

### VALVES DE MAINTIEN DE CHARGES ET DE CONTRÔLE DES MOUVEMENTS

## Valves d'équilibrage et clapets anti-retour pilotés

### CONCEPTION, CARACTÉRISTIQUES ET APPLICATIONS

Sun propose une large gamme de valves de maintien de charge et de contrôle des mouvements pour satisfaire les innombrables applications dynamiques de toutes natures. Voici quelques éléments à prendre en compte lors de l'utilisation d'une valve :

- Les valves peuvent être montées dans ou sur ou auprès d'un vérin ou d'un moteur pour éviter les ruptures de flexibles et améliorer la "raideur" du circuit.
- Certains systèmes ont d'énormes inerties induites par les masses en mouvement. L'énergie emmagasinée doit être gérée avec la plus grande prudence.
- Par ailleurs certaines structures mécaniques du système peuvent très facilement emmagasiner de l'énergie (comme un ressort) générée par la flexibilité d'une structure, les pneus d'une plateforme, ou des flexibles de grande longueur jouant un rôle d'accumulateur. Encore une fois, l'énergie emmagasinée doit être gérée avec la plus grande prudence.
- Les ensembles Masse/Ressort élasticité sont des oscillateurs spontanés présentant des fréquences naturelles inscrites dans un large spectre et qui peuvent induire des oscillations inattendues dans un système

**Les informations qui suivent sont destinées à vous apporter des conseils (des "règles d'or") pour vous aider à choisir la valve appropriée à une application donnée. Il est possible que plusieurs modèles de valves fonctionnent très bien dans une application donnée. Il est également possible qu'aucune valve listée dans les catalogues Sun ou sur notre site internet ne donne des résultats satisfaisants. Sun a anticipé les problèmes pouvant être posés dans les systèmes et y a répondu comme suit :**

- Pour une taille donnée, toutes les cartouches de maintien de charges et de contrôle des mouvements, à trois ou à quatre orifices, sont physiquement et fonctionnellement interchangeables (même cavité, mêmes sens de passage du débit). Cela permet d'optimiser empiriquement les performances du système par approches successives.
- En plus des valves des catalogues et du site internet, Sun fabrique régulièrement, et tient normalement en stock, d'autres cartouches interchangeables avec des caractéristiques utiles.
- Une vis pour la descente manuelle de la charge est disponible (de série ou en option) pour la plupart des cartouches.
- Les cartouches qui ne fonctionnent pas correctement peuvent être retirées pour être aisément remplacées, inspectées et nettoyées, et ce sans altérer leur tarage. **Il est très important de s'assurer que la machine est mécaniquement maintenue en position, et que les cartouches ne sont pas sous pression au moment où elles sont retirées. L'énergie emmagasinée peut être extrêmement dangereuse.**
- Les valves Sun sont conçues pour des durées de vie élevées, mais une usure et des éraflures sur les surfaces de contact des sièges peuvent se produire et se produisent. Les chocs peuvent laisser des empreintes sur les sièges. L'eau ou encore la contamination véhiculée par l'huile peu-



vent aussi éroder les sièges. Une utilisation modérée a tendance à polir et à améliorer les sièges. Une contamination importante (sédiments) peut générer un grippage des pièces mobiles et bloquer une valve en position ouverte ou fermée.

**NOTE:** La maintenance des installations mues hydrauliquement doit toujours être effectuée par des personnes compétentes. La qualité des manuels d'entretien est importante. Les instructions à appliquer et celles des plaques d'avertissement présentes sur les machines doivent toujours être respectées. Sun propose deux formes différentes de cartouches de maintien de charge, avec plusieurs variantes pour chaque forme

#### CLAPETS ANTI-RETOUR PILOTÉS

##### **Clapets anti-retour pilotés à trois orifices — CK\*\***

Les clapets anti-retour pilotés à trois orifices sont des éléments tout-ou-rien: ils ne permettent pas de moduler. Ils laissent passer librement le débit de l'orifice 2 (alimentation) vers l'orifice 1 (charge) et bloquent le débit dans le sens inverse, jusqu'à ce qu'une pression de pilotage directement proportionnelle à la pression induite par la charge soit appliquée à l'orifice 3 (pilotage) pour permettre au piston de pilotage de pousser le clapet anti-retour hors de son siège et laisser passer le débit de l'orifice 1 vers l'orifice 2. Les clapets anti-retour pilotés ne permettent pas de réguler un débit ni de contrôler la vitesse d'un récepteur hydraulique.

