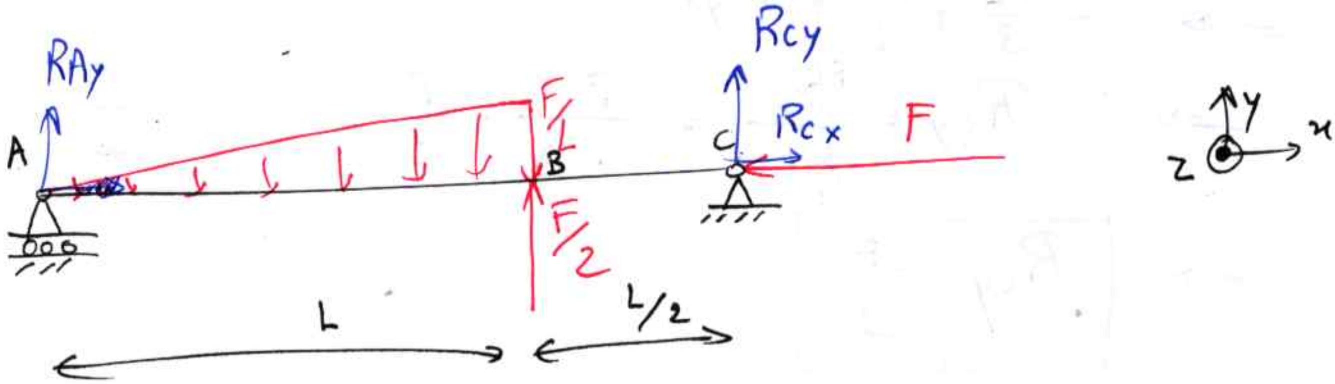
Correction du DS Me 213

2019 – 2020

Ex 2 :



1r

1) Pts particuliers : A, B et C.

A → extrémité
→ liaison
→ début de charge répartie

B → fin de charge répartie
→ force appliquée

C : → extrémité
→ force appliquée
→ liaison.

1

2) Appui simple en A → R_{Ay}

Articulation en C → R_{cx}
→ R_{cy}

3) Deux coupures : en G_1 entre A et B

en G_2 entre B et C.

1

4) PFS :

$\sum \vec{F}_{ext} = \vec{0}$ →

x : $\boxed{R_{cx} - F = 0} \Rightarrow \boxed{R_{cx} = F}$ 0,5

y : $R_{Ay} + R_{cy} + \frac{F}{2} - \frac{F}{L} \cdot L/2 = 0$

$\Rightarrow \boxed{R_{Ay} + R_{cy} = 0}$ (*)

$\sum \vec{\mathcal{M}}_A = \vec{0} \longrightarrow z : -\frac{F}{L} \cdot \frac{L}{2} \cdot \frac{2}{3} L + \frac{F}{2} \cdot L + R_{cy} \cdot \frac{3}{2} L = 0.$

$\Rightarrow -\frac{FL}{3} + \frac{FL}{2} + R_{cy} \cdot \frac{3}{2} L = 0.$

$\Rightarrow R_{cy} = \frac{FL/6}{\frac{3}{2}L} = \frac{F \cdot 2}{6 \cdot 3} = \frac{F}{9}$

$\Rightarrow \boxed{R_{cy} = -\frac{F}{9}}$

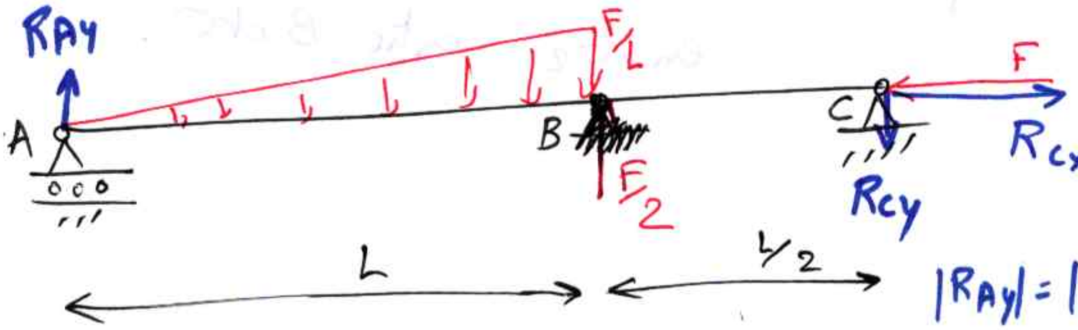
Alors (*) $\Rightarrow \boxed{R_{Ay} = -R_{cy} = +\frac{F}{9}}$

