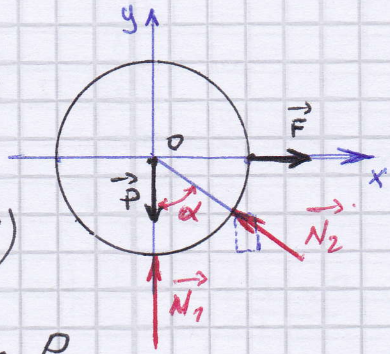
Solution des exercices supplémentaires en STATIQUE

Ex. a -

Isolation du cylindre
Représentation des actions :
Sol-cylindre ($\vec{N_1}$)
obstacle-cylindre ($\vec{N_2}$)



Données : h, r, P

→ cas de forces concourantes dans le plan.

$\sum \vec{F} = \vec{0}$ ← condition d'équilibre

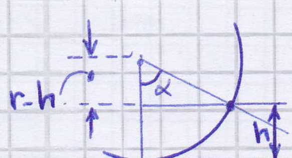
$\vec{F} + \vec{P} + \vec{N_1} + \vec{N_2} = \vec{0}$

Projection sur $\vec{Ox}$: $F - N_2 \sin\alpha = 0$ ... (1)

Projection sur $\vec{Oy}$: $N_1 + N_2 \cos\alpha - P = 0$ ... (2)

$\alpha = ?$

$\cos\alpha = \frac{r-h}{r}$



Les équations (1) et (2) contiennent les 3 inconnues N_1, N_2 et F

Si le cylindre surmonte (يتعدى الحاجز) on doit avoir :
$N_1 = 0$ (pas de contact cylindre-sol

(2) ⇒ $N_2 = \frac{P}{\cos\alpha}$ → $F = N_2 \sin\alpha = P\,tg\alpha$

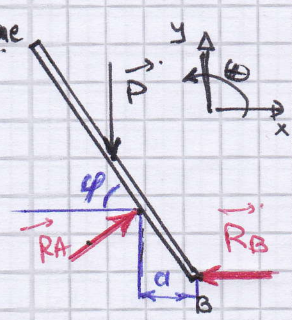
Ex. b : Voir TD

Ex. d : • Méthode analytique

Eqns d'équilibre.

$\sum \vec{F} = \vec{0}$

$\sum \vec{M}_B(\vec{F}) = \vec{0}$



$Proj_x$: $-R_B - R_A \sin\varphi = 0$ (1)

$Proj_y$: $R_A \cos\varphi - P = 0$ (2)

$\sum M_B(\vec{F}) = 0$

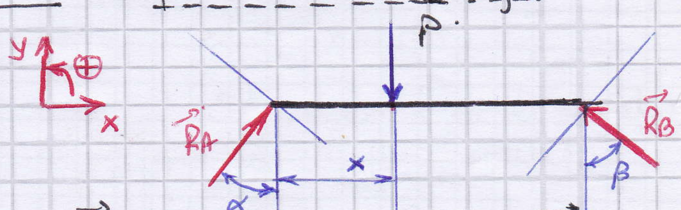
$P \cdot L\cos\varphi - R_A \cdot \frac{a}{\cos\varphi} = 0$ ... (3)

(2) → $R_A = \frac{P}{\cos\varphi}$

(3) → $\cos^3\varphi = \frac{2a}{L} = \frac{2a}{4a} = \frac{1}{2}$

$\cos^3\varphi = \frac{1}{2}$. ✓

Ex. e : • Méthode analytique.



• $\sum \vec{F} = \vec{0}$ → $\vec{R_A} + \vec{R_B} + \vec{P} = \vec{0}$

$Proj_x$: $R_A \sin\alpha - R_B \sin\beta = 0$ ... (1)

$Proj_y$: $R_A \cos\alpha + R_B \cos\beta - P = 0$ ... (2)

• $\sum M_A = 0$ → $-P \cdot x + R_B \cos\beta \cdot (\ell - \cancel{x}) = 0$ (3)

(1) et (2) ⇒ $R_A = P\frac{\sin\beta}{\sin(\alpha+\beta)}$; $R_B = P\frac{\sin\alpha}{\sin(\alpha+\beta)}$

(3) ⇒ $x = \ell \cdot \frac{\sin\alpha\cos\beta}{\sin(\alpha+\beta)}$

ou bien $x = \frac{\ell}{1 + (tg\beta / tg\alpha)}$