Caractéristiques des clapets anti-retour pilotés :

- Pression de service jusqu'à 350 bar (5000 psi).
- Capacité en débit jusqu'à 460 l/min (120 gpm).
- Rapport de pilotage: 3/1.
- Une vis pour la descente manuelle de secours est possible en option (au cas où la pression de pilotage ne serait pas disponible pour ouvrir).
- Plusieurs tarages sont disponibles pour le ressort du clapet: 1 bar (15 psi) est le minimum recommandé pour éviter les dommages provoqués par les chocs. Le ressort de 0,3 bar (4 psi) est utilisé pour minimiser la cavitation.
- Une faible fuite intentionnelle passe le piston de pilotage de l'orifice 2 (alimentation) vers l'orifice 3 (pilotage) pour purger l'air bloqué dans la ligne de pilotage. Un piston pilote étanche est proposé en option pour les circuits où aucune fuite se déchargeant sur la ligne opposée n'est admise.

##### **Clapets anti-retour pilotés à quatre orifices incluant un drain indépendant — CV\*V**

La pression de pilotage des clapets anti-retour pilotés à quatre orifices avec drain indépendant n'est pas sensible à la pression présente à l'orifice 2. Ces clapets conservent le pilotage à l'orifice 3, auquel s'ajoute l'orifice 4 en tant qu'orifice d'évent. Toutes ont un piston pilote étanche pour empêcher une fuite de l'orifice 3 vers l'orifice 4 ou en sens inverse. (Il existe aussi une version à trois orifices avec évent atmosphérique -CK\*V- permettant un remplacement dans une cavité à trois orifices quand une contre-pression imprévue génère des problèmes de pilotage.)

**VALVES D'ÉQUILIBRAGE**

**Valves d'équilibrage à trois orifices — CB\*\***

Les valves d'équilibrage à trois orifices (avec ouverture assistée par pilotage) sont des éléments de régulation qui laissent passer le débit de l'orifice 2 (alimentation) vers l'orifice 1 (charge) et bloquent le débit dans le sens opposé, jusqu'à ce qu'une pression de pilotage inversement proportionnelle à la pression induite par la charge soit appliquée à l'orifice 3 (pilotage). La régulation d'une valve d'équilibrage dépend à la fois de la pression induite par la charge, et de la pression de pilotage, avec comme résultat un "rapport de pilotage inverse": les charges légères requièrent plus de pression de pilotage et les charges lourdes requièrent moins de pression de pilotage pour ouvrir la valve d'équilibrage, ce qui améliore la stabilité et permet un contrôle précis du mouvement.

Les valves d'équilibrage contrôlent le mouvement en garantissant que le distributeur voit toujours une pression de charge positive, même avec des charges entraînant. Les valves d'équilibrage Sun (avec ouverture assistée par pilotage) présentent une fuite très faible (proche de zéro) à l'instant de la refermeture. Si le siège n'est pas abimé, la sédimentation va produire de façon naturelle un joint étanche (même avec de l'huile "propre") dans les minutes qui suivent la refermeture. Le contrôle de la décélération des charges en mouvement peut être réalisé à l'aide d'un distributeur adapté et/ou un schéma approprié. Les équilibres intègrent également une fonction limiteur de pression de l'orifice 1 (charge) vers l'orifice 2 (alimentation) qui protège des surpressions et/ou de la dilatation thermique. Les valves d'équilibrage à trois orifices et clapet de by-pass, conviennent aussi pour l'équilibrage **des charges fixes constantes** où le tarage de la valve est au moins égal à 1,3 fois la pression induite par la charge constante, et où l'orifice 3 n'est pas utilisé.

