

**BTS BLANC SESSION 2023**

**FILIERES INDUSTRIELLES : GENIE CIVIL OPTION TRAVAUX PUBLICS  
GENIE CIVIL OPTION BATIMENT**

**EPREUVE COMMUNE :**

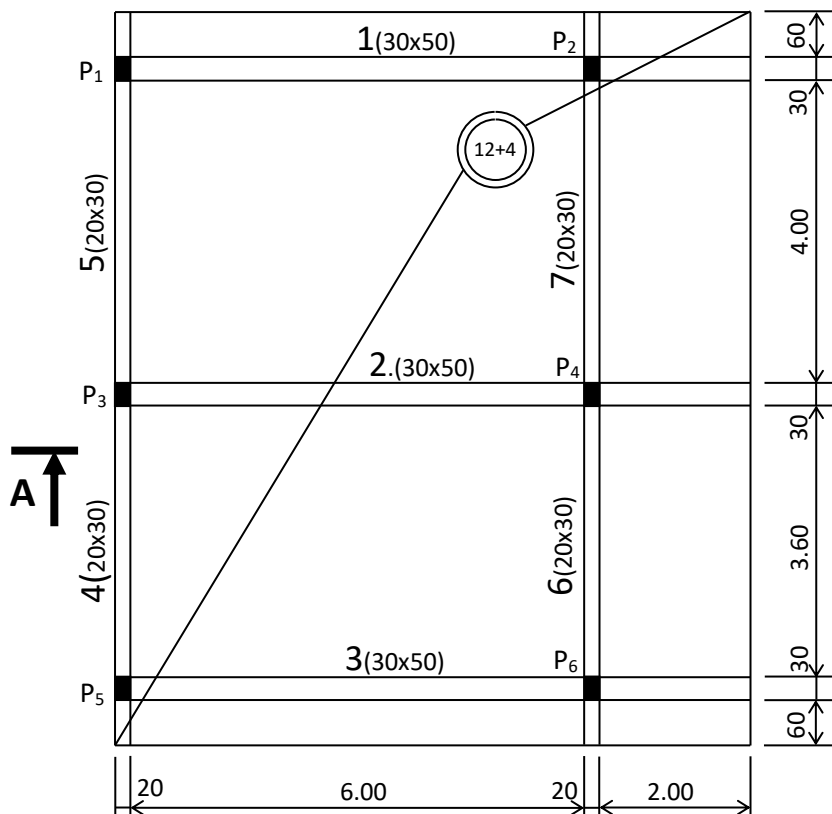
**RESISTANCE DES MATERIAUX ET BETON ARME (RDM-BA)**

