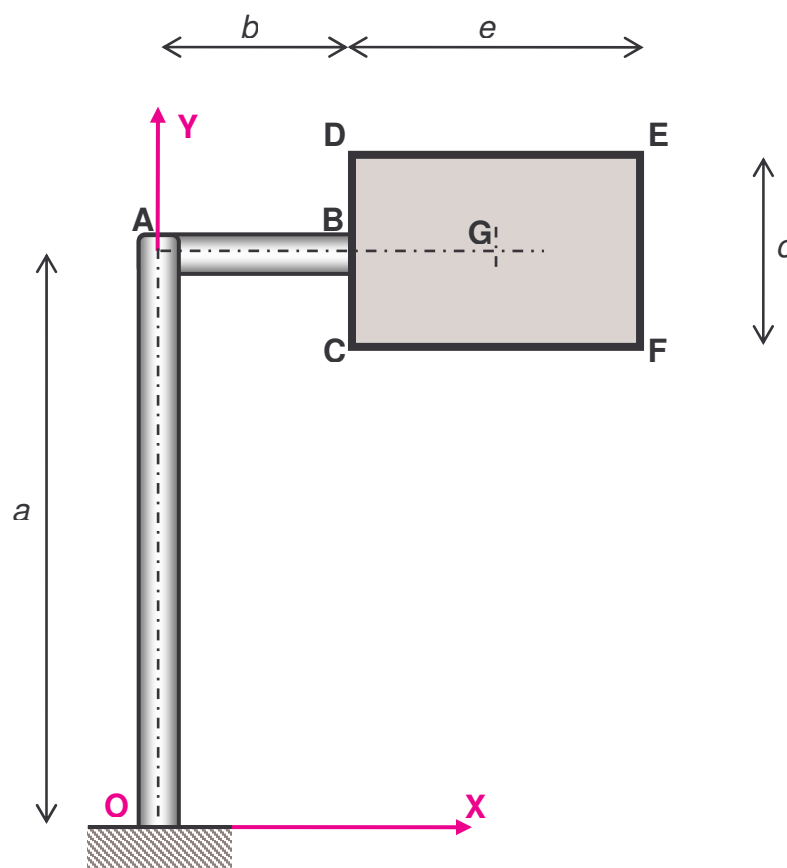


TEST DE STATIQUE 2005-2006

Aucuns documents autorisés.
Durée 2h

1 - Panneau indicateur (30 min)

Un panneau indicateur est soumis à son propre poids et à l'action du vent sur sa partie rectangulaire. Le poids linéique des montants OA et AB est $\vec{q} = -q \cdot \vec{y}$. Le poids du panneau CDEF est situé en G et est défini par $\vec{P} = -M \cdot g \cdot \vec{y}$. L'action du vent sur CDEF est représentée par une densité surfacique d'efforts $\vec{p} = -p \cdot \vec{z}$.



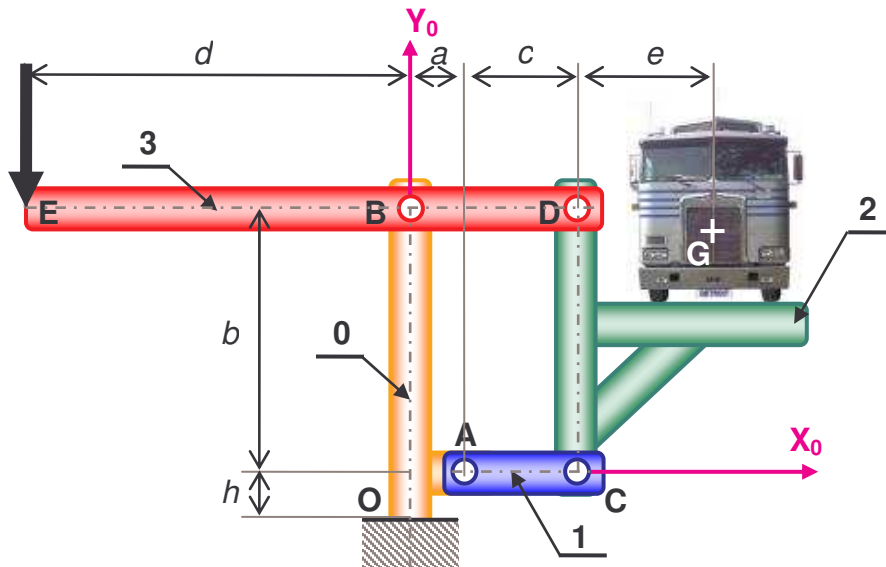
1.1. Calculer littéralement le torseur d'action mécanique en O du sol sur cette structure.

1.2. Application numérique

$a = 7,5 \text{ m}$ - $b = 3 \text{ m}$ - $c = 3 \text{ m}$ - $e = 4 \text{ m}$ - $q = 750 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ - $p = 500 \text{ N} \cdot \text{m}^{-2}$ - $M \cdot g = 7000 \text{ N}$

2 - Pèse camion (45 min)

On considère un bâti 0, auquel est attaché le repère $R(O ; x_0 ; y_0 ; z_0)$.



Le champ de pesanteur est $\vec{g} = -g \cdot \vec{y}_0$.

