

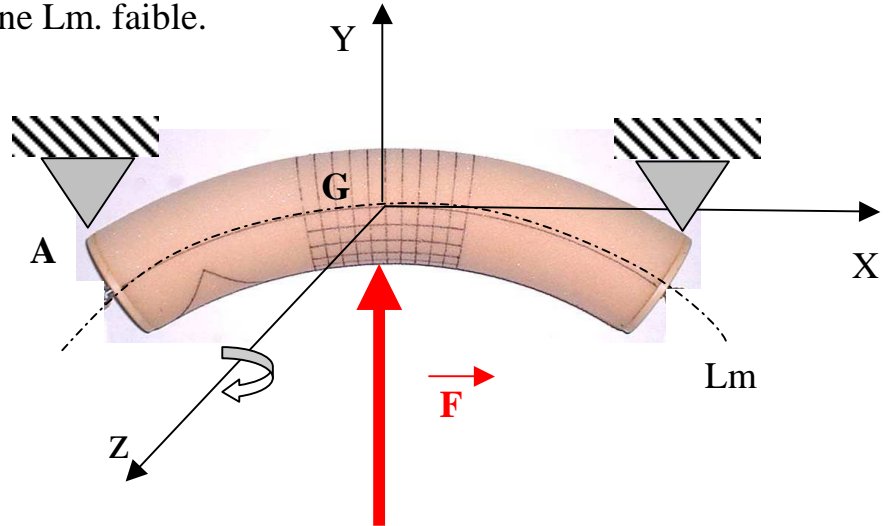


FLEXION

Terminale S.T.I

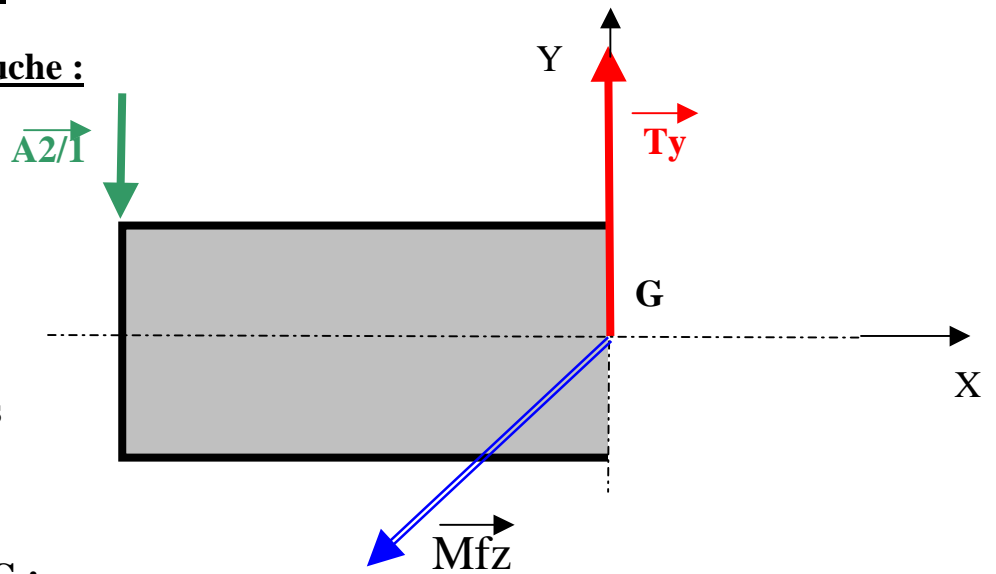
I°) Définition :

Une poutre est soumise à une sollicitation de **FLEXION** chaque fois qu'il-y-a fléchissement de la ligne moyenne Lm. faible.



