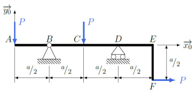
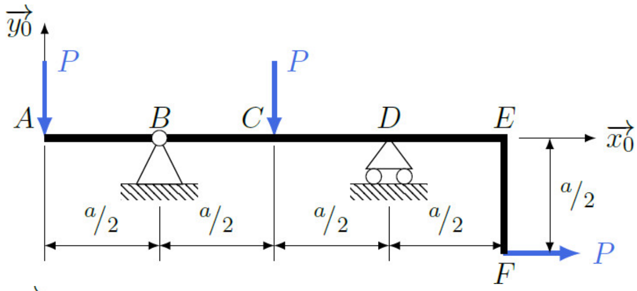
Colle 03

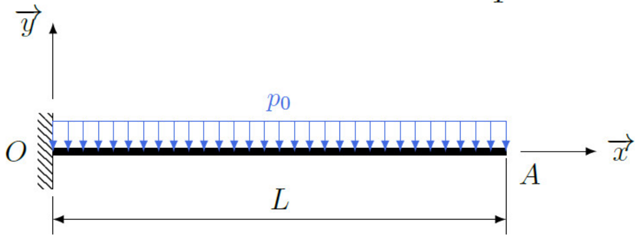


Emmanuel PINAULT-BIGEARD

Savoirs et compétences :

Mise en situation





Question 1 *Déterminer le torseur de cohésion.*

Question 2 *Identifier les sollicitations auxquelles est soumise la poutre.*

Question 3 *Tracer les diagrammes des efforts intérieurs adaptés.*

Il y a 5 tronçons à étudier : $[AB]$, $[BC]$, $[CD]$, $[DE]$ et $[EF]$. Pour ce dernier tronçon, il est préférable d'introduire une nouvelle base locale $b_1\left(\overrightarrow{x_1}, \overrightarrow{y_1}, \overrightarrow{z_1}\right)$ telle que : $\overrightarrow{x_1} = -\overrightarrow{y_0}$, $\overrightarrow{y_1} = \overrightarrow{x_0}$ et $\overrightarrow{z_1} = \overrightarrow{z_0}$.

Par une étude rapide en statique, en écrivant l'équation de résultante en projection sur $\overrightarrow{x_0}$ et l'équation de moment en B puis en C autour de $\overrightarrow{z_0}$ (méthode des bras de levier), on trouve :

$\boxed{X_B = -P}$, $\boxed{Y_B = \dfrac{5}{2}P}$ et $\boxed{Y_D = -\dfrac{1}{2}P}$

Tronçon $[AB]$: $x \in [0, a/2]$ (sur $(A, \overrightarrow{x_0})$)

$$\boxed{\{\mathcal{T}_{\text{coh}}\} = \left\{ \begin{array}{cc} 0 & 0 \\ P & 0 \\ 0 & -Px \end{array} \right\}_{G(x)\, b_0}}$$

Tronçon $[BC]$: $x \in [a/2, a]$ (sur $(A, \overrightarrow{x_0})$)

$$\boxed{\{\mathcal{T}_{\text{coh}}\} = \left\{ \begin{array}{cc} P & 0 \\ -\frac{3}{2}P & 0 \\ 0 & \left(\frac{3}{2}x - \frac{5}{4}a\right)P \end{array} \right\}_{G(x)\, b_0}}$$

Tronçon $[CD]$: $x \in [a, 3a/2]$ (sur $(A, \overrightarrow{x_0})$)

$$\boxed{\{\mathcal{T}_{\text{coh}}\} = \left\{ \begin{array}{cc} P & 0 \\ -\frac{1}{2}P & 0 \\ 0 & \left(\frac{1}{2}x - \frac{1}{4}a\right)P \end{array} \right\}_{G(x)\, b_0}}$$

