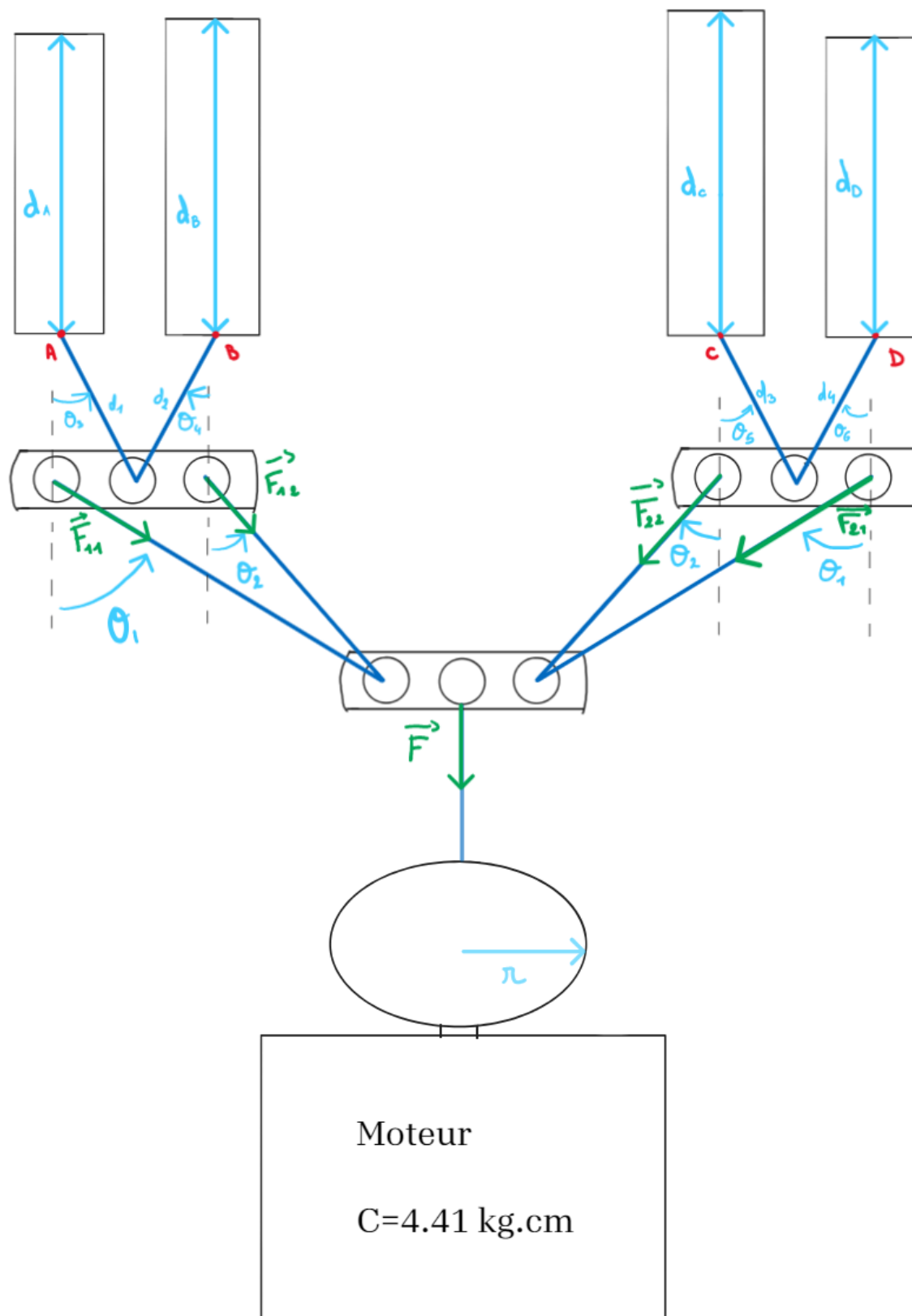
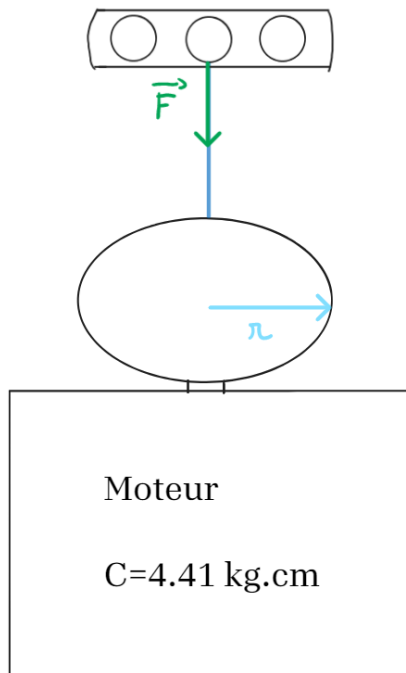


