

**Examen de fin de formation ,  
Session Juin 2008**

**Filière :** TSBECM

**Epreuve :** Théorique

**Niveau :** Technicien spécialisé

**Durée :** 4 H

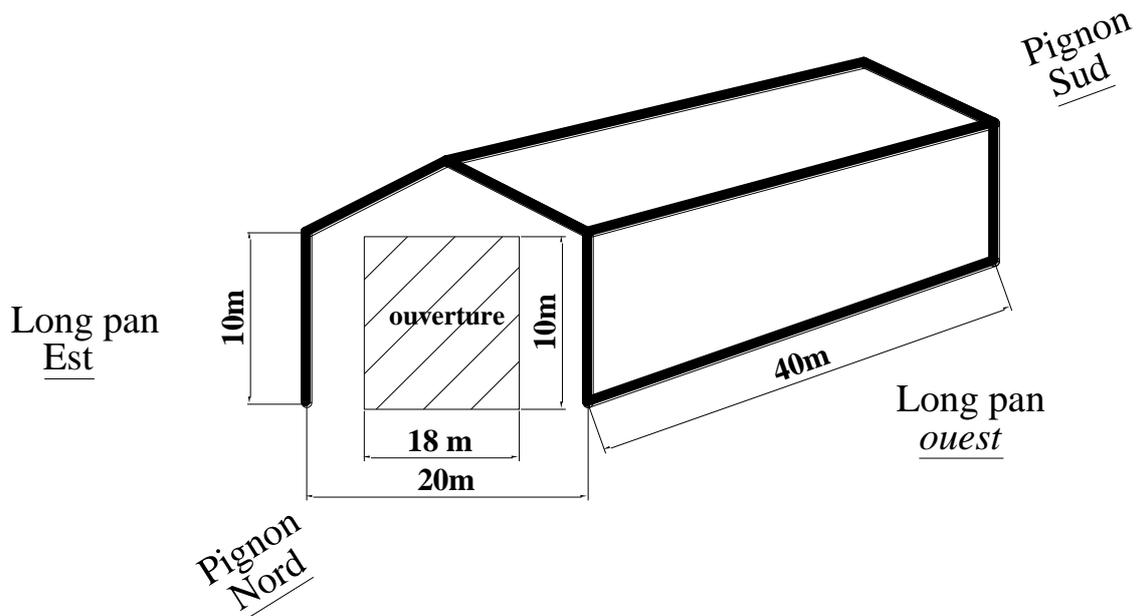
**Barème :** /40

1. Quelles sont les conditions d'articulation d'un pied de poteau ? /1pt
2. Citez les avantages et les inconvénients des boulons ordinaires et des boulons à haute résistance. /1pt
3. Quand est ce qu'on met une bêche sur un pied de poteau ? /1pt
4. Citez les différents cas de charges qui agissent sur un bâtiment ? /1pt

**Problème 1 :**

**/10pts**

Calculer les actions du vent sur le bâtiment proposé :



Région de construction I , hauteur des poteaux  $h = 10\text{m}$ , pas d'effet de masque .

Aspect du bâtiment :

Bâtiment de base rectangulaire, reposant sur le sol, toiture à deux versants symétrique avec une porte de  $18\text{m} \times 10\text{m}$  sur le pignon nord.

Dimensions du bâtiment :

Longueur  $40\text{m}$ , largeur  $20\text{m}$ , inclinaison de la toiture  $20\%$ .

Calculer :

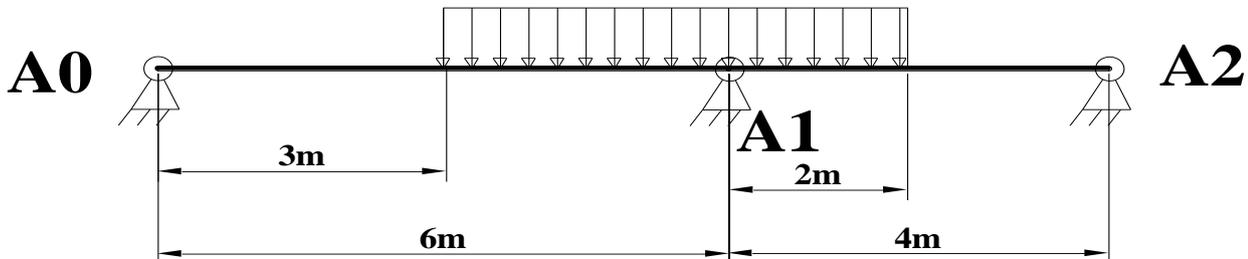
- 1- La perméabilité des parois ? /1,5 pt
- 2- L'angle d'inclinaison de la toiture  $\alpha$  ? /1pt
- 3- Calculer les actions intérieures et extérieures du vent sur le bâtiment ?
  - a) Vent perpendiculaire au long-pan (Est ou Ouest) ? /2,5pt
  - b) Vent perpendiculaire au pignon Nord ? /2,5pt
  - c) Vent perpendiculaire au pignon Sud ? /2,5pt

