**Chapitre 05 :** Torsion

**5.1 Définition**

Une poutre est sollicitée en torsion simple lorsqu'elle est soumise à ses deux extrémités à des liaisons dont les torseurs associés se réduisent à deux moments couples opposés dont les moments sont parallèles à l'axe du cylindre. (On suppose la poutre comme cylindrique et de section circulaire constante)

Les éléments de réduction en G du torseur des efforts de cohésion s'expriment par :



**5.3 Déformations élastiques**

La propriété constatée ci-dessus a permis d'établir la relation :



Unités : Mt : moment de torsion en N.mm

G : module d'élasticité transversal en MPa

α : l'angle de torsion en radian

Io : moment quadratique polaire de la section (S) en 

En définissant l'angle unitaire de torsion par : θ = α/ x (exprimé en rad/mm), notre relation devient alors :

Mt= G. θ.I0

**5.4 Contraintes**

Soit M un point de la section droite (S) de la poutre situé à une distance ρ du centre G de la section .

On définit la contrainte de torsion en M par la relation :



avec :   : contrainte tangentielle en MPa.

Mt : moment de torsion en N.mm

Io : moment quadratique polaire de la section (S) en 

Contrairement aux phénomènes étudiés jusqu'à maintenant, la contrainte varie en fonction du point choisi dans une section droite. Plus ce point est éloigné du centre de la section, plus la contrainte  sera importante.

La contrainte est maximale pour ρ= R , soit :



**5.5 Conditions de résistance**

Pour des raisons de sécurité, la contrainte normale  doit rester inférieure à une valeur limite appelée contrainte pratique  (voisine de la contrainte pratique de cisaillement).

On a :



S : est un coefficient de sécurité.

La condition de résistance traduit simplement le fait que la contrainte réelle ne doit pas dépasser le seuil précédent, soit :