Caractéristiques des valves d'équilibrage :

- Faible fuite au moment de la refermeture: Nous spécifions un taux de fuite maximum à l'instant de la refermeture

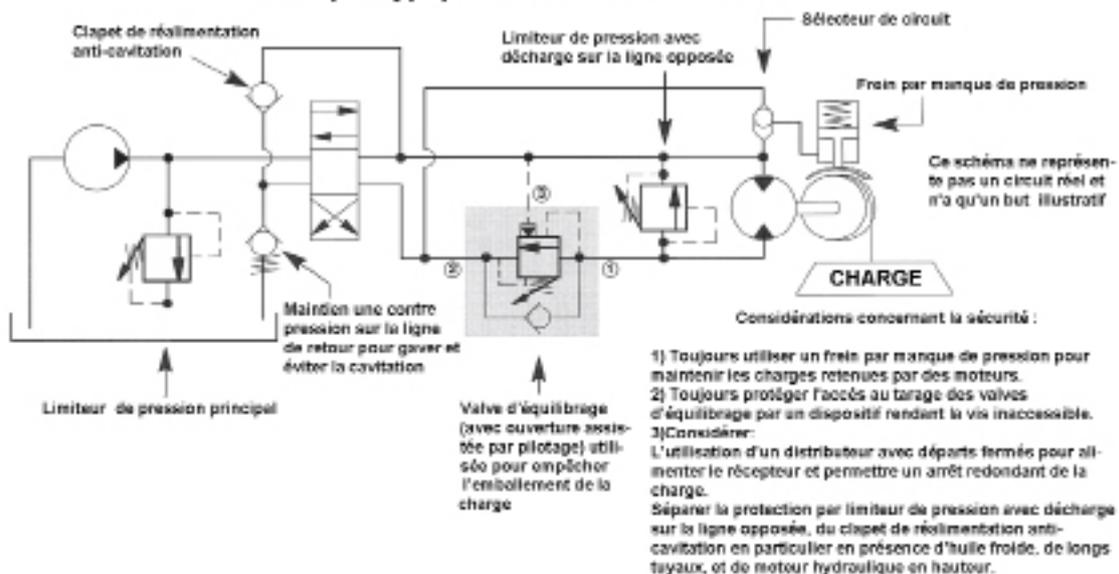
de 0,4 cm<sup>3</sup>/min (5 gouttes/minute) à 85% de la valeur de tarage.

- Faible hystérésis de la fonction limiteur de pression sur une large plage de débits.
- Bonne tolérance à la contamination
- Pression de travail jusqu' à 350 bar (5000 psi).
- Capacité en débit jusqu' à 460 l/min (120 gpm).
- La vis de réglage peut être utilisée pour diminuer le tarage et ainsi générer une descente manuelle de secours, dans le cas où la pression de pilotage ne serait pas disponible.
- Plusieurs valeurs sont disponibles pour le ressort du clapet de by-pass: 1,7 bar (25 psi) est la valeur standard recommandée pour éviter les dommages normaux dus aux chocs. Le ressort de 0,3 bar (4 psi) est disponible quand il faut minimiser la cavitation.
- Sur de nombreux modèles une faible fuite intentionnelle passe le piston de pilotage afin de purger l'air de la ligne de pilotage et améliorer la stabilité. Un piston pilote étanche équipe certains modèles en standard.

**Valves d'équilibrage à quatre orifices avec drain indépendant (avec ouverture assistée par pilotage) CW\*\***

Une contre-pression s'exerçant sur les valves d'équilibrage standard non drainées augmente le tarage de la valeur de la contre-pression multipliée par (rapport de pilotage + 1). Cela rend la valve instable dans les systèmes où il y a une contre-pression significative à l'orifice 2 (distributeur). Les valves d'équilibrage Sun à quatre orifices ont un drain indépendant (orifice 4) qui rend la valve insensible à la contre-pression sur l'orifice 2. Cela permet l'utilisation des valves d'équilibrage à quatre orifices dans: les circuits différentiels, les distributeurs contrôlant le débit en sortie de récepteur les valves proportionnelles et les servovalves. Elles sont disponibles avec des rapports de pilotage variés et ont les mêmes caractéristiques générales que les valves à trois orifices. Il existe un modèle qui peut être taré jusqu'à 420 bar (6000 psi). Il existe aussi une version à trois orifices (CA\*\*) dotée d'un évent atmosphérique, qui permet un remplacement dans une cavité à trois orifices quand une contre-pression imprévue génère un problème.