Problème 2 : /10pts

Soit une poutre continue en profilé reconstitué soudé (PRS) repose sur 3 appuis est soumise à une charge uniformément répartie  $q$  . Le moment quadratique de la section du profil par rapport à l'axe  $x$  est  $I_x = 300\text{ cm}^4$ .

La poutre est en acier S235.

$$q=250\text{daN réel /m}$$



Calculer :

- 1) Les réactions d'appuis ? /1,5pt
- 2) L'équation des efforts tranchants ? /1,5pt
- 3) Diagramme des efforts tranchants ? /0,75pt
- 4) L'équation des moments fléchissant ? /1,5pt
- 5) Diagramme des moments fléchissant ? /0,75pt
- 6) Moment max dans la travée  $A_0- A_1$ . /0,5pt
- 7) Moment max dans la travée  $A_1- A_2$ . /0,5pt
- 8) Sans tenir compte du poids propre du profil calculer la flèche max de la travée  $A_0- A_1$  et vérifier la condition : /1,5pt

$$f \leq \frac{l}{300}$$

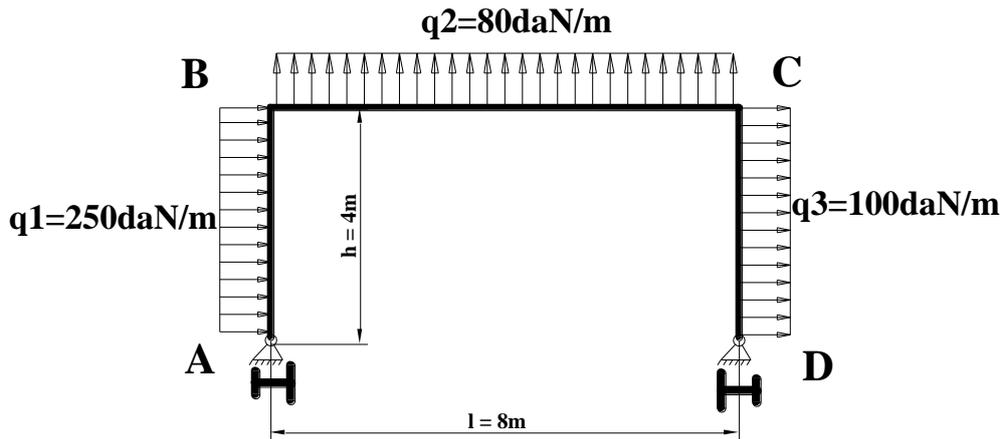
- 9) Sans tenir compte du poids propre du profil calculer la flèche max de la travée A<sub>1</sub>- A<sub>2</sub> /1,5pt  
et vérifier la condition :

