

# Qualités d'une transmission de puissance

Les qualités d'une transmission de puissance en général peuvent être les suivantes :

## Fondamentales :

- \*\*Plage d'utilisation élevée : c'est-à-dire la possibilité d'avoir des variations de vitesse et de couple dans des proportions importantes.
- \*\*Avoir un rendement élevé sur cette plage : le rendement global d'une transmission est égal au rapport de la puissance utilisable (récepteur) sur la puissance primaire consommée (moteur).

## Technologiques

- \*\*Faible encombrement.
- \*\*Fort rapport puissance/masse.
- \*\*Faible inertie.
- \*\*Pas de rupture de couple (couple maintenu à vitesse nulle).
- \*\*Réversibilité (l'énergie peut circuler dans l'autre sens » "frein moteur").

## De Maintenabilité

- \*\*Fiabilité.
- \*\*Maintenabilité.

## Économiques :

- \*\*rapport coût/puissance initial faible (en /kW installé)
- \*\*coût de fonctionnement réduit

Les transmissions de puissances hydrauliques sont particulièrement performantes dans les domaines suivants:

- \*\*Rapport poids / puissance très faible (d'où utilisation sur engins mobiles)
- \*\*Grande souplesse en contrôle - régulation, donc plages d'utilisation élevées
- \*\*Facilité de réalisation de certaines fonctions de commande
- \*\*Fiabilité et durée de vie importantes

En revanche, elles peuvent présenter certains désavantages:

- \*\*Investissement parfois élevé
- \*\*Demandent une maintenance soignée (protection, filtration, surveillance ...)
- \*\*Et surtout : rendement médiocre

## **Pertes dans les circuits hydrauliques hydrostatiques**

Les pertes énergétiques (affectant le rendement) ont plusieurs causes. Ces pertes doivent bien sûr être limitées si le but de l'installation est la transmission de puissance. En revanche, si le but est le mouvement de charges importantes, alors le seul côté préoccupant sera la production de chaleur dans le circuit.

Les différentes causes sont énoncées ci-après avec un ordre de grandeur de la perte énergétique en %.

**\*\*Pertes mécaniques:** Il s'agit des frottements entre les différentes pièces (1 à 2 %).

**\*\*Pertes hydrodynamiques :** (pertes de charge) : Dues aux écoulements dans les différents organes et conduites (1 à 5 %).

**\*\*Pertes par compressibilité:** Dues à la compressibilité de l'huile, affectent essentiellement les pompes et moteurs. (2,5 à 10 %). La compressibilité du fluide provient des caractéristiques intrinsèques de l'huile et des gaz dissous (ou en émulsion).

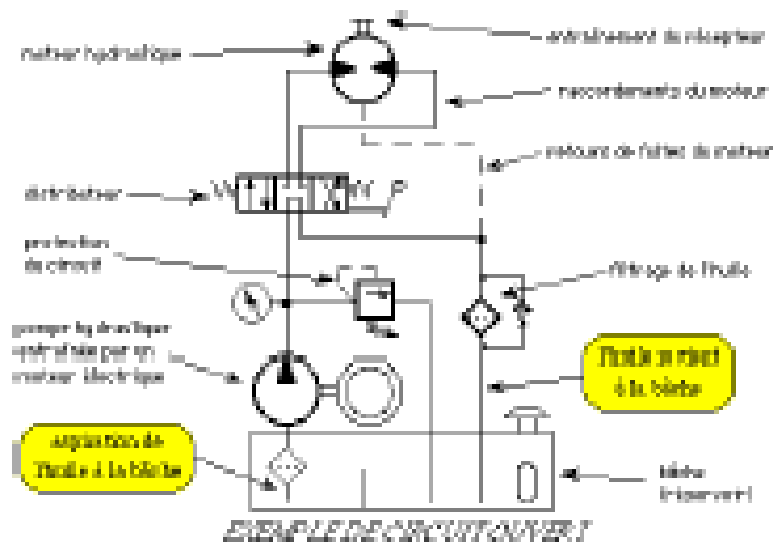
**\*\*Pertes de gavage:** Dans un circuit fermé, la pompe de gavage consomme bien sûr de l'énergie (1 à 2,5 %).

