



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la  
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

**Campagne 2012**

# CORRIGE

**Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.**

**PARTIE 1**

1.1) charge permanentes

- \* poids propre IPE 300  $0,42 \frac{kN}{m} \times 8m = 3,36 kN$
  - \* report IPE 200  $16 \times 0,22 \frac{kN}{m} \times \frac{6,5m}{2} = 11,44 kN$
  - \* report Pp CTBM  $0,12 \frac{kN}{m^2} \times 8m \times \frac{6,5m}{2} = 3,12 kN$
  - \* report Pp faux plafonds platée  $0,1 \frac{kN}{m^2 \cdot m} \times 1,2m \times 8m \times \frac{6,5m}{2} = 3,12 kN$
- 21 kN

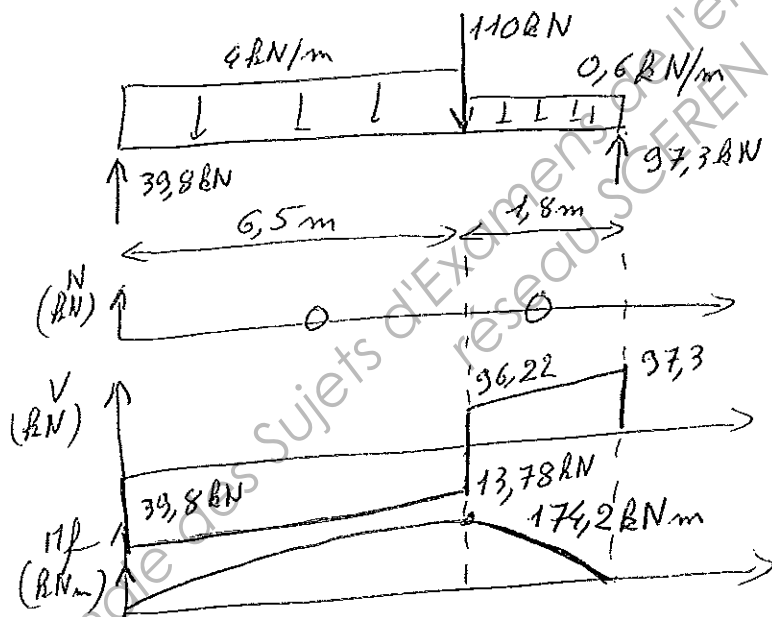
charge répartie sur 8,00 m donc

$$\frac{21 kN}{8m} = \boxed{2,6 kN/m = q}$$

charge variable

$$* \frac{5 kN}{m^2} \times \frac{6,5m}{2} = \boxed{16,25 \frac{kN}{m} = q}$$

1.2)



1.3)

\* dim M<sub>p</sub>  $\Rightarrow M_{ed} \leq W_{pl} \frac{f_y}{\gamma_{M0}} \Rightarrow W_{pl} \geq \frac{M_{ed} \gamma_{M0}}{f_y} = \frac{175 \cdot 10^3 \times 1}{235 \cdot 10^6} = 744 cm^3$

$\Rightarrow$  IPE 330

\* dim V  $\Rightarrow V_{ed} \leq 0,58 A_v \frac{f_y}{\gamma_{M0}} \Rightarrow A_v \geq \frac{V_{ed} \gamma_{M0}}{0,58 f_y} = \frac{100 \cdot 10^3 \times 1}{0,58 \times 235 \cdot 10^6} = 7,33 cm^2$

$\Rightarrow$  IPE 140

\* dim fleche g+q  $\frac{691375}{EI} \leq \frac{l}{200} \Rightarrow I \geq \frac{691375 \times 200}{8,3 \times 210000 \cdot 10^6} = 7933 cm^4$

$\Rightarrow$  IPE 300

\* dim fleche q  $\Rightarrow \frac{610656}{EI} \leq \frac{l}{300} \Rightarrow I \geq \frac{610656 \times 300}{8,3 \times 210000 \cdot 10^6} = 10510 cm^4$

$\Rightarrow$  IPE 330

# Partie II

## 2.1 G charge permanente.

- \* P dalle  $25 \frac{kN}{m^3} \times 0,2 m = 5 \frac{kN}{m^2}$
  - \* étanchéité  $0,15 \frac{kN}{m^2}$
  - \* isolation  $0,1 \frac{kN}{m^2}$
  - \* granillon  $16 \frac{kN}{m^3} \times 0,06 m = 0,96 \frac{kN}{m^2}$
- $$g = 6,21 \frac{kN}{m^2}$$

