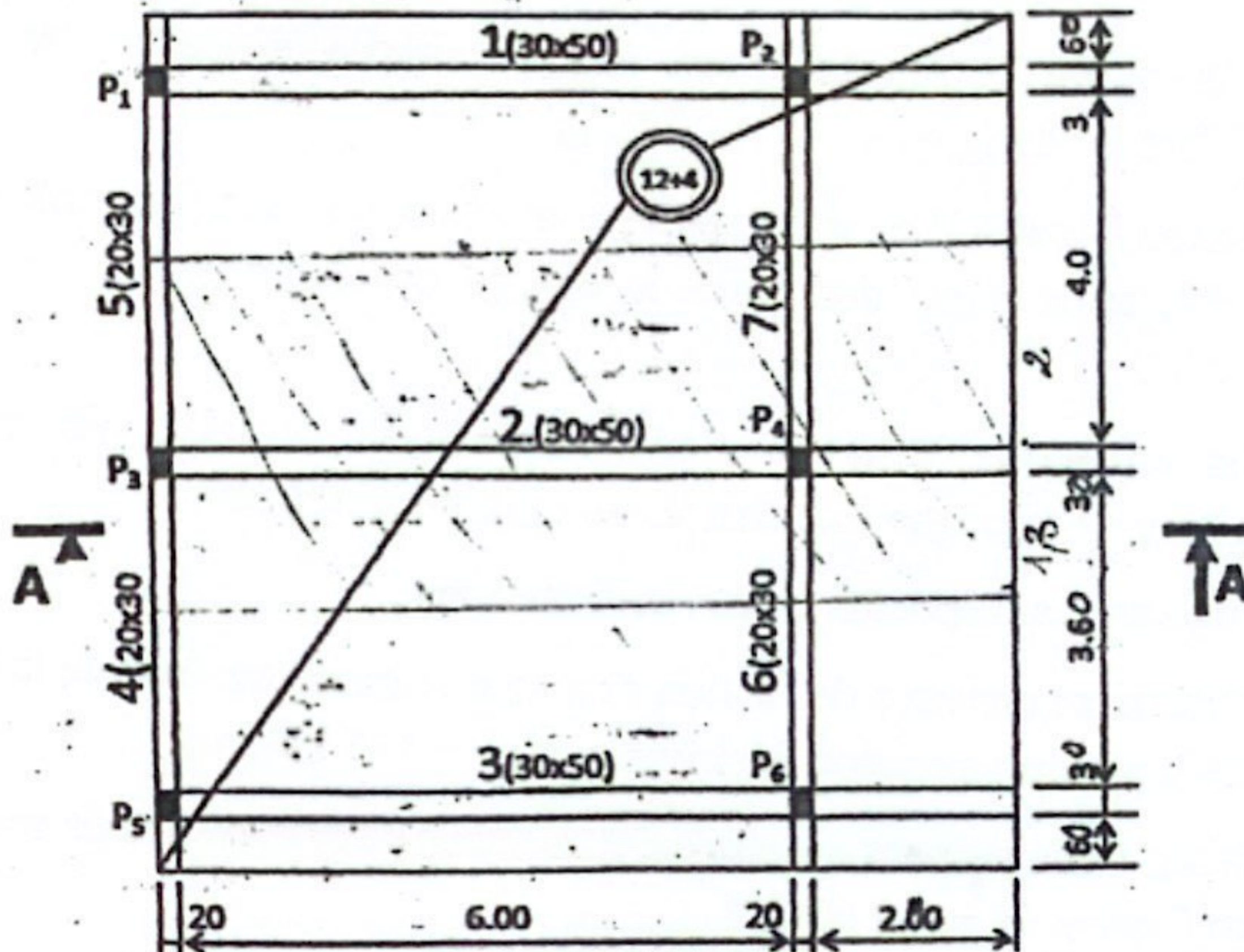
**SERIE F4**

**PRESENTATION**

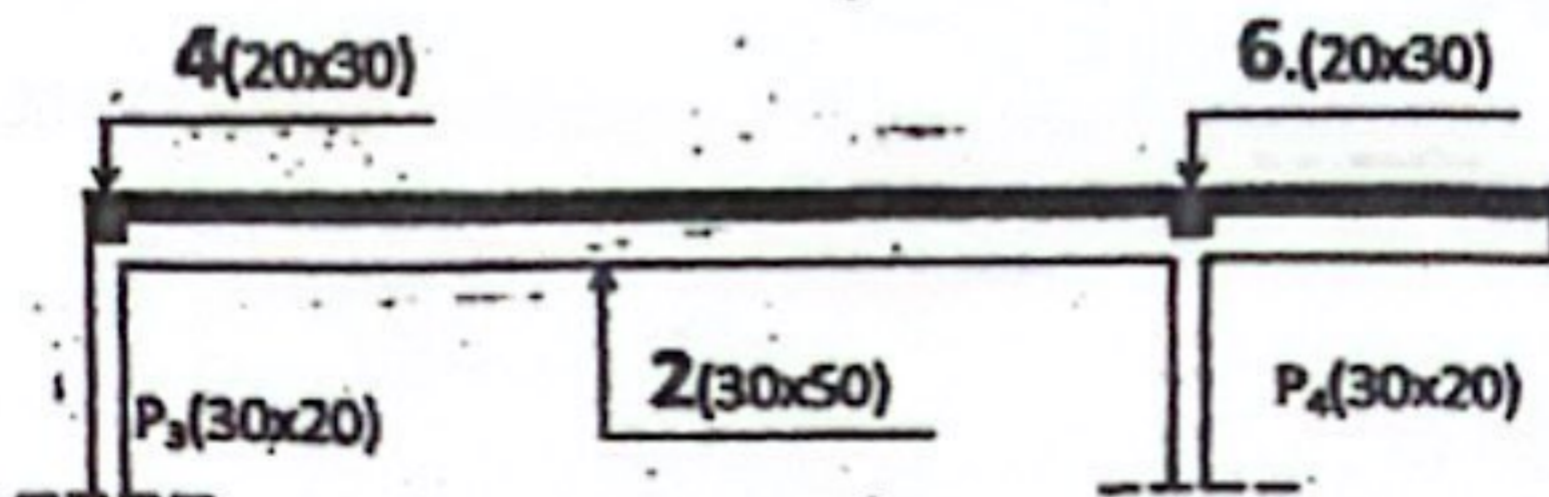
**PROJET DE CONSTRUCTION D'UN PREAU EN BETON ARME**

Le projet concerne l'étude d'un préau en béton armé composé de semelles isolées, poteaux, poutres et d'une toiture terrasse.

