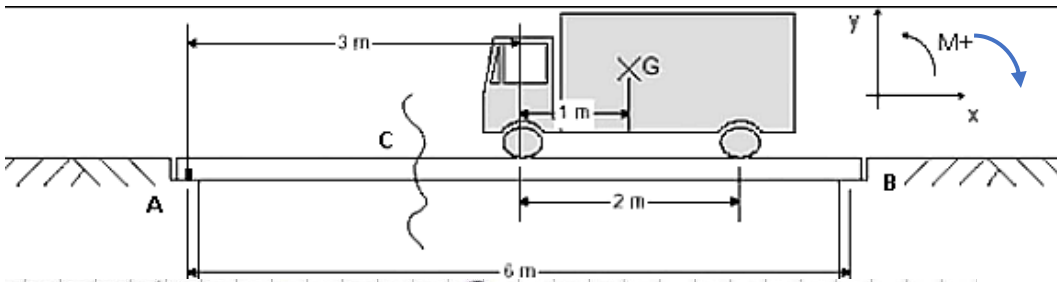


Tracer les diagrammes des efforts internes

Méthode des Sections (ou Coupures)

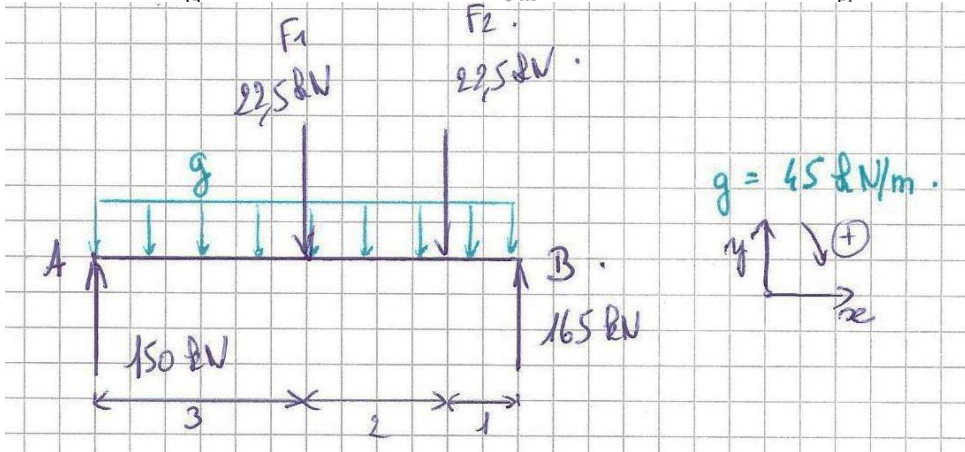
Exemple « pas à pas »



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

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

Poids du véhicule : 45 kN

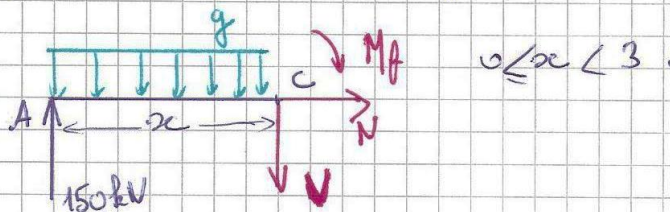


Le calcul des réactions aux appuis A et B (PFS) donne :

