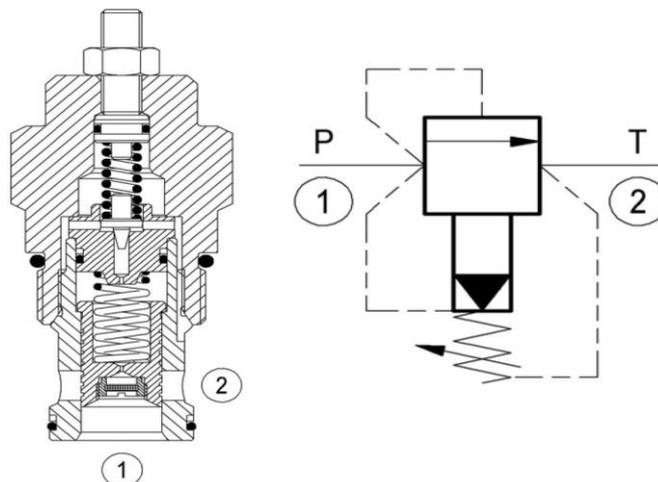


# HYDRAULIQUE INDUSTRIELLE

## TD N°3

### I- Eléments de circuit

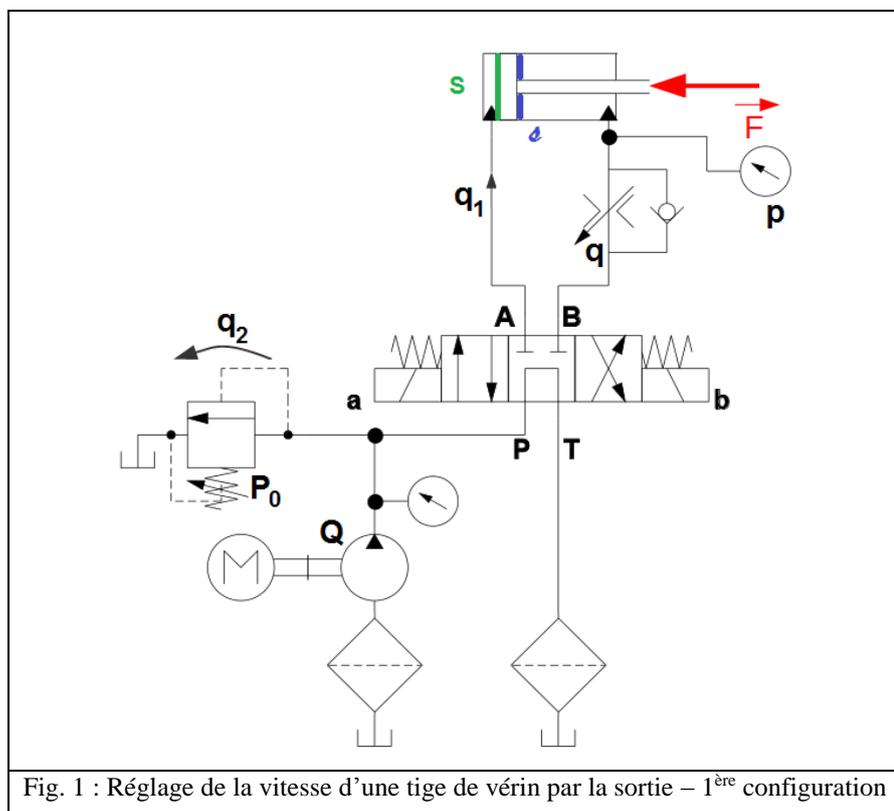
- 1) Vous disposez de la documentation du limiteur de pression VSPN-16A de Rexroth.
  - a) Sur l'extrait de ce document reproduit en page 4, indiquer par des couleurs les différentes fonctions sur le schéma et sur la vue en coupe. (Exemple : fonction réglage mécanique de la pression limite par ressort)
  - b) Expliquer la signification du graphique « débit-pression » donné sur ce document



