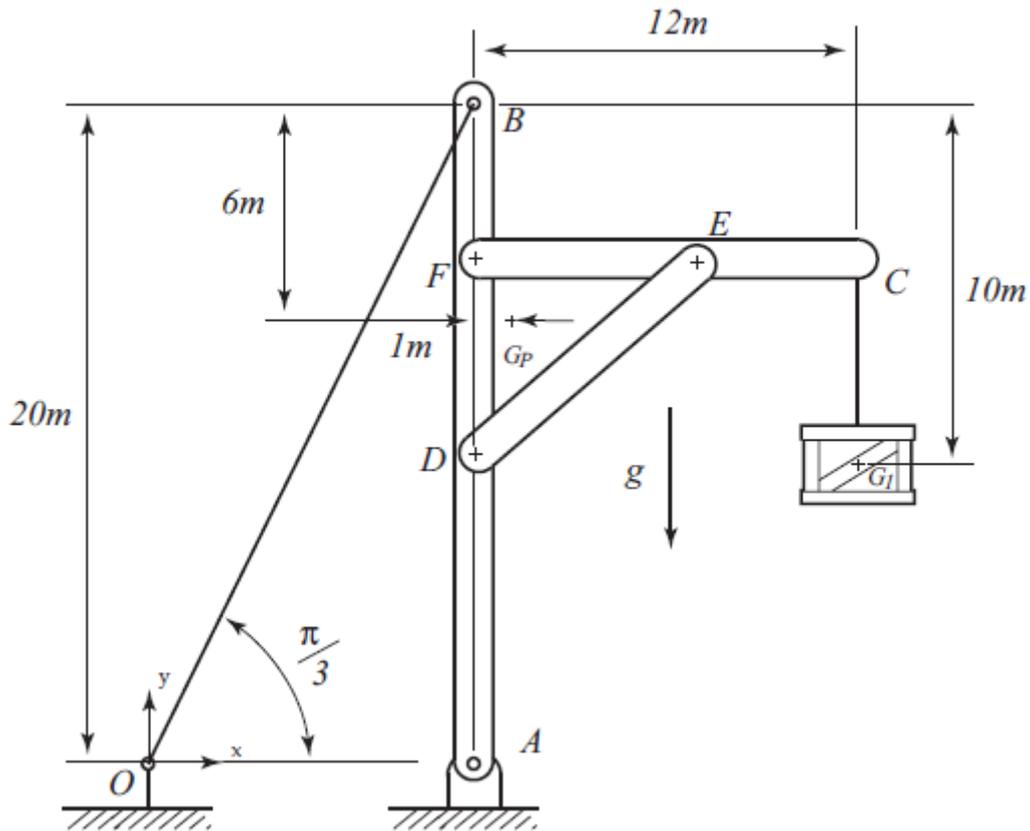


TD : DEMARCHE D'ISOLEMENT

Exercice 1 : potence

On étudie la potence présentée ci-dessous : Dans un premier temps, on néglige les actions de pesanteur sur la potence. On souhaite connaître la tension du câble (OB) nécessaire pour soulever la charge.



Objectif de l'étude : Déterminer l'effort dans le câble ainsi que l'action de liaison en A pour un dimensionnement.

La charge à soulever a une masse $M_1=500\text{kg}$.

Question 1 : Déterminer l'effort dans le câble. Vérifier graphiquement le résultat obtenu.

Question 2 : On tient compte à présent de la masse de la potence $M_p=100\text{kg}$. Calculer les nouvelles valeurs de l'effort dans le câble. Conclure.

Question 3 : Calculer l'action de liaison en A.

Exercice 2 : mécanisme d'arc-voussoir

L'étude porte sur un arc-voussoir utilisé par la RATP et destiné à la réalisation d'une voûte souterraine de métro. Il s'agit de mettre en place des voussoirs (éléments préfabriqués qui forment le cintre d'une voûte) qui, emboîtés les uns dans les autres, assureront le maintien de la voûte. Après avoir disposé une rangée de voussoirs, il est procédé à la mise en place entre les deux voussoirs centraux d'une clé dans laquelle est injecté du béton sous pression pour rigidifier l'ensemble et obtenir une voûte stable.

Deux vérins hydrauliques repérés (3) et (6) assurent la levée du voussoir.

Objectif de l'étude : calculer les pressions d'alimentation des deux vérins assurant le positionnement des voussoirs.

Le système est modélisé sur la figure ci-dessous. On néglige le poids des vérins mais on tient compte du poids des pièces 1, 2, 2', 4 et 5.

On donne : $m_1=500\text{kg}$; $m_2=m_{2'}=250\text{kg}$; $m_4=2000\text{kg}$; $m_5=1000\text{kg}$.

