

td	td CT 5.1	TSI 1 Période 1
	Analyse structurale d'un système hydraulique	1h
	Cycle 1 : Communication Technique	4 semaines

Analyser

Modéliser

Résoudre

Expérimenter

Réaliser

Concevoir

Communiquer

ANALYSER

Associer les fonctions aux constituants.

Justifier le choix des constituants dédiés aux fonctions d'un système.

Identifier et décrire les chaînes fonctionnelles du système.

Identifier et décrire les liens entre les chaînes fonctionnelles.

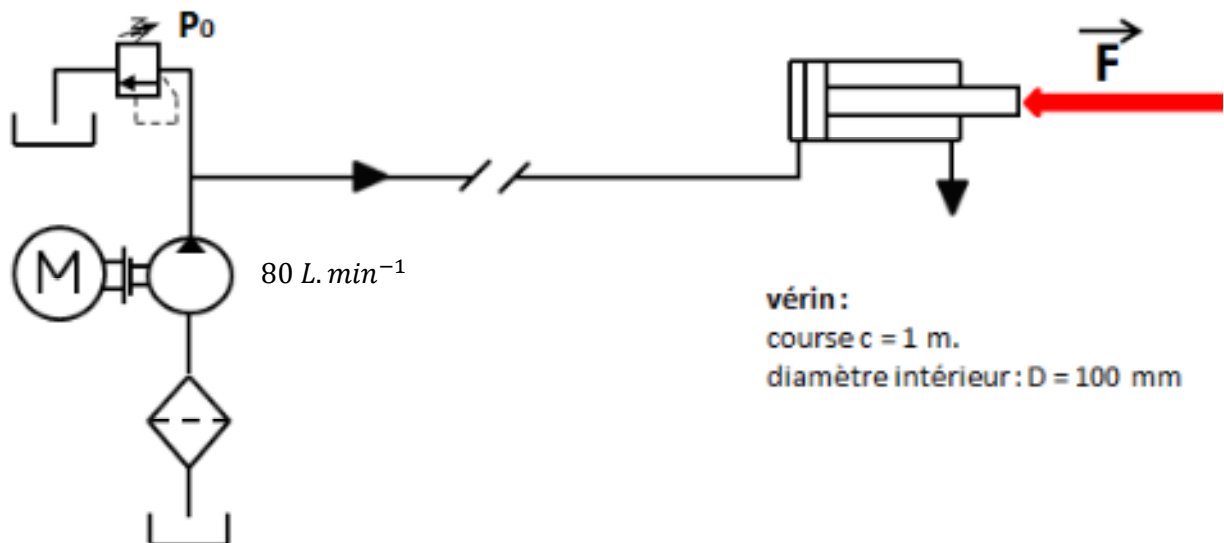
Identifier l'architecture structurale d'un système.

Identifier la nature des flux échangés entre les différents constituants.

Exercice 1 : tarage du limiteur de pression d'une pompe alimentant un vérin

Le cahier des charges impose au système hydraulique de pouvoir déplacer la tige du vérin de sa course $c = 1\text{ m}$ sous une charge $F = 12000\text{ daN}$ en moins de $t_{\max} = 6\text{ s}$.

Une pompe alimente un vérin suivant le schéma ci-dessous :