Cas de le flexion simple :

Isolons le tronçon de gauche :

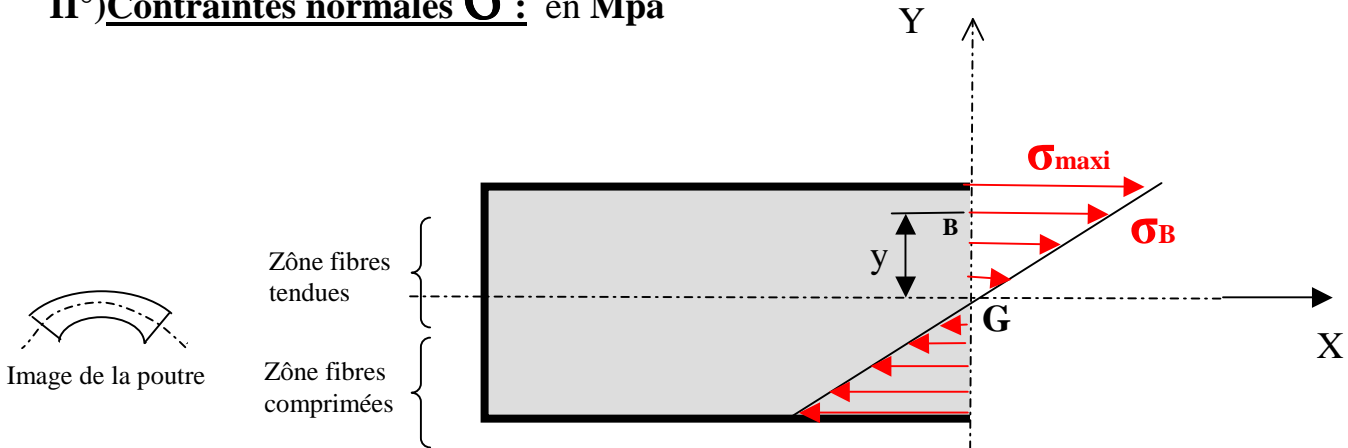


Modélisation des actions

Torseur de cohésion en G :

$$\{\tau_{coh}\} = \left\{ \begin{array}{c|c} 0 & 0 \\ Ty & 0 \\ 0 & Mfz \end{array} \right\}_G$$

II°) Contraintes normales σ : en Mpa



C
$$\sigma_B = \frac{Mf_{Gz}}{I_{Gz}} \cdot y$$

avec : I_{Gz} : moment quadratique ou d'inertie de la section en mm^4
 Mf_{Gz} : moment fléchissant dans la section en $\text{N}\cdot\text{mm}$
 y = ordonnée du point B en mm
 σ : contrainte normale en Mpa

III°) Calcul de construction (condition de résistance):

∴
 Par sécurité on utilisera la relation suivante :

👁
$$\sigma_{Maxi} = \frac{Mf_{max}}{I_{Gz}} \leq Rpe$$

avec :
 $v=y$ maxi
 $\frac{I_{Gz}}{v}$ = module de flexion en mm^3

👁
$$Rpe = \frac{Re}{s}$$

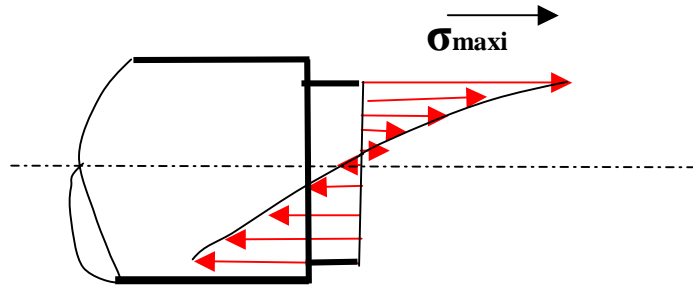
avec :
 Rpe : résistance pratique à l'extension en N/mm^2
 Re : résistance élastique à l'extension en N/mm^2
 s : coefficient de sécurité

$$\sigma_{max} \leq Rpe$$

IV°) Concentration de contraintes :

Il y aura phénomène de concentration de contraintes quand les poutres étudiées présenteront de brusques variations de section (rainure de clavettes, épaulement, gorge, etc...)