## Q charge variable

(acc)  $Q = 1,5 \frac{kN}{m^2}$   
 (Neige)  $S = 0,36 \frac{kN}{m^2}$

## 2.2

ELU  $1,35 g + 1,5 Q_1 + 1,5 \psi_0 Q_2$

- si  $Q_1 = Q =$  accessibilité alors  $Q_2 =$  neige et  $\psi_0 = 0,5$   
 $1,35 \times 6,3 + 1,5 \times 1,5 + 1,5 \times 0,5 \times 0,36 = 11 \frac{kN}{m}$
- si  $Q_1 = S =$  neige alors  $Q_2 = Q =$  accessibilité et  $\psi_0 = 0,7$   
 $1,35 \times 6,3 + 1,5 \times 0,36 + 1,5 \times 0,7 \times 1,5 = 10,62 \frac{kN}{m}$

$\Rightarrow$  avec ELU  $\frac{11 \frac{kN}{m}}{m} = p_{ul}$

ELS comb fréquente.  $G + \psi_1 Q_1 + \psi_2 Q_2$

- si  $Q_1 = Q =$  accessibilité ( $\psi_1 = 0,5$ ) alors  $Q_2 =$  neige ( $\psi_2 = 0$ )  
 $6,3 + 0,5 \times 1,5 + 0 \times 0,36 = 7,05 \frac{kN}{m}$
  - si  $Q_1 =$  neige alors ( $\psi_1 = 0,2$ ) et  $Q_2 =$  accessibilité ( $\psi_2 = 0,3$ )  
 $6,3 + 0,2 \times 0,36 + 0,3 \times 1,5 = 6,8 \frac{kN}{m}$
- $\Rightarrow$  avec ELS (fréquent)  $p_s = 7,05 \frac{kN}{m}$

## 2.3

$p = 11 \frac{kN}{m}$   $V_{max} = \frac{p \cdot l}{2} = \frac{11 \times 3,08}{2} = 17 \text{ kN}$   
 effort tranchant à reprendre pour une bande de 1 m de large.  
 \* si gouyon tous les m GI 222I reprend 35,4 kN  
 \* si gouyon tous les 1,6 m (espacement max, voir note)  
 alors  $V_{max}$  reprendre  $17 \text{ kN} \times 27,2 \text{ kN}$   
 donc GI 222I suff. encore largement.

# PARTIE III

3.1) travée n°1  $l_{n1} = 4,55 m$   
 $p_{eff \ n \ 1} = 4,55 + \min \left[ \frac{t}{2} = \frac{0,3}{2}, \frac{h}{2} = \frac{1,17}{2} \right] + \min \left[ \frac{t}{2} = \frac{0,6}{2}, \frac{h}{2} = \frac{1,17}{2} \right] = 5 m$

