

TRAVAIL DIRIGE DE BETON ARME

EXERCICE 1 :

Contrôler dans le tableau ci-dessous les contraintes de tractions du béton et le module de déformation instantané du béton

| | | | |
|------------------|-------|-------|-------|
| f_{c28} en MPa | 18 | 25 | 30 |
| f_{t28} en MPa | 1,68 | 2,1 | 2,4 |
| E_{i28} en MPa | 28828 | 32164 | 34180 |

EXERCICE 2 :

On veut établir la relation entre le module de déformation instantané du béton et celui différé. Pour cela, on réalise une éprouvette pour six (06) valeurs de FCj distinctes et on note le résultat dans le tableau ci-dessous.

| | | | | | | |
|-----|------|--------|------|------|---------|----------|
| Evj | 1200 | 1350 | 2130 | 2625 | 3120 | 4120 |
| Eij | 3600 | 3901.5 | 6390 | 7875 | 9044.88 | 12336,76 |
| fcj | ? | ? | ? | ? | ? | ? |

a-) choisir une échelle convenable et représenter sur un repère le graphe donnant

$$E_{vj} = E_{vj} (E_{ij})$$

b-) déduire la pente de la droite et vérifier si elle correspond au coefficient de grandeur entre Evj et Eij

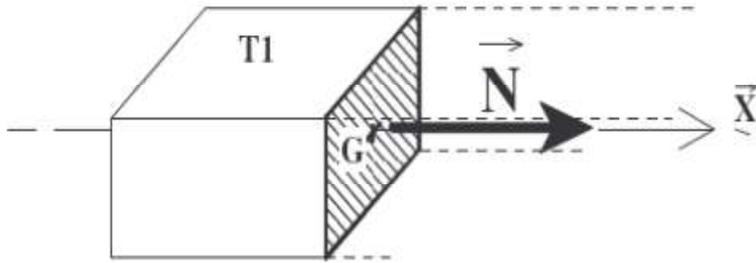
c-) compléter le tableau ci-dessous en trouvant les valeurs de fcj.

EXERCICE 3 :

Un tirant donc la section coupée est représentée ci-dessous reçoit une charge permanente G=150 N. le tirant à une section rectangulaire (axb) avec a =15 cm.

On donne $f_{c28} = 25$ MPa ; F_{Ee400}

Les charges d'exploitations representes 10% de la charge totale N à l'ELU



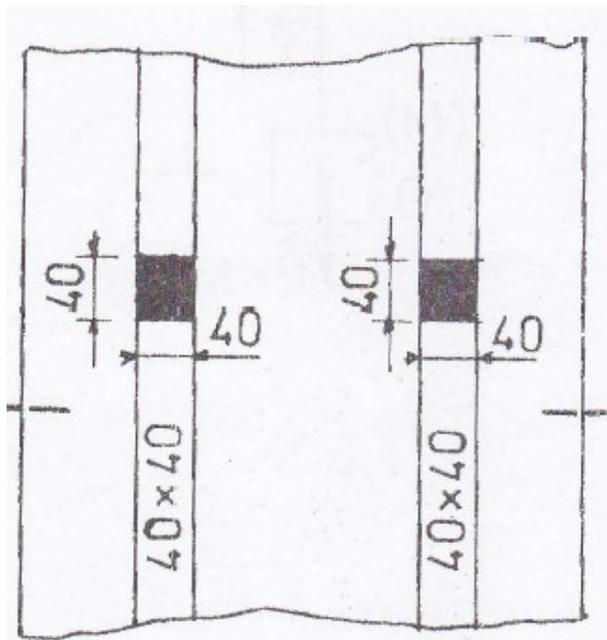
1-calculer la charge totale N

2-déduire la hauteur "b" du tirant si la section $B_{\min} = 27750 \text{ mm}^2$

3-calculer la section d'acier qui résistera à cet effort N

4-vérifier les conditions constructives.

EXERCICE 4



La figure ci-dessus représente une zone de répartition des charges sur un plancher. On y trouve des poteaux de section 40 x 40 cm. Chaque poteau reçoit une charge ponctuelle N_u à l'ELU résultante des charges suivante :

-poids du plancher en BA : 25 kN/m^3 , plancher d'épaisseur 16 cm.

