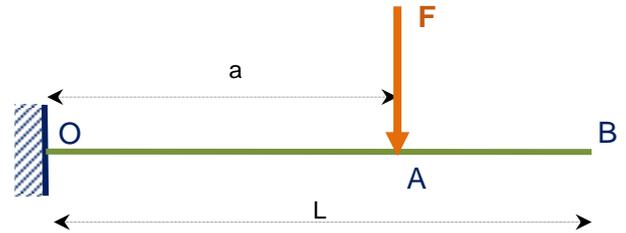
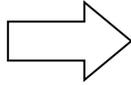


Détermination de $\{T_{int}\}$ – Exemple 2



Modélisation
du problème

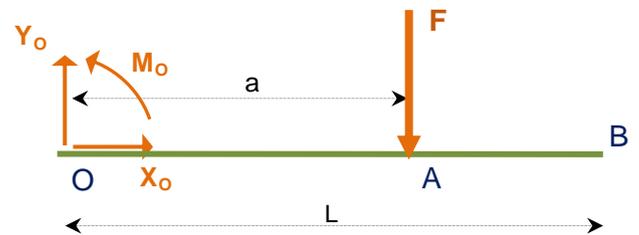


ETAPE PRELIMINAIRE

On **CALCULE** les actions
de liaison

On isole la poutre (S) modélisée (voir figure)
Le problème est plan non symétrique.

On effectue le bilan des actions mécaniques
extérieures (actions de liaison et chargement)



On vérifie que le système est isostatique
3 équations dans le plan et 3 inconnues : X_0 , Y_0 et M_0

On applique le PFS
$$\begin{cases} \sum \vec{F}_{\text{ext} \rightarrow (S)} = \vec{0} \\ \sum \vec{M}_{O \text{ ext} \rightarrow (S)} = \vec{0} \end{cases}$$

On projette les relations

$$\begin{cases} X_0 = 0 \\ Y_0 - F = 0 \\ M_0 - a.F = 0 \end{cases}$$

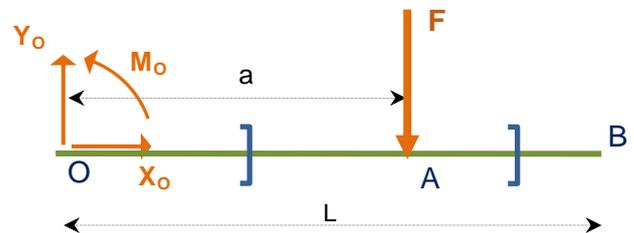
On déduit les valeurs

$$M_0 = a.F \quad X_0 = 0 \quad Y_0 = F$$

On **DEFINIT** les différentes
zones d'étude

Nous avons une discontinuité d'effort en A
D'où deux zones d'étude

- Une zone entre O et A
- Une zone entre A et B

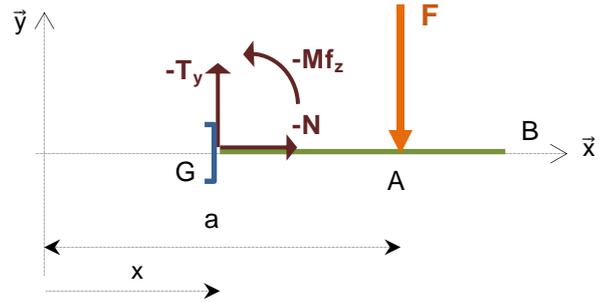


Sur chaque zone, on **SE PLACE** à une section d'abscisse x

Sur la zone (OA), on se place à l'abscisse x le centre de section G est alors situé entre le point O et le point A à une distance x de O .



Le point G , centre de la section droite courante située à une abscisse x variable n'a rien à voir avec le milieu du segment (OA) .



On **ISOLE** la partie droite ou la partie gauche après un choix raisonné

Dans notre cas, pour une section située entre O et A , il est plus simple d'isoler la partie droite (voir figure) car il y a moins d'actions mécaniques appliquées à droite.



On représente la partie isolée. Il s'agit de toute la partie de poutre située à droite de la coupure.