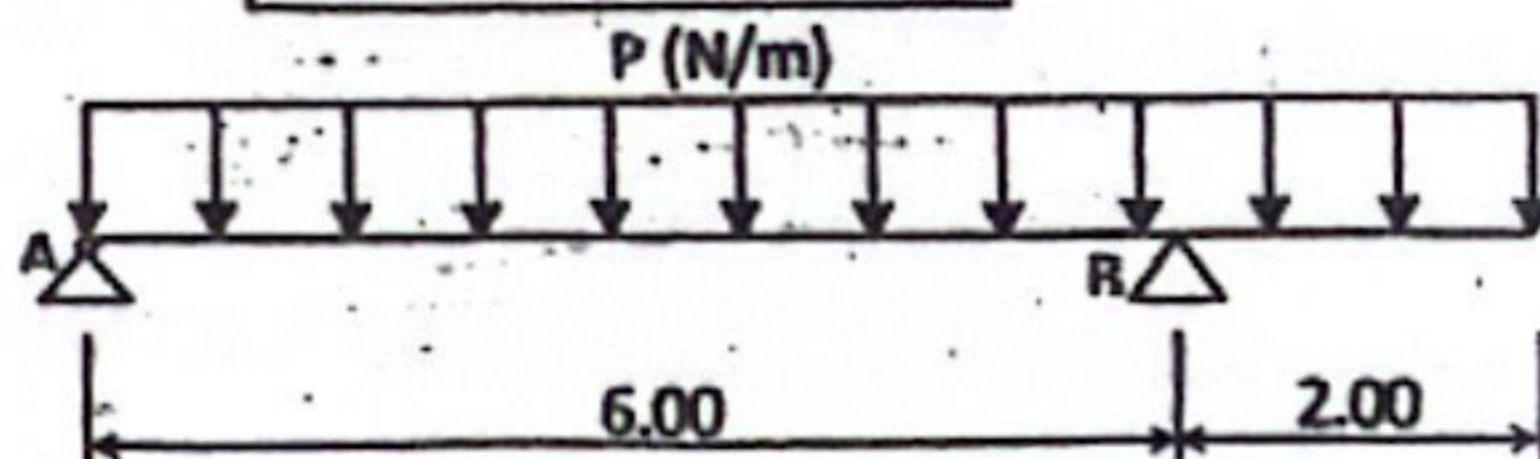
**- Description graphique**



**PLAN DE COFFRAGE**



**COUPE A-A PARTIELLE**



**SCHEMA MECANIQUE  
DE LA POUTRE 2**

## - Description technique

- Plancher à corps creux 12+4 de poids surfacique  $2500 \text{ N/m}^2$  recouvert de :
  - Un mortier de 5 cm d'épaisseur de poids spécifique  $200 \text{ N/m}^2/\text{cm}$  d'épaisseur,
  - Une étanchéité en asphalte coulé sablé pesant  $500 \text{ N/m}^2$ ,
  - Un carrelage en grès-Céram de poids surfacique  $600 \text{ N/m}^2$ .
- Poutres, poteaux, semelles en béton armé de poids volumique  $25\,000 \text{ N/m}^3$
- Charge d'exploitation estimée à  $2\,500 \text{ N/m}^2$

## TRAVAIL A FAIRE :

### I- Etude de la poutre 2

L'objet de cette étude est la résistance en flexion simple d'une poutre droite horizontale en équilibre isostatique.

- 1.1. Calculez la charge linéaire  $P_{ser}$  qui s'applique sur la poutre longitudinale n°2 de section  $30 \times 50$ , après avoir déterminé la charge permanente  $G$  et la charge d'exploitation  $Q$ .
- 1.2. Etablissez les équations  $V(x)$  de l'effort tranchant et  $M(x)$  du moment fléchissant le long de la poutre en considérant :  $p_{ser} = 32,10 \text{ kN/m}$ .
- 1.3. Tracez les diagrammes respectifs de ces sollicitations ;
- 1.4. Calculez la contrainte normale de flexion simple maximale au droit de la section la plus sollicitée pour un moment fléchissant  $M_{max} = 115 \text{ kN.m}$  ;
- 1.5. La poutre résiste-t-elle sachant qu'elle est constituée d'un matériau de contrainte admissible en flexion  $\bar{\sigma} = 18 \text{ MPa}$  ?

### II- Etude du poteau P4

En vue de déterminer les armatures du poteau P4 encasté à ces deux (2) extrémités ( $l_f = 0,7l_0$ ), on donne :

- hauteur libre  $l_0 = 4.00 \text{ m}$  ;
  - section  $30 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$  ;
  - charge centrée et composée de :  $G = 175,2 \text{ kN}$  et  $Q = 153,3 \text{ kN}$  ;
  - majorité des charges appliquée entre 28 jours et 90 jours ;
  - matériaux utilisés : Acier : HA FeE400 ; béton :  $f_{c28} = 20 \text{ MPa}$ .
- 2.1. A l'aide de l'organigramme de calcul (annexe 2) et du tableau de choix des aciers (annexe 1), calculez les armatures longitudinales comprimées suffisantes pour le ferrailage du poteau.

