

## Exercices de statique

### Exercice 1

La poutre de la figure 1 est encastree à une de ses extrémités et soumise à un moment ponctuel  $\vec{M}_B$  à l'autre extrémité. Elle est également soumise à une force  $\vec{F}$  appliquée à mi-longueur.

Déterminer les caractéristiques des actions de la liaison en O.  
 $\|\vec{F}\| = 4000\text{ N}$ ,  $\|\vec{M}_B\| = 2000\text{ Nm}$ ,  $L=1\text{ m}$

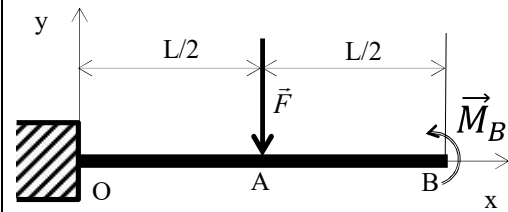


Figure 1

### Exercice 2

La poutre de la figure 2 supporte deux charges ponctuelles  $\vec{F}_1$  et  $\vec{F}_2$ , ainsi qu'une charge  $\vec{q}$  uniformément répartie entre A et C.

On donne  $\|\vec{F}_1\| = \|\vec{F}_2\| = 2000\text{ N}$  et  $\|\vec{q}\| = 1000\text{ N/m}$

Déterminer dans ces conditions, les caractéristiques des actions de contact en A et B.

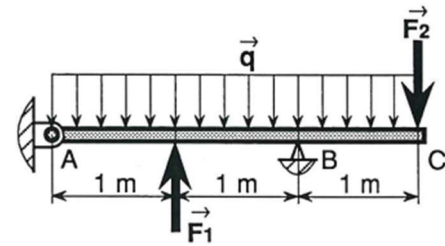


Figure 2

### Exercice 3

On considère la poutre OACE (Figure 3). La liaison au point O est un appui ponctuel tandis que celle en E est une liaison pivot. Les poids propres des éléments et les frottements aux liaisons sont négligés.

La structure est soumise à une charge répartie  $\vec{q}$  ( $\|\vec{q}\| = 5\text{ kN/m}$ ) sur AB et une force  $\vec{F}$  ( $\|\vec{F}\| = 10\text{ kN}$ ) en D.

Déterminer les caractéristiques des actions de contact en O et en E.

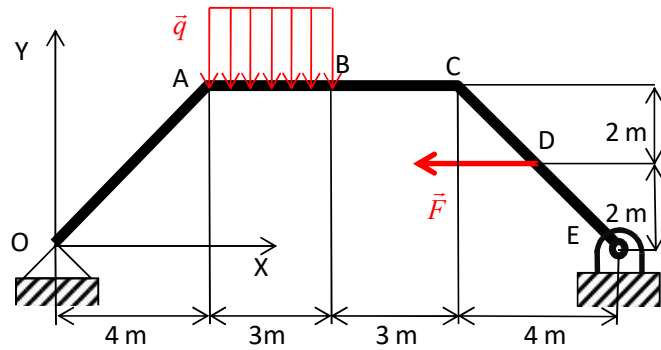


Figure 3

### Exercice 4

Une poutre horizontale [AB] est articulée en A sur un mur vertical et retenue par un câble [BC]. En un point M, variable entre A et B, un chariot soutient une poulie de centre O et de rayon R, permettant de soulever une charge de 500 Kg. Les poids propres des différents éléments sont négligeables et toutes les articulations sont supposées sans frottement.

- 1/ Déterminer les caractéristiques des actions de contact en A, B et C ainsi que leurs valeurs maximales
- 2/ Déterminer la tension dans le câble

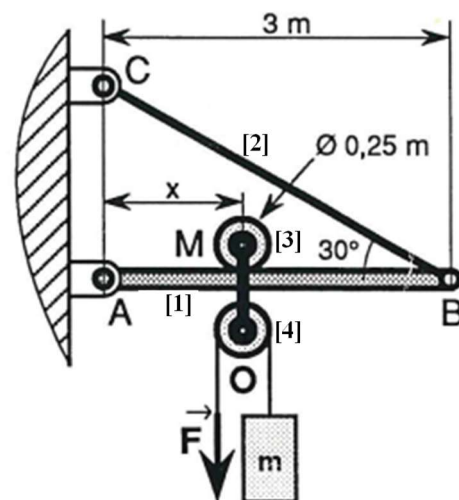


Figure 4

### Exercice 5

On souhaite étudier le système de levage représenté par la figure 5. Le système est constitué d'un mât tubulaire  $AB$  maintenu par un tirant  $OB$ . Le câble associé à l'ensemble moteur frein permet de soulever une charge  $P$ .