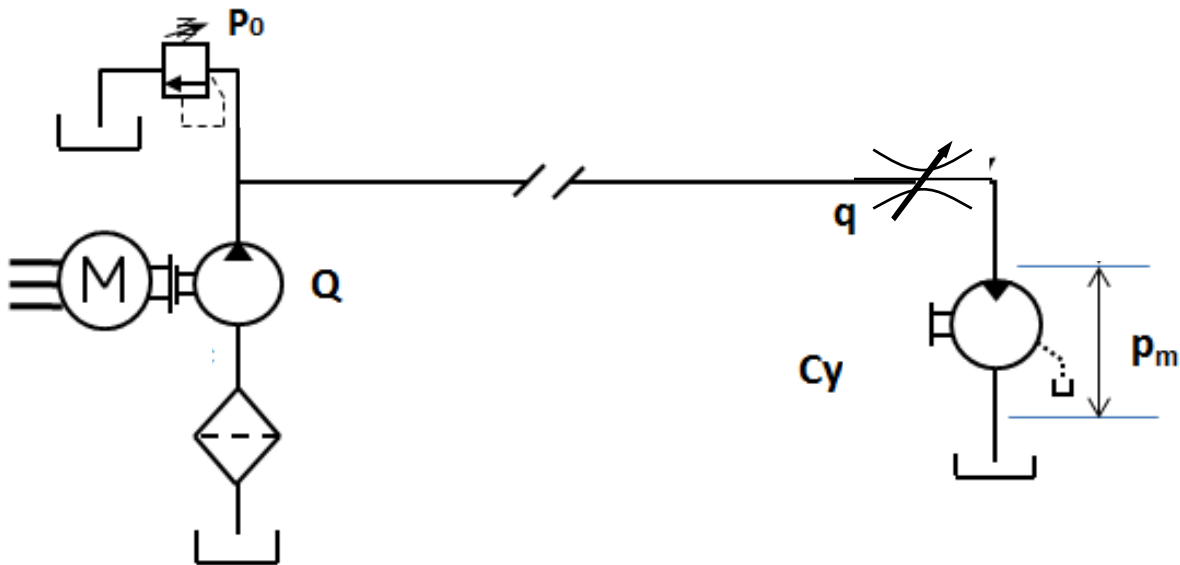


Hypothèses : on suppose que tous les composants sont parfaits (pas de perte de puissance).

- 1) En vous servant de l'annexe du cours, identifier les différents composants de cette chaîne d'énergie.
- 2) Ecrire en majuscule la fonction de chacun des composants sur le circuit hydraulique.
- 3) Quelle est la pression p dans le vérin nécessaire pour équilibrer la force F sur le vérin ?
- 4) Quel composant dans la chaîne d'énergie permet de contrôler cette valeur de pression ?
- 5) En cas de perte de pression dans le circuit dû au frottement du fluide ou au frottement dans le vérin, la valeur p_0 doit-elle être plus petite ou plus grande que p si on souhaite respecter le cahier des charges ?
- 6) Sachant que la pompe impose le débit Q dans le circuit, déterminer quelle est la vitesse v de déplacement de la tige du vérin ?
- 7) Quel est le temps t nécessaire pour réaliser un déplacement égal à la course c ?
- 8) Le cahier des charges est-il respecté pour tous les critères ?

Exercice 2 : Moteur hydraulique / vitesse et couple

Une pompe à cylindrée fixe fournissant un débit Q alimente un moteur hydraulique à travers un limiteur de débit du type à paroi mince. Ce limiteur de débit est réglé pour un débit q ($< Q$).



Cahier des charges

On souhaite avoir en sortie du moteur hydraulique une puissance de $P_u = 25 \text{ kW}$ à $N_u = 1670 \text{ tr. min}^{-1}$.

Données :

$$Q = 130 \text{ L. min}^{-1}$$

$$p_0 = 145 \text{ bar}$$

$$q = 125 \text{ L. min}^{-1}$$

$$p_m = 140 \text{ bar}$$

$$C_y = 75 \text{ cm}^3 \cdot \text{tr}^{-1}$$

Hypothèse :

Le rendement de l'ensemble des composants est supposé unitaire (pas de perte de puissance) sauf dans le limiteur de débit.

- 1) Indiquer sur le schéma pneumatique les noms des composants cités dans la présentation.
- 2) Ecrire en majuscule le nom des fonctions de chacun des composants dans la chaîne d'énergie.
- 3) La différence entre les pressions p_0 et p_m est due aux pertes de pression dans le limiteur de débit. Expliquer par où passe la différence de débit entre Q et q ?
- 4) Quelle est la fréquence de rotation N (tr. min^{-1}) du moteur hydraulique, sachant que la cylindrée du moteur est C_y ? La cylindrée d'un moteur hydraulique est le volume théorique de fluide nécessaire pour lui faire accomplir un tour.
- 5) Quelle est la puissance hydraulique P_{hyd} nécessaire pour assurer le fonctionnement du moteur hydraulique, sachant que la différence de pression entre l'entrée et la sortie du moteur hydraulique est p_m ?
- 6) Quel est le couple C sur l'arbre de sortie du moteur hydraulique ?
- 7) Le cahier des charges est-il respecté ? Justifier votre réponse notamment en pensant aux pertes de puissance à prévoir dans le système.