

ÉTUDE D'UNE BARRE DE TORSION

(Adapté d'un des sujet d'ADS PT 2008)

Afin de satisfaire les attentes de confort et de conduite des conducteurs de véhicules particuliers, l'utilisation de système d'assistance de direction a été généralisée. L'augmentation de la circulation en milieu urbain, les manœuvres à basse vitesse, les pneus larges, le poids du moteur de plus en plus élevé sur l'essieu avant, etc, ont conduit à mettre en place des dispositifs d'assistance de direction et à en augmenter les performances.

Ces dispositifs entraînent une diminution de l'effort au volant qui est en contradiction avec la conduite rapide où l'assistance doit être faible afin d'obtenir une bonne stabilité directionnelle du véhicule et une meilleure sensation de contact de la route avec les roues directrices. La direction assistée à assistance variable répond à cette problématique.

Directions à assistance hydraulique

Une pompe hydraulique entraînée par le moteur thermique permet d'alimenter un vérin d'assistance par le biais d'une valve distributrice.

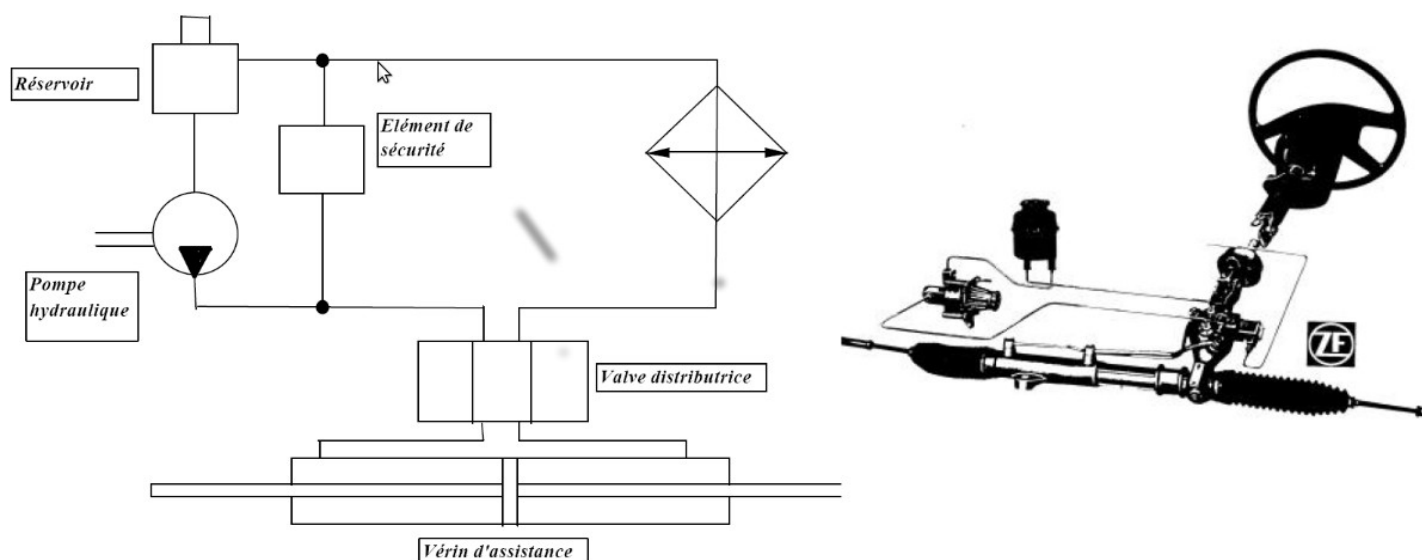


Fig. 1 - Schémas des principaux composants hydrauliques du circuit

La valve est constituée de trois pièces essentielles : le tiroir 4, la chemise 7 et la barre de torsion 5 qui relie les deux premiers éléments. Le tiroir et la chemise forment un distributeur rotatif à centre ouvert.

