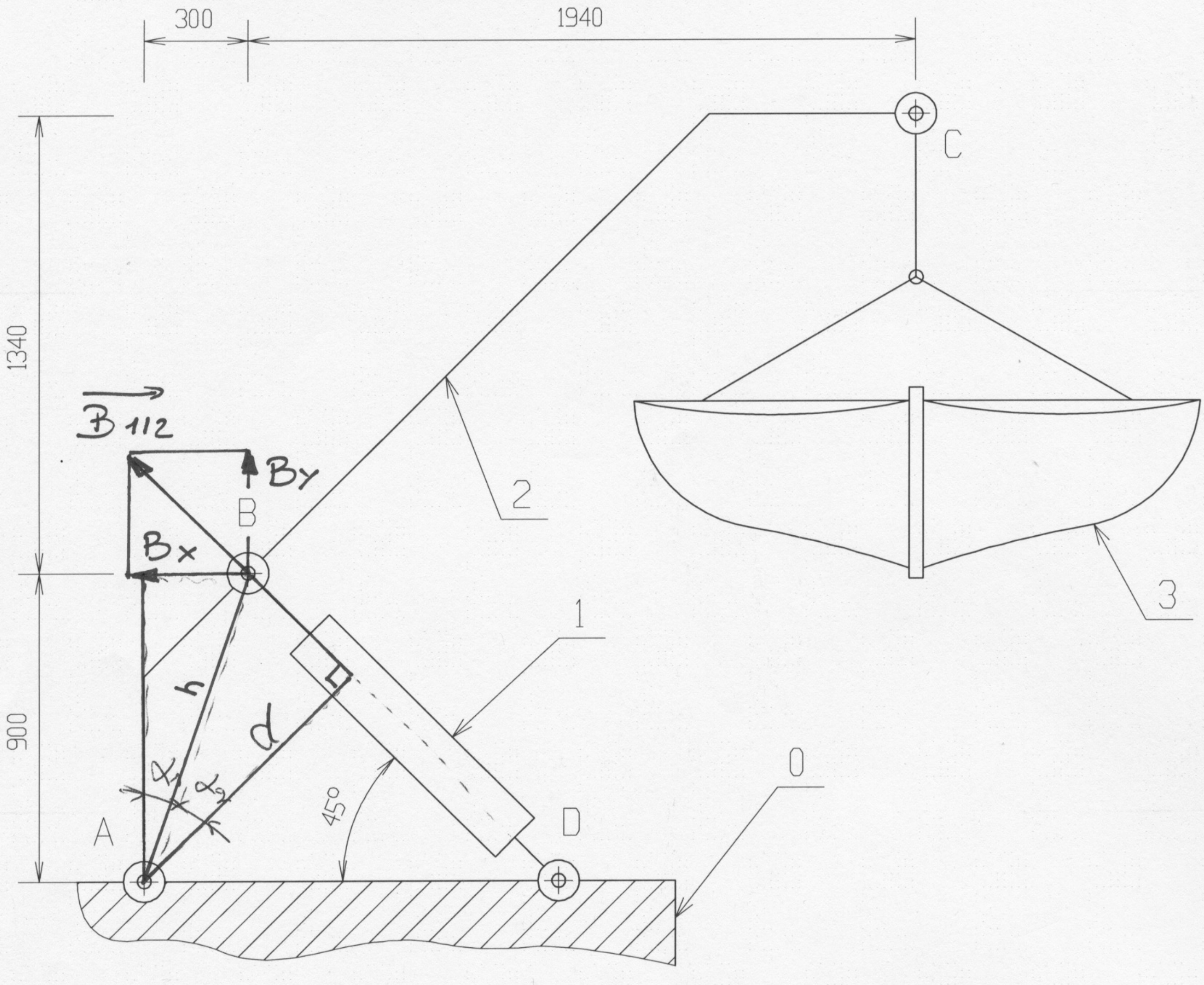
GRUE POUR BATEAU

Le système représenté ci-dessous à l'échelle 1:20 est situé sur un quai maritime et permet de sortir des bateaux de l'eau. Un vérin hydraulique repère 1 actionne le montant de la grue auquel est attaché le bateau. Les points A, B, C et D sont des articulations sans frottement. Le poids du bateau est de 500daN, les poids des pièces sont négligés. Le vérin a un diamètre de 63mm.