- poutres en BA de section 40 x 40 cm

-revêtement sur plancher : 25 Dan/m^2

-charge d'exploitation : 250 DaN/ m².

On donne $f_{c28} = 25 \text{ MPa}$; $f_e = 400 \text{ MPa}$; prendre la longueur libre du poteau égale à 3.20 m. $k = 0.8$.

a-) calculer la charge NU sur le poteau (introduire son poids propre)

b-) calcul la section d'acier nécessaire et faire la section de ferrailage.

c-) si on veut remplacer les poteaux carrés par les poteaux circulaires, quel diamètre faut-il donner au poteau pour obtenir la section min de ferrailage.

$A_{min} = \max(4U ; 0.2B/100)$. U le périmètre en m et B la section du béton en cm².

EXERCICE : 5

Les figures ci-dessous représentent le plan de coffrage d'un plancher. On ce propose de dimensionner à l'ELU la poutre 4 de section 25 x 50 cm. cm. Le plancher est une dalle pleine de 12 cm d'épaisseur et on donne les charges suivantes :

Charges permanentes :

- Revêtement sur plancher : 12.5 KN/m²
- Poids propre du béton armé, 25 KN/m³
- Couche d'épaisseur 02 cm d'isolation sur plancher : 1 KN/m³.
- Mur au dessus de la poutre épaisseur 12 cm t hauteur 3.00m. poids du mur : 35 DaN/m²

Charges d'exploitation :

- Mobiliers et usagers : 225 KN/m²
- Autres charges d'exploitation : 75 KN/m²

1- faire les schémas mécaniques de la poutre 4 (élévation et coupe transversale)

2- calculer le poids P_u en DAN /ml qui s'applique sur cette poutre

3- en considérant le schéma de la figure 2, calculer les réactions aux appuis

T représente la charge ponctuelle des consoles 1 et 2 de longueur 2.3 m chacun et de section 20x20 cm

Sur la poutre 4

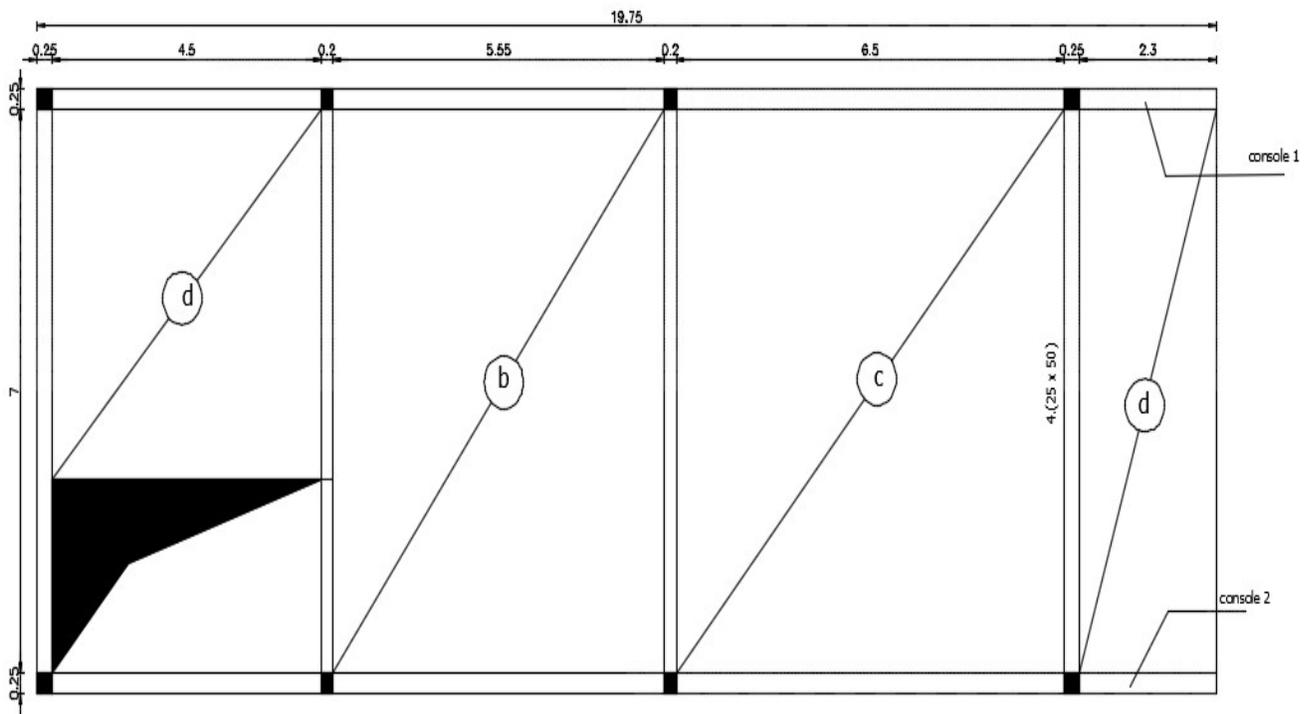
4- tracer sans écrire les équations le diagramme de l'effort tranchant

