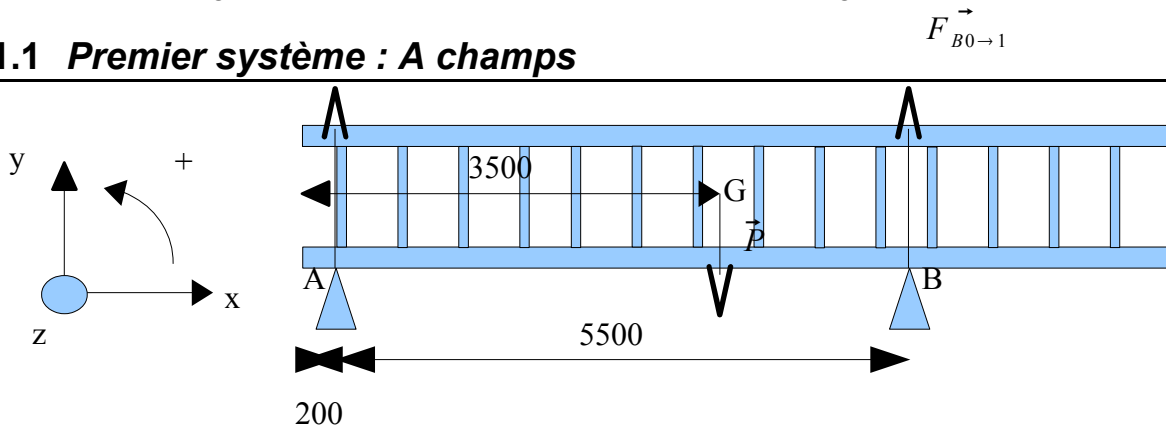


1 Exercice

Une grande enseigne de magasins de bricolage désire proposer à ses distributeurs un mode de rangement des échelles le plus rationnel possible. Pour cela, on doit étudier deux types de rangement : L'un « à champs » (les échelles sont rangées à plat sur le côté), l'autre à échelles « verticales ». On choisira le système le plus favorable afin de permettre aux acheteurs de se servir seuls avec un maximum de sécurité.

Données: les échelles sont en aluminium et disposent de patins polyéthylène. Les sections de rangement sont en acier peint. Coefficient de frottement polyéthylène / peinture : 0,3. Le centre de gravité des échelles est situé au milieu de leur longueur. Les échelles mesurent 7m et pèsent 5,5kg.

1.1 Premier système : A champs



Afin de le dimensionner, définissez les efforts en A et B par un raisonnement détaillé (Pensez à réaliser l'isolement de l'échelle et le bilan des actions extérieures) (5)

D'après le P.F.S.
$$\begin{aligned} F_{A0 \rightarrow 1} + \vec{P} + F_{B0 \rightarrow 1} &= \vec{0}(A) \\ M(F_{A0 \rightarrow 1}) + M(\vec{P}) + M(F_{B0 \rightarrow 1}) &= \vec{0}(B) \end{aligned}$$

On projette (B) sur z et on réduit en B, on obtient (dans le repère (A;x;y;z)) :

$$- \|F_{A0 \rightarrow 1}\| \times (Bx - Ax) + \|\vec{P}\| \times (Bx - Gx) + 0 = 0(B)$$

D'où:
$$\|F_{A0 \rightarrow 1}\| = \|\vec{P}\| \times \frac{(Bx - Gx)}{(Bx - Ax)}(B)$$

On projette (A) sur Y, on obtient :

$$F_{B0 \rightarrow 1}y = -Py + F_{A0 \rightarrow 1}y = -Py \times \left(1 - \frac{(Bx - Gx)}{(Bx - Ax)}\right)(A)$$

A.N. :
$$\|F_{A0 \rightarrow 1}\| = 55 \times \frac{(7,5 - 3,5)}{(5,5 - 0,2)} \simeq 41,5 N \quad \|F_{B0 \rightarrow 1}\| = 55 \times 1 - \frac{(7,5 - 3,5)}{(5,5 - 0,2)} \simeq 13,5 N$$