On écrit le **PFS** sur la partie isolée pour déterminer $\{T_{int}\}$

L'application du PFS nous donne

$$\begin{cases} -N + F = 0 \\ -T_y - F = 0 \\ -M_{fz} - F \cdot (a-x) = 0 \end{cases}$$

On déduit les éléments de réduction du torseur des efforts intérieurs entre O et A ($0 < x < a$)

$$N=0 ; T_y=-F ; M_{fz}=-F \cdot (a-x)$$

On écrit les efforts intérieurs au **point G** dans la **base locale**

Le torseur des efforts intérieurs s'écrit : $\left\{ \begin{array}{c|c} 0 & 0 \\ -F & 0 \\ 0 & -F \cdot (a-x) \end{array} \right\}_{G,base}$



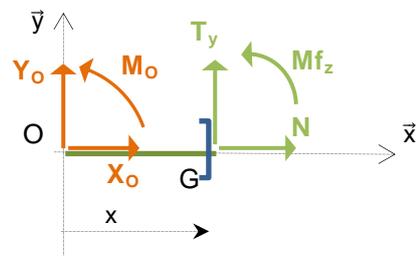
En isolant la partie gauche de la poutre, on obtient bien évidemment les mêmes efforts intérieurs

L'application du PFS nous donne

$$\begin{cases} X_0 + N = 0 \\ Y_0 + T_y = 0 \\ M_0 - x \cdot Y_0 + M_{fz} = 0 \end{cases}$$

Les éléments de réduction obtenus sont bien identiques à ceux calculés précédemment en isolant la partie droite.

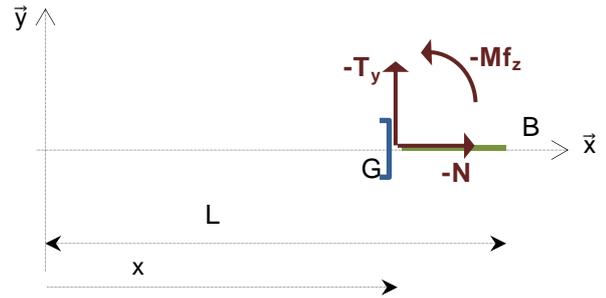
$$N=0 ; T_y = -Y_0 = -F ; M_{fz} = -M_0 + x \cdot Y_0 = -F \cdot a + F \cdot x$$



Sur chaque zone, on SE PLACE à une section d'abscisse x

Sur la zone (AB), on se place à l'abscisse x le centre de section G est alors situé entre le point A et le point B à une distance x de O .

 L'abscisse x variable est définie à partir de l'origine du repère O (et non du point A).



On ISOLE la partie droite ou la partie gauche après un choix raisonné

Dans notre cas, pour une section située entre A et B , il est plus simple d'isoler la partie droite (voir figure) car il y a moins d'actions mécaniques appliquées à droite (en fait, il n'y en a pas!)

On écrit le PFS sur la partie isolée pour déterminer $\{T_m\}$

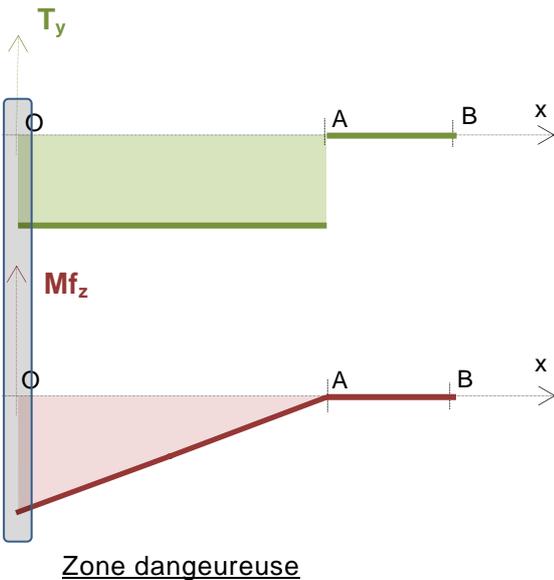
L'application du PFS nous donne directement : $N=0$; $T_y=0$; $M_{fz}=0$



Ce résultat se comprend physiquement dans la mesure où la partie de poutre à droite du point A n'est pas sollicitée.

On IDENTIFIE la nature des sollicitations et les zones dangereuses

Ici, avec un peu de sens physique, on ressent bien que la poutre résiste moins au niveau de l'encastrement. C'est effectivement ce que l'on observe sur les diagrammes.



Sur l'exemple, la zone dangereuse se situe donc dans la section au point O.

Dans cette section, la sollicitation est de la flexion avec

$T_y = -F$
 $M_{fz} = -a \cdot F$