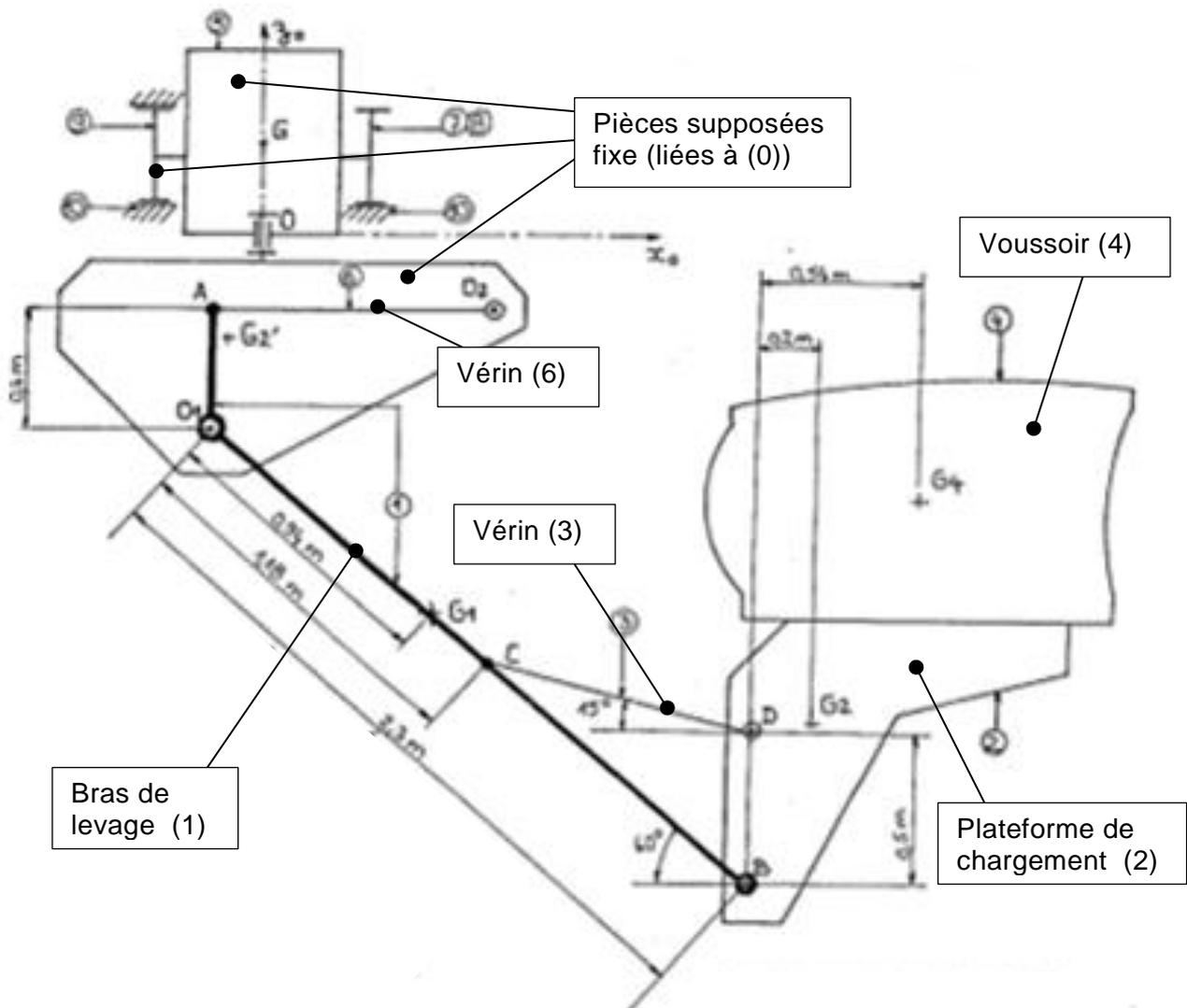
On prend $g=10\text{m/s}^2$.

Les frottements sont négligés dans toutes les liaisons.

Les deux vérins (3) et (6) sont alimentés par une installation hydraulique commune. Ils sont donc conçus pour fonctionner avec des pressions d'alimentation voisines $p_3 \sim p_6$.

Question : Déterminer l'effort à exercer par chacun des deux vérins pour que l'ensemble reste en équilibre.

Les deux vérins ayant la même section, vérifier alors que les pressions p_3 et p_6 sont voisines.



Exercice 3 : couloir télescopique



Dans les aéroports modernes, des couloirs télescopiques, comme celui modélisé ci-dessous, relient les avions aux halls d'accès. Les passagers pénètrent ainsi dans les avions à l'abri des intempéries. L'appareil comporte deux couloirs 1 et 2, une roue motrice 3 et un cadre 4.

Le poids des solides 3 et 4 est négligeable devant le poids des couloirs 1 et 2.

Le couloir 1 a pour centre de gravité G_1 tel que $\overrightarrow{OG_1} = d \cdot \vec{y}_1$

Le couloir 2 a pour centre de gravité G_2 tel que $\overrightarrow{OG_2} = d \cdot \vec{x}_1$

L'extrémité raccordée aux bâtiments (par des soufflets) est soutenue par le solide 4.

Pour pouvoir atteindre la porte de l'avion, l'autre extrémité peut se déplacer dans toutes les directions grâce à une roue motrice orientable 3.

Un système, non représenté et non étudié, permet une translation du point C suivant la direction z afin d'adapter le système aux différentes hauteurs des avions.

Durant tout le problème, nous considérerons le couloir horizontal.

Le contact de la roue motrice 3 avec le sol 0 sera modélisé par une liaison ponctuelle de point de contact D et de normale z tel que $\overrightarrow{CD} = -h \cdot \vec{z}$

Remarque : toutes les liaisons sont considérées parfaites.

Objectif de l'étude : Déterminer les actions mécaniques transmissibles pour dimensionner les liaisons en A, B, C, D, E et M.

Question : Calculer les actions mécaniques de liaison.

Application numérique

$OC = y_0 = 16 \text{ m}$; $m_1 = 10^4 \text{ kg}$; $OG_1 = d = 6 \text{ m}$; $m_2 = 15 \cdot 10^3 \text{ kg}$

$OA = OB = a = 1,5 \text{ m}$; $CG_2 = e = 1 \text{ m}$; $CD = OE = h = 3 \text{ m}$; $OM = l = 7 \text{ m}$

