

**Exercice 01 :**

Soit une potence constituée :

- d'une barre métallique homogène de longueur  $AB = \ell_1 = 3 \text{ m}$  et de masse  $m = 10 \text{ kg}$
- d'un câble horizontal de longueur  $BC = \ell_2 = 2 \text{ m}$  et de poids négligeable devant la tension.

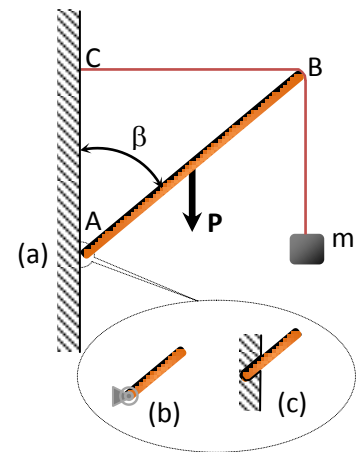
On suspend en B un câble de 3 kg auquel est attachée une charge de 50 kg.

1) Faire un bilan des forces s'appliquant sur la barre dans les cas suivants :

- La barre est libre au point A fig.(a) . Déterminer la force de frottement en A pour maintenir la barre en équilibre.
  - La barre est liée au mur au point A par une articulation Fig.(b).
  - La barre est encastrée au mur en A Fig.(c).
- $\beta$  est l'angle que fait la barre avec la verticale.

2) Rappeler les conditions d'équilibre puis les exprimer en fonction des données du problème.

3) En déduire la valeur de la tension du câble et de la réaction en A. On prend  $g = 9.81 \text{ N/kg}$ .



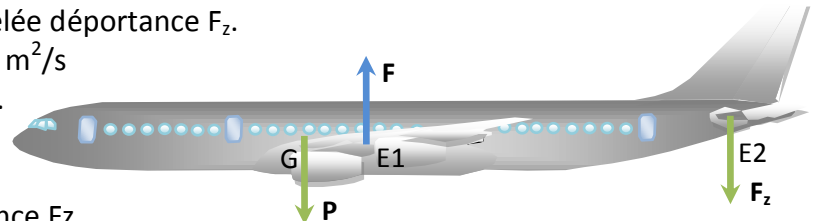
[www.hajomar.com](http://www.hajomar.com)

**Exercice 02 :**

Le transfert du carburant entraîne le déplacement du centre de gravité G de l'avion. Pendant le vol, l'avion est porté par la force de portance F dirigée vers le haut et appliquée au point E1. Pour maintenir l'avion en palier et à vitesse constante, on règle le PHR (plan horizontal mobile) pour créer en E2 une force dirigée vers le bas appelée déportance  $F_z$ .

Masse de l'avion : 250 tonnes.  $g = 9,81 \text{ m}^2/\text{s}$

Les distances :  $GE2 = 32\text{m}$  ,  $E1E2 = 30\text{m}$ .

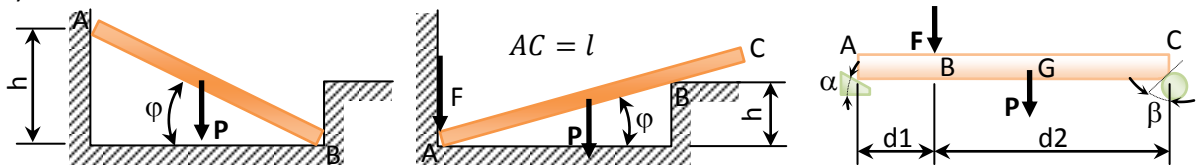


- Déterminer la valeur de la déportance  $F_z$ .