👁 $\sigma_{max} = \sigma_0 \cdot k_f$



V°) Valeurs de I_{Gz} :

a  $I_{Gz} = \frac{a^4}{12}$

 $I_{Gz} = \frac{\pi \cdot d^4}{64}$

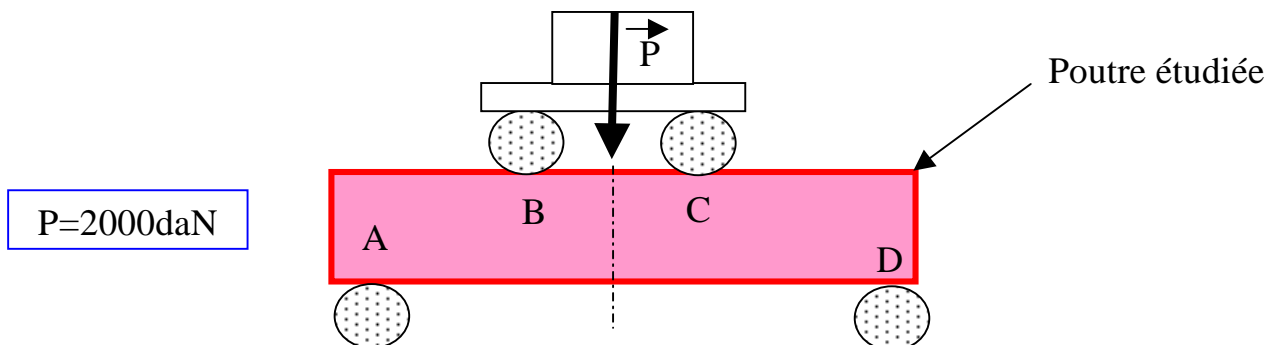
h  $I_{Gz} = \frac{b \cdot h^3}{12}$

VI°) Diagrammes des efforts tranchants et des moment fléchissants :

La valeur des efforts tranchants (T) et des moments fléchissants (Mf) varie avec la position (x) de la coupure.

Ces graphes permettent de décrire les variations de ces 2 grandeurs et ainsi repérer les maximums qui seront utilisés lors des calculs de contraintes.

Nous prendrons un exemple d'ouvrage métallique de type support d'un pont .



	<u>FLEXION</u> Terminale S.T.I	
---	--	--

L'objectif de l'étude est de déterminer la contrainte maxi en vue de choisir le matériau de construction.

Modélisation du problème :

1°) D'après la charge P, déterminer les actions en A, B, C et D sachant que le poids de la poutre est négligé.

$$A=B=C=D=1000\text{daN}$$

2°) Etude des différents tronçons de la poutre :

a- Tronçon AB :

on se place en 1 point entre A et B.

*effort tranchant à gauche du point:

$$T_{AC}=P=1000\text{da N}$$

*Moment fléchissant :

$$M_{fAC}=1000 \times 1 = 1000 \text{ daN.m et } M_{fA}=0$$

b- Tronçon BC:

on se place en 1 point entre B et C.

*effort tranchant :

$$T_{BC}=P-P=0\text{da N}$$

*Moment fléchissant :

$$M_{fBC}=1000 \times 1 = 1000 \text{ daN.m}$$

c- Tronçon CD :

on se place en 1 point entre C et D.