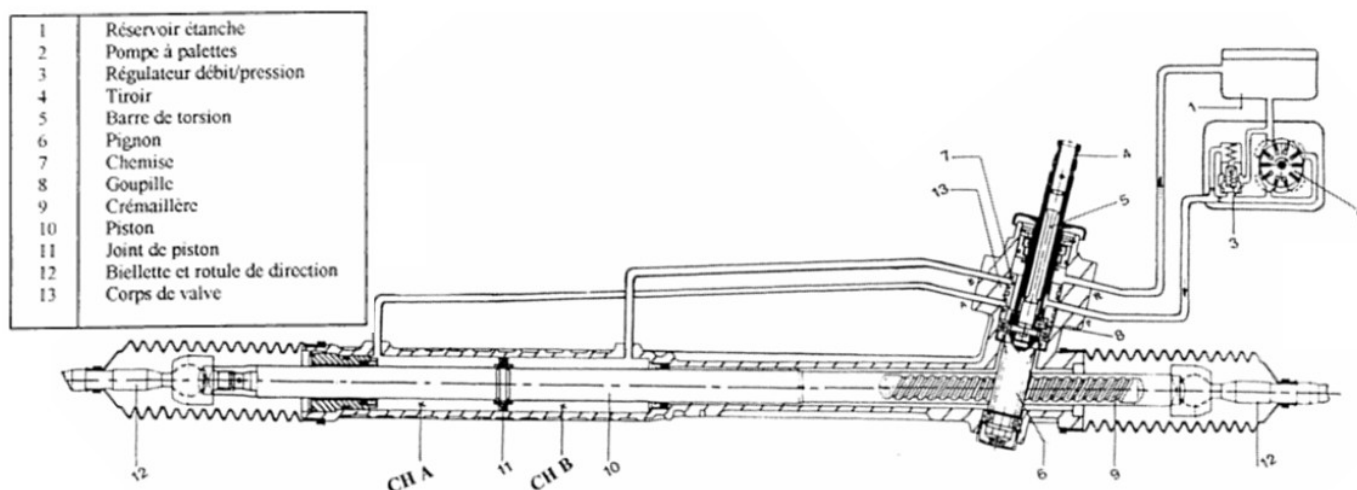


Fig. 2 –représentation de la crémaillère à assistance hydraulique (La variation d'assistance n'apparaît pas sur le schéma ci-dessous.)