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

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

- 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 $\sum F_x = 0$

$$N = 0.$$

$$\sum F_y = 0$$

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

$$V = 150 - 45x$$

Droite décroissante de pente -45

$$\sum M_c = 0$$

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

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

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

à $x=0$ $\Rightarrow V = 150 \text{ N}$

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

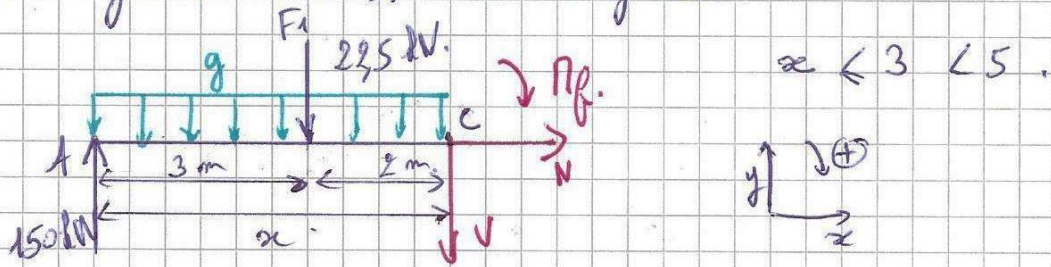
à $x=3$ $\Rightarrow V = 15 \text{ N}$

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

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

Parabole

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

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

$150 - 4,5x - 22,5 = V$

$V = 127,5 - 4,5x \quad dV$

Droite décroissante de pente -45

$\sum M_f = 0 \quad 150x - \frac{4,5}{2}x^2 - 22,5(x-3) + M_f = 0$

$M_f = -150x + 22,5x - 67,5 + \frac{4,5}{2}x^2$

$M_f = 2,25x^2 - 127,5x - 67,5 \quad dM_m$

à $x=3 \quad \left\{ \begin{array}{l} V = -7,5 \text{ dN} \\ M_f = -217,5 \text{ dNm} \end{array} \right.$

à $x=5 \quad \left\{ \begin{array}{l} V = -97,5 \text{ dN} \\ M_f = -142,5 \text{ dNm} \end{array} \right.$

Parabole

- ③ On "coupe" après F_2 .

