



TD : Résistance des matériaux (traction-compression)

Rappel sur la traction - compression:

Traction = poutre sollicitée à l'extension lorsqu'elle est soumise à **2 forces directement opposées, qui tendent à l'allonger**, et appliquées au centre des surfaces extrêmes.

Compression = idem mais avec **2 efforts tendant à raccourcir la poutre**, celle-ci devant être « **courte** » (pour éviter tout flambage).

Torseur de cohésion : $\{T_{\text{coh}2 \rightarrow 1}\} = \left\{ \begin{array}{c} \vec{R}(x) \\ \vec{M}_G(x) \end{array} \right\}_{G(x)} = \left\{ \begin{array}{cc} N & M_t \\ T_y & M_{fy} \\ T_z & M_{fz} \end{array} \right\}_{G(x)}^R = \left\{ \begin{array}{cc} N & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{array} \right\}_G$ avec $N < 0$ si compression

Contrainte :

$$\sigma_{xx} = \frac{N}{S}$$

Loi de Hooke et déformations :

E : module de Young en Mpa.

$$A\% = \frac{100(L_u - L_0)}{L_0} \quad \text{et} \quad \sigma_{xx} = E \varepsilon_x \quad \text{avec} \quad \varepsilon_x(x) = \frac{\Delta L}{L}$$

Conditions de résistance :

$$\sigma_{\max} < R_{pe} \quad \text{avec } R_{pe} : \text{limite pratique élastique,} \quad R_{pe} = \frac{R_e}{s} \quad \text{et } s : \text{coefficient de sécurité}$$

Concentration de contrainte :

k = coef concentration contrainte

$$k\sigma_{\max} < R_{pe}$$



TD : Résistance des matériaux (traction-compression)

Exercice n°1:

Un tirant de 2m de long supporte dans une section droite quelconque un effort normal d'extension $N=5000N$. Il est en acier pour lequel : $R_{pe} = 100\text{Mpa}$, et $E=2 \cdot 10^5 \text{ Mpa}$

Déterminez le diamètre mini du tirant et son allongement.

Exercice n°2 :

La fig 2.42 représente un crochet d'attelage fixé sur la traverse arrière du véhicule tracteur. Ce crochet possède un dispositif amortisseur pour réduire les à-coup sur la remorque qui peuvent provoquer la rupture de l'attelage.

Le dispositif amortisseur est constitué principalement par le ressort 3. L'amortisseur est prévu dans les 2 sens de marche, remorque tractée ou poussée. Le corps 1 est en liaison encastrement avec la traverse arrière du véhicule.

Lorsque la remorque est tractée, le guide ressort 2 est en appui sur le corps 1 de l'attelage. Le guide ressort 5 est entraîné par l'écrou 7 lié au crochet 6 ce qui provoque la compression du ressort amortisseur 3.

Lorsque la remorque est poussée, le guide ressort 5 est en appui sur l'écrou cylindrique 4 vissé dans le corps 1 et freiné par la vis 17. Dans ce cas, l'écrou 7 lié au crochet 6 coulisse dans 5 et 2 comprime le ressort 3.