1-Isolez le vérin et faites le bilan des actions exercées (dessin à main levée et tableau). Qu'en concluez-vous ?

2- Déterminez par le calcul les actions exercées en A et B.

3- Calculez la pression en MPa que doit avoir l'huile pour maintenir le bateau en place.

SM= {2}

BAME $\overrightarrow{A_{0/2}}$; $\overrightarrow{B_{1/2}}$; $\overrightarrow{C_{3/2}}$

$\left| \begin{matrix} X_A \\ Y_A \end{matrix} \right.$ $\left| \begin{matrix} X_B \\ Y_B \end{matrix} \right.$ $\left| \begin{matrix} 0 \\ -500 \end{matrix} \right.$

$\Sigma \overrightarrow{AM_{ext}} = \vec{0}$

$\overrightarrow{A_{0/2}} + \overrightarrow{B_{1/2}} + \overrightarrow{C_{3/2}} = \vec{0}$

(1) $X_A + X_B = 0$

$Y_A + Y_B - 500 = 0$

$\Sigma \overrightarrow{M(AM_{ext})} = \vec{0}$ $\overrightarrow{M_A(\overrightarrow{A_{0/2}})} + \overrightarrow{M_A(\overrightarrow{B_{1/2}})} + \overrightarrow{M_A(\overrightarrow{C_{3/2}})} = \vec{0}$

$\alpha_1 + \alpha_2 = 45°$

$\tan \alpha_1 = \frac{300}{900} = \frac{1}{3} \rightarrow \alpha_1 = 18,43°$

$\alpha_2 = 26,57°$

$AB = \sqrt{900^2 + 300^2}$

$AB = 948,7$ mm

$d = AB \times \cos(\alpha_2)$

$= 948,7 \times \cos(26,57°)$

$d = 848,5$ mm

$\pm 848,5 \times |\vec{B}| \pm 2240 \times 500 = 0$

$+ 848,5 \times |\vec{B}| - 2240 \times 500 = 0$

$|\vec{B}| = \frac{2240 \times 500}{848,5}$

$\boxed{|\vec{B}| = 1320 \text{ daN}}$

$P = \frac{F}{S} = \frac{13200}{\pi \times (31,5)^2}$

$\boxed{P = 4,23 \text{ MPa}}$

$= 42,30000$

$P = 42,3$ bar

Plutôt que calculer le $\overrightarrow{M_A(\overrightarrow{B_{1/2}})}$ avec d (voir figure) comme distance du bras de levier, on peut également le faire de la manière suivante :

$$\overrightarrow{B_{1/2}} = \overrightarrow{B_x} + \overrightarrow{B_y}$$

$$\overrightarrow{M_A(\overrightarrow{B_{1/2}})} = \overrightarrow{M_A(\overrightarrow{B_x})} + \overrightarrow{M_A(\overrightarrow{B_y})}$$

$$= 900\,B_x + 300\,B_y \qquad B_x = B_y$$

$$= 1200\,B_x$$

$$\sum \overrightarrow{M_A(\overrightarrow{AM_{ext}})} = \vec{0}$$

$$\overrightarrow{M_A(\overrightarrow{B_{1/2}})} + \overrightarrow{M_A(\overrightarrow{C_{3/2}})} = \vec{0}$$

$$1200\,B_x - 2240 \times 500 = 0$$

$$B_x = \frac{2240 \times 500}{1200} = 933{,}3 \text{ daN}$$

$$|\vec{B}| = \sqrt{B_x^2 + B_y^2} = \sqrt{2B_x^2}$$

$$= \sqrt{2 \times 933{,}3^2}$$

$$= 1320 \text{ daN}$$