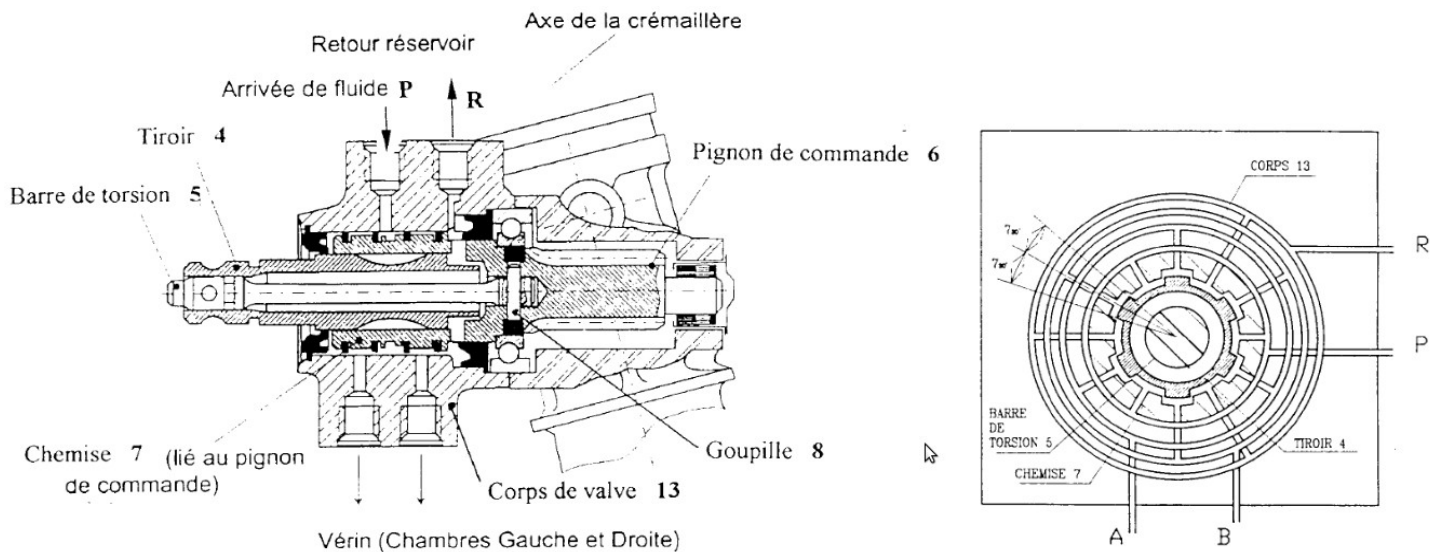
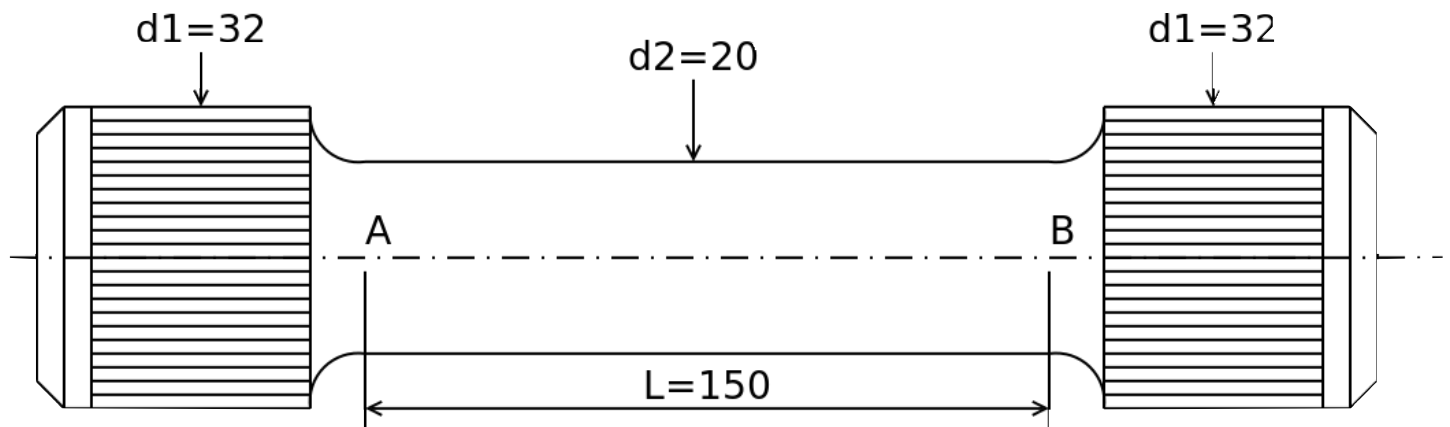


Fig. 3 –détails de la valve distributrice

Etude de la barre de torsion

Soit une barre de torsion de suspension de véhicule en acier spécial dont les caractéristiques sont :

$R_e = 500 \text{ MPa}$; $G = 8.10 \text{ MPa}$



La condition de déformation impose $\alpha_{AB} < 4^\circ$. Pour la condition de résistance, on adopte un coefficient de sécurité $s=2$

La variation de section en A et en B provoque une concentration de contrainte de coefficient $k=2$

Question 1. Déterminer littéralement puis numériquement le moment de torsion maximal que peut supporter cette barre pour que la condition de résistance soit vérifiée.

Question 2. Tracer la répartition de contrainte dans une section droite .

Question 3. Déterminer littéralement puis numériquement le moment de torsion maximal que peut supporter cette barre pour que la condition de déformation soit vérifiée.

Question 4. Conclure.