HYDRAULIQUE INDUSTRIELLE

TD N°2
Réglage d'une valve d'équilibrage

L'objectif est de déterminer la valeur de tarage d'une valve d'équilibrage de compensation d'une charge.

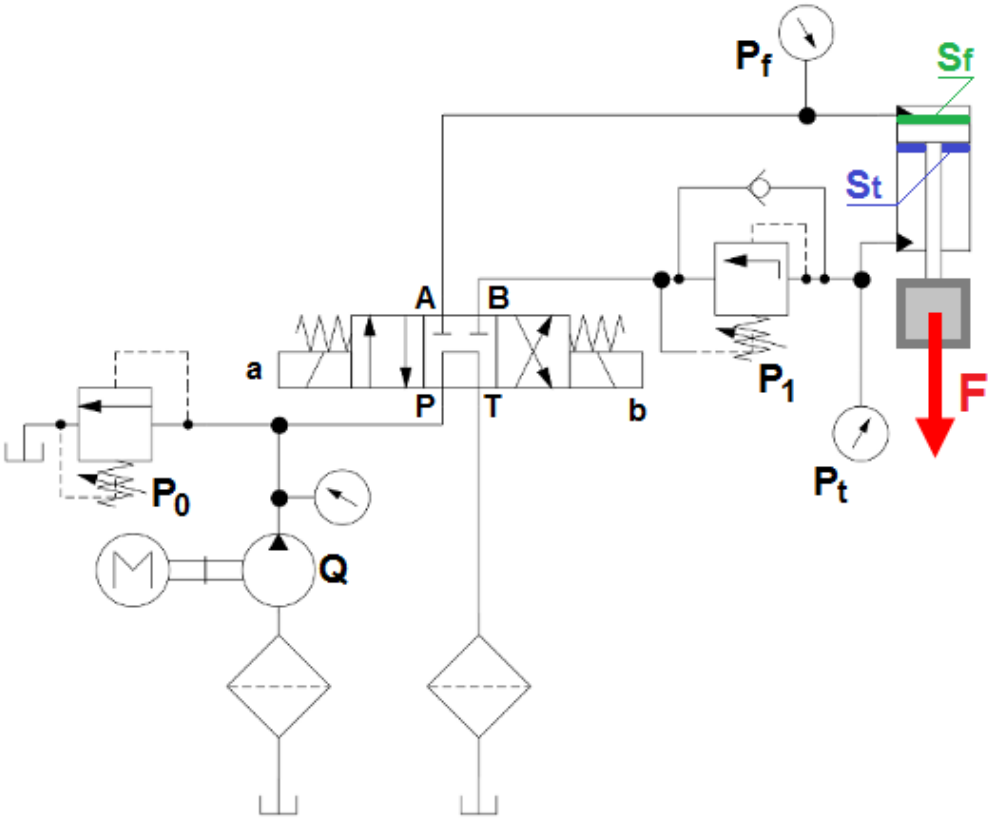


Fig. 1 : schéma hydraulique à étudier avec valve d'équilibrage montée pour un pilotage interne

Section vérin coté fond : S_f = 20 cm^2

Section coté tige : S_t = 10 cm^2

Effort due à la charge (à compenser) : **F** = 10 000 N = 1000 daN

Facteur de sécurité **f** = 2

A- Pilotage interne

1) Calculer la pression **Pt** nécessaire coté tige pour ouvrir la valve d'équilibrage en tenant compte du facteur de sécurité **f**.
   En déduire la valeur de réglage P_1 de la valve de séquence. Faire l'application numérique.
   (Exprimer le résultat en bars)

2) Etudier l'équilibre du piston du vérin et calculer la pression P_f coté fond du vérin lors du mouvement de descente.
   (Exprimer le résultat en bars)

B- Pilotage externe

La valve est maintenant utilisée en pilotage externe avec un tarage réglé à $\mathbf{P_1}$.

