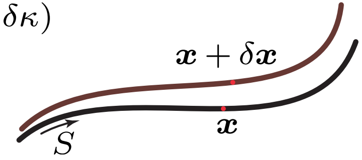
Le comportement élastique

Définition (milieu élastique) :
le travail fourni par les efforts extérieurs est stocké sous forme d'énergie élastique $\mathcal{P}_{\mathtt{ela}} = \int_{S_0}^{S_1} \mathtt{W}_{\mathtt{e}}(\varepsilon(S), \kappa(S))\,\mathrm{d}S$.

potentiel élastique

La variation d'énergie élastique entre deux équilibres voisins *quelconques* (ε, κ) et $(\varepsilon + \delta\varepsilon, \kappa + \delta\kappa)$



$$
\begin{aligned}
\delta\left[\int_{S_0}^{S_1} \mathtt{W}_{\mathtt{e}}(\varepsilon(S), \kappa(S))\,\mathrm{d}S\right] &= \int_{S_0}^{S_1} \delta[\mathtt{W}_{\mathtt{e}}(\varepsilon(S), \kappa(S))]\,\mathrm{d}S \\
&= \int_{S_0}^{S_1} \left(\frac{\partial \mathtt{W}_{\mathtt{e}}}{\partial \varepsilon}(\varepsilon(S), \kappa(S))\,\delta\varepsilon(S) + \frac{\partial \mathtt{W}_{\mathtt{e}}}{\partial \kappa}(\varepsilon(S), \kappa(S))\,\delta\kappa(S)\right)\mathrm{d}S
\end{aligned}
$$

est donc identifiée avec le travail des efforts extérieurs $\delta\mathcal{W} = \int_{S_0}^{S_1} (N\,\delta\varepsilon + M\,\delta\kappa)\,\mathrm{d}S$

$\Rightarrow$ *comportement général d'une poutre élastique* : $\begin{aligned} N &= \mathtt{N}_{\mathtt{e}}(\varepsilon, \kappa) \\ M &= \mathtt{M}_{\mathtt{e}}(\varepsilon, \kappa) \end{aligned}$ où $\begin{aligned} \mathtt{N}_{\mathtt{e}}(\varepsilon, \kappa) &= \frac{\partial \mathtt{W}_{\mathtt{e}}}{\partial \varepsilon}(\varepsilon, \kappa) \\ \mathtt{M}_{\mathtt{e}}(\varepsilon, \kappa) &= \frac{\partial \mathtt{W}_{\mathtt{e}}}{\partial \kappa}(\varepsilon, \kappa) \end{aligned}$

Pas de loi de comportement pour T qui peut être calculé par l'équilibre $\frac{\mathrm{d}M}{\mathrm{d}S} + (1+\varepsilon)\,T + m_S = 0$.