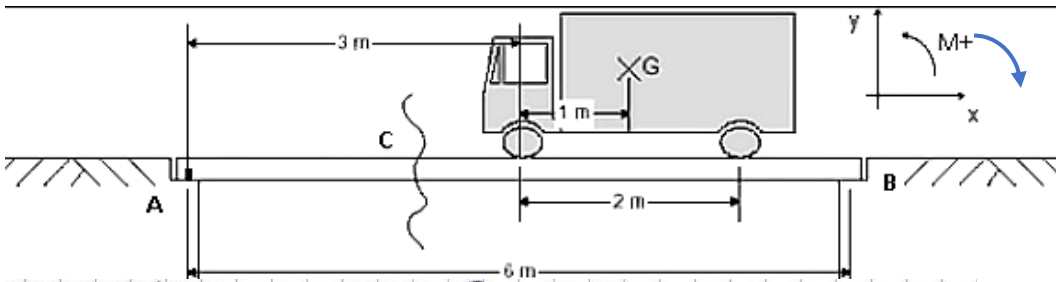


Tracer les diagrammes des efforts internes

Méthode des Sections (ou Coupures)

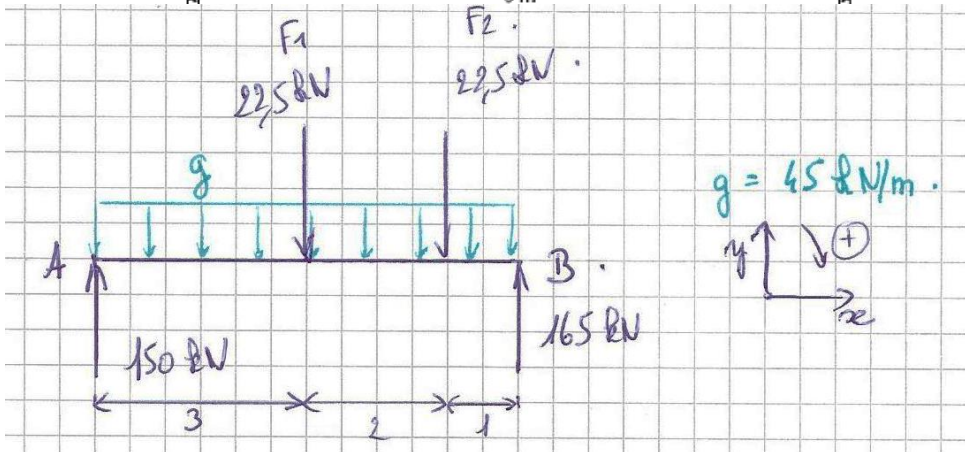
Exercice « pas à pas »



Charge répartie g sur toute la longueur du pont (poids propre + tablier) :

$$g = 45 \text{ kN/m}$$

Poids du véhicule : 45 kN



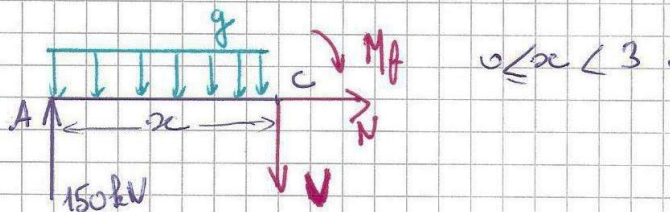
Le calcul des réactions aux appuis

A et B (PFS) donne :

$$R_{Ay} = 150 \text{ kN}$$

$$R_{By} = 150 \text{ kN}$$

- ① On "coupe" la poutre entre $x=0$ et $x=3$, juste avant le point d'application de la force F_1 (singularité).
On garde la section de gauche.