5- tracer à partir du diagramme de $T(x)$ le diagramme du moment fléchissant $M(x)$

6- calcul la section d'acier à introduire dans cette poutre à l'ELU on donne $f_{c28}=25\text{MPa}$; $f_e=400\text{MPa}$;

7- choisir le nombre de barres et faire la schémas de ferrailage

8- vérifier les conditions de bétonnage correct.



PLAN DE COFFRAGE

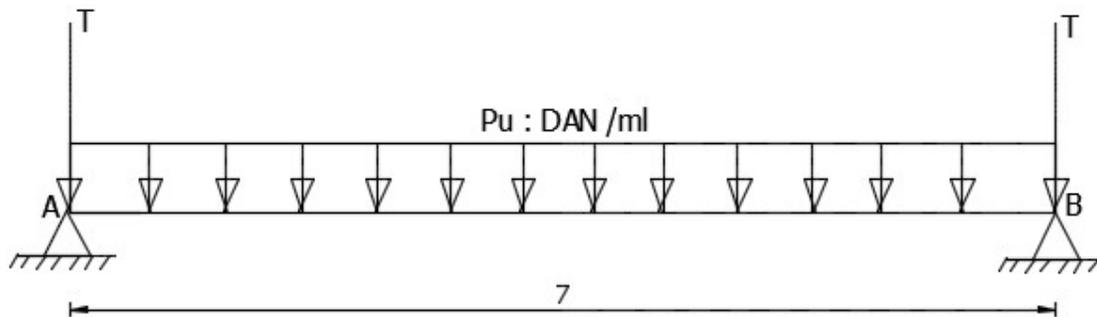


Figure 2

EXERCICE 6 :

Le schéma de la figure 9, page 4/7 représente la coupe transversale de la passerelle en béton armé. Elle est composée d'une poutre en T prenant appui sur trois poteaux circulaires également en béton armé. On néglige le poids des garde-corps.

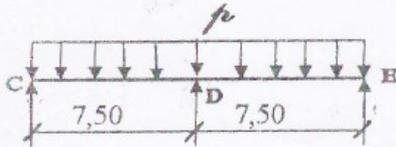
On donne :

- Poids volumique du béton : $2\,500 \text{ daN/m}^3$
- Charge d'exploitation : $73,50 \text{ daN/m}^2$

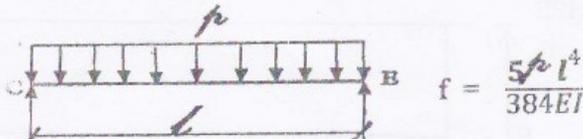
La fissuration est considérée préjudiciable.

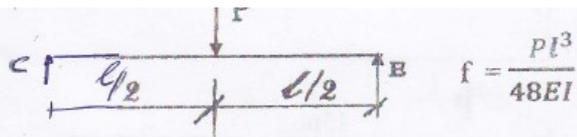
- Béton : $f_{cs} = 20 \text{ Mpa}$; $\gamma_b = 1,5$; $c_g = 2,5 \text{ cm}$
- Acier naturel, type FeE 400 ; $f_e = 400 \text{ Mpa}$; $\gamma_s = 1,15$

Le schéma mécanique adopté est le suivant :



On rappelle les flèches suivantes :





Déterminer les charges permanentes (g) et d'exploitation (q) qui s'appliquent sur un mètre linéaire de poutre ; et en déduire les charges $f_e = \frac{4}{3}g + 1,5q$ (1 pt)

Déterminer les réactions aux points C, D, et E (1,5pt)

Prendre $f_e = 20$ KN/ml

11.3. Tracer (équations à l'appui) les diagrammes de $M(x)$ et $T(x)$ le long de la poutre. On précisera les valeurs particulières. (1,5pt)

11.4. Déterminer à l'E. L. U, la section d'armatures tendues (en travée et sur appui) à utiliser dans la poutre et faites le choix des armatures en travée et sur appui.