1,5

5) On a deux liaisons dans le système donc il y a au moins une coupure entre deux liaisons ⇒ PFS obligé.

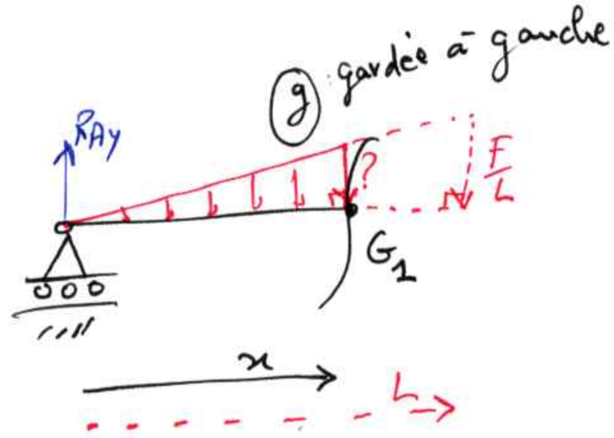
0,5

Donc suite aux résultats de R_{Ay}, R_{cy} et R_{cx} :

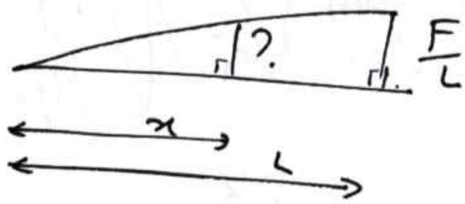


$|R_{Ay}| = |R_{cy}| = \frac{F}{9}$

6)



D'après Thalès.



$$\frac{\frac{F}{L}}{L} = \frac{?}{x}$$

$$\Rightarrow ? = \frac{F}{L^2}\cdot x.$$

<u>Première Coupure</u>

2

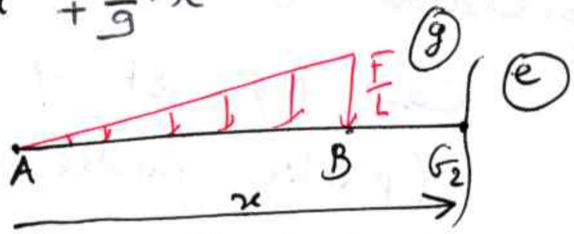
$$\{\tau_{coh}\}_{G_1} = -\{\tau_{\text{efforts externes}}/g\}_{G_1}$$

$G_1(x,0,0)$

$0 \leq x \leq L$

$$= -\begin{cases} N_x = 0. \\ T_y = R_{Ay} - \frac{F}{L^2}\cdot x \cdot x/2 = -\frac{F}{2L^2}\cdot x^2 + \frac{F}{9} \\ M_{fz} = +\frac{F}{2L^2}\cdot x^2 \cdot \frac{1}{3}x - \frac{F}{9}\cdot x \end{cases}$$

$$= \begin{cases} N_x = 0 \\ T_y = \frac{F}{2L^2}\cdot x^2 - \frac{F}{9} \\ M_{fz} = -\frac{F}{6L^2}\cdot x^3 + \frac{F}{9}\cdot x \end{cases}$$



<u>Deuxième Coupure</u> :