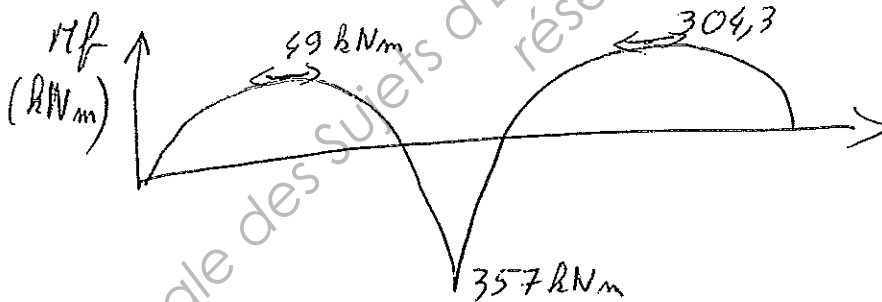
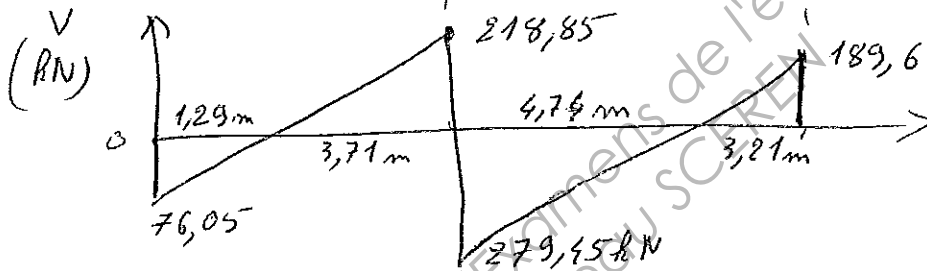
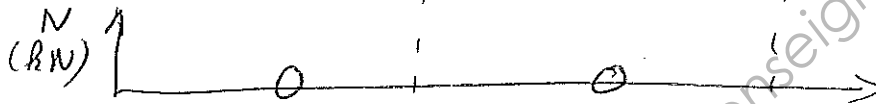
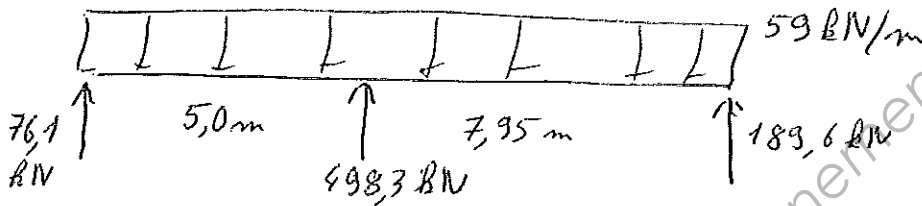
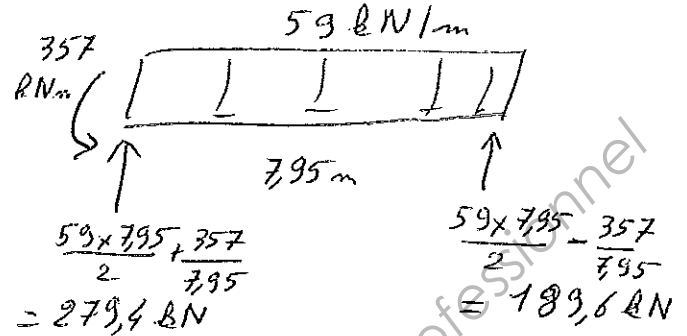
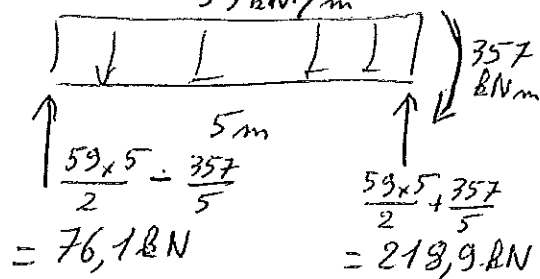
travée n°2  $l_{n2} = 7,45 m$   
 $p_{eff \ n \ 2} = 7,45 + \min \left[ \frac{t}{2} = \frac{0,6}{2}, \frac{h}{2} = \frac{1,17}{2} \right] + \min \left[ \frac{t}{2} = \frac{0,6}{2}, \frac{h}{2} = \frac{1,17}{2} \right] = 7,95 m$

### 3.2) Théorème 3 Moments

$$2(5 + 7,95) M_B = 6 \left( -\frac{59 \times 7,95^3}{24} - \frac{59 \times 5^3}{24} \right)$$

$$25,9 M_B = -9255 \Rightarrow M_B = -357 \text{ kNm}$$

réaction d'appuis

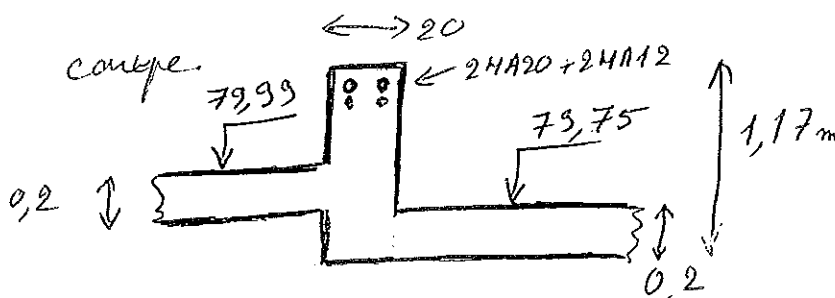


### 3.3) BA

$$M_u = \frac{357 \cdot 10^3}{0,2 \times 1,04^2 \times \frac{25 \cdot 10^6}{1,5}} \Rightarrow A_s = 8,33 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ min}} = \begin{cases} 2,8 \text{ cm}^2 \\ 2,7 \text{ cm}^2 \end{cases}$$

choix 2HA20 + 2HA12



3.4) Poutre BA  $N_{Ed} = 500 \text{ kN}$   $H_c = 0,0 \text{ m} \times 0,2 \text{ m}$