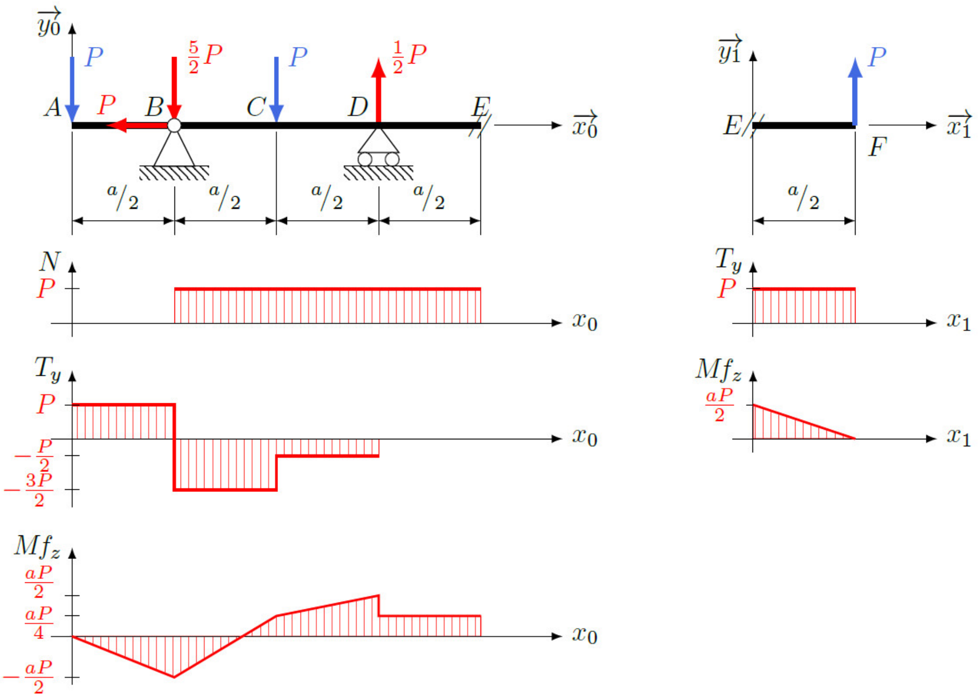
Tronçon $[DE]$: $x \in [3a/2, 2a]$ (sur $(A, \overrightarrow{x_0})$)

$$\boxed{\{\mathcal{T}_{\text{coh}}\} = \left\{ \begin{array}{cc} P & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & \frac{a}{2}P \end{array} \right\}_{G(x)\, b_0}}$$

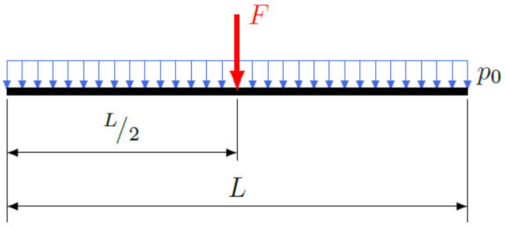
Tronçon $[EF]$: $x \in [0, a/2]$ (sur $(E, \overrightarrow{x_1})$)

$$\boxed{\{\mathcal{T}_{\text{coh}}\} = \left\{ \begin{array}{cc} 0 & 0 \\ P & 0 \\ 0 & P\left(\frac{a}{2} - x\right) \end{array} \right\}_{G(x)\, b_1}}$$

La poutre est soumise à de la $\boxed{\text{flexion simple}}$ et à de la $\boxed{\text{traction}}$.



On doit tout d'abord trouver le modèle global de la charge répartie :



$$F = \int_0^L p(x)dx \quad \text{avec } p(x) = p_0$$

Soit : $F = p_0 L$ (aire du rectangle)

On peut ensuite déterminer le torseur de cohésion :

<u>Tronçon $[OA]$:</u> $x \in [0, L]$

$\{\mathcal{T}_{\text{coh}}\} = \{\mathcal{T}_{\text{ext}\to\text{Droite}}\}_G$

$$\boxed{\{\mathcal{T}_{\text{coh}}\} = \left\{ \begin{array}{cc} 0 & 0 \\ -p_0(L-x) & 0 \\ 0 & -\dfrac{p_0}{2}(L-x)^2 \end{array} \right\}_{G(x)}}$$

La poutre est soumise à de la $\boxed{\text{flexion simple}}$