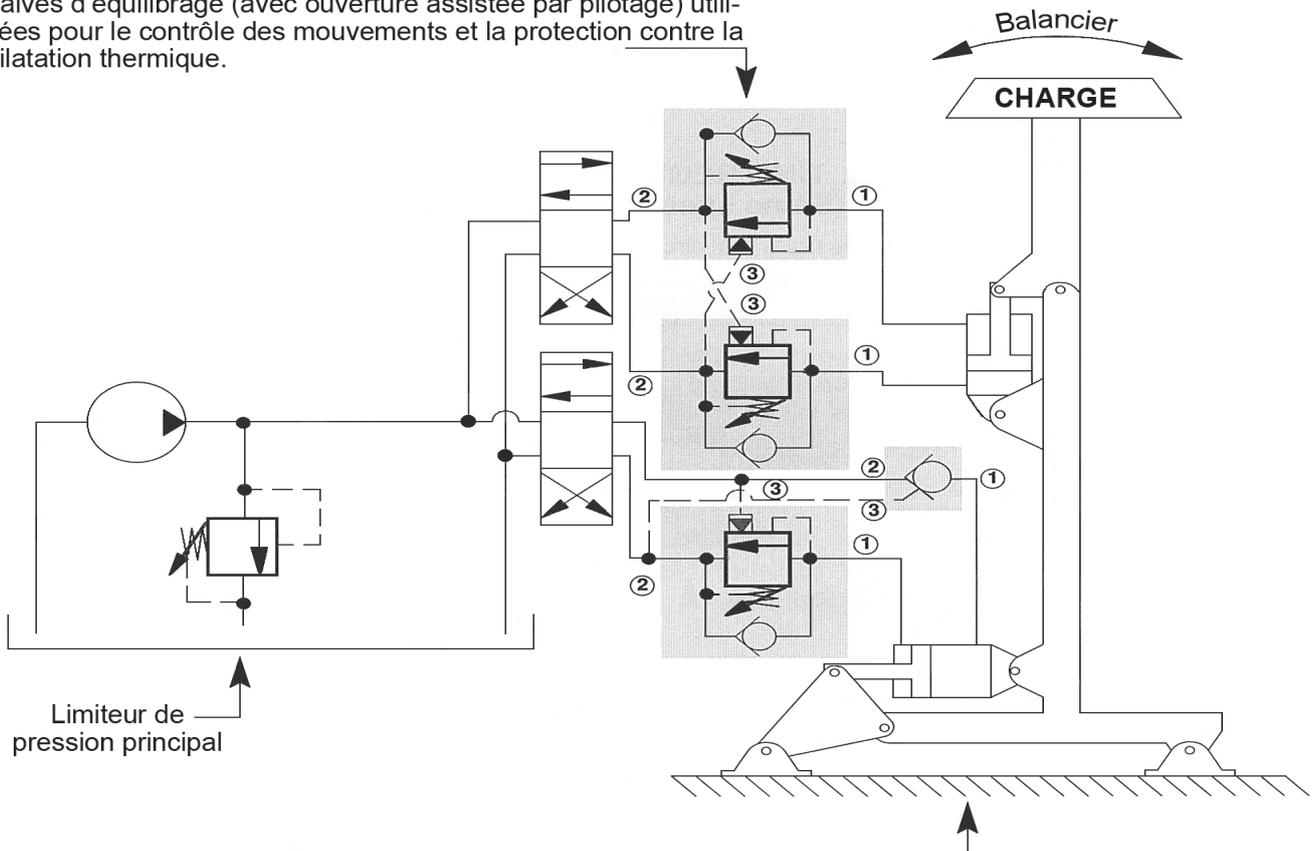
**Exemple Typique d'un Circuit avec Moteur**



