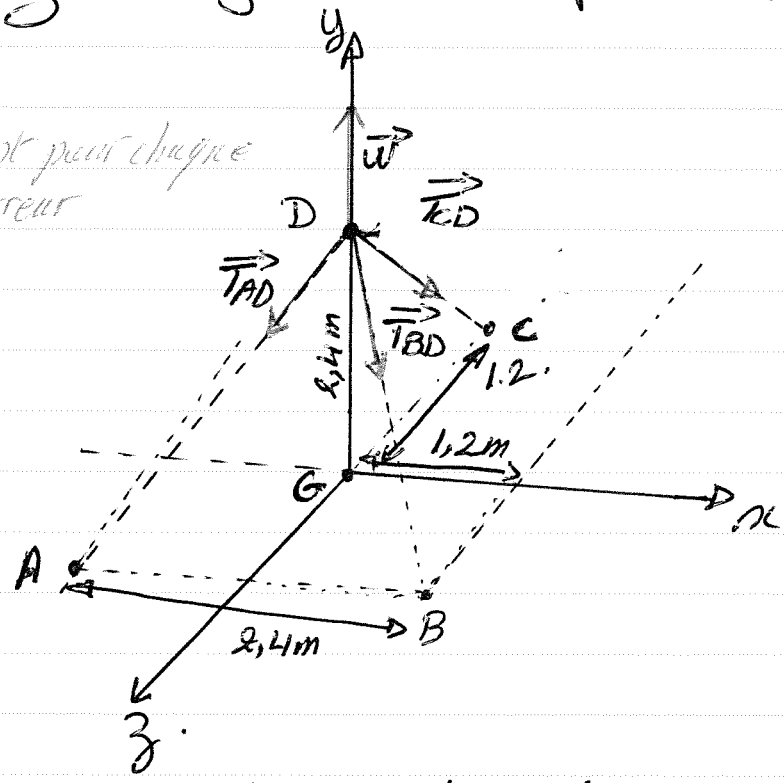


Problème 1 (40pts)

a) Dessinez le diagramme du Corps Libre (DCL) du pt. D (5pts).

5

-1pt pour chaque erreur



b) Déterminez les tensions dans les câbles AD, BD et CD (35pts)

$$\vec{DA} = -1200\vec{i} - 2400\vec{j} + 1200\vec{k} \quad (1)$$

$$\|\vec{DA}\| = \sqrt{1200^2 + 2400^2 + 1200^2} = 2939,4 \text{ mm} \quad (1)$$

$$\vec{T}_{DA}: \quad \vec{\lambda} = \frac{\vec{DA}}{\|\vec{DA}\|} = -0,41\vec{i} - 0,82\vec{j} + 0,41\vec{k} \quad (1)$$

$$\vec{T}_{DA} = T_{DA} \cdot \vec{\lambda} = -0,41 T_{DA} \vec{i} - 0,82 T_{DA} \vec{j} + 0,41 T_{DA} \vec{k} \quad (1)$$

$$T_{DB}: \quad \vec{DB} = 1200\vec{i} - 2400\vec{j} + 1200\vec{k} \quad \|\vec{DB}\| = 2939,4 \text{ mm}$$

$$\vec{\lambda} = 0,41\vec{i} - 0,82\vec{j} + 0,41\vec{k} \quad (5)$$

$$\vec{T}_{DB} = 0,41 T_{DB} \vec{i} - 0,82 T_{DB} \vec{j} + 0,41 T_{DB} \vec{k}$$

2/2

$$\vec{T}_{DC}: \quad \vec{D}_C = 0\vec{i} - 2400\vec{j} - 1200\vec{k} \quad \|\vec{D}_C\| = 2683.3 \text{ mm.}$$

$$\vec{d} = 0\vec{i} - 0,89\vec{j} - 0,45\vec{k} \quad (5)$$

$$\vec{T}_{DC} = 0\vec{i} T_C - 0,89 T_C \vec{j} - 0,45 T_C \vec{k}$$

$$\vec{W}: \quad \vec{W} = m \cdot g \cdot \vec{j} = 17658 \vec{j} \quad (2)$$

Conditions d'équilibre:

$$\textcircled{1} \sum F_x = 0 \Rightarrow -0,41 T_{DA} + 0,41 T_{DB} = 0 \Rightarrow \underline{T_{DA} = T_{DB}} \quad (3) \quad [\text{Eq1}]$$