La barre 1 est liée au bâti 0 par une liaison pivot parfaite d'axe (A, z_0) . Le plateau porte camion 2 est lié à la barre 1 par une liaison pivot parfaite d'axe (C, z_0) . Le levier 3 est lié au bâti 0 par une liaison pivot parfaite d'axe (B, z_0) . Ce levier est également lié au plateau 2 par une liaison pivot parfaite d'axe (D, z_0) . Le camion 4, de centre de masse G et de masse M inconnue, repose sur le plateau 2.

L'action mécanique connue est caractérisée par :

$$\mathfrak{S}_{\text{ext} \rightarrow 3} = \left\{ \begin{array}{c} -F \cdot \vec{y}_0 \\ \vec{0} \end{array} \right\}_E$$

Le problème est considéré comme plan. La masse des éléments peut être négligée par rapport à celle du camion.

2.1. Faire le graphe des liaisons.

2.2. A l'équilibre, exprimer chaque action mécanique $\vec{F}_{0/1}$, $\vec{F}_{1/2}$, $\vec{F}_{2/3}$, $\vec{F}_{0/3}$ en fonction de M et des données géométriques uniquement. Il faudra donc exprimer F en fonction de ces mêmes données.

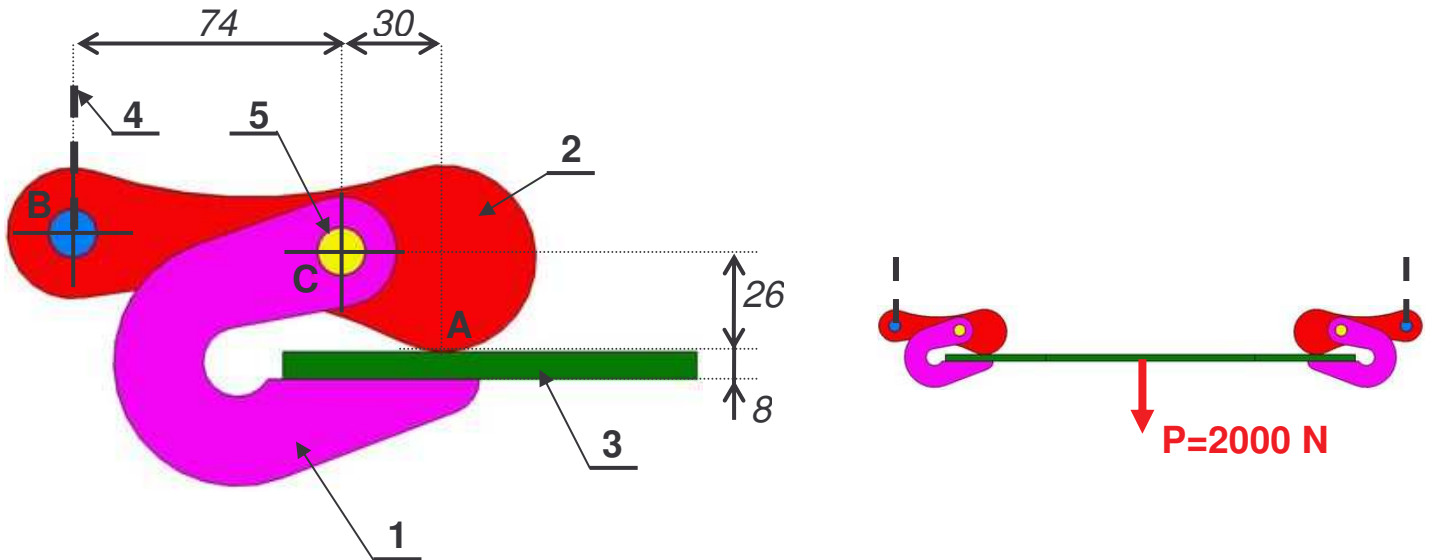
2.3. Que peut on remarquer sur l'intensité de F en fonction de la position du camion ?

2.4. Exprimer le torseur à l'encastrement en O .

3 - Dispositif de levage (45 min)

Un dispositif de levage de plaques de tôles est constitué par deux pinces symétriques données par la figure ci-contre. La plaque pèse 2000 N. On suppose que la chaîne 4 est verticale. Au moment du levage, sous l'effet de la tension progressive de la chaîne 4, la pièce 1 ne glisse pas sur la tôle, tandis que la pièce 2 articulée en C, serre la tôle en A en glissant avant de prendre une position d'équilibre. Ce problème plan sera traité de manière analytique.

Le coefficient de frottement aux contacts tôle 3 et pièces 1 et 2 est $f = 0,2$. Le frottement de l'axe 5 est négligé



- 3.1. L'effort P est situé au centre de la plaque. Calculer la tension T dans chaque chaîne.
- 3.2. Étudier l'équilibre de la pièce 2.
- 3.3. Étudier l'équilibre de la pièce 1 et déterminer le point d'application D (les coordonnées de \overline{CD}) de la résultante de l'effort de contact de la tôle 3 sur la pièce 1.
- 3.4. D'après les résultats obtenus justifier le glissement de 2 sur la tôle 3 et le non-glissement de 1 sur la tôle 3 au moment du serrage.