**Durée de l'épreuve : 3 Heures**

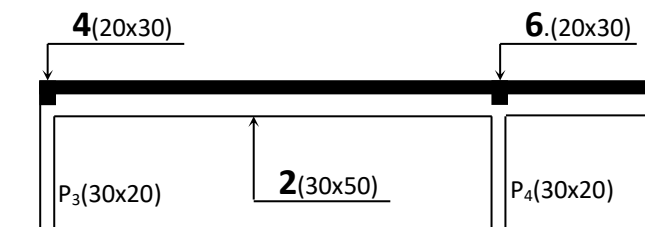
**Coefficient : ...**

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

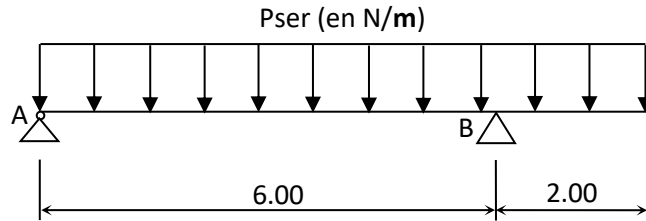
**- Description graphique**



**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 N/m<sup>2</sup> recouvert en surface :
  - d'un mortier de 5 cm d'épaisseur de poids spécifique 200 N/m<sup>2</sup>/cm d'épaisseur,
  - d'une étanchéité en asphalte coulé sablé pesant 500 N/m<sup>2</sup>,
  - d'un carrelage en grès-Céram de poids surfacique 1 000 N/m<sup>2</sup>
  - enduit sous plancher (y compris sur les retombées de poutres) : 500 N/m<sup>2</sup>.
- Poutres, poteaux, semelle en béton armé de poids volumique 25 000 N/m<sup>3</sup>
- Charge d'exploitation estimée à 1 000 N/m<sup>2</sup>
- Matériaux utilisés : Acier : HA FeE400 ; béton :  $f_{c28} = 20$  MPa ;
- Fissuration peu préjudiciable ;
- Enrobage des aciers :  $e = 3$  cm.