$$f \leq \frac{l}{300}$$

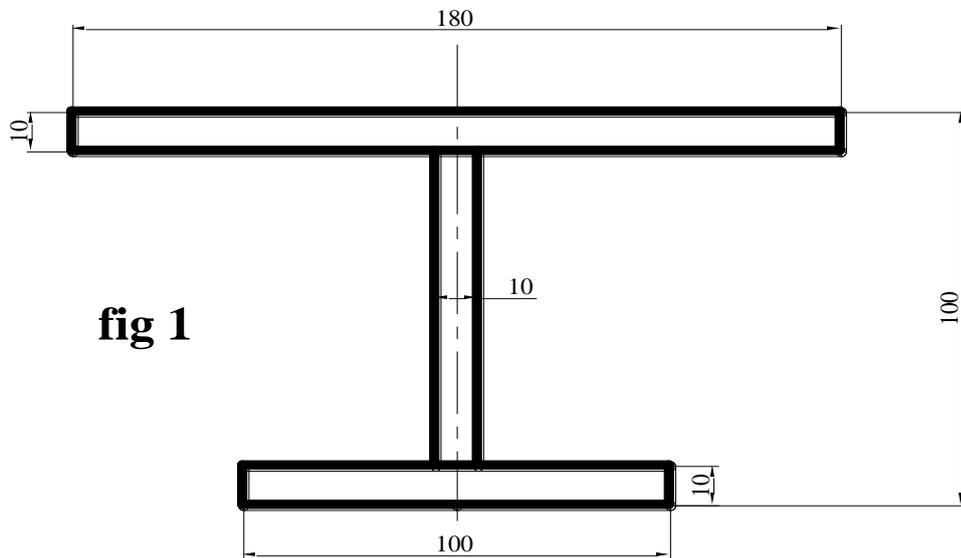
**Problème 3 :**

**/10pt**

Soit un cadre articulé en pieds est soumis aux charges uniformément réparties q<sub>1</sub>, q<sub>2</sub> et q<sub>3</sub>.



Les poteaux et la traverse sont en profilé reconstruit soudé (PRS)



Calculer :

- 1) Centre de gravité de la section ? /2pt
- 2) Les moments quadratiques I<sub>x</sub> et I<sub>y</sub> ? /2pt
- 3) Les réactions d'appuis et les moments en têtes des poteaux pour chaque cas de charge ? /4pt
- 4) Les réactions d'appuis et les moments en têtes des poteaux de l'ensemble des cas de charges ? /2pt

**Documentation autorisée : Les règles NV 65**

**Justifier par calculs les résultats**

**Formules**

$$M_{k-1}l_k + 2M_k(l_k + l_{k+1}) + M_{k+1}l_{k+1} = 6EI(\omega_k'' - \omega_k')$$

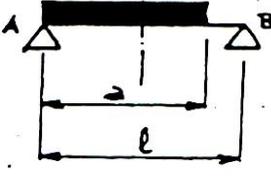
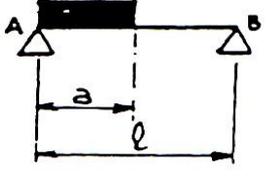
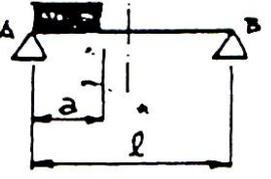
$M_k$  = moments dans les appuis,  $l_k$  = longueur travée

$\omega_k''$ ;  $\omega_k'$  = rotations a droite et a gauche des appuis

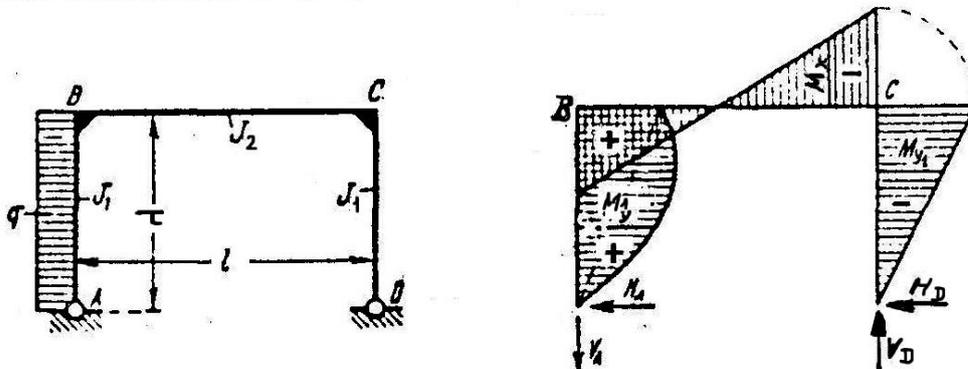
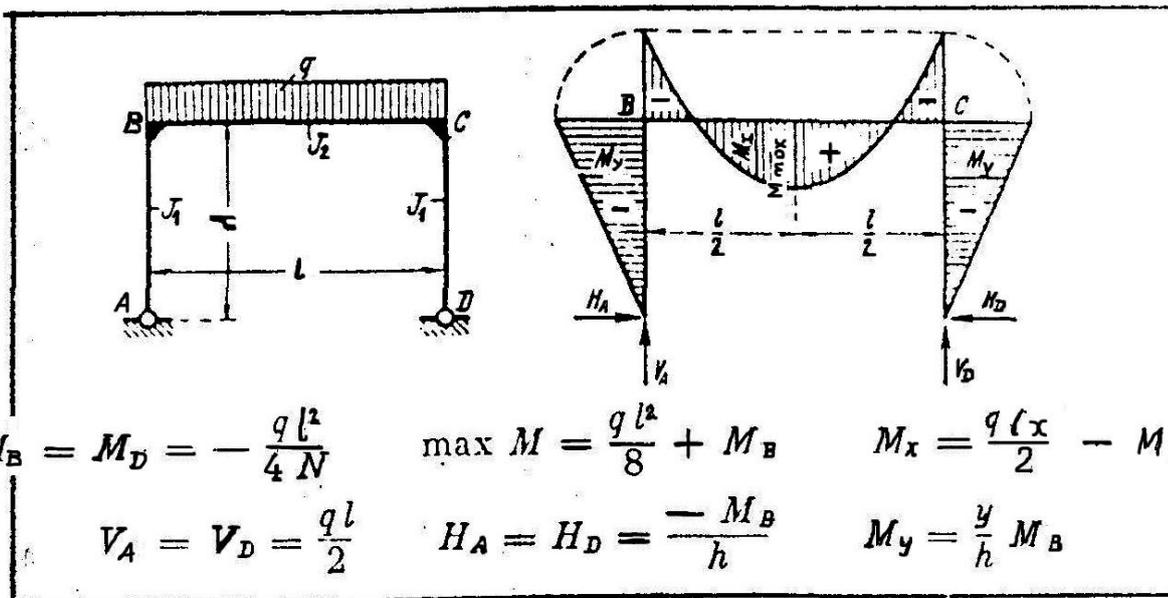
$T = t + (M_k - M_{k-1})/l_k$   $T$  = effort tranchant

