

FORMULAIRE

PROPRIETES MECANIQUES

24 février 2025

Contrainte réelles : $\sigma = \frac{F}{S}$

Lois de Hooke/Poisson infinitésim, ($d\sigma \simeq 0$!) : $l + dl = (1 + \frac{d\sigma}{E})l$ et $r + dr = (1 - \frac{\nu d\sigma}{E})r$

Lois de Hooke/Poisson intégrées : $l = l_0 e^{\frac{\sigma}{E}}$ et $r = r_0 e^{-\nu \frac{\sigma}{E}}$

Taux de déformation réel : $\varepsilon = \ln \frac{l}{l_0} \iff \frac{l}{l_0} = e^\varepsilon \iff l = l_0 e^\varepsilon$
 $\varepsilon = \int_{\exp} \frac{dl}{l} ; \frac{dl}{l} : \text{acc. rel. de longu.}$

Taux de déformation réel (r) : $\eta = \ln \frac{r}{r_0} \iff \frac{r}{r_0} = e^\eta$

Allongement relatif : $\frac{l}{l_0} = e^\varepsilon > 1$

Loi de Hooke : $\sigma = E\varepsilon, \varepsilon \leq \varepsilon_e ; \varepsilon_e ; \text{tx. de déf. réel. en lim. élas.}$

Taux de déformation nominal : $e = \frac{l-l_0}{l_0} - 1 = \int_{\exp} \frac{dl}{l_0} \geq \varepsilon$

Lois de Poisson standard : $\frac{r}{r_0} = e^{-\nu\varepsilon}, \frac{S}{S_0} = e^{-2\nu\varepsilon}, \frac{V}{V_0} = e^{(1-2\nu)\varepsilon}, \varepsilon \leq \varepsilon_e$

Loi de Ludwik : $\sigma = K\varepsilon^n, \varepsilon > \varepsilon_e$

Expression de K : $K = E\varepsilon_e^{1-n}$

limite élastique réelle : $\sigma_e = E\varepsilon_e$

Equation de la déf. permanente : $\frac{\varepsilon_p}{\varepsilon_e} = \frac{\varepsilon_r}{\varepsilon_e} - \left(\frac{\varepsilon_r}{\varepsilon_e} \right)^n$

Equation de transfert : $\varepsilon' = \varepsilon - \varepsilon_p$

Limite élastique écrouie : $\varepsilon'_e = \varepsilon_e \left(\frac{\varepsilon_r}{\varepsilon_e} \right)^n$

Loi de Swift : $\sigma = K(\varepsilon' + \varepsilon_p)^n$

	plasticité	élasticité
Considère	Hencky	Poisson
r/r_0	$e^{(\frac{1}{2}-\nu)\varepsilon_e - \frac{1}{2}\varepsilon}$	$e^{(\frac{1}{2}-\nu)\varepsilon_e \left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon_e} \right)^n - \frac{1}{2}\varepsilon}$
S/S_0	$e^{(1-2\nu)\varepsilon_e - \varepsilon}$	$e^{(1-2\nu)\varepsilon_e \left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon_e} \right)^n - \varepsilon}$
V/V_0	$e^{(1-2\nu)\varepsilon_e}$	$e^{(1-2\nu)\varepsilon_e \left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon_e} \right)^n}$

Condition de Poisson : $\nu < 0.5$

Volume permanent et en relaxation : $\frac{V_r}{V_p} = e^{(1-2\nu)\varepsilon_e \left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon_e}\right)^n}$ (10)

Contrainte nominale (force normalisée) : $R = \frac{F}{S_0} = \sigma \frac{S}{S_0}$

Résistance (cas général) : $\varepsilon_m = n; R_m = \left(\frac{n}{e}\right)^n K e^{(1-2\nu)\varepsilon_e}$

Résistance (cas dur) : $\varepsilon_m = \frac{1}{2\nu}$ ou ε_e ; $R_m = \frac{E}{2\nu e}$ ou R_e

Fonction de traction (cas général) : $R = \begin{cases} E\varepsilon e^{-2\nu\varepsilon} & \varepsilon \leq \varepsilon_e \\ R_m \left(\frac{\varepsilon}{n} e^{1-\frac{\varepsilon}{n}}\right)^n & \varepsilon > \varepsilon_e \end{cases}$