**TRAVAIL A FAIRE :**

**I- Etude de la poutre 2**

- 1.1 Calculez la charge linéaire  $p_{ser}$  qui s'applique sur la poutre longitudinale n°2 de section 30 x 50, après avoir déterminé la charge permanente répartie  $g$  et la charge d'exploitation répartie  $q$ .
- 1.2 Etablissez les équations  $V(x)$  de l'effort tranchant et  $M(x)$  du moment fléchissant le long de la poutre en considérant :  $p_{ser} = 31.5$  kN/m.
- 1.3 Tracez les diagrammes respectifs de ces sollicitations ;
- 1.4 Calculez les sections d'armatures longitudinales de la poutre si l'on considère un moment maximal en travée :  $M_u = 305$  kN.m et  $M_{ser} = 224$  kN.m
- 1.5 Effectuez la vérification des contraintes à l'ELS.

## 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 :

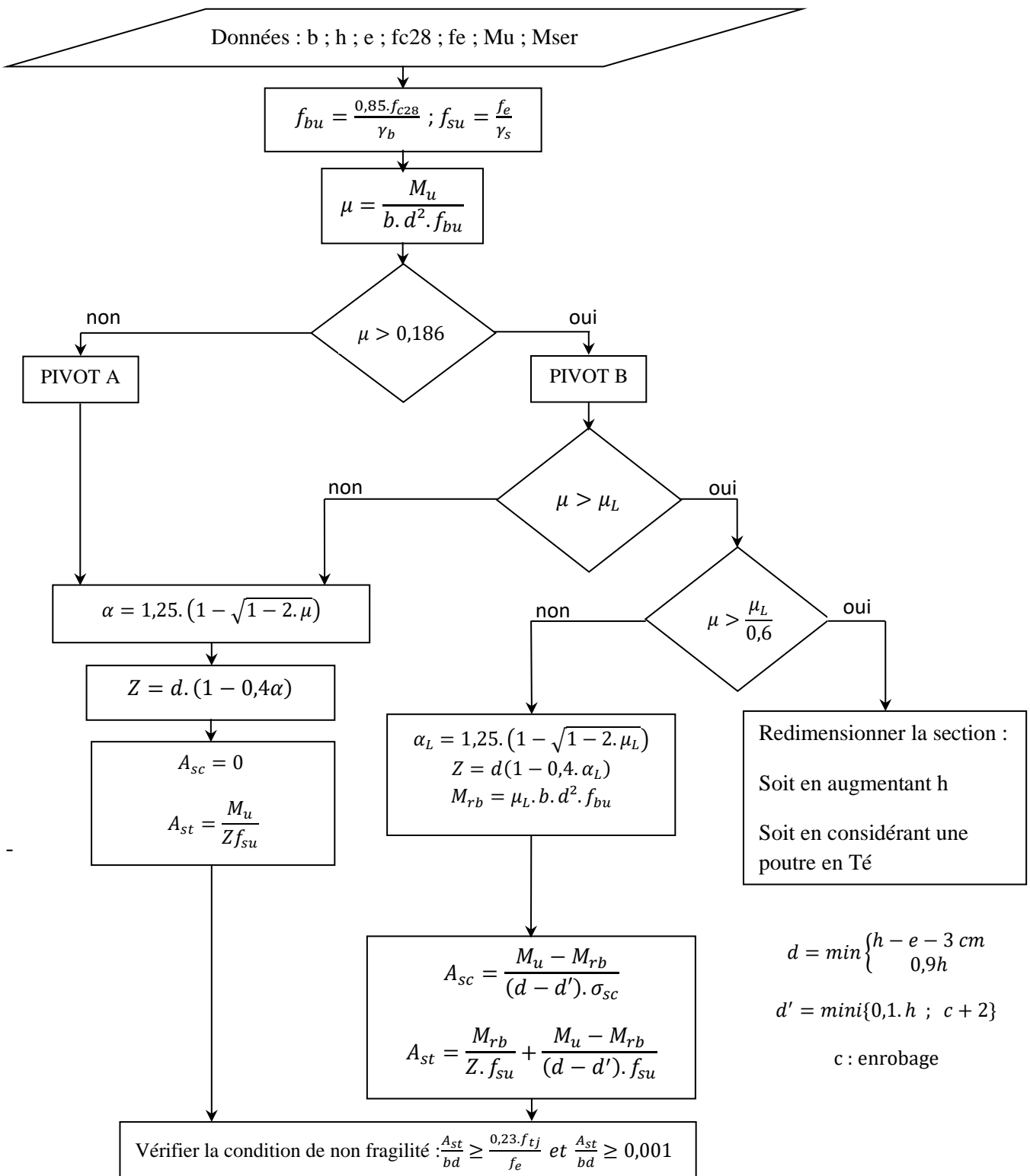
- hauteur libre  $l_0 = 4.00 m$  ;
- section 30 cm x 20 cm ;
- majorité des charges appliquée entre 28 jours et 90 jours ;