$5 < x < 6$

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

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

$V = 105 - 4,5x$

Droite décroissante de pente -45

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

$-M_f = -150x - 22,5x^2 - 45x + 67,5 + 112,5$

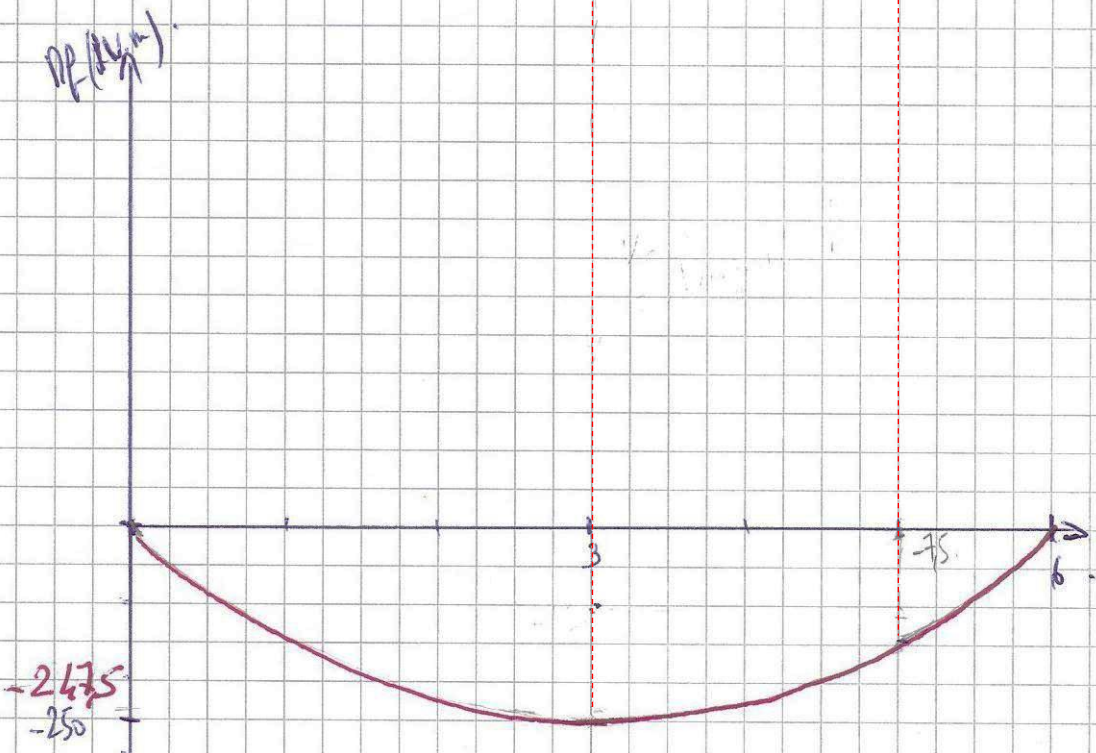
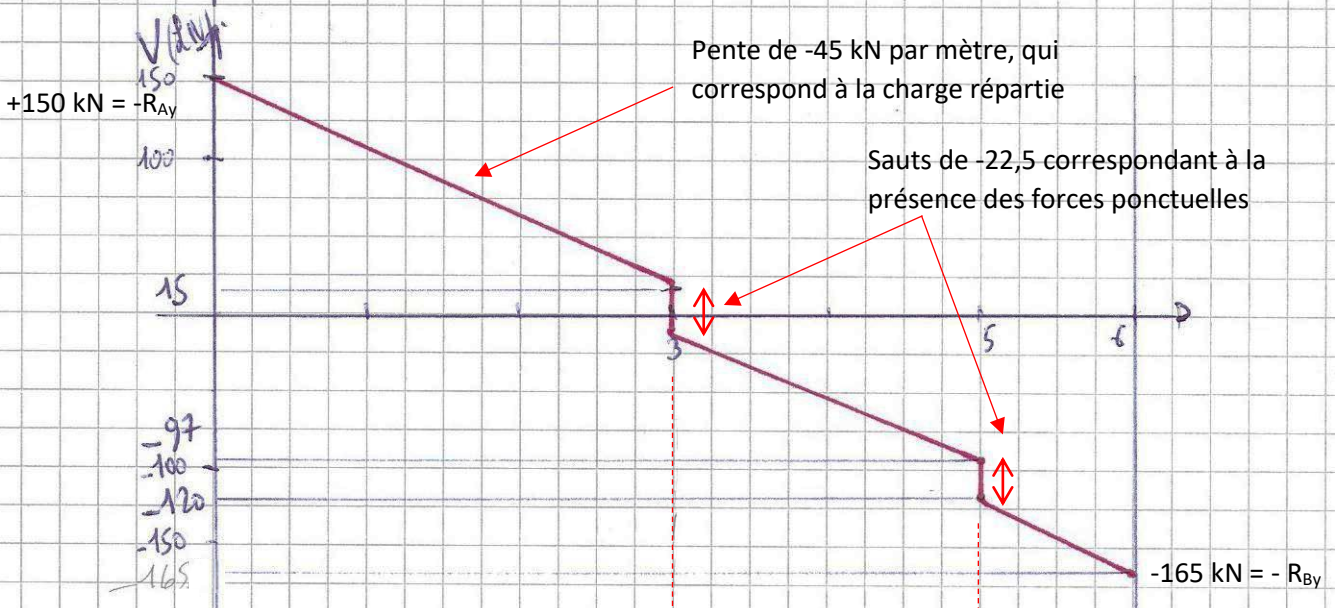
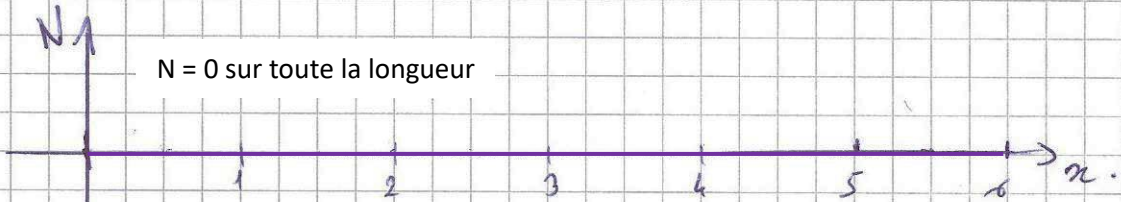
$M_f = -105x + 22,5x^2 - 180$

à $x=5 \quad \left\{ \begin{array}{l} V = -120 \text{ dN} \\ M_f = -142,5 \end{array} \right.$

à $x=6 \quad \left\{ \begin{array}{l} V = -165 \text{ dN} \\ M_f = 0 \end{array} \right.$

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 :