Acier nécessaire  $\Rightarrow$  solution négative

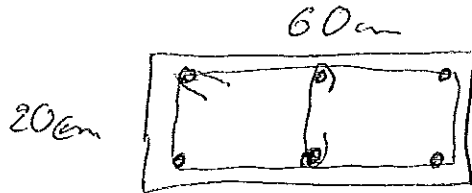
Acier minimal  $\frac{0,1 N_{Ed}}{f_{yd}} = 1,08 \text{ cm}^2$

$0,02 A_c = 2,4 \text{ cm}^2$   $2,4 \text{ cm}^2 \leq A_s \leq 48 \text{ cm}^2$

$A_s$  max  $0,04 A_c = 48 \text{ cm}^2$

choix 6 MA8 cadre HA6

$S_{cl} \leq \begin{bmatrix} 40 \text{ cm} \\ 20 \times 0,8 = 16 \text{ cm} \\ 20 \text{ cm} \end{bmatrix}$



3.5) Semelle

$\frac{V_{Ed}}{A'} \leq 0,45 \text{ MPa} \Rightarrow A' \geq 2,11 \text{ m}^2$

semelle homothétique au poteau (0,2 m x 0,6 m)

donc  $b' \times \frac{0,2}{0,6} b' = 2,11 \Rightarrow b' = \sqrt{\frac{2,11 \times 0,6}{0,2}} = 2,51 \text{ m}$   
 $c' = 0,83 \text{ m}$

choix 2,6 m x 0,9 m

hauteur ?

$\frac{b' - b}{4} = \frac{2,6 - 0,6}{4} = 0,5 \text{ m}$

$\frac{c' - c}{4} = \frac{0,9 - 0,2}{4} = 0,18 \text{ m}$

$\Rightarrow$  choix  $h = 55 \text{ cm}$

Vérif aussi ELU

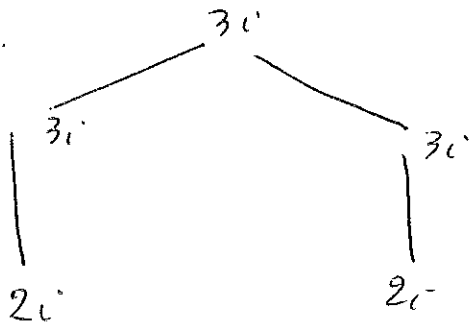
$R_p \text{ fondation} = 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \times 0,55 \text{ m} \times 0,9 \text{ m} \times 2,6 \text{ m} \times 1,35 = 434 \text{ kN}$

contrainte sous la fondation  $\frac{950 + 434}{0,9 \times 2,6} = 0,424 \text{ MPa} \leq 0,45 \text{ MPa}$

# ETUDE 4

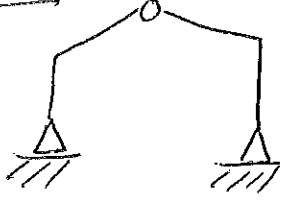


4.1.



13i  
 4 solides  $\times 3 = 12$  equations  
 Hypes 1

4.2.1



ou del .....

et pourquoi pas



4.2.2.  $d_{HE}$

$$\frac{1}{EI} \left[ 0 + \frac{1}{12} \times 7,3_m \times (3 \times 5,6 + 5 \times 6,8) \times 210 \cdot 10^3 \right] \times 2\beta + 0 = 0,267_m$$

$d_{HE}$  autre

$$\frac{1}{EI} \left[ \frac{1}{3} \times 5,6_m \times 5,6 \times 5,6 \cdot 10^3 \times 2\beta + \frac{1}{6} \times 7,3 (2 \times 5,6 \times 5,6 \cdot 10^3 + 5,6 \times 6,8 \cdot 10^3 + 6,8 \times 5,6 \cdot 10^3 + 2 \times 6,8 \times 6,8 \cdot 10^3) \times 2\beta \right]$$

$$= 0,014_m$$

4.23

$$0,267 + X_E \times 0,014 = 0$$

$$\Rightarrow X_E = - \frac{0,267}{0,014} = -19,07 \text{ kN}$$

4.24