- 2.1 Calculez la charge reprise par le poteau à l'état limite ultime ;
- 2.2 Calculez les armatures longitudinales comprimées suffisantes pour le ferrailage du poteau pour des charges  $G = 132 \text{ kN}$  et  $Q = 22 \text{ kN}$  ;
- 2.3 Calculez le diamètre  $\phi_t$  et l'espacement  $S_t$  des cadres.
- 2.4 Calculez la longueur de recouvrement  $\ell_r$  des aciers longitudinaux ainsi que le nombre minimal de cadres dans la zone de recouvrement.
- 2.5 Représentez la disposition du ferrailage dans une section courante du poteau.

ANNEXE 1 : tableau de choix des aciers

| SECTION TOTALES D'ACIER (en cm <sup>2</sup> ) |                  |       |       |       |       |       |       |        |        |        |
|---|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| Ø<br>(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 |

## ANNEXE 2 : DIMENSIONNEMENT A L'ELU DES SECTIONS RECTANGULAIRES SOLLICITEES EN FLEXION SIMPLE

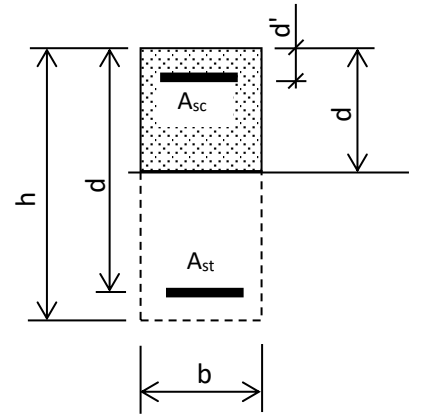
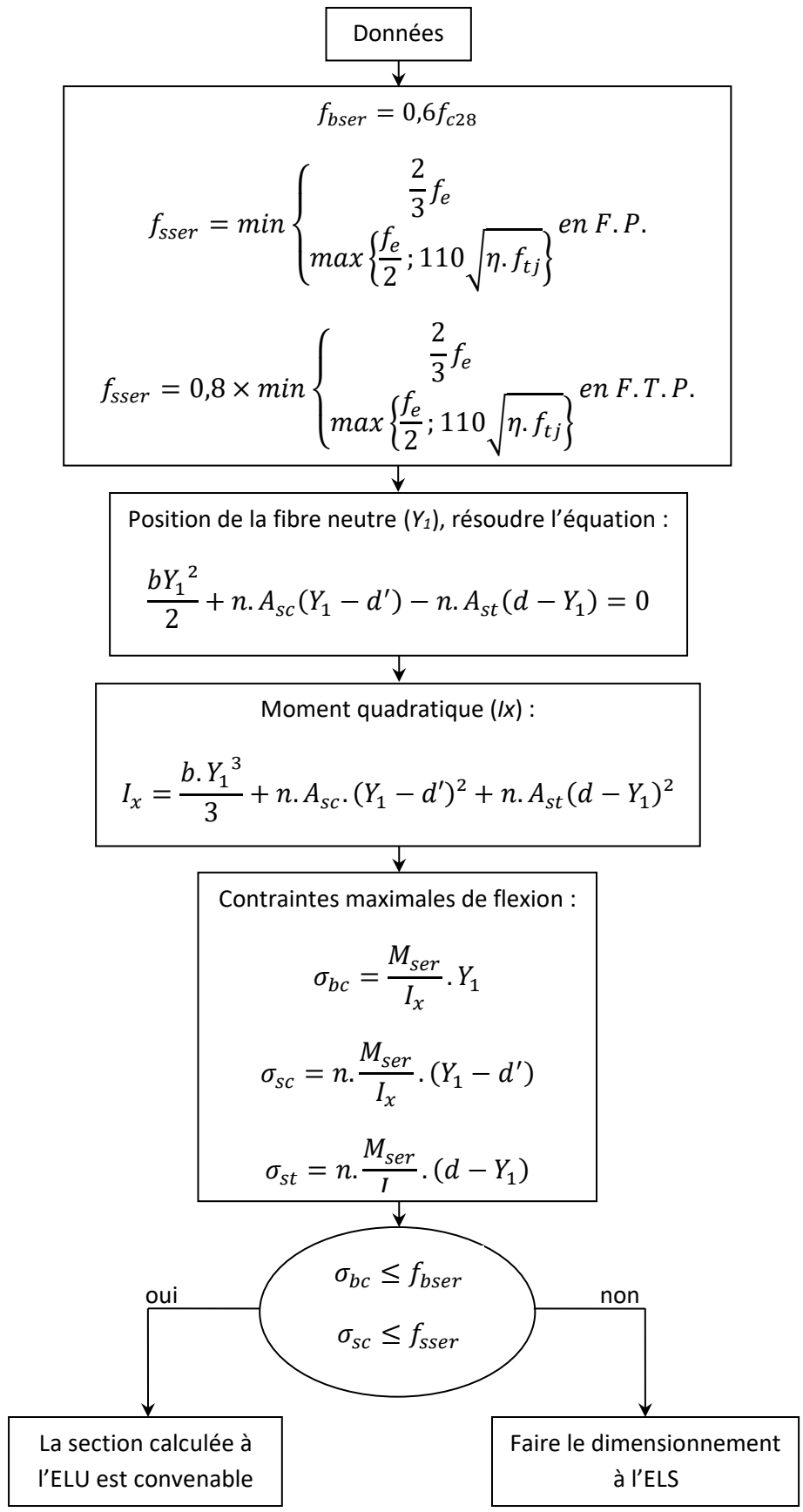


Pour FeE400 :  $\mu_L = 0,344 \cdot \gamma + 0,0049 \cdot f_{c28} - 0,305$  et  $\sigma_{sc} = \min \left\{ 9 \cdot \gamma \cdot f_{c28} - 0,9 \times \frac{d'}{d} \cdot (13f_{c28} + 415); f_{su} \right\}$

