LOI DE COMPORTEMENT DU FLUIDE

Les fluides visqueux ou viscoplastiques considérés dans cette étude supposent que le déviateur du tenseur de contrainte $\mathbf{T}$ est le produit du tenseur des taux de déformation $\mathbf{D}$ par une fonction η . Cette dernière (appelée la viscosité absolue) dépend du deuxième (D_{II}) et du troisième (D_{III}) invariant du tenseur des taux de déformation, soit :

$$\mathbf{T} = 2\eta\left(D_{II}, D_{III}\right)\mathbf{D} \qquad (1)$$

avec $D_I = 0$ et $D_{II} = -tr(\mathbf{D}^2)/2$

Notons que ce modèle du fluide est formelle, c'est à dire qu'il vérifie parfaitement les principes fondamentaux de la rhéologie.

Plusieurs modèles peuvent être déduits à partir de l'équation (1), ils ont été formulés par JG Oldroyd et N. Prager (JC) :

- Modèle Newtonien :

$$\eta\left(D_{II}, D_{III}\right) = \mu \qquad (2)$$

- Modèle d'Ostwald (loi de puissance) :

$$\eta\left(D_{II}, D_{III}\right) = k\left(-4D_{II}\right)^{\frac{n-1}{2}} \qquad (3)$$

- Modèle de Bingham :

$$\eta\left(D_{II}, D_{III}\right) = k + \frac{s}{\left(-4D_{II}\right)^{\frac{1}{2}}} \qquad si\ \sqrt{-T_{II}} > s \qquad (4)$$

- Modèle d'Herschel Bulkley :

$$\eta\left(D_{II}, D_{III}\right) = k\left(-4D_{II}\right)^{\frac{n-1}{2}} + \frac{s}{\left(-4D_{II}\right)^{\frac{1}{2}}} \qquad si\ \sqrt{-T_{II}} > s \qquad (5)$$