RESISTANCE DES MATERIAUX

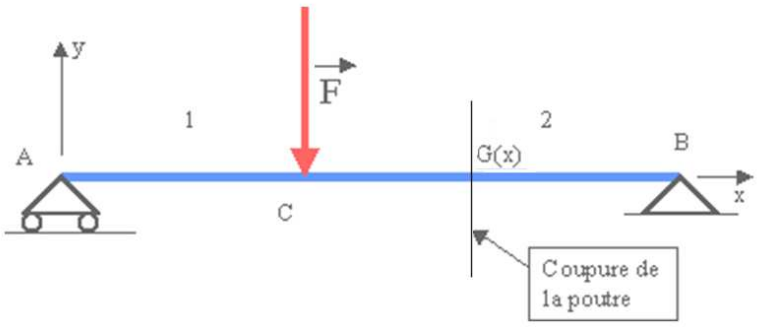
Efforts de cohésion - Coupure

1 – PREAMBULE

Si une poutre est censée vérifier le PFD, alors toute partie de cette poutre doit également le vérifier. En effet, il n'est pas possible d'avoir un système à l'équilibre et une partie de ce même système qui ne le serait pas ou inversement.

2 – PRINCIPE DE LA COUPURE

Considérons la poutre $[AB]$, à l'équilibre sur 2 appuis simples en A et B et subissant une charge concentrée connue $\vec{F}$ au point C.



❶ **Recherche** des tronçons :

(AC), délimité par le point d'appui A et le point d'application C de la charge concentrée $\vec{F}$.

(CB), délimité par le point d'application C de la charge concentrée $\vec{F}$ et le point d'appui B.

❷ **Création** d'une coupure fictive au point G d'abscisse x.

Le point G peut se « balader » entre A et B :

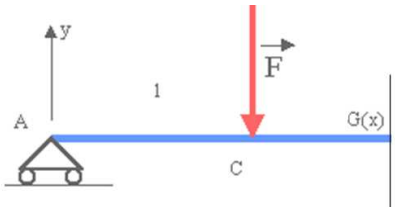
$\Rightarrow$ *Si $0 \le x_G \le x_C$ alors on est dans le tronçon (AC).*

$\Rightarrow$ *Si $x_C \le x_G \le x_B$ alors on est dans le tronçon (CB).*

Cette coupure permet d'identifier une « partie gauche » (AG) et une « partie droite » (GB).

Comme on l'a déjà dit, si toute la poutre est à l'équilibre, il va de soi qu'une partie de la poutre l'est aussi. La partie gauche (AG) est donc à l'équilibre, tout comme la partie droite (GB).

❸ Etude statique de la partie gauche (AG) :



⇨ BAME (3 efforts) :

$\{A\}$ en A, $\{F\}$ en C, $\{T_{coh}\}$, en $G(x)$, effort de la partie droite sur la partie gauche qui est du à la **<u>cohésion de la matière</u>**.

⇨ PFS : $\{A\}+\{F\}+\{T_{coh}\}=\{0\} \Rightarrow \{T_{coh}\}=-\{A\}-\{F\}$ **(le torseur des efforts de cohésion est ainsi connu)**

3 – COMPOSANTES DU TORSEUR DES EFFORTS DE COHESION

$$\boxed{{}_G\{T_{coh}\}={}_G\begin{Bmatrix}\vec{R}\\ \overrightarrow{M_G}\end{Bmatrix}={}_G\begin{Bmatrix}N\cdot\vec{x}+T_y\cdot\vec{y}+T_z\cdot\vec{z}\\ M_t\cdot\vec{x}+M_{fy}\cdot\vec{y}+M_{fz}\cdot\vec{z}\end{Bmatrix}={}_G\begin{Bmatrix}N & M_t\\ T_y & M_{fy}\\ T_z & M_{fz}\end{Bmatrix}}$$

avec
- N Effort normal $\vec{x}$
- T_y Effort tranchant sur $\vec{y}$
- T_z Effort tranchant sur $\vec{z}$
- M_t Moment de torsion $\vec{x}$
- M_{fy} Moment de flexion sur $\vec{y}$
- M_{fz} Moment de flexion sur $\vec{z}$

La connaissance du torseur des efforts de cohésion permet de déterminer le type de sollicitations du tronçon.