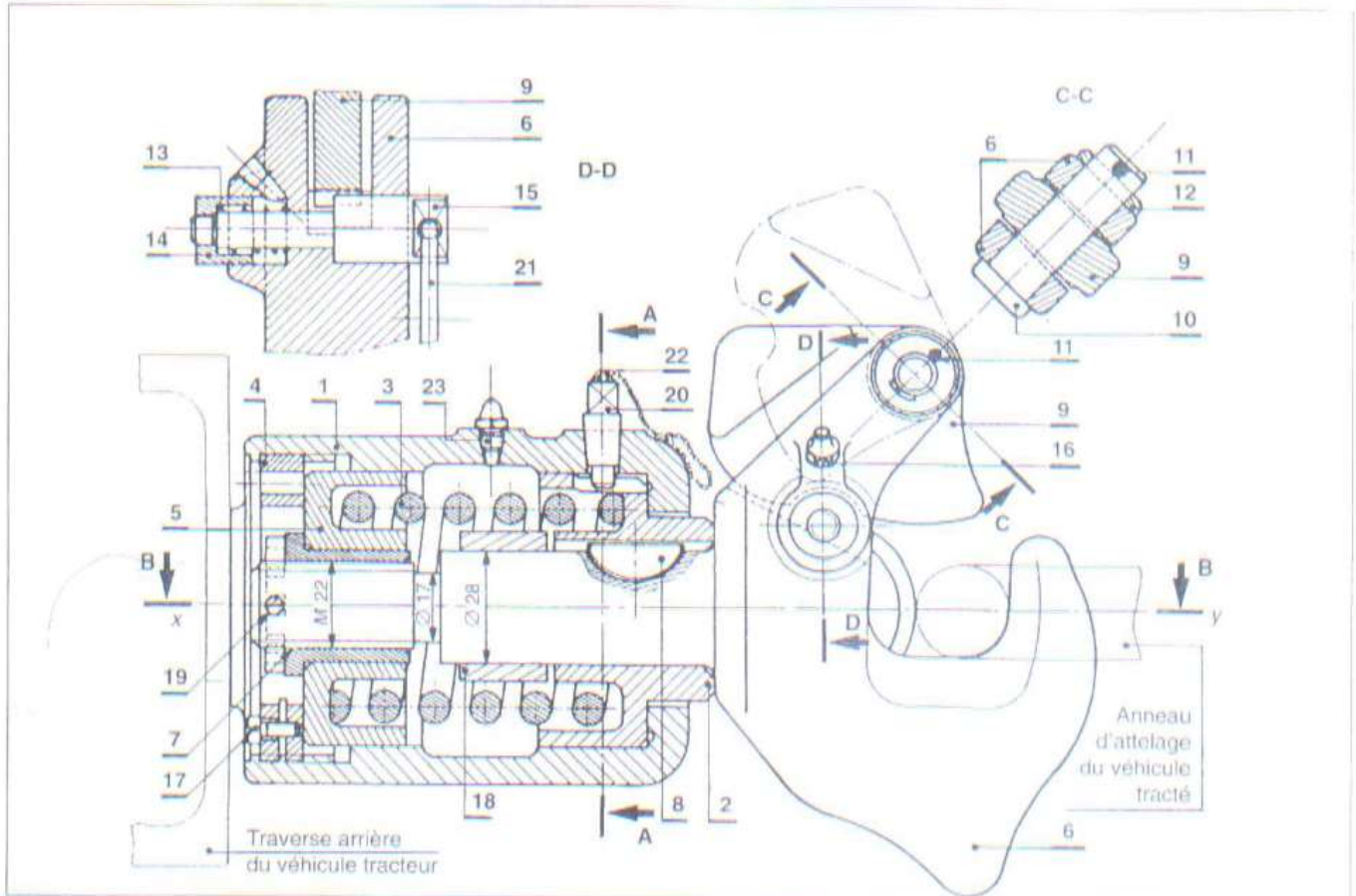


Figure 2.42



TD : Résistance des matériaux (traction-compression)

Etude :

On se propose de déterminer dans la partie cylindrique du crochet 6, l'effort maxi que peut supporter celui-ci en toute sécurité lorsque la remorque est tractée.

Hypothèses :

Le crochet est en acier moulé pour lequel $R_e = 260 \text{ Mpa}$ et $E = 2 \cdot 10^5 \text{ Mpa}$. On adopte pour cet attelage un coeff de sécurité $s = 6$.

Questions :

1°) Déterminez la valeur de R_{pe} .

On considère une section droite de l'axe du crochet dans sa partie de plus faible diamètre $\phi 17$. L'épaulement $\phi 28$ provoque une concentration de contrainte avec $k = 1.8$

2°) Déterminez la valeur maxi de l'effort normal que peut supporter en toute sécurité cette section.

On considère une section droite du crochet de l'axe du crochet dans sa partie fileté M22. La section du noyau du filetage a un diamètre de 18.93mm. Le filetage provoque une concentration de contrainte $k = 2.6$.

3°) Déterminez la valeur maxi de l'effort normal dans cette section.

On considère la section droite du crochet située au milieu de la rainure de la clavette disque 8. La rainure ampute cette section de 21mm² et provoque une concentration de contrainte $k = 1.8$.

4°) Déterminez la valeur maxi de l'effort normal dans cette section.

5°) En déduire l'effort de traction maxi que peut provoquer l'axe du crochet en toute sécurité.