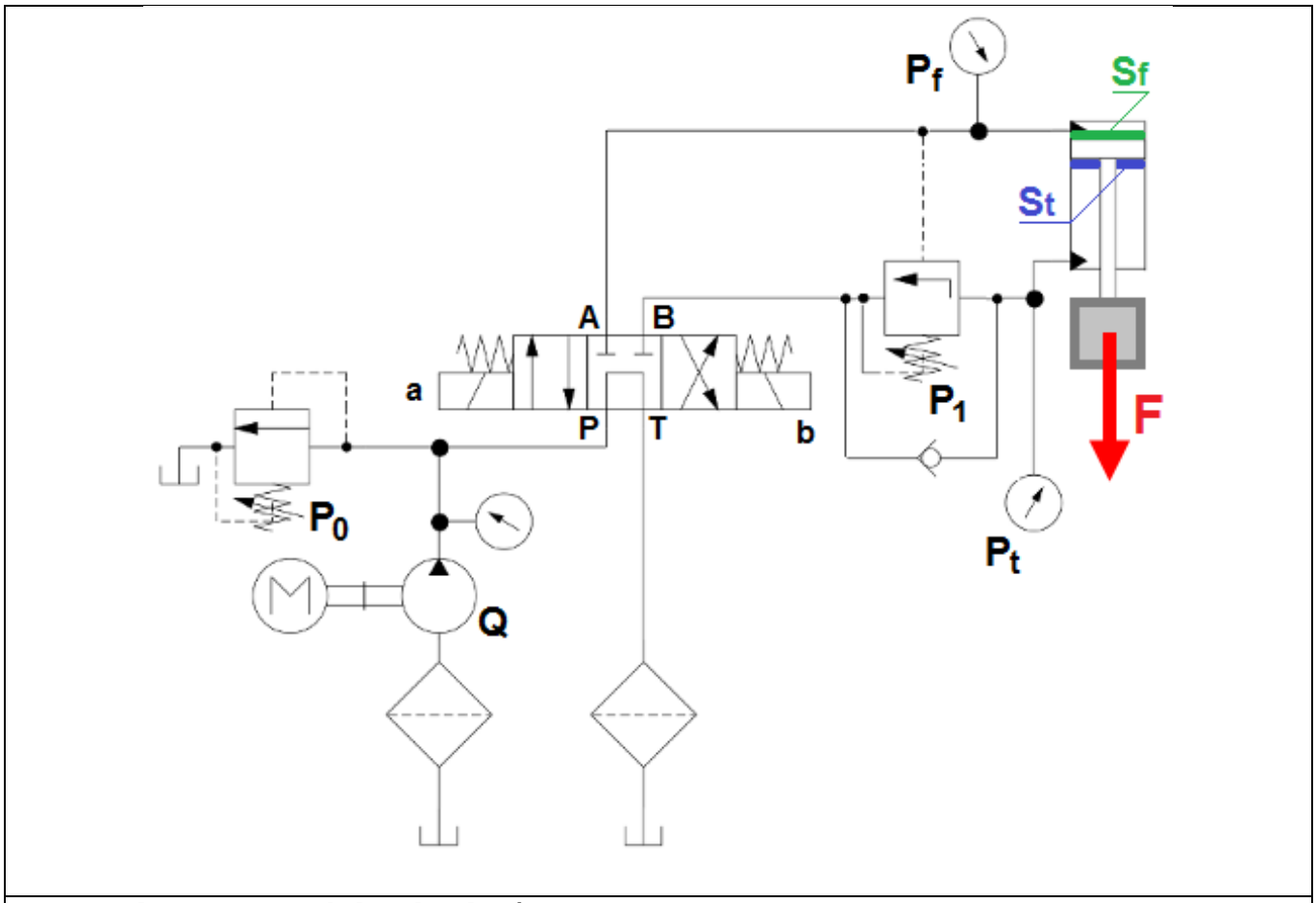


Fig. 2 : pilotage externe de la valve de séquence

1) Déterminer les pressions **Pt** coté tige et $\mathbf{P_f}$ coté fond du vérin lors du mouvement de descente. (**Relation littérale**)

2) Faire les applications numériques de **Pt** et $\mathbf{P_f}$ pour 2 réglages différents de $\mathbf{P_1}$: (Exprimer les résultats en bars)

   a) Pour $\mathbf{P_1}$ = 50 bars
   b) Pour $\mathbf{P_1}$ = 300 bars.

3) Proposer une valeur de réglage de la pression $\mathbf{P_0}$ d'ouverture du limiteur de pression pour les 2 cas de figures précédents :

   a) Si $\mathbf{P_1}$ = 50 bars, $\mathbf{P_0}$ = ……

      Justifier :

   b) Si $\mathbf{P_1}$ = 300 bars, $\mathbf{P_0}$ = ……

      Justifier :

Dépression à l'entrée d'une pompe

On considère une pompe à engrenages ayant un débit **Q = 40 l/min**.

La longueur **L** de la tuyauterie flexible est de **3 m**.
La perte de charge linéaire dans ce tuyau est **ΔPt**.

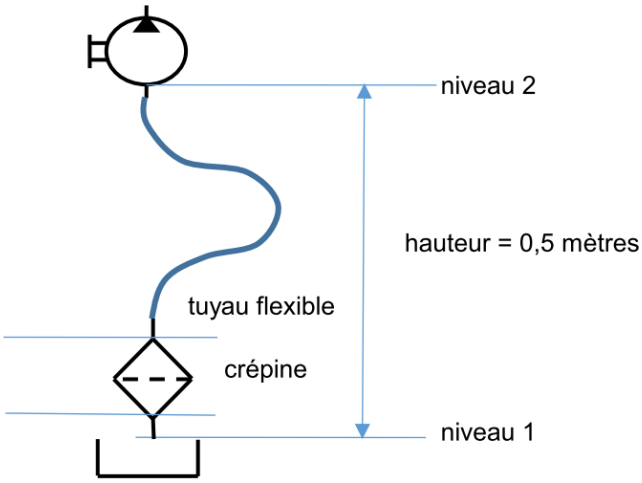
Son diamètre **D** intérieur est de **27,3 mm**.

La crépine entraine une perte de charge singulière **ΔPc = 0,05 bar** pour le débit donné.

Le réservoir se situe à 0,5 mètre en dessous de la pompe, **(z_1-z_2) = - 0,5 m**.

P_{atm} = 1 bar, g = 9,81 m.s^{-2}, ρ = 0,9kg/l., ν = 30 cSt

On note **V_1** et **V_2**, les vitesses du fluide au niveau 1 (dans le bac) et au niveau 2 (entrée de la pompe)



L'objectif est de calculer la valeur de la dépression en entrée de la pompe :

1) Exprimer **P_2** en fonction de {**P_1, ΔPc, ΔPt, (z_1-z_2), V_1 et V_2**}

2) Calculer **ΔPt**, la perte de charge dans le tuyau flexible.

3) En déduire la perte de charge totale Δp entre les 2 niveaux

4) Exprimer **P_2**, pression à l'entrée de la pompe en fonction de :
   - P_1, pression dans le réservoir
   - ΔPc, la perte de charge dans la crépine,
   - ΔPt, la perte de charge dans le tuyau flexible
   - (z_2 – z_1), la différence d'altitude entre les niveaux 1 et 2
   - V, la vitesse du fluide dans le flexible
   - ρ, la masse volumique du fluide hydraulique
   - g, l'accélération de la pesanteur

(Méthode : exprimer le théorème de Bernoulli puis compléter la relation avec les pertes dans le circuit.)

5) En déduire la dépression à l'entrée de la pompe