### Exemple Typique d'un Circuit de Positionnement

Ce schéma ne représente pas un circuit réel et n'a qu'un but illustratif

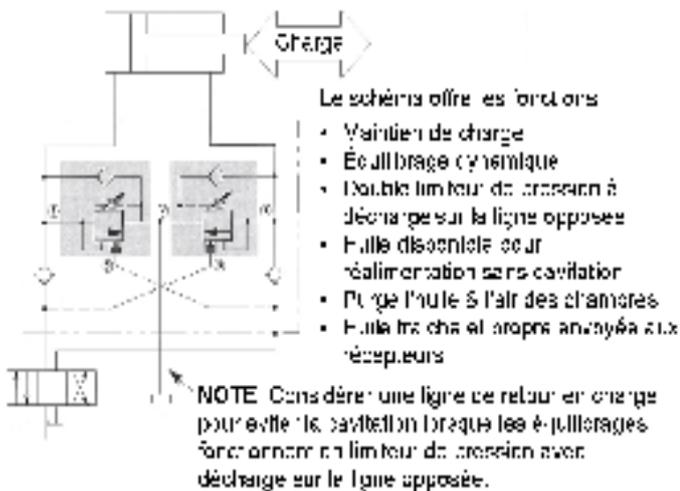
Valves d'équilibrage (avec ouverture assistée par pilotage) utilisées pour le contrôle des mouvements et la protection contre la dilatation thermique.



Clapet piloté utilisé pour verrouiller la position de la tête du vérin inférieur  
 1) requiert "zéro fuite" pour bloquer la charge  
 2) la charge ne dépasse pas le centre gravité

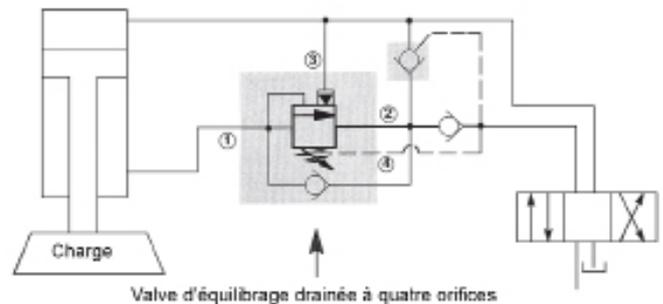
### Exemple Typique d'un Circuit de Maintien de Charge et de Purge des Chambres du Vérin

Ce schéma ne représente pas un circuit réel et n'a qu'un but illustratif



### Exemple Typique d'un Circuit d'Avance Différentielle Permanente

(Même vitesse en montée et en descente avec rapport de section du vérin de 2/1)  
 Ce schéma ne représente pas un circuit réel et n'a qu'un but illustratif



## CLAPETS ANTI-RETOUR PILOTÉS NOTES CONCERNANT L'APPLICATION Pression Nécessaire pour Libérer la Charge

**NOTE:** Les équations ci-dessous sont idéalisées. La contre-pression à l'orifice 2 n'est pas prise en compte dans ces équations, et la pression d'ouverture du clapet est ignorée.

Avec :

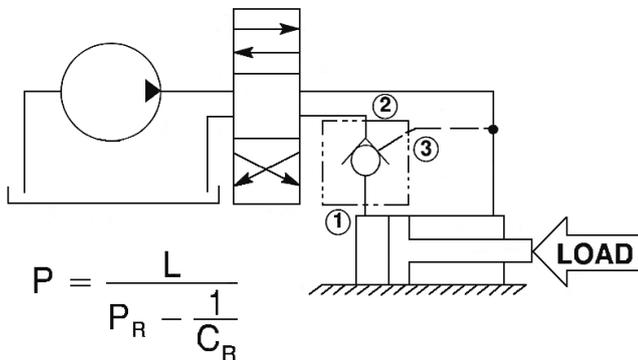
L = Pression induite par la charge

P = Pression de pilotage requise pour ouvrir la valve

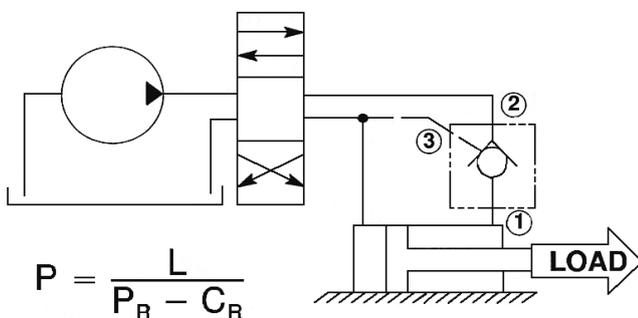
$P_R$  = Rapport de pilotage (par ex. 3/1 = 3)

$C_R$  = Ratio des sections du vérin =  $\frac{0 \text{ alésage}^2}{0 \text{ alésage}^2 - 0 \text{ tige}^2}$

1) Clapet piloté sur le côté fond du vérin avec une charge faisant rentrer la tige du vérin.