2

$$\{\tau_{coh}\}_{G_2} = +\{\tau_{\text{eff ext}}/e\}_{G_2}$$

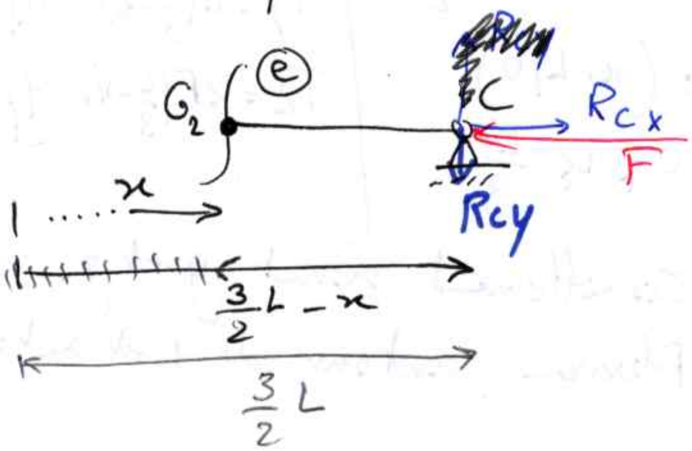
$G_2(x,0,0)$

$L \leq x \leq \frac{3}{2}L$

$$= \begin{cases} N_x = R_{cx} - F = F - F = 0 \\ T_y = R_{cy} = -\frac{F}{9} \\ M_{fz} = -\frac{F}{9}\cdot\left(\frac{3}{2}L - x\right) \end{cases}$$

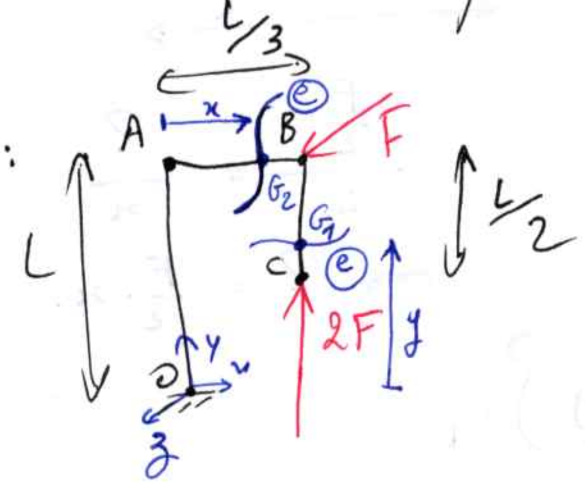
$$= \begin{cases} N_x = 0 \\ T_y = -\frac{F}{9} \\ M_{fz} = -\frac{F}{9}\cdot\left(\frac{3L}{2} - x\right) \end{cases}$$

Plus simple de travailler avec la partie enlevée (droite)



~~7) $\{\mathcal{T}_{coh}\}_{G_1} = \{ N_x = 0,\ T_y = ,\ M_{fz} = \}$~~

Ex 3 :



1) $\left\{ \mathcal{T}_{coh} \right\}_{G_1} = \begin{Bmatrix} N_y = 2F & M_{ty} = 0 \\ T_x = 0 & M_{fx} = 0 \\ T_z = 0 & M_{fz} = 0. \end{Bmatrix}$ (2)

$G_1\left(\frac{L}{3}, y, 0\right)$

$\frac{L}{2} \leq y \leq L$

2) Compression du tronçon (BC) (1)

car $N_y = 2F \neq 0$.

(partie gardée de la structure comprimée)

3) $\left\{ \mathcal{T}_{coh} \right\}_{G_2} = \begin{Bmatrix} N_x = 0 & M_{tx} = 0 \\ T_y = 2F & M_{fy} = F.\left(\frac{L}{3} - x\right) \\ T_z = F & M_{fz} = 2F\left(\frac{L}{3} - x\right) \end{Bmatrix}$ (2)

$G_2(x, L, 0)$

$0 \leq x \leq \frac{L}{3}$

4/ Cisaillement suivant y et z.
Flexion autour de y et autour de z } Deux flexions simples (1)