

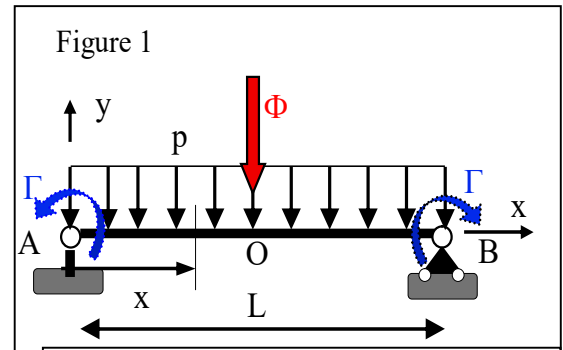
Aucun Document n'est autorisé

I- Energies de Déformation d'une Structure Figure 1 (6 points)

On considère une poutre **AB** de longueur **L** et de rigidité en flexion **EI**. Elle est articulée en **A**, en appui simple en **B**, et supporte une charge uniformément répartie d'intensité linéique **p** (figure 1).

En utilisant la méthode des charges fictives (Φ en **O**, Γ en **A** et **B**) déterminer :

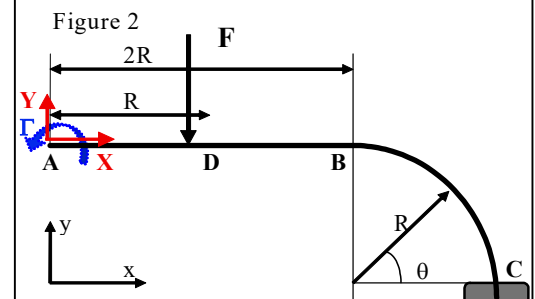
- 1- Les réactions aux appuis
- 2- La composante du moment de flexion **Mf(x)** (torseur de droite).
- 3- L'expression de l'énergie de déformation en flexion
- 4- La flèche au milieu **O**
- 5- Montrer que la rotation en **A** ou en **B** est de la forme $|\alpha| = pL^3/24EI$



II- Energie de Déformation: Figure 2 (10 points)

On considère une structure **ABC** (figure 2) de rigidité en flexion **EI**, de section constante, constituée d'une tige **AB** de longueur **2R** et d'une poutre **BC** de ligne moyenne circulaire de rayon **R**. Elle est encastree en **C** et supporte une charge verticale **F** en **D**. En utilisant la méthode des charges fictives en **A** (**X**, **Y**, Γ): Déterminer :

- 1- Les moments de flexion **Mf₁** [A-D], **Mf₂** [D-B], **Mf₃** [B-C]
- 2- L'expression de l'énergie de déformation **W** du système.
- 3- Les déplacements et la rotation du point **A** (**X_A**, **Y_A**, α_A)
- 4- le déplacement vertical du point **D** (**y_D**.)



III- Critères de Défaillance (Plasticité Rupture) : (4 points)

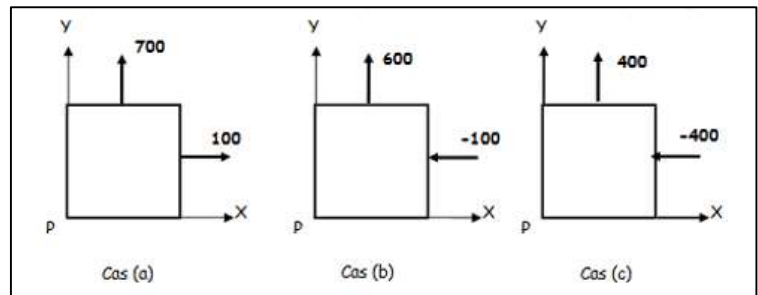
On considère les **3 états plans** de contraintes suivants.

Les axes sont principaux.

Les contraintes sont en MPa.

- 1- Ecrire les tenseurs de contraintes relatifs à ces 3 états de contraintes.
Calculer les contraintes équivalentes de :
- 2- Tresca et dire l'état de contrainte le plus dangereux?
- 3- Von Misès et dire l'état de contrainte le plus dangereux?

Donnez vos Résultats dans le Tableau ci-dessous



	Cas (a)	Cas (b)	Cas (c)
σ_x			
σ_y			
σ_z			
$\sigma_{eq}^{TR} = 2\tau_{max} = (\sigma_{max} - \sigma_{min})$			
Etat le plus Dangereux			
σ_{eq}^{VM}			
Etat le plus Dangereux			