

TP N° : 4

ESSAI DE TORSION D'UNE POUTRE CIRCULAIRE

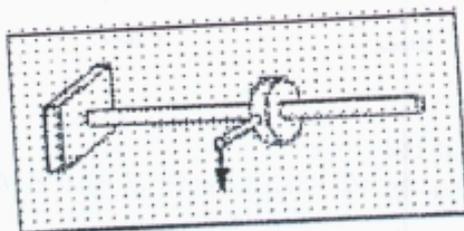
1. OBJECTIFS :

Réaliser des expériences en laboratoire dans le but de :

- Visualiser et comprendre le comportement de divers matériaux en en torsion,
- Vérifier les relations théoriques de la torsion et calculer les contraintes et les déformations.

2. ESSAIS DE TORSION :

Les essais de torsion sont utilisés pour déterminer et comparer le module d'élasticité transversale de divers matériaux et pour expliquer la formule de déformation.



Torsion

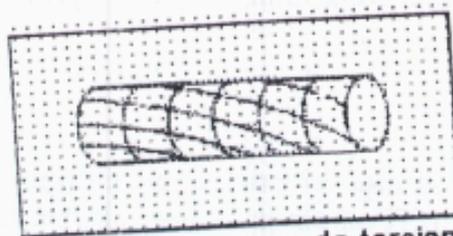


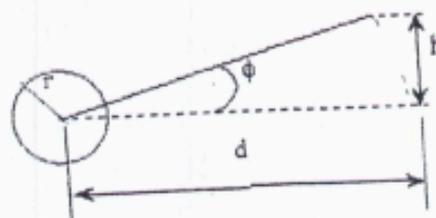
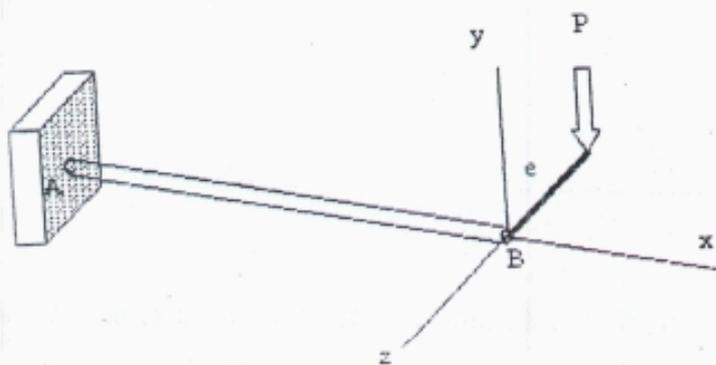
Diagramme de torsion

2.1 Description de l'essai

L'essai de torsion est réalisé sur la machine MT 3005 décrite dans l'essai de flexion. Une barre circulaire pleine (Aluminium, Bronze et acier) encastrée à une extrémité et reposant sur un appui roulant à l'autre extrémité.

Les forces sont appliquées graduellement au moyen de poids (2N,4N,.....) placés à une excentricité e du centre de la section circulaire jusqu'à un maximum. Le couple de torsion est donné par : $T = P.e$ (N.mm). L'angle de torsion à l'extrémité est déterminé à partir du déplacement vertical h d'une tige de longueur d tel que :

$$\phi = \arcsin \left(\frac{h}{d} \right)$$



2.2 Propriétés géométriques de l'échantillon et relations théoriques

• Mesure des paramètres appropriés :

- Longueur L (mm) =
- Excentricité e (mm) =
- Bras de levier l (mm) =
- Rayon de la section r (mm) =
- Moment d'inertie J (mm⁴) =

• Relations théoriques :

$$\tau_{max} = \frac{T.r}{J} = \frac{P.e.r}{J}$$

$$\gamma_{max, Experimental} = \frac{\phi.r}{L}$$

$$\gamma_{max, Estimé} = \frac{\tau_{max}}{G}$$

$$\phi = \frac{T.L}{G.J} = \frac{P.e.L}{G.J} * \frac{180}{\pi} \text{ (degrees)}$$

3. PARTIE EXPÉRIMENTALE :

Estimer pour chaque type d'éprouvette le module d'élasticité E et le coefficient de poisson ν :

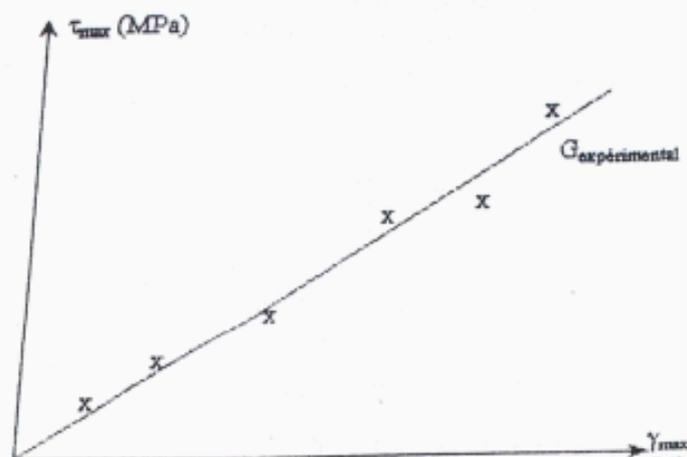
$$E_{Estimé} = \quad \nu_{Estimé} = \quad G_{estimé} = \frac{E}{2(1 + \nu)}$$

3.1 Tableau et courbe du comportement en torsion

1/ R emplir le tableau suivant pour chaque éprouvette utilisée (Aluminium, Bronze, Acier)

P (N)	T (N.m)	τ_{max} (MPa)	γ_{max} (%) Estimé	ϕ (degré) Estimé	h (mm) Estimé	h (mm) Exp	ϕ (degré) Exp	γ_{max} (%) Exp	G (MPa) Exp

2/ Courbe du comportement en torsion



3.2 Discussion

Donner des commentaires sur le comportement des échantillons testés et comparer les valeurs expérimentales et estimées de G.