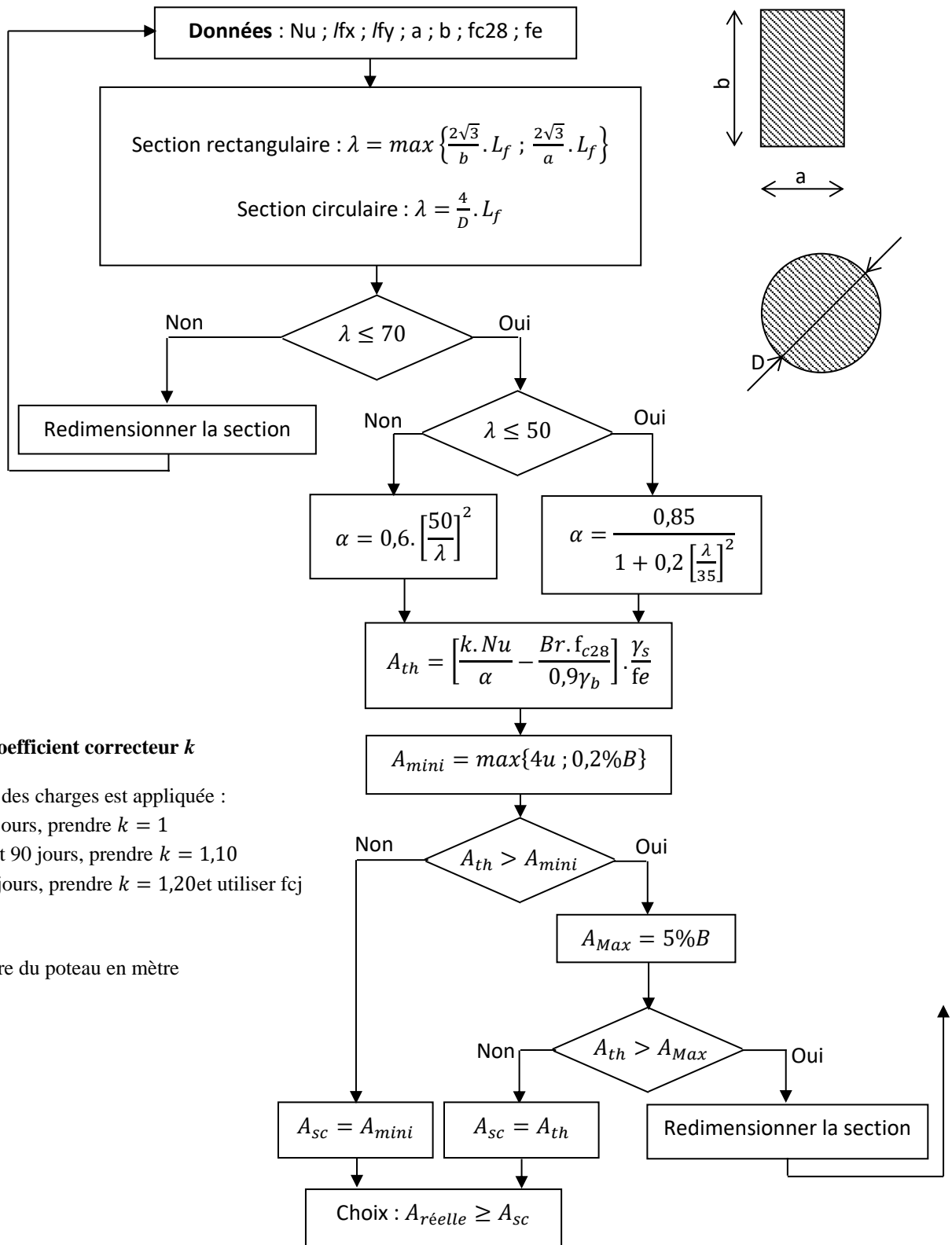
Pour FeE500 :  $\mu_L = 0,322 \cdot \gamma + 0,0051 \cdot f_{c28} - 0,310$  et  $\sigma_{sc} = \min \left\{ 9 \cdot \gamma \cdot f_{c28} - \frac{d'}{d} \cdot (13f_{c28} + 415); f_{su} \right\}$

Avec  $\gamma = \frac{M_u}{M_{ser}}$

ANNEXE 3 : VERIFICATION DES CONTRAINTES A L'ELS



# ANNEXE 4 : ORGANIGRAMME DE CALCUL DES POTEAUX



### Valeurs du coefficient correcteur *k*

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* = 1,20 et utiliser *f<sub>cj</sub>*

*u* : périmètre du poteau en mètre