[www.hajomar.com](http://www.hajomar.com)

**Exercice 03 :**

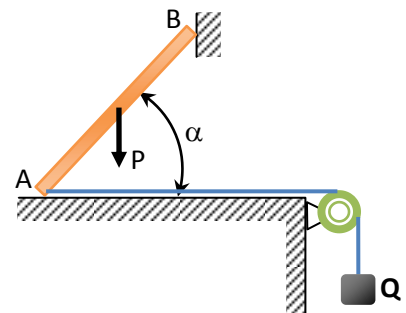
Représenter schématiquement les liaisons dans les points A, B et C et déterminer les réactions dans les appuis pour les barres (solides) en équilibre dans les figures suivantes (les barres ont une densité uniforme) :



[www.hajomar.com](http://www.hajomar.com)

**Exercice 04 :**

Une barre AB de poids P est posée sur deux plans polis horizontal et vertical. L'extrémité A est attachée à la charge Q par un fil en passant autour d'une poulie. En négligeant le frottement dans la poulie, déterminer l'angle  $\alpha$  que fait la barre en position d'équilibre avec le plan horizontal.

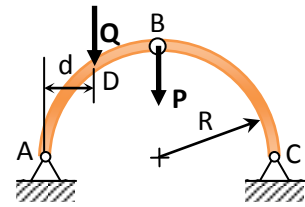


[www.hajomar.com](http://www.hajomar.com)

.../...

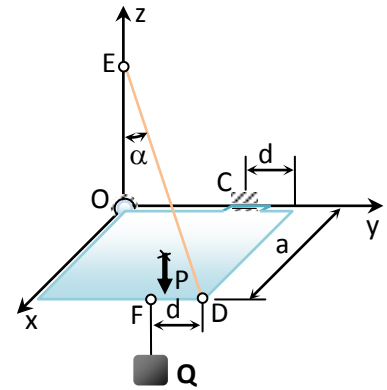
**Exercice 05 :**

Soit un arc ABC en forme d'un demi-cercle de rayon  $R$ . Les points A, B et C sont des articulations. L'arc, de poids  $P$ , est sollicité au point D par une charge  $Q$  mobile. Si la distance horizontale  $AD = d$ , déterminer les réactions aux articulations A, B et C.


[www.hajomar.com](http://www.hajomar.com)
**Exercice 06 :**

Une plaque carrée de côté  $a$ , de poids  $P$  est fixée à un mur à l'aide d'une articulation sphérique au point O, origine du repère, et d'une articulation cylindrique au point C, dont  $OC = (2/3)a$ . Pour maintenir la plaque en position horizontale, on attache un câble inextensible et de masse négligeable au point D de la plaque et l'autre extrémité au point E, d'un mur, appartenant à l'axe Oz perpendiculaire au plan de la plaque. Au point F de la plaque, est suspendue une charge  $Q = 2P$ , dont  $DF = d = (1/3)a$ . L'angle que fait le câble avec l'axe Oz et  $\alpha = 30^\circ$ .

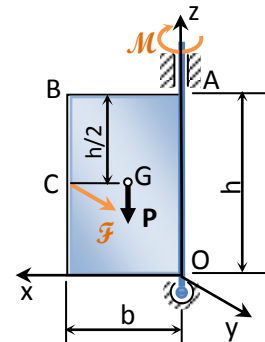
Déterminer les réactions des articulations en O et C et la tension dans le câble en fonction de  $\alpha$  et  $P$ .


[www.hajomar.com](http://www.hajomar.com)
**Exercice 07 :**

Une porte métallique rectangulaire de densité uniforme, de poids  $P$ , de hauteur  $h$  et de largeur  $b$ , maintenue en position verticale par deux articulations, l'une sphérique au point O et l'autre cylindrique au point A. Pour ouvrir la porte, maintenue en position fermée par un moment  $M$  appliqué au point A, on applique une force perpendiculaire au plan de la porte au milieu de sa hauteur (point C).

Déterminer les réactions aux niveaux des articulations O et A ainsi que la force  $F$  nécessaire pour ouvrir la porte.

On donne :  $h = 3\text{m}$ ,  $b = 1.5\text{m}$ ,  $CB = h/2$ ,  $M = 300\text{ N.m}$ ,  $P = 600\text{N}$ .


[www.hajomar.com](http://www.hajomar.com)