Inv. fct. tract. cas élastique : $\frac{F}{S_0} = E\varepsilon e^{-2\nu\varepsilon}$

Inv. fct. tract. cas plastique : $\frac{F}{S_0} = R_m \left(\frac{\varepsilon}{n} e^{1-\frac{\varepsilon}{n}}\right)^n$

Contr. principales cisaillement plan : $(\tau, -\tau, 0)$

Critère de Tresca : $|\sigma_1 - \sigma_2| + |\sigma_2 - \sigma_3| + |\sigma_3 - \sigma_1| = 2\sigma_e$

Figures à mettre aux tableaux

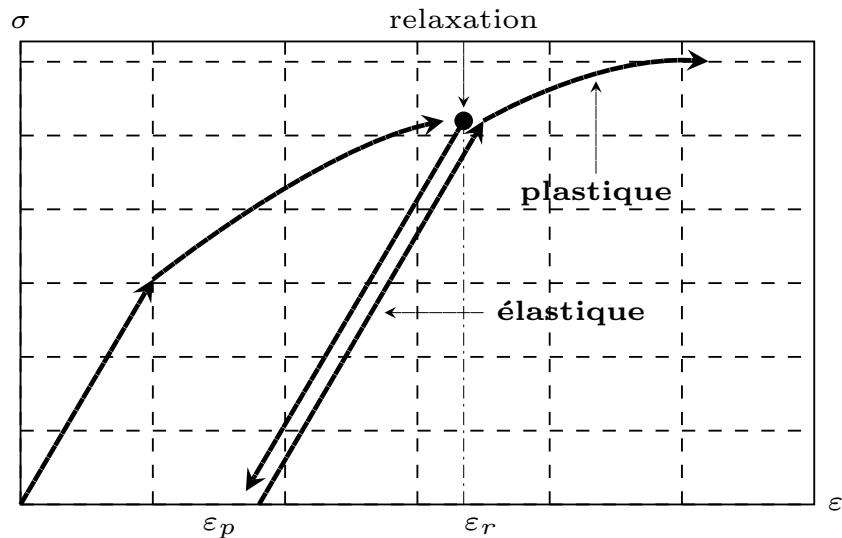


FIGURE 1 – Ecrouissage

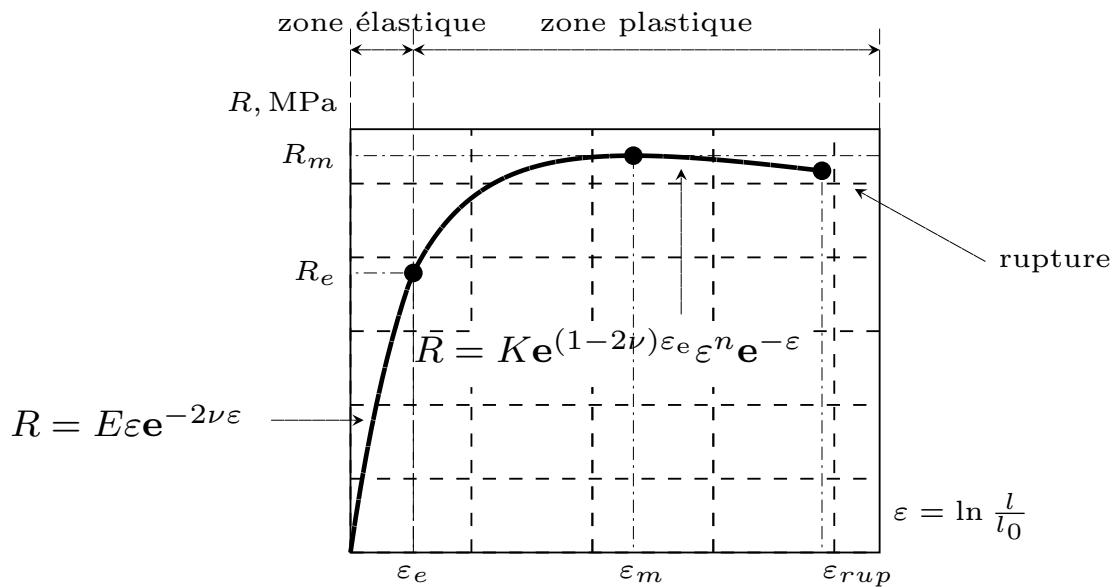


FIGURE 2 – Courbe de Traction