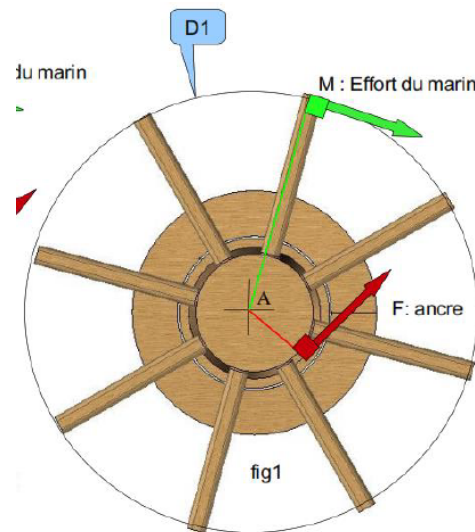


CORRIGÉ - Exercice 4 : Moments - Cabestan

Données : $D1 = 500 \text{ mm} = 0,50 \text{ m}$; $D2 = 160 \text{ mm} = 0,16 \text{ m}$; masse de l'ancre = 150 kg ; $g = 9,81 \text{ N/kg}$.



Question 1 - Actions mécaniques extérieures

Effort du ou des marins **M** sur les bras du cabestan ; effort **F** exercé par le câble de l'ancre sur le tambour ; réaction de l'axe et du support au point **A**. Le poids propre est négligé dans ce modèle.

Question 2 - Sens des moments

Les deux forces créent des moments **autour de l'axe vertical passant par A**. L'effort du marin (vert) tend à faire tourner le cabestan dans le sens horaire sur la figure ; l'effort de l'ancre (rouge) s'y oppose, dans le sens antihoraire. Les deux moments sont de signes opposés.

Question 3 - Formules des moments

Pour des forces tangentielles et des distances perpendiculaires à leur direction :

$$M_A(\text{marin}) = M \times D1 = M \times 0,50$$

$$M_A(\text{ancre}) = -F \times D2 = -F \times 0,16$$

Question 4 - Condition d'équilibre

La somme algébrique des moments autour de A est nulle :

$$\Sigma M_A = 0 \Rightarrow M \times D1 - F \times D2 = 0$$

Question 5 - Effort fourni par un seul marin

Poids de l'ancre : $F = m \times g = 150 \times 9,81 = 1\,471,5 \text{ N}$.

$$M \times 0,50 = 1\,471,5 \times 0,16 = 235,44 \text{ N}\cdot\text{m}$$

$$M = 235,44 / 0,50 = 470,88 \text{ N (environ 471 N)}.$$

Question 6 - Effort fourni par chacun des 4 marins

Si les quatre marins exercent le même effort, tangentiellement au rayon D1, leurs moments s'additionnent :

$$4 \times M \times 0,50 = 1\,471,5 \times 0,16$$

$$M = 235,44 / (4 \times 0,50) = 117,72 \text{ N par marin (environ 118 N)}.$$

Remarque : modèle idéal sans frottement ; les forces réelles peuvent être plus importantes. Les valeurs D1 et D2 sont considérées comme des bras de levier.