### II- réglage de vitesse d'une tige de vérin par la sortie.

#### 1) 1<sup>ère</sup> configuration

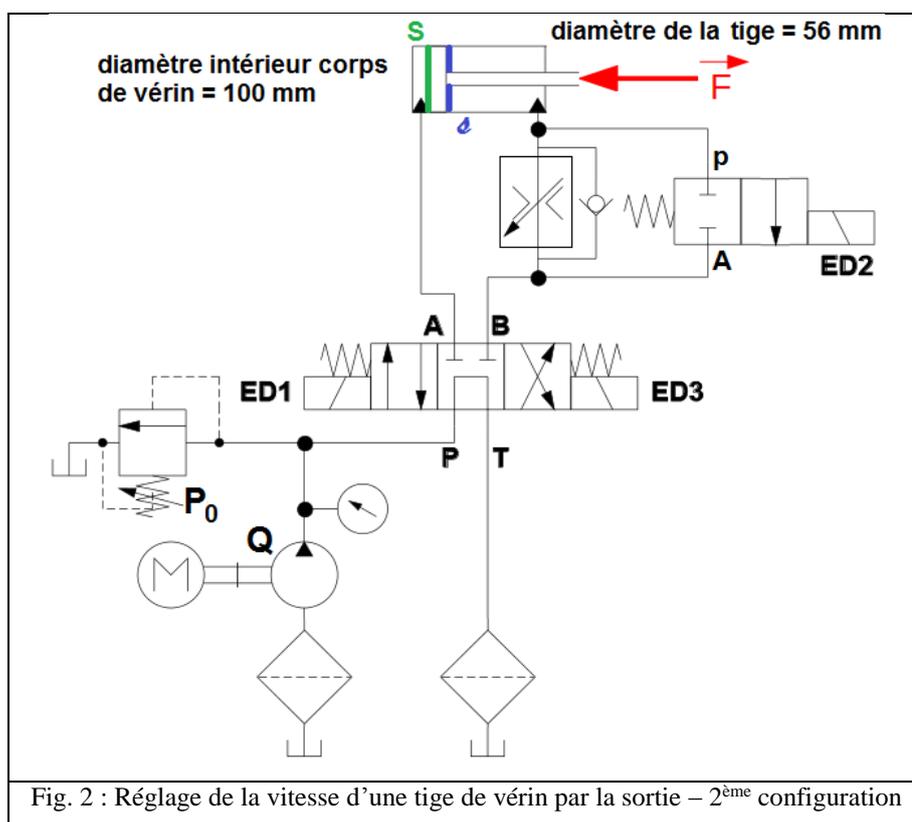
$Q = 30 \text{ l/min}$   
 $q = 10 \text{ l/min}$   
 $P_0 = 150 \text{ bars}$   
 $S = 2s = 20 \text{ cm}^2$   
 $F = 1000 \text{ daN}$



Lors de la sortie de la tige de vérin, sa vitesse est réglée par le limiteur de débit qui ne laisse passer qu'un débit «  $q$  ».

- 1) Déterminer le débit  $q_2$  évacué par le limiteur de pression.
- 2) Déterminer la pression «  $p$  » dans la chambre annulaire du vérin (aux pertes de charges près).
- 3) Dans quel cas cette pression est maximale ?
- 4) Commenter ce résultat ; que doit on prendre comme précaution ?
- 5) Lors du mouvement de sortie de tige, déterminer :
  - a) la puissance hydraulique installée «  $P_i$  »
  - b) la puissance hydraulique utilisée «  $P_u$  »
  - c) la puissance hydraulique perdue par le laminage :
    - «  $P_1$  » dans l'étrangleur, «  $P_2$  » dans le limiteur de pression
  - d) En déduire la puissance perdue
  - e) Commenter ces résultats ; que doit-on préconiser pour améliorer le rendement ?

## 2) 2<sup>ème</sup> configuration



On souhaite réaliser le cycle suivant :

- ➔ sortie rapide de la tige du vérin à la vitesse de 0,08 m/s (les bobines ED1 et ED2 des distributeurs 4/3 et 2/2 sont excitées)
- ➔ avance contrôlée à une vitesse maximale de 0,01 m/s (la bobine ED2 est désexcitée)
- ➔ retour rapide de la tige du vérin

- 1) calculer le débit «  $Q$  » de la pompe nécessaire pour réaliser l'avance rapide. Quelle est alors la vitesse de retour ?

- 2) Déterminer le tarage minimal  $P_0$  du limiteur de pression du circuit, en supposant :
- un effort résistant  $F = 8000 \text{ daN}$
  - un rendement  $\eta = 0,9$  du vérin
  - une longueur  $L$  de canalisation de diamètre intérieur  $D$  entre la pompe et le vérin  
 $L = 25\text{m}$  ,  $D = 13,2 \text{ mm}$
  - une huile hydraulique de densité  $\rho = 0,9 \text{ kg/litre}$  et une viscosité  $\nu = 33 \text{ cst}$
  - une différence de pression aux bornes du distributeur  $\Delta p = 5 \text{ bars}$ .

**Rappels :** le coefficient de perte de charge  $\lambda$  dépend du type d'écoulement.

Laminaire :  $\lambda = 64 / \text{Re}$  ; turbulent lisse :  $\lambda = 0,316 \cdot \text{Re}^{-1/4}$  ; turbulent rugueux :  $\lambda = 0,79 \cdot (\epsilon/D)^{1/2}$

- 3) Déterminer le diamètre de la tuyauterie d'aspiration en admettant une vitesse du fluide maximale de  $1,5 \text{ m/s}$ .
- 4) Déterminer la vitesse du fluide dans la tuyauterie de refoulement lors de l'avance rapide du vérin.
- 5) Calculer la puissance du moteur électrique d'entraînement de la pompe en supposant :
- Un rendement total de la pompe  $\eta_t = 0,85$
  - Un rendement du moteur électrique  $\eta_{\text{elec}} = 0,9$