Faire également une représentation de la section transversale ferrillée en travée et sur appui (2 x 2 = 5pts)

Prendre $M_{ut} = 80$ KNm et $M_{ua} = 141$ KNm.

Poutre de 35 x 80. Prévoir des armatures de peau

Vérifier à l'E. L. S. les états limites d'ouvertures des fissures et de compression du béton à l'appui de la poutre (prendre la section d'aciers mis en œuvre égale à : $6,09 \text{ cm}^2$) (2,5 pts)

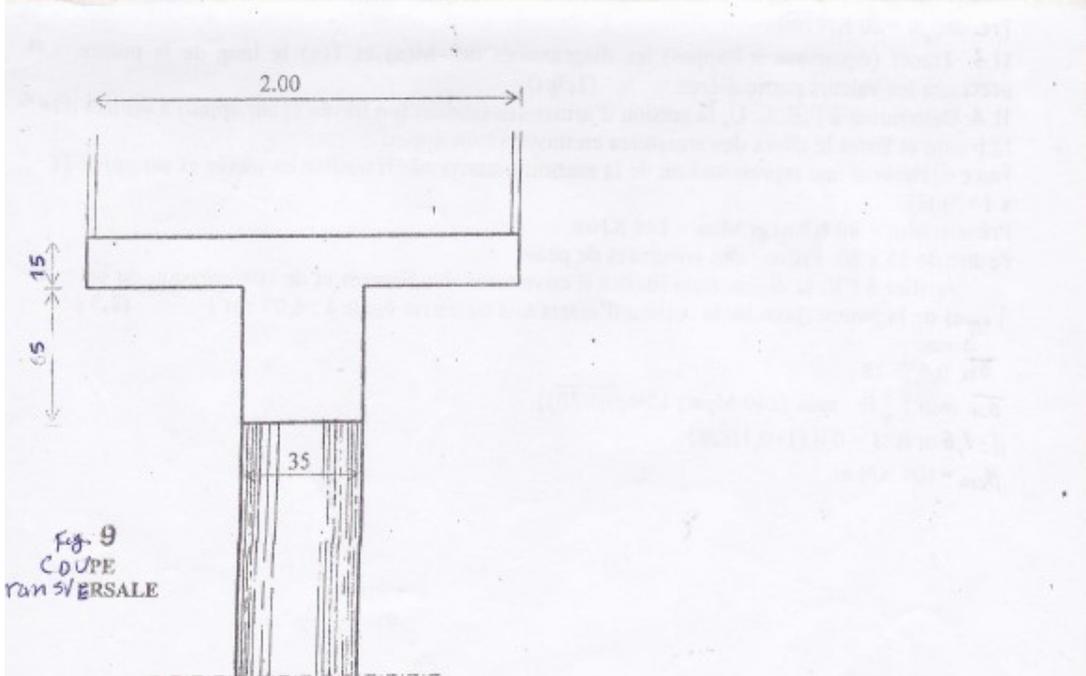
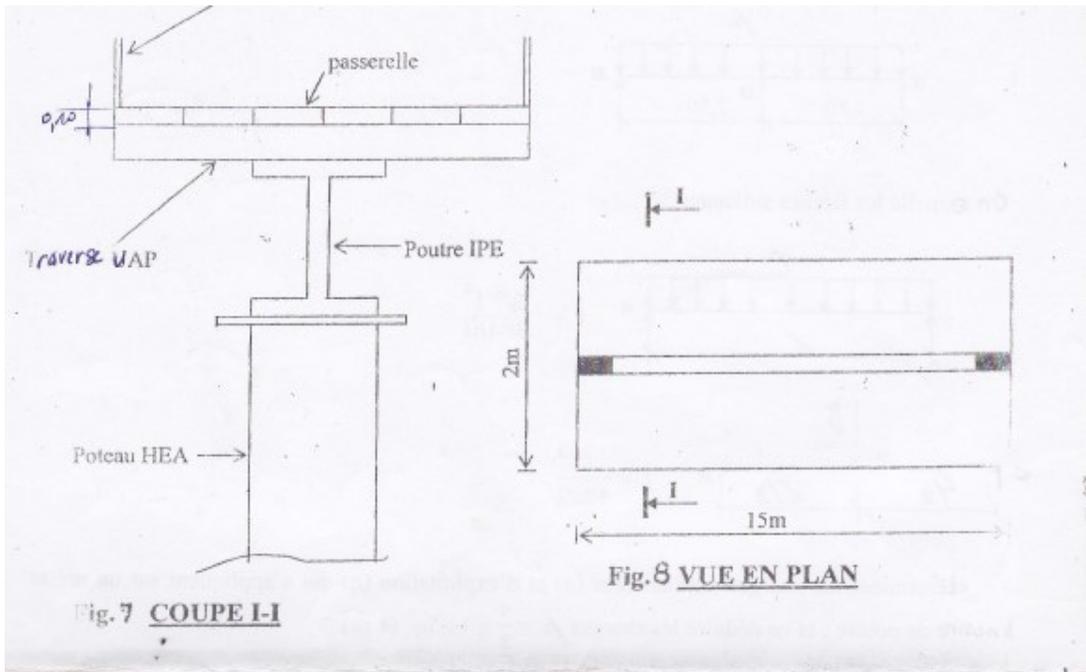
donne :