**\*\*Pertes volumétriques:** Dues aux fuites internes, affectent le rendement volumétrique (2 à 10%). La valeur de ces pertes dépend bien sûr de la qualité du matériel et de son domaine d'application. Ces pertes dépendent également de la viscosité de l'huile employée et de l'âge du matériel.

## **Types de circuits**

### **1. Circuit ouvert :**

Le fluide hydraulique circule en repassant systématiquement par la bêche, à pression atmosphérique.



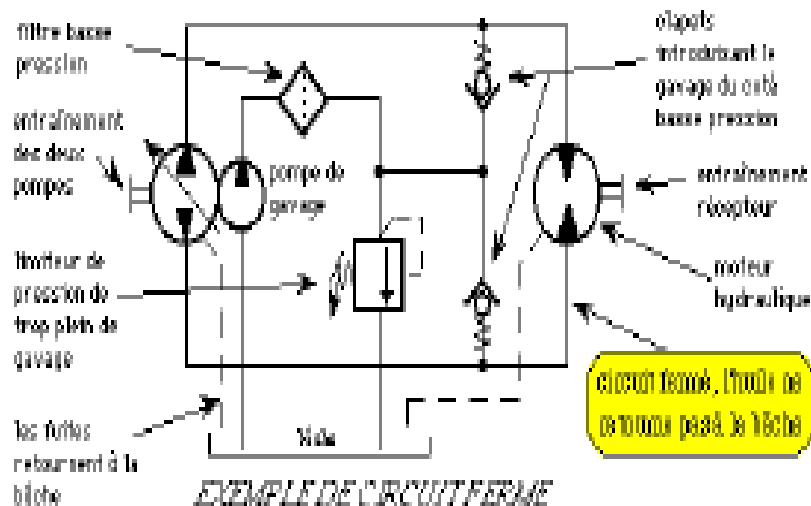
Ces circuits sont les plus simples à concevoir mais présentent un inconvénient: en effet, la pompe aspirant à la pression atmosphérique (à 1 bar de pression absolue), celle-ci ne peut créer qu'une perte de charge minimale (de l'ordre de -0,2 bar maxi) dans la conduite d'aspiration la reliant à la bûche. En conséquence, pour un débit donné, la taille de la pompe devra être relativement importante à cause de ses tubulures d'aspiration (externes et internes). Si la perte de charge à l'aspiration venait à augmenter, alors une cavitation se produirait, détériorant la pompe rapidement.

## CAVITATION :

Formation de bulles dans un fluide à la suite d'une dépression dans celui-ci. La dépression peut être provoquée par une perte de charge, par un effet dynamique dans le fluide (augmentation brusque de la vitesse du fluide) ... Les bulles de gaz peuvent être celles d'air dissous qui se dilatent brusquement ou la vaporisation des produits légers de l'hydrocarbure.

## 2. Circuits fermés

Pour remédier au défaut précédent il suffit de faire aspirer la pompe directement à une pression beaucoup plus importante (dite pression de gavage) que celle de l'atmosphère. Pour cela le moteur recrache directement son huile à la pompe à la pression de gavage. Les tubulures de la pompe peuvent donc être de sections plus faibles.



Pour une même puissance transmise, un circuit fermé sera donc plus compact qu'un circuit ouvert. Malheureusement, les fuites internes au circuit doivent être comblées en permanence par une pompe annexe, dite de gavage. Les fuites internes pouvant varier de façon importante (à chaud, à froid, matériel neuf ou usagé ...), cette pompe de gavage doit être largement surdimensionnée et nécessite par conséquent un trop plein.

D'autre part, le volume d'huile dans le circuit fermé étant constant, les vérins à simple tige en sont proscrits. On comprend alors qu'un circuit fermé, bien que plus performant en rapport poids/puissance, est beaucoup plus délicat à concevoir qu'un circuit ouvert.