IN SITU EXPERTS HYDRAULICIENS – NEWSLETTER
N°128, Août 2025 – TOUS DROITS RÉSERVÉS IN SITU

COURS
128

LA VALVE DE DÉBIT PROPORTIONNELLE DANS UNE APPLICATION À CHARGE MENANTE

> *Des valves d'équilibrage sont classiquement utilisées dans des systèmes avec des charges menantes.*
> *Ces valves sont des valves dites « de pression » qui fonctionnent sur un équilibre entre des pressions (pression de pilotage et fonction anti-choc) et la compression d'un ressort (voir cours 70).*

La résistance est la capacité d'un matériau à s'opposer au passage du courant électrique. Elle est mesurée en ohms (Ω).

La résistance est comme une restriction dans un tuyau qui freine l'eau (exemple : gicleur, changement de section, …).

Dans des applications où la charge appliquée à un vérin sera variable et donc les pressions en jeu variables également, ces valves peuvent parfois présenter une instabilité qui conduira à des ouvertures et fermetures intempestives de celles-ci et finalement un mouvement saccadé de la charge (voir cours 46).

Afin d'éviter ce risque de réponse instable, il peut être intéressant de contrôler les mouvements de la charge menante non plus par des valves de pression mais par des valves de débit proportionnelles.

Ces valves permettent de contrôler finement une section de passage via le pilotage de la bobine proportionnelle. (Par exemple par un signal 4-20 mA). (voir cours 13, voir cours 14 / voir cours 111).

L'équilibre de la valve ne dépend plus de l'équilibre entre les pressions en jeu et un ressort mais entre le courant envoyé à la bobine et un ressort. L'équilibre de la valve n'est plus impacté par les variations de pression dues aux variations de charge.

La valve de débit proportionnelle présente également l'intérêt de permettre une gestion aisée de rampes d'accélération, des rampes de décélération, des paliers de vitesses etc.
Le débit passant dans la valve dépendra de la section de passage et de la delta P appliquée aux bornes de celle-ci.

La valve de débit proportionnelle est généralement utilisée avec une balance de pression qui aura pour fonction de maintenir une delta P constante aux bornes de celle-ci et ainsi stabiliser le débit passant. (voir cours 44).