Calcul de la masse que peut porter chaque doigt tendu



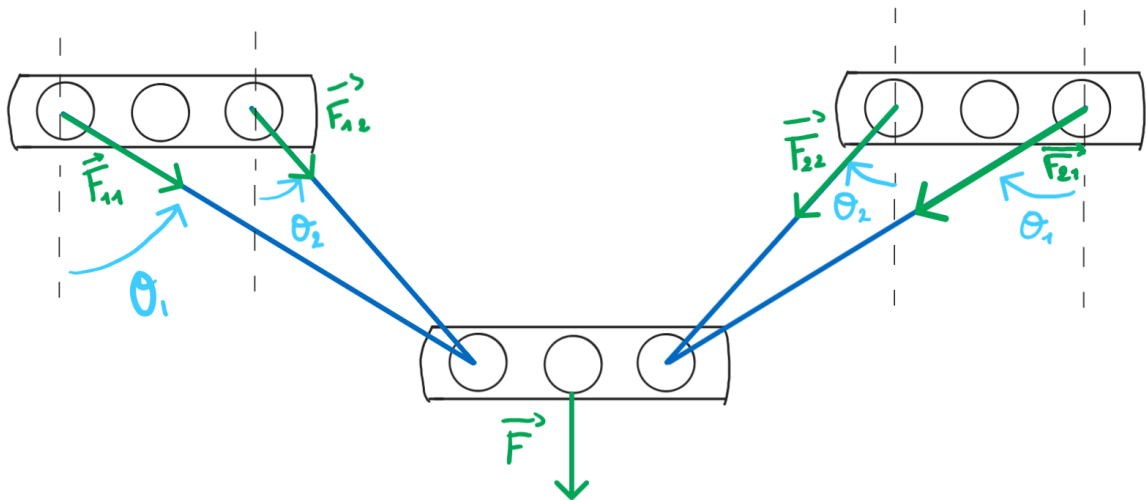
1) Moteur / Plaque 1



Calcul de la force transmise par le moteur :

$$\mathbf{F} = \frac{C}{r}$$

2) Plaque 1 / Plaque 2 et 3



Les plaques sont symétriques de part et d'autre de la pièce centrale donc :

$$\mathbf{F}_{11} = \mathbf{F}_{21}$$

$$\mathbf{F}_{12} = \mathbf{F}_{22}$$

Notons \mathbf{F}_1 la force verticale total sur la plaque de gauche et respectivement \mathbf{F}_2 sur celle de droite de même valeur (car symétrie et masse uniformément répartie).

$$\mathbf{F}_1 = \mathbf{F}_2 = \mathbf{F}_{11y} + \mathbf{F}_{12y}$$

$$\mathbf{F} = 2\mathbf{F}_{11} + 2\mathbf{F}_{12}$$

$$\text{Sur } x : 2\mathbf{F}_{11} \cdot \sin(\theta_1) + 2\mathbf{F}_{12} \cdot \sin(\theta_2) = 0$$

$$\text{Sur } y : 2\mathbf{F}_{11} \cdot \cos(\theta_1) + 2\mathbf{F}_{12} \cdot \cos(\theta_2) = -\mathbf{F} = -\frac{C}{r}$$

$$\mathbf{F}_{11} = \frac{\begin{vmatrix} 0 & \sin(\theta_2) \\ -\frac{C}{r} & \cos(\theta_2) \end{vmatrix}}{\sin(\theta_1) \cdot \cos(\theta_2) - \cos(\theta_1) \cdot \sin(\theta_2)} = \frac{C \cdot \sin(\theta_2)}{2r \cdot \sin(\theta_1 - \theta_2)}$$

$$\mathbf{F}_{12} = \frac{\begin{vmatrix} \sin(\theta_1) & 0 \\ \cos(\theta_2) & -\frac{C}{r} \end{vmatrix}}{\sin(\theta_1) \cdot \cos(\theta_2) - \cos(\theta_1) \cdot \sin(\theta_2)} = \frac{-C \cdot \sin(\theta_1)}{2r \cdot \sin(\theta_1 - \theta_2)}$$