$$\bar{\sigma}_{bc} = 0,6 f_{c28}$$

$$\bar{\sigma}_{st} = \min \left\{ \frac{2}{3} f_e ; \max (240 \text{ Mpa} ; 110 \sqrt{\eta f_{t28}}) \right\}$$

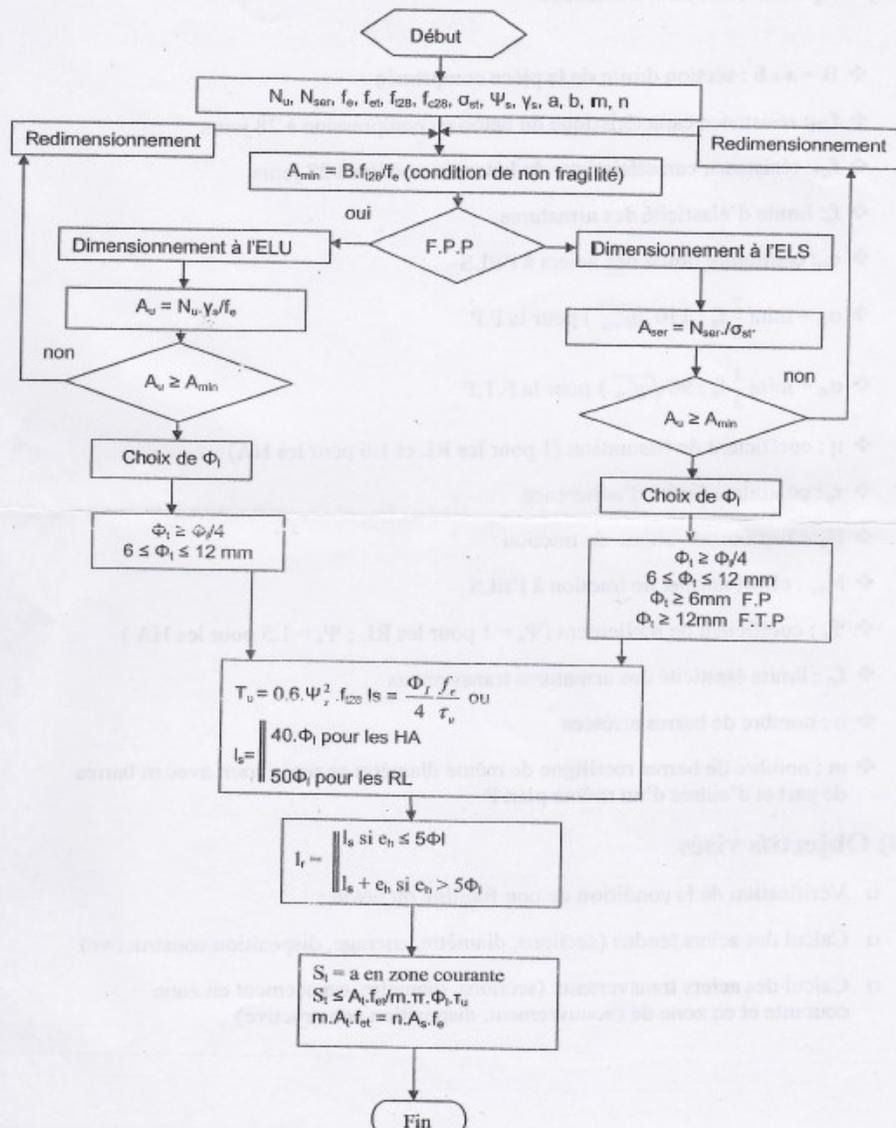
$$\eta = 1,6 \text{ et } f_{t28} = 0,6 (1 + 0,1 f_{c28})$$