PFS $\sum F_x = 0$

$$N = 0.$$

$$\sum F_y = 0$$

$$150 - g x - V = 0$$

$$V = 150 - 45 x$$

Droite décroissante de pente -45

$$\sum M_c = 0$$

$$150 \times x - 45 x \cdot \frac{x}{2} + M_f = 0$$

$$150 x - \frac{45}{2} x^2 + M_f = 0.$$

$$M_f = -150 x + 22,5 x^2$$

Parabole

à $x=0 \Rightarrow V = 150 \text{ N}$

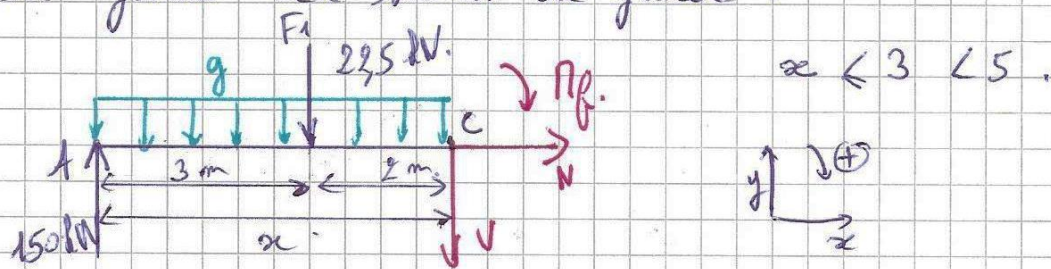
$\Rightarrow M_f = 0. \text{ kNm}$

à $x=3 \Rightarrow V = 15. \text{ N}$

$\Rightarrow M_f = -150 \times 3 + 22,5 \times 3^2$

$$= -247,5 \text{ kNm.}$$

- ② On "coupe" la poutre entre $x=3$ et $x=5$, juste avant le point d'application de la force F_2 (singularité)
On garde la section de gauche.



PFS $\sum F_x = 0 \quad N = 0$

$\sum F_y = 0 \quad 150 - g x - 22,5 - V = 0$

$150 - 45x - 22,5 = V$

$V = 127,5 - 45x \quad dV$

Droite décroissante de pente -45

$\sum \Pi p = 0 \quad 150x - \frac{45}{2}x^2 - 22,5(x-3) + \Pi p = 0$

$\Pi p = -150x + 22,5x + 67,5 + \frac{45}{2}x^2$

$\Pi p = 22,5x^2 - 127,5x - 67,5 \quad d\Pi p$

à $x=3 \quad \begin{cases} V = -7,5 \text{ dN} \\ \Pi p = -217,5 \text{ dNm} \end{cases}$

à $x=5 \quad \begin{cases} V = -97,5 \text{ dN} \\ \Pi p = -142,5 \text{ dNm} \end{cases}$

Parabole

- ③ On "coupe" après F_2 .

$5 < x < 6$

PFS $\sum F_x = 0 \quad N = 0$

$\sum F_y = 0 \quad 150 - g x - 22,5 - 22,5 - V = 0$

$V = 105 - 45x$

Droite décroissante de pente -45

$\sum \Pi p = 0 \quad 150x - g x \times \frac{x}{2} - 22,5(x-3) - 22,5(x-5) + \Pi p = 0$