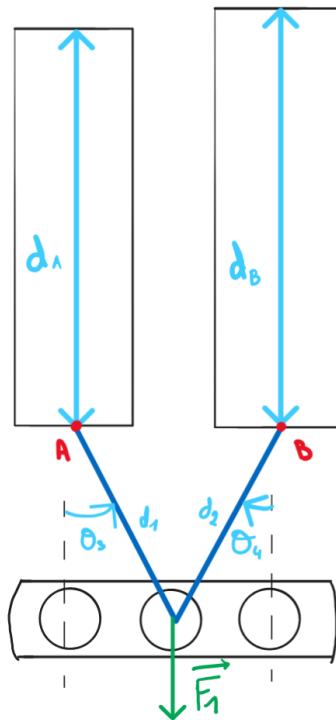
$$\mathbf{F}_{11y} = \mathbf{F}_{11} \cdot \cos(\theta_1)$$

$$\mathbf{F}_{12y} = \mathbf{F}_{12} \cdot \cos(\theta_2)$$

$$\text{Donc } \mathbf{F}_1 = \mathbf{F}_{11} \cdot \cos(\theta_1) + \mathbf{F}_{12} \cdot \cos(\theta_2) = \frac{C \cdot \sin(\theta_2) \cos(\theta_1)}{2r \cdot \sin(\theta_1 - \theta_2)} - \frac{C \cdot \sin(\theta_1) \cos(\theta_2)}{2r \cdot \sin(\theta_1 - \theta_2)}$$

$$\mathbf{F}_1 = \frac{\mathbf{F}}{2} \cdot \frac{\sin(\theta_2 - \theta_1)}{\sin(\theta_1 - \theta_2)}$$

3) Plaque 2 ou 3 / doigt



Calcul du moment en A :

$$\mathbf{M}_A = \mathbf{F}_1 \cdot \mathbf{d}_{1\text{levier}}$$

$$\mathbf{d}_{1\text{levier}} = \mathbf{d}_1 \cdot \cos(\theta_3)$$

$$\mathbf{M}_A = \mathbf{F}_1 \cdot \mathbf{d}_1 \cdot \cos(\theta_3)$$

Même principe en B :

$$\mathbf{M}_B = \mathbf{F}_1 \cdot \mathbf{d}_{2\text{levier}}$$

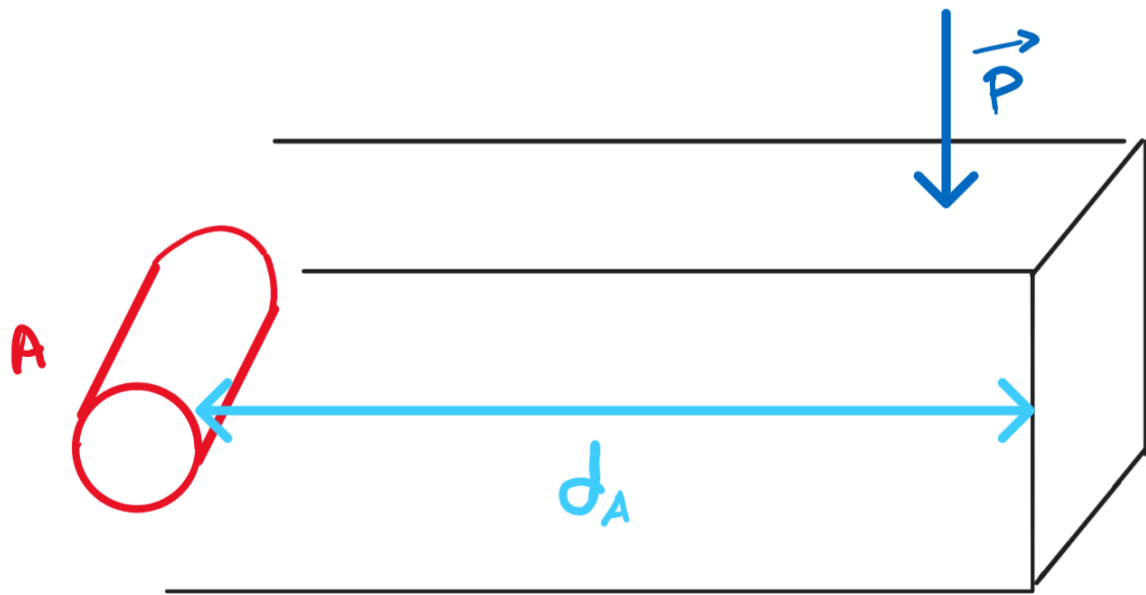
$$\mathbf{d}_{2\text{levier}} = \mathbf{d}_2 \cdot \cos(\theta_4)$$

$$\mathbf{M}_B = \mathbf{F}_1 \cdot \mathbf{d}_2 \cdot \cos(\theta_4)$$

Faire de même pour les points C et D.

4) Force maximale à l'extrémité du doigt

A faire pour chacun des doigts.



$$P = mg$$

Exemple avec le moment A :

$M_A = P \cdot d_A$ en combinant avec les résultats précédents :

$$m = F_1 \cdot \frac{d_1 \cos(\theta_3)}{gdA}$$