$$\textcircled{1} \sum F_y = 0 \Rightarrow 0,41 T_{DA} + 0,41 T_{DB} - 0,45 T_{DC} = 0$$

$$\Rightarrow 0,82 T_{DA} = 0,45 T_{DC} \Rightarrow \underline{T_{DC} = 1,82 T_{DA}} \quad (3) \quad [\text{Eq2}]$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow 17658 - 0,82 T_{DA} - 0,82 T_{DB} - 0,89 T_{DC} = 0$$

$$\Rightarrow 17658 - 0,82 T_{DA} - 0,82 T_{DA} - 0,89 (1,82 T_{DA}) = 0 \quad (3) \quad [\text{Eq3}]$$

Solution: (Résoudre les équations).

$T_{DA} = 5416 \text{ N}$	$T_{DB} = 5416 \text{ N}$	$T_{DC} = 9857 \text{ N}$
[Eq3] ↑	[Eq1] ↑	[Eq2] ↑

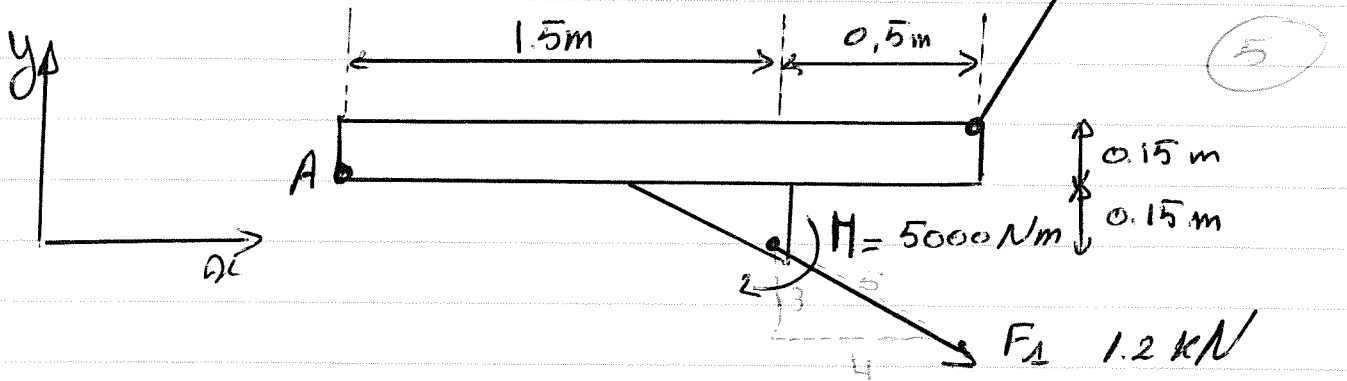
(6)

Req: ∇ si ils sont pas réduits à 2 chiffres après la virgule, ils vont devenir

$T_{DA} = 5407 \text{ N} \quad T_{DB} = 5407 \quad \text{et} \quad T_{DC} = 9871$

aussi accepté! merci.

Problème 2 (25 pts)



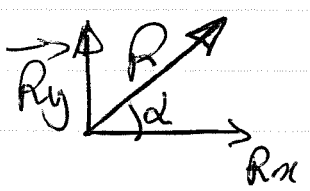
Equivalent Force-Couple au pt A:

$$\vec{R}_A = \sum \vec{F}$$

$$\vec{M}_A^R = \sum M_A$$

$$R_x = \sum F_{rx} = \frac{4}{5} F_1 + F_2 \cos 70^\circ \Rightarrow R_x = 1.64 \text{ kN}$$

$$R_y = \sum F_{ry} = F_2 \sin 70 - \frac{3}{5} F_1 \Rightarrow R_y = 1.16 \text{ kN}$$



$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} = 2.01 \text{ kN}$$

$$\alpha = \tan^{-1} \frac{R_y}{R_x} \Rightarrow \alpha = 35.2^\circ$$

$$R = 2.01 \text{ kN} \angle 35.2^\circ$$

$$M_A^R = \sum M_A = F_{1x} \cdot 0.15 - F_{1y} \cdot 1.5 + F_{2y} \cdot 2 - F_{2x} \cdot 0.15 + M$$

$$= \frac{4}{5} F_1 \cdot 0.15 - \frac{3}{5} F_1 \cdot 1.5 + F_2 \sin 70 \cdot 2 - F_2 \cos 70 \cdot 0.15 + M$$