$-\Pi p = 150x - 22,5x^2 - 45x + 67,5 + 112,5$

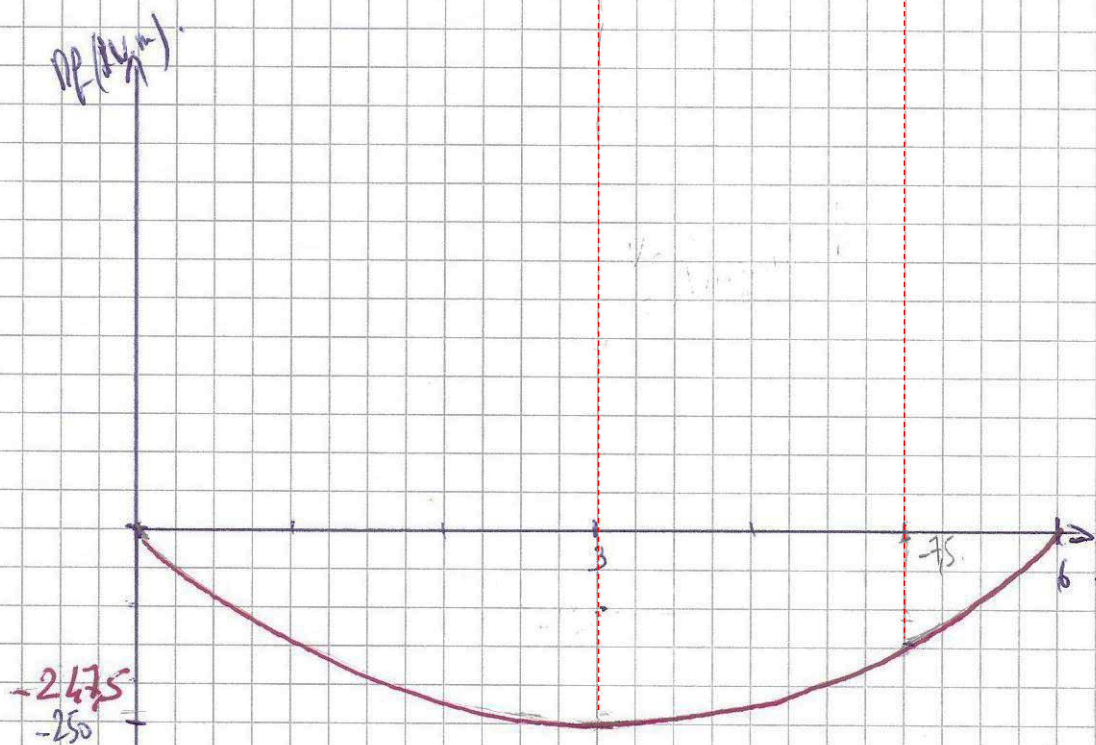
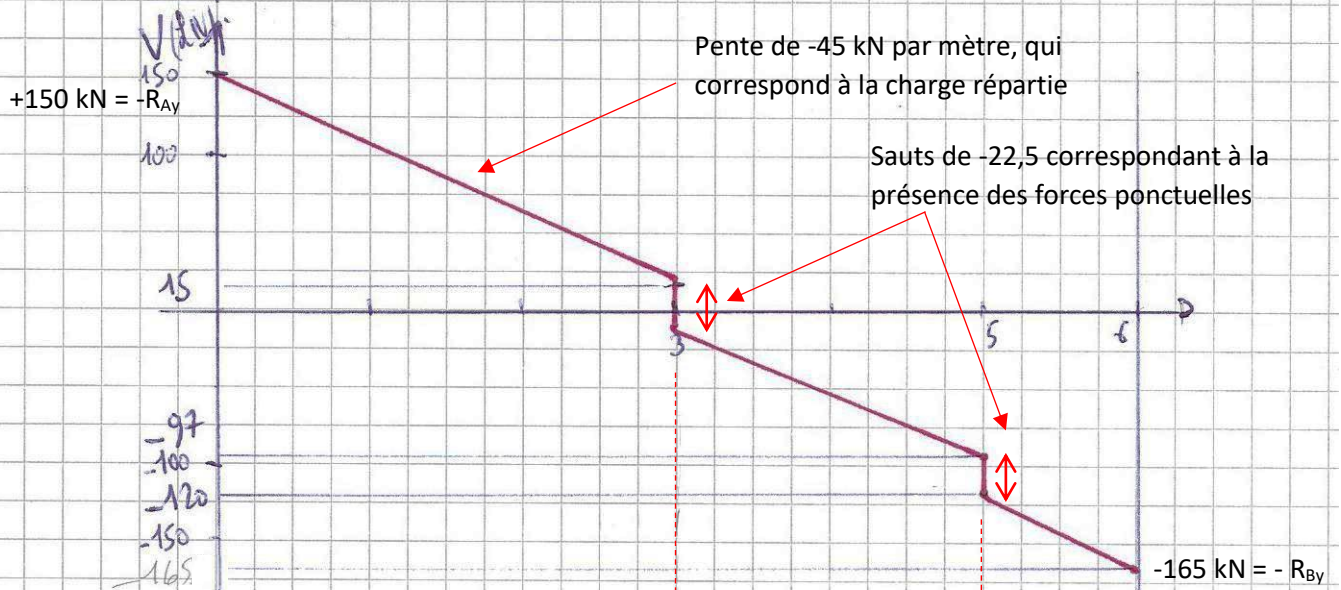
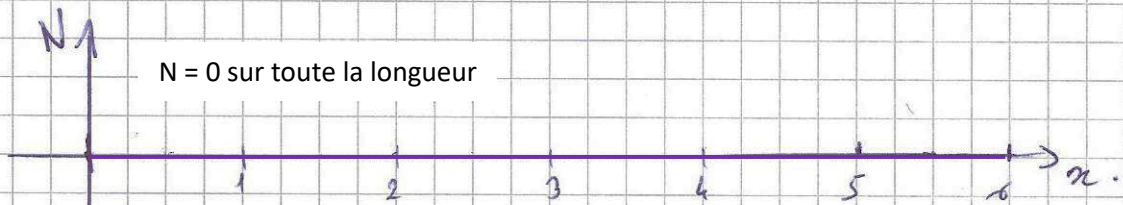
$\Pi p = -105x + 22,5x^2 - 180$

à $x=5 \quad \begin{cases} V = -120 \text{ dN} \\ \Pi p = -142,5 \end{cases}$

à $x=6 \quad \begin{cases} V = -165 \text{ dN} \\ \Pi p = 0 \end{cases}$

Parabole

2/



La forme des paraboles tracées à la main n'est pas précis mais suffisant pour faire apparaître les valeurs mini et maxi qui nous intéressent.

Voici le tracé exact des paraboles :