$$M_{sera} = 104 \text{ KN.m.}$$

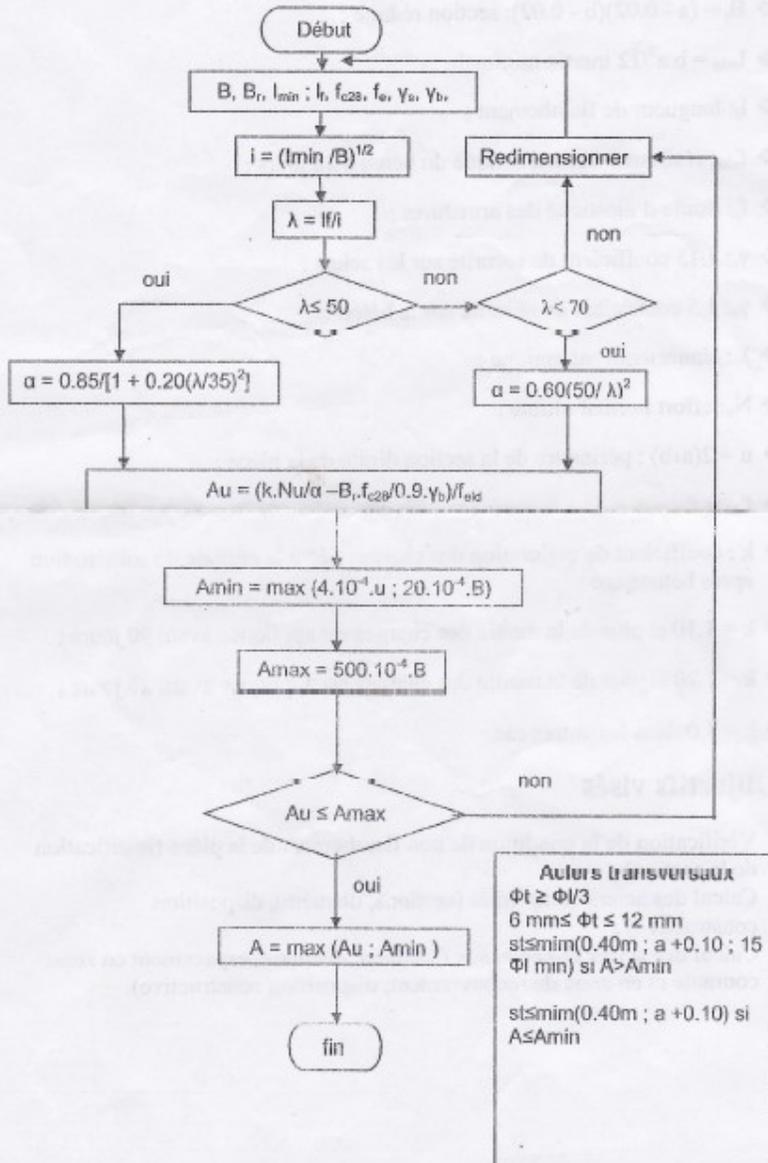


LES ABAQUES

TRACTION SIMPLE



COMPRESSION CENTREE
(BAEL 91)



COMPRIMÉES, EN FLEXION SIMPLE