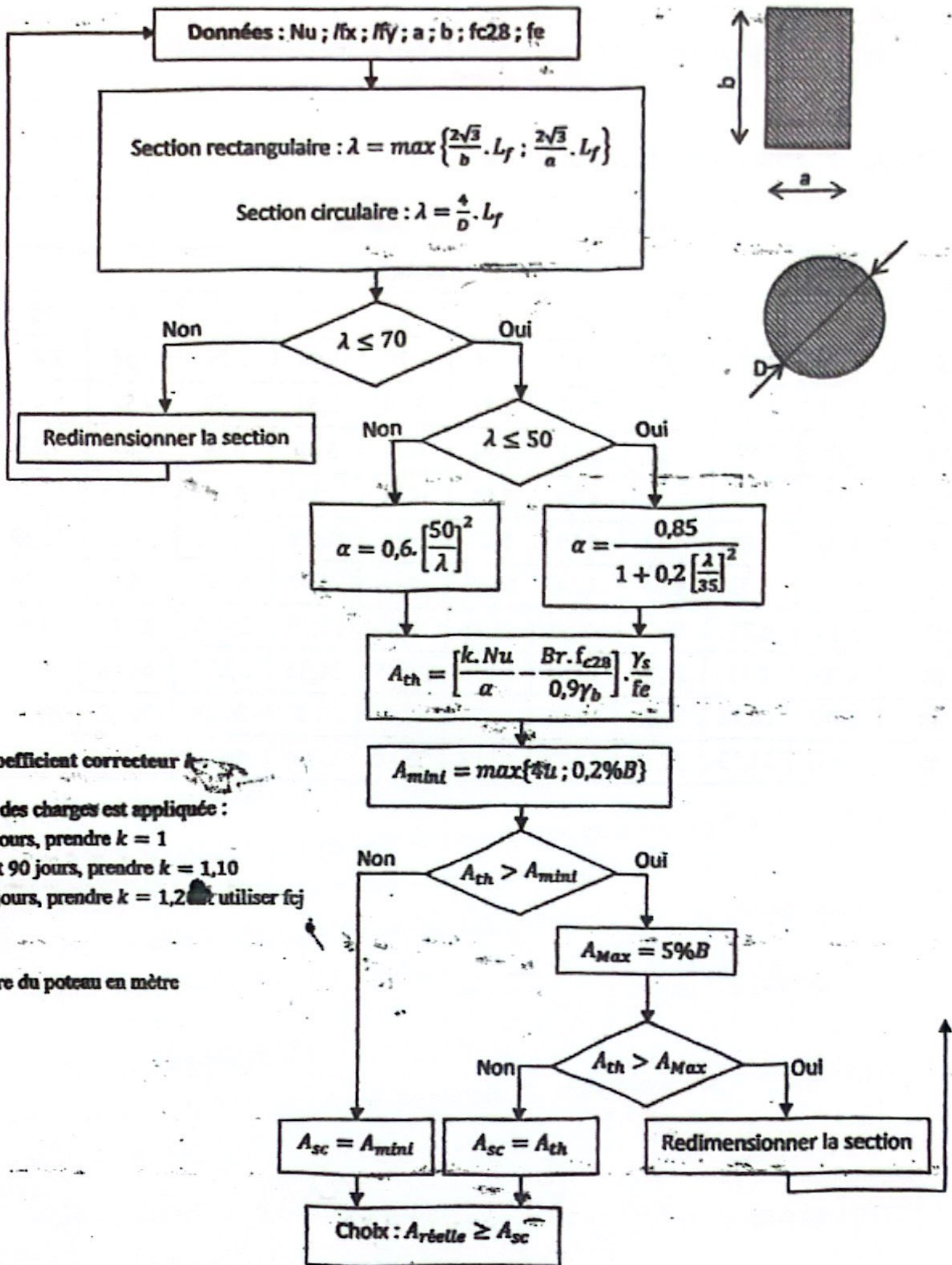
- 2.2 Calculez le diamètre  $\varphi_r$  des cadres.
- 2.3 Calculez l'espacement  $S_t$  des cadres.
- 2.4 Calculez la longueur de recouvrement  $\ell_r$  des aciers longitudinaux.

ANNEXE 1 : tableau de choix des aciers

SECTION TOTALES D'ACIER (en cm <sup>2</sup> )										
$\varnothing$ (mm)	Nombre de barres									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	0,28	0,57	0,85	1,13	1,41	1,70	1,98	2,26	2,54	2,83
8	0,50	1,01	1,51	2,01	2,51	3,02	3,52	4,02	4,52	5,03
10	0,79	1,57	2,36	3,14	3,93	4,71	5,50	6,28	7,07	7,85
12	1,13	2,26	3,39	4,52	5,65	6,79	7,92	9,05	10,18	11,31
14	1,54	3,08	4,62	6,16	7,70	9,24	10,78	12,32	13,85	15,39
16	2,01	4,02	6,03	8,04	10,05	12,06	14,07	16,08	18,10	20,11
20	3,14	6,28	9,42	12,57	15,71	18,85	21,99	25,13	28,27	31,42
25	4,91	9,82	14,73	19,63	24,54	29,45	34,36	39,27	44,18	49,09
32	8,04	16,08	24,13	32,17	40,21	48,25	56,30	64,34	72,38	80,42
40	12,57	25,13	37,10	50,27	62,83	75,40	87,96	100,53	113,10	125,66

250

# ANNEXE 2 : ORGANIGRAMME DE CALCUL DES POTEAUX



### Valeurs du coefficient correcteur

Si la majorité des charges est appliquée :

- Après 90 jours, prendre  $k = 1$
- Entre 28 et 90 jours, prendre  $k = 1,10$
- Avant 28 jours, prendre  $k = 1,2$  et utiliser  $fcj$

$u$  : périmètre du poteau en mètre