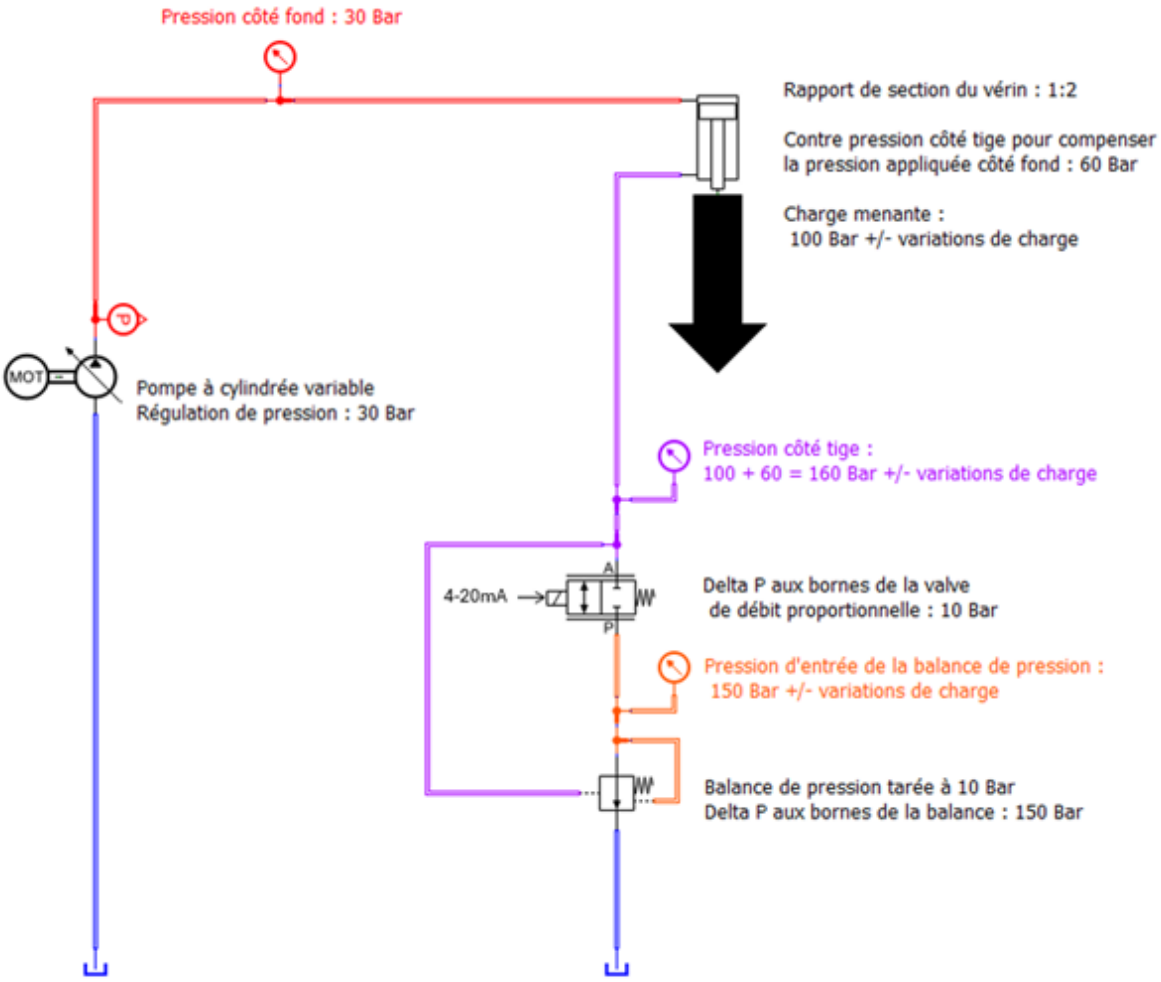

Figure 1 : Exemple d'application

Dans ce cas d'application, la charge a tendance à faire sortir la tige avec un effort d'une intensité qui peut être variable. On considère ici une charge menante de 100 Bar +/- des variations de charge.

La charge est maintenue tant que la valve de débit proportionnelle n'est pas pilotée (La gestion du caractère naturellement fuyard des valves à tiroir et le sujet du maintien de la charge ne sera pas abordé ici).

Dans ce système, le contrôle de la vitesse de sortie de tige se fait grâce au couple balance de pression / valve de débit.

La perte de charge aux bornes de la valve de débit proportionnelle est fixée par le tarage du ressort de la balance de pression. Il est, dans ce cas d'application, taré à 10 Bar.

La vitesse de sortie de tige va donc dépendre directement de l'ouverture de la valve pilotée ici par un signal compris entre 4 et 20 mA.

La vitesse de l'actionneur étant gérée par la valve de débit, le pilotage de la pompe à cylindrée variable sera un pilotage en pression.

En effet, nous allons venir gaver le côté fond à une pression définie, ici par exemple à 30 Bar.

La pompe devra donc être pilotée pour maintenir une **pression constante**. Dans ce mode de régulation, la pompe va trouver un équilibre et adapter son débit à la consommation imposée par la dynamique de sortie de tige, elle-même imposée par l'ouverture de la valve de débit proportionnelle.

La pression côté fond va avoir tendance à chuter légèrement, notamment si la charge varie. Il est donc important de choisir une pression régulée suffisamment élevée (ici 30 Bar) qui permettra d'absorber ces variations sans que la pression ne devienne trop faible.

ATTENTION :

Cette valeur de pression côté fond sera appliquée sur le piston du vérin et exercera un effort dans le même sens que la charge menante. Elle induira donc une contre pression côté tige dépendante du rapport de section du vérin.

Ici, le vérin a un rapport de section de 1:2, la contre pression induite pour compenser l'effort résultant des 30 Bar appliqués côté fond sera donc de 60 Bar côté tige qui s'ajouteront à la charge menante de 100 Bar. Soit une pression effective côté tige de 160 Bar.