$M = m + x(M_k - M_{k-1})/l_k + M_{k-1}$   $M$  = moment fléchissant

$R_k = T_k'' - T_k$   $R_k$  = Réactions dans les appuis

	$\theta_A = -\frac{qa^2}{24EI l} [a^2 - 4l(l-a)]$
	$\theta_B = +\frac{qa^2}{24EI l} (2l^2 - a^2)$
	$f_{l/2} = -\frac{q}{48EI} \left[ \frac{l^4}{16} + \left( a(2l-a) - \frac{l^2}{4} \right)^2 \right]$
	$\theta_A = -\frac{3ql^3}{128EI}$
	$\theta_B = +\frac{7ql^3}{384EI}$
	$f_{l/2} = -\frac{5ql^4}{768EI}$
	$\theta_A = -\frac{qa^2}{24EI l} [a^2 - 4l(l-a)]$
	$\theta_B = +\frac{qa^2}{24EI l} (2l^2 - a^2)$
	$f_{l/2} = \frac{qa^2}{96EI} (2a^2 - 3l^2)$

Valeurs fixes :  $k = \frac{J_2}{J_1} \cdot \frac{h}{l}$   $N = 2k + 3$



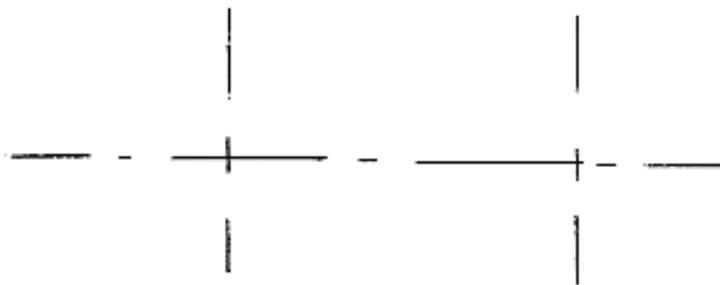
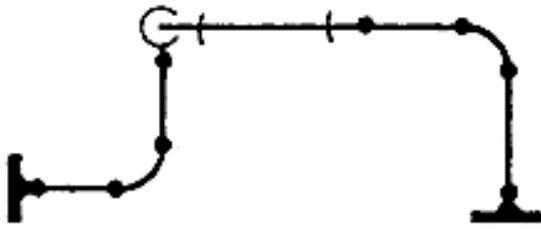
$\frac{M_B}{M_C} > = \frac{q h^2}{4} \left[ -\frac{k}{2 N} \pm 1 \right]$      $H_D = -\frac{M_C}{h}$      $H_A = -(q h - H_D)$   
 $V_A = -V_D = -\frac{q h^2}{2 l}$   
 $M_{y1} = \frac{q y_1 y_1'}{2} + \frac{y_1}{h} M_B$      $M_x = M_C + V_D x'$      $M_y = -H_D y$