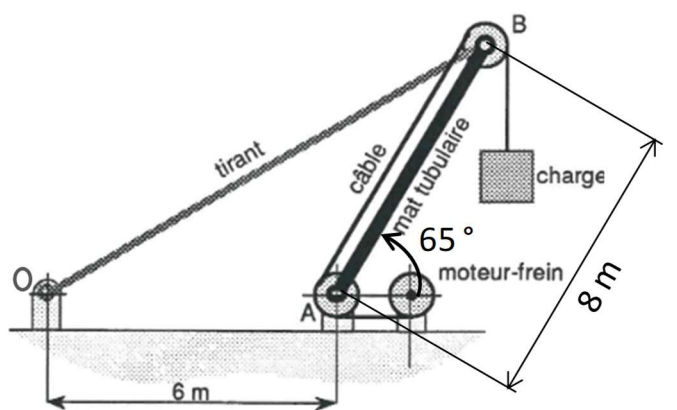


Figure 5

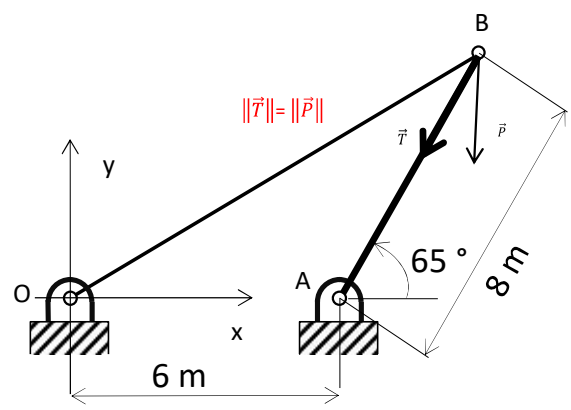


Figure 6

Pour simplifier le problème, on retient les hypothèses suivantes :

- les rayons des différentes poulies sont négligeables devant les dimensions des autres solides ;
- les liaisons sont des articulations parfaites ;
- les poids propres des différents éléments sont négligeables devant les efforts appliqués ;
- le câble est inextensible et a ainsi une tension égale à  $P$ .

Compte tenu de ces hypothèses, le dispositif simplifié est représenté par la figure 6.

Déterminer les caractéristiques des actions de contact en  $O$  et en  $A$  ainsi que les efforts dans le tirant et dans le mât

**A. N.**  $\|\vec{P}\| = 4kN$

### Exercice 6

On considère la structure constituée de la poutre  $OABC$  et de la barre  $BD$  (Figure 7). Toutes les liaisons sont des pivots sans frottement et on néglige les poids propres des éléments. La poutre  $OABC$  est soumise à une charge répartie  $\vec{q}_1$  sur  $OA$  ( $\|\vec{q}_1\| = 0$  en  $O$  et  $\|\vec{q}_1\| = \|\vec{q}_{max1}\|$  en  $A$ ) et une charge répartie  $\vec{q}_2$  sur  $BC$  ( $\|\vec{q}_2\| = \|\vec{q}_{max2}\|$  en  $B$  et  $\|\vec{q}_2\| = 0$  en  $C$ ).

1/ Pour quelles valeurs du rapport  $\frac{q_{max1}}{q_{max2}}$  la barre  $BD$  est elle en traction

On prend  $q_{max2} = 50N/mm$ ,  $q_{max1} = 6q_{max2}$  et  $a = 500\text{ mm}$

2/ Calculer l'effort dans la barre  $BD$  et les caractéristiques des actions de contact en  $A$  et en  $D$

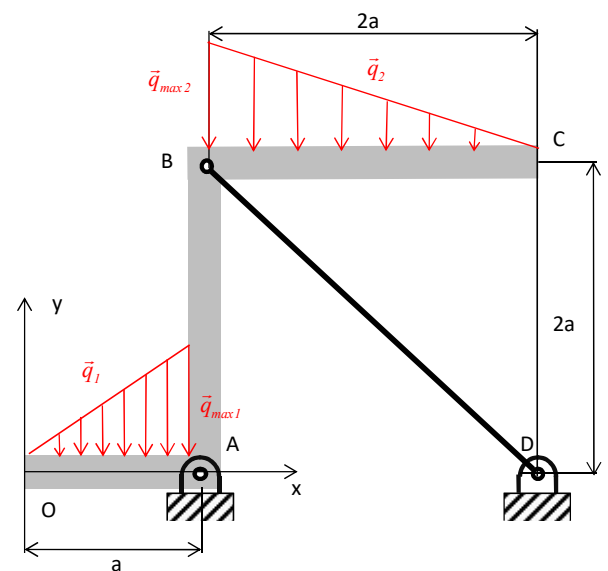


Figure 7

### Exercice 7

Le système à étudier est constitué d'une poutre coudée  $ABC$  supposée indéformable (Figure 8). Cette dernière repose sur un appui simple au point  $B$  et est maintenue par deux barres  $AD$  et  $BE$ . La poutre  $ABC$  est soumise à une charge répartie sur  $BC$  qui varie linéairement ( $\|\vec{q}\| = \|\vec{q}_{max}\|$  en  $B$  et  $\|\vec{q}\| = 0$  en  $C$ )

Les poids propres des éléments de la structure et les frottements aux liaisons sont négligeables

Déterminer les caractéristiques des actions de contact  $B$ ,  $D$  et  $E$

**A. N.**  $\|\vec{q}_{max}\| = 150 \text{ kN/m}$ ,  $a = 0.4 \text{ m}$

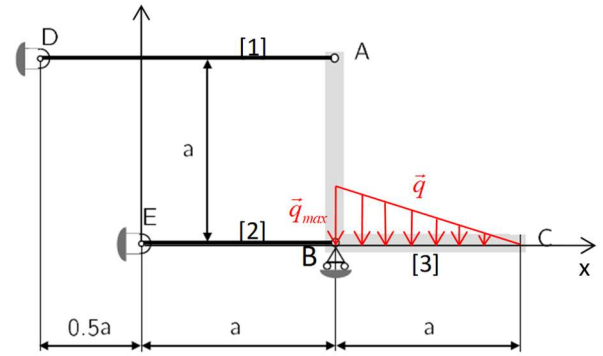


Figure 8