*effort tranchant :

$$T_{CD}=P-P-P= -1000\text{da N}$$

*Moment fléchissant :

$$M_{fCD}=(1000 \times 3) - (1000 \times 2) - (1000 \times 1) = 0 \text{ daN.m}$$

3°) Tracer les diagrammes : (feuille 5 sur 5)

4°) Trouver la contrainte maxi si la section de la poutre est de type : 25mm

200mm



$$M_{f\text{maxi}} = 1\ 000\ 000 \text{ daN.mm}$$

$$I_{Gz} = \frac{200.25^3}{12}$$

$$I_{Gz}=260\ 416 \text{ mm}^4$$

$v=12.5\text{mm}$

M04 <i>Flexion-prof.doc</i>	Résistance Des Matériaux -FLEXION-	Page 4 sur 4
--------------------------------	---------------------------------------	--------------

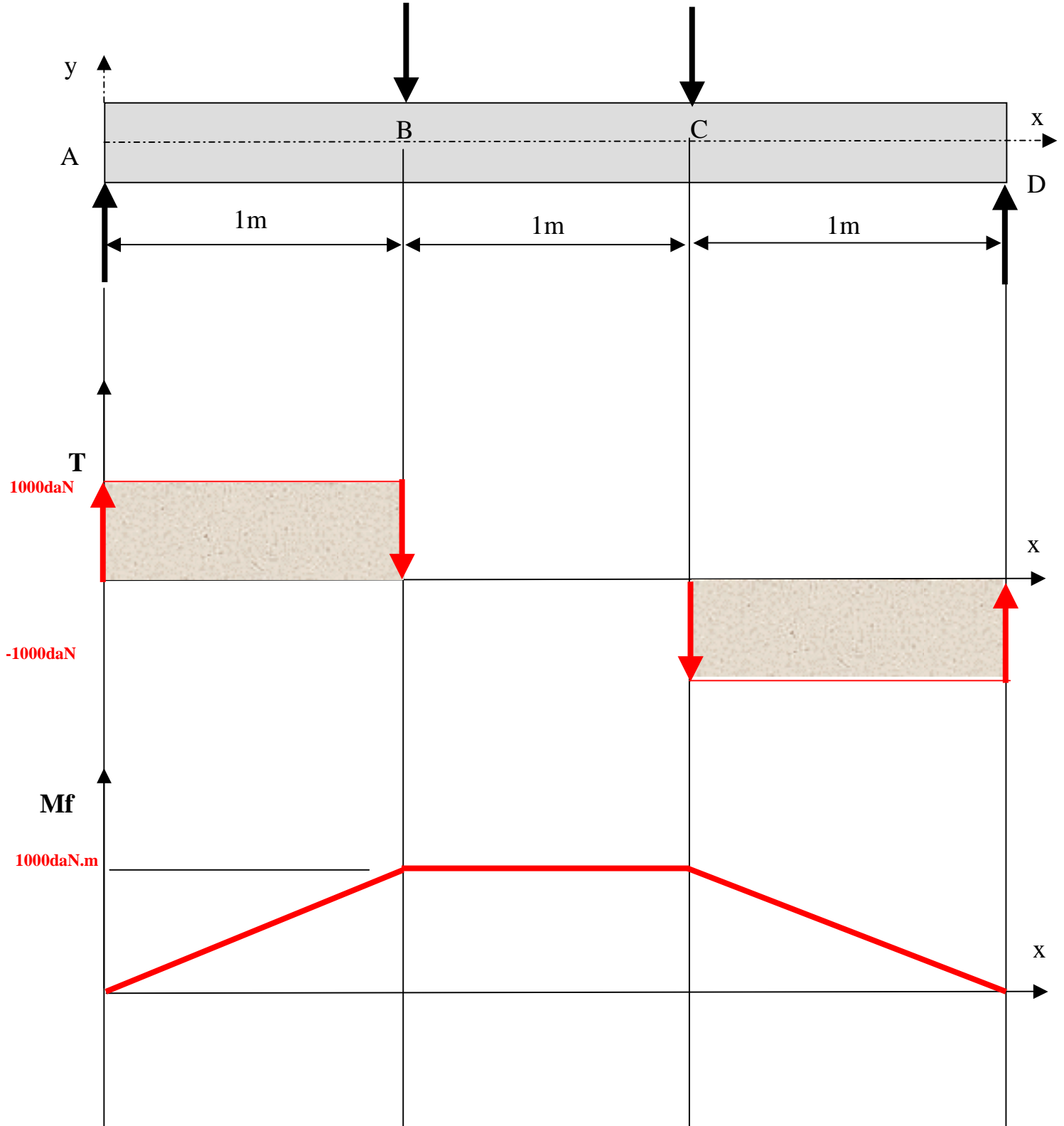


FLEXION

Terminale S.T.I

d' ou $IGz/v=20\ 833\ \text{mm}^3$

$\sigma_{\text{maxi}}=10\ 000\ 000/20\ 833=480\ \text{MPa}$

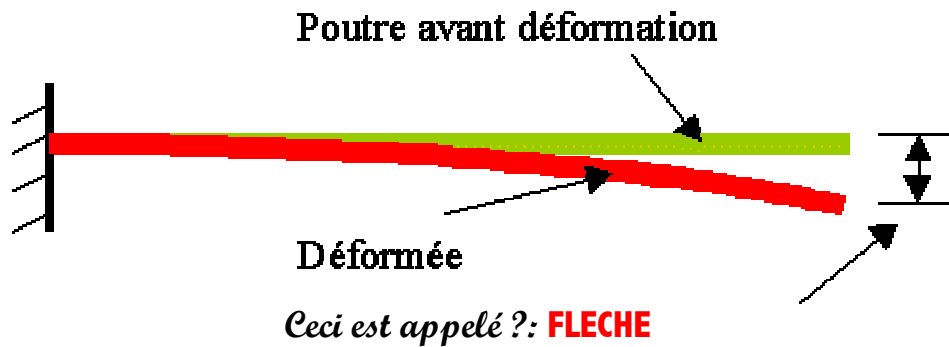
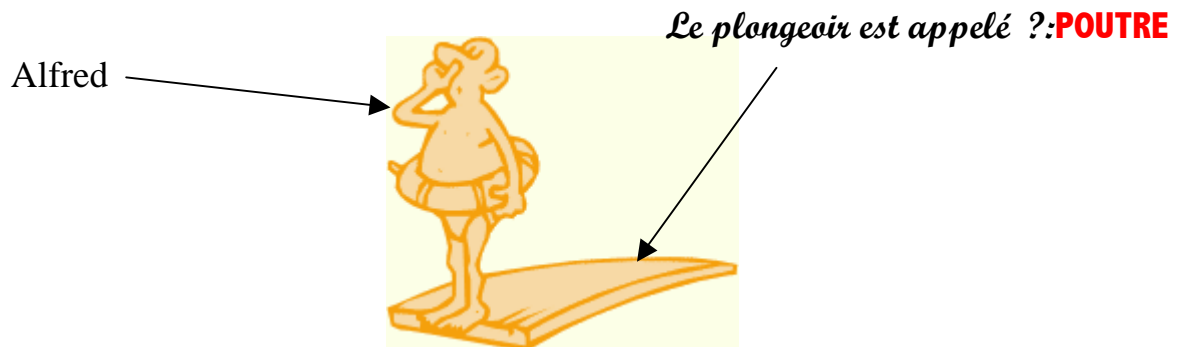




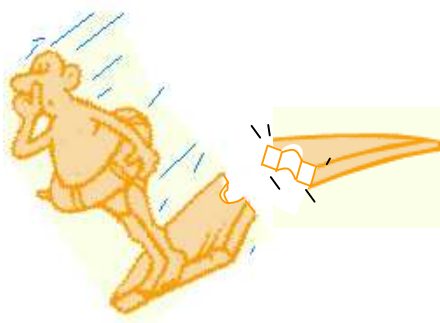
FLEXION

Terminale S.T.I

VII°)Conclusion : Alfred à la piscine



Pauvre Alfred ,il est victime d'un sabotage !



Que c'est-il passé ? : **CASSURE ,Rupture atteinte**

Avec quel outil a t-on effectué le sabotage ? :



Quel phénomène est apparu ? **Concentration de contrainte**