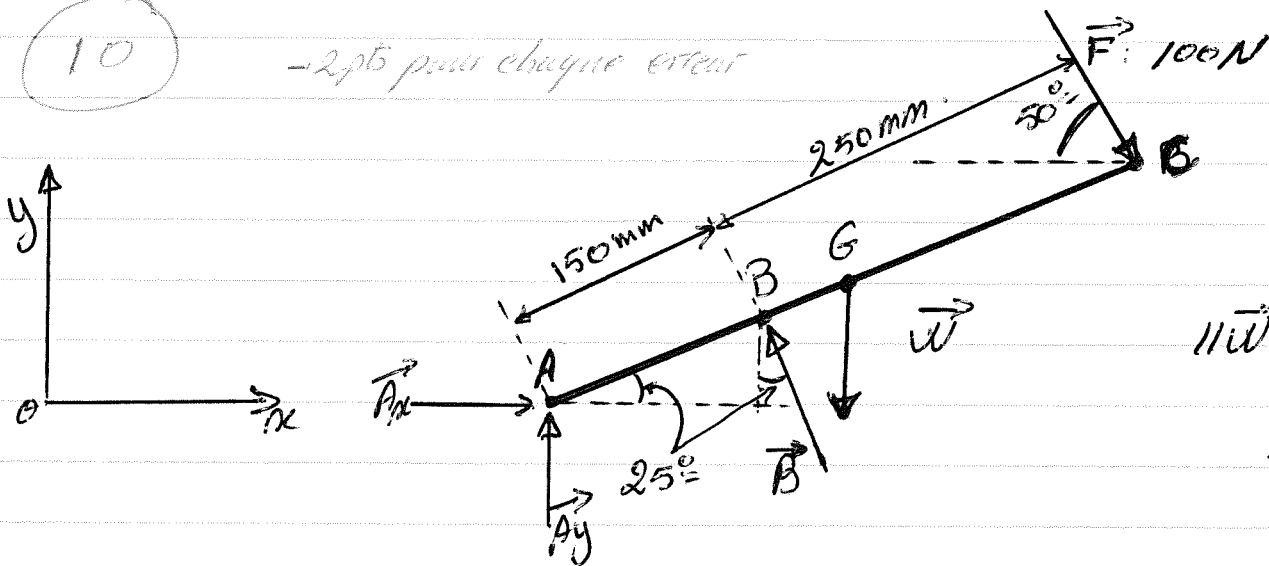
$$M_A^R = 2.7202 + M_{\curvearrowleft} = 0.5 \text{ kN}\cdot\text{m} \Rightarrow M_A^R = 2.22 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Problème 3 (35 pts)

a) Dessinez le diagramme du Corps Libre (DCL) de la barre "AC"

10

-2 pts pour chaque erreur



$$\begin{aligned} \|\vec{W}\| &= m \cdot g \\ &= 4 \text{ kg} \cdot 9.81 \text{ m/s}^2 \\ &= 39.24 \text{ N} \end{aligned}$$

b) Déterminez les réactions aux appuis aux pts A et B

$$\sum \overset{+}{\curvearrowright} M_A = 0 = B \cdot 0,15 - m \cdot g \cdot 0,2 \cos 25^\circ - 100 \cdot \cos 50^\circ \cdot 0,4 \sin 25^\circ - 100 \sin 50^\circ \cdot 0,4 \cdot \cos 25^\circ \quad (3)$$

$$\Rightarrow B = \frac{1}{0,15} (7,11 + 10,87 + 27,77) \Rightarrow \boxed{B = 305 \text{ N}} \quad (1)$$

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow A_x - B \sin 25^\circ + 100 \cos 50^\circ = 0 \quad (4)$$

$$\Rightarrow \boxed{A_x = 64,6 \text{ N} \rightarrow} \quad (1)$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow A_y + B \cos 25^\circ - W - 100 \sin 50^\circ = 0 \quad (4)$$

$$\Rightarrow A_y = -160,6 \text{ N} \Rightarrow \boxed{A_y = 160,6 \text{ N} \downarrow} \quad (1)$$