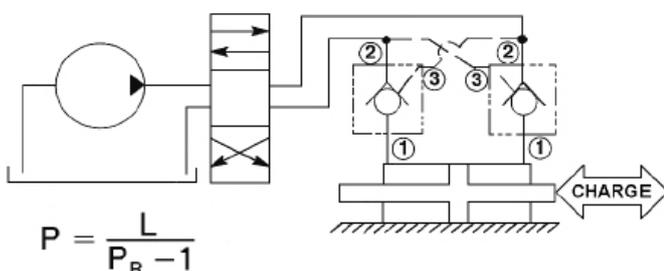


2) Clapet piloté sur le côté tige du vérin avec une charge faisant sortir la tige du vérin



**NOTE:** Les vérins avec un rapport de surface élevé (2/1) ayant un clapet piloté côté tige et dont la charge tend à sortir la tige, peuvent s'auto-bloquer. Si le rapport des surfaces du vérin est proche du ratio de pilotage du clapet piloté, le dénominateur dans l'équation ci-dessus tend vers zéro, et conduit donc la pression de pilotage ouvrant le clapet à tendre vers l'infini. L'intensification de la pression qui en résulte dans le côté tige du vérin augmente plus rapidement que celle que le ratio de pilotage du clapet permet de surmonter. L'intensification peut aboutir à une pression dépassant les limites des caractéristiques du vérin. Pour ces applications il faut envisager l'utilisation d'un équilibrage avec un rapport de pilotage de 10/1.

3) Clapet piloté sur un récepteur à sections égales



## Notes Concernant l'Application :

- Il est préférable que la valve soit montée au plus près du récepteur pour assurer une protection maximum en cas de rupture de tuyauterie hydraulique. *Pour cela on peut incorporer la valve directement dans le récepteur, ou bien, Sun propose une gamme de blocs à fixer par vis directement sur l'interface d'alimentation de vérins ou de moteurs.*

- Un clapet piloté est un appareil qui ne régule pas. **Il ne convient pas** pour des contrôles souples des mouvements, ni pour des charges entraînant. (C'est une valve de maintien de charge, et non une valve de descente de charge, si l'on essaye de descendre une charge, la machine subira une sévère cascade d'à-coups !)

- La pression de pilotage d'un clapet piloté est **directement** proportionnelle à la pression de charge.

- Une contre-pression à l'orifice 2 **s'oppose directement** à la pression de pilotage à l'orifice 3 et s'ajoute à celle-ci. Si l'orifice 2 est pressurisé (par exemple dans un circuit différentiel) un clapet piloté à quatre orifices avec drain indépendant doit être considéré.

- Les clapets pilotés et drainés à quatre orifices devraient pouvoir avoir leur drain relié au circuit immédiatement en aval de la restriction générant la contre-pression.

- Dans la version à trois orifices avec évent atmosphérique (CK\*V), la chambre du ressort du pilotage est référencée à l'atmosphère par un perçage dans la cartouche. Un joint torique placé dans la gorge recevant ce perçage empêche la poussière et l'humidité d'entrer dans la chambre du ressort. *La fuite externe (suintement) équivaut à une goutte tous les 4000 cycles.* Cette cartouche se monte dans une cavité standard à 3 orifices, ce qui est pratique si un système déjà existant nécessite un clapet insensible à une contre-pression initialement imprévue. Cependant, il est recommandé d'utiliser la version à quatre orifices pour les installations neuves.

- Il faut faire attention lors de l'utilisation de vérins avec des rapports de section élevés, équipés d'un clapet piloté maintenant la charge du côté tige. Dans certaines conditions, la charge peut se "bloquer". Se reporter à la note et aux formules du paragraphe "Pression Nécessaire pour Libérer la Charge" dans la colonne gauche de cette page.

- Les clapets anti-retour pilotés ont un taux de fuite très faible. Les valves neuves ont une fuite de l'ordre ou de moins d'une goutte/minute. Les applications avec des chocs importants ou/et les applications où l'huile est contaminée, peuvent causer une dégradation du siège se traduisant par une augmentation des fuites. Si certaines applications requièrent une fuite pratiquement nulle sur le long terme, il peut être nécessaire de remplacer les clapets anti-retour pilotés régulièrement

## VALVES D'ÉQUILIBRAGE NOTES CONCERNANT L'APPLICATION Pression Nécessaire pour Libérer la Charge

**NOTE:** Les équations ci-dessous sont idéalisées. La contre-pression à l'orifice 2 n'est pas prise en compte dans ces équations.

**NOTE:** Toute contre-pression à l'orifice 2 augmente le tarage de la valeur de la contre-pression multipliée par (rapport de pilotage + 1). Exemple: si on utilise une valve d'équilibrage ayant un rapport de pilotage de 3/1 en présence d'une contre-pression de 15 bar, le tarage va augmenter de 60 bar.

Avec :

L = Pression induite par la charge

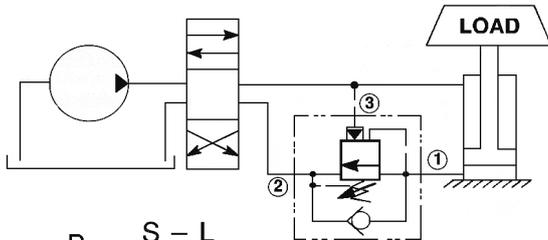
P = Pression de pilotage requise pour ouvrir la valve

$P_R$  = Rapport de Pilotage (par ex. 3/1 = 3)

S = Tarage de la Valve

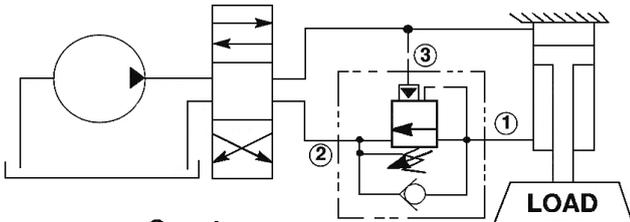
$C_R$  = Rapport des surfaces du vérin =  $\frac{0 \text{ alésage}^2}{0 \text{ alésage}^2 - 0 \text{ tige}^2}$

1) Valve d'équilibrage sur le côté fond du vérin avec une charge faisant rentrer la tige du vérin.



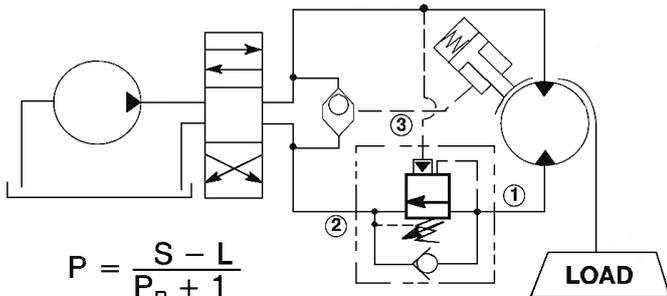
$$P = \frac{S - L}{P_R + \frac{1}{C_R}}$$

2) Valve d'équilibrage sur le côté tige du vérin avec une charge faisant sortir la tige du vérin.



$$P = \frac{S - L}{P_R + C_R}$$

3) Valve d'équilibrage sur un moteur ou sur un récepteur à sections égales, avec charge entraînée.



$$P = \frac{S - L}{P_R + 1}$$

### Notes Concernant l'Application :

• En général, un rapport de pilotage plus faible permet un meilleur contrôle des mouvements et de la stabilité, en particulier en présence de structures élastiques avec des charges à forte inertie.

• Pour les moteurs, des rapports de pilotage élevés permettent généralement un contrôle dynamique adéquat. Cependant, à cause des fuites du moteur, un frein par manque de pression