**TUYAUTERIE :**

**/6pts**

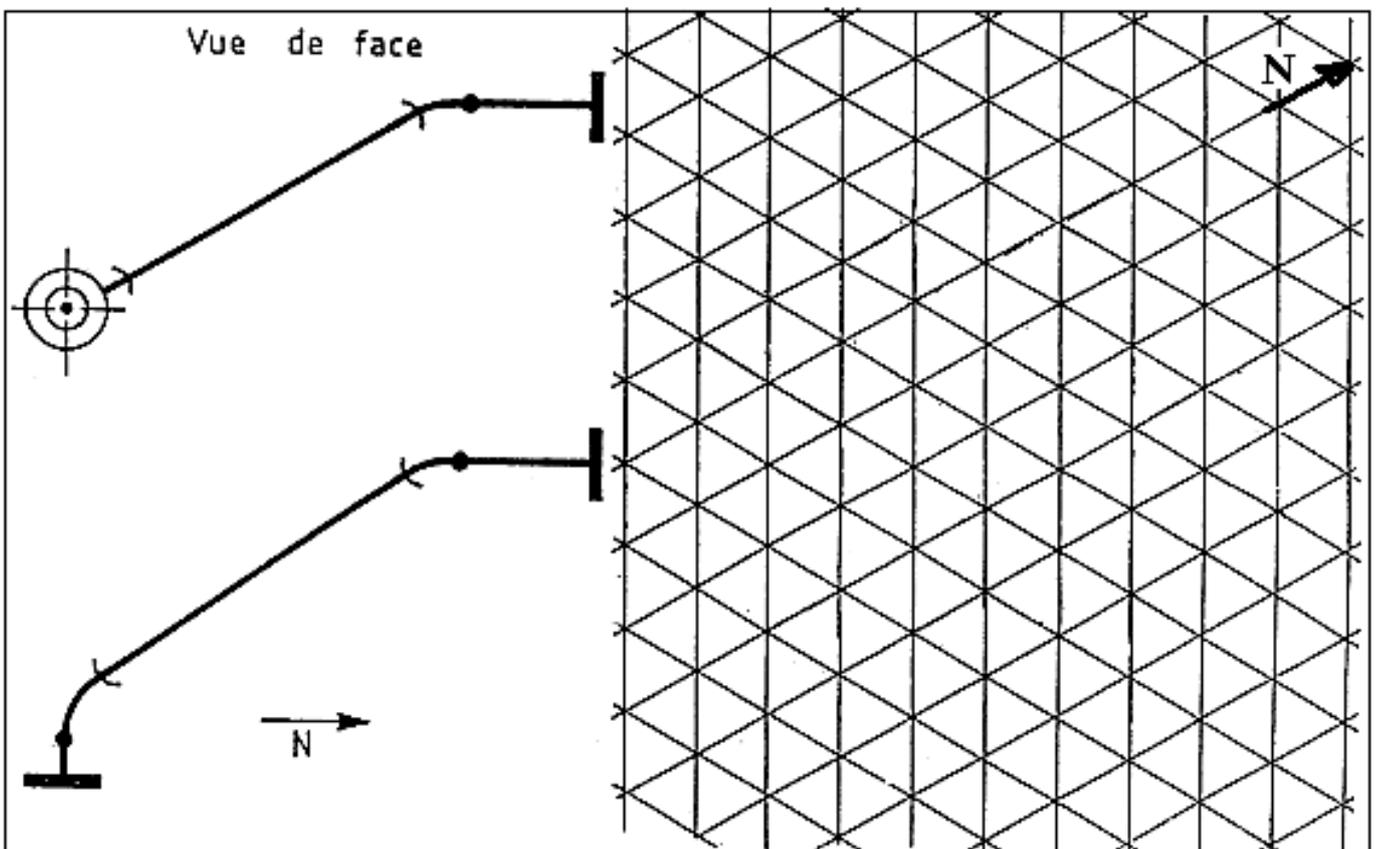
Exercice 1 : /3pts

Sur la même feuille et à l'aide des instruments de dessin , dessiner la vue de dessus et la vue de gauche de la ligne de tuyauterie ci-dessous :



Exercice 2 : /3pts

Faire la perspective isométrique de la ligne de tuyauterie suivante :



**Visitez notre site : [www.forumofppt.com](http://www.forumofppt.com)**

**Visitez notre site : [www.info-ofppt.com](http://www.info-ofppt.com)**

**Notre page Facebook : [www.facebook.com/forum.ofppt](http://www.facebook.com/forum.ofppt)**

**Notre page Facebook : [www.facebook.com/infoofpptrss](http://www.facebook.com/infoofpptrss)**