

Exercice 12
état de contrainte en un point

En un point M d'un solide, dans le repère orthonormé $\{\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}\}$, le tenseur des contraintes a pour valeur :

$$[\sigma(M)] = \begin{bmatrix} 100 & -40 & 0 \\ -40 & 80 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \text{ MPa}$$

1. Faire un dessin qui montre la signification physique des composantes du tenseur des contraintes.
2. Soit le vecteur unitaire \vec{n} de composantes :

$$\{n\} = \frac{1}{\sqrt{5}} \begin{Bmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \end{Bmatrix}$$

Sur la facette \vec{n} :

- (a) Calculer les composantes du vecteur contrainte $\vec{T}(M, \vec{n})$.
- (b) Calculer la contrainte normale σ_n .
- (c) Calculer les composantes du vecteur cisaillement $\vec{\tau}_n$, puis le module τ_n du cisaillement.
- (d) Faire un dessin qui montre la facette, le vecteur contrainte, la contrainte normale et le vecteur cisaillement.
- (e). Calculer les contraintes équivalentes de Von Mises et Tresca.