

Filière MP, PSI, PT

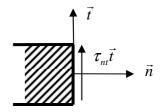
# RESISTANCE DES MATERIAUX CISAILLEMENT

# 1. DEFINITIONS

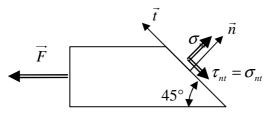
## 1.1. Cisaillement pur

Dans une section (S) de normale  $\vec{n}$ , l'état de cisaillement pur est caractérisé par un vecteur contrainte de la forme :

$$\forall M \in (S), \quad \overrightarrow{\sigma}(M; \overrightarrow{n}) = 0\overrightarrow{n} + \tau_{nt}\overrightarrow{t} = \tau_{nt}\overrightarrow{t}$$



#### Exemple: Poutre en traction - compression!!!



Dans une poutre travaillant en traction, pour une section droite orientée à 45° par rapport à la ligne moyenne, la contrainte n'est pas seulement normale, mais à une composante tangentielle:

$$\vec{\sigma}(M;\vec{n}) = \sigma_{nt}\vec{n} + \tau_{nt}\vec{t} = \tau_{nt}(\vec{n} + \vec{t})$$

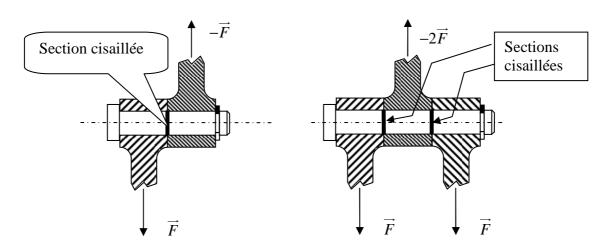
### 1.2. Cisaillement simple

On dit qu'une section de poutre (de fibre moyenne  $\vec{x}$ ) travaille en cisaillement simple lorsque

 $\vec{R}_{cohesion} = T\vec{t}$ , avec  $\vec{t} = \vec{y}$  ou  $\vec{z}$ , ce qui revient à dire (N = 0)

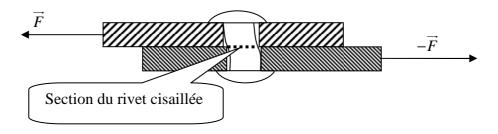
#### 2. EXEMPLES

#### 2.1. Axes d'articulation de biellettes.



Page 1 **Emmanuel FARGES** © EduKlub S.A. Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.

### 2.2. Assemblage de tôle par Rivet



#### 3. ETUDE EXPERIMENTALE

On encastre une poutre droite de section rectangulaire et on lui applique un effort  $\vec{F}$  variable situé sur une section séparée de  $\Delta x$  très petit de la section encastrée (S).

En coupant au niveau de la section (S), et en conservant la partie gauche, (voir figure ci-contre), on écrit l'équilibre de la partie gauche :

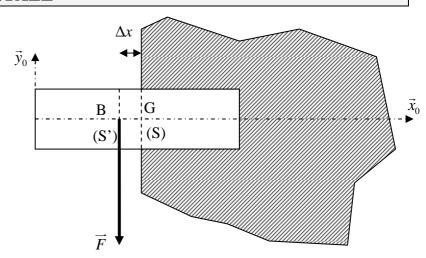
$$\left\{ T_{cohesion} \right\} + \left\{ \begin{matrix} \overrightarrow{F} \\ \overrightarrow{GB} \wedge \overrightarrow{F} \end{matrix} \right\} = \left\{ \begin{matrix} \overrightarrow{0} \\ \overrightarrow{0} \end{matrix} \right\}$$

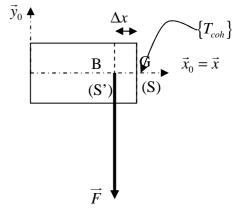
Le torseur de cohésion en G vaut donc :

$$\left\{T_{cohesion}\right\} = -\left\{\frac{\overrightarrow{F}}{GB \wedge F}\right\} = -\left\{\begin{matrix}0 & 0\\ -F & 0\\ 0 & \Delta xF\end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix}0 & 0\\ F & 0\\ 0 & -\Delta xF\end{matrix}\right\}$$

En faisant tendre  $\Delta x$  vers 0, le moment de flexion

 $M_{f_z} = -\Delta x F$  est nul et on est alors bien dans un cas de cisaillement simple.





#### Résultats expérimentaux :

La section droite (S') glisse transversalement d'une valeur  $\Delta y$  par rapport à (S)

• Jusqu'à la valeur  $F_e$ , le glissement transversal est proportionnel à l'effort appliqué :

C'est la zone : **ELASTIQUE** 

• Au-delà de cette valeur, on engendre des déformations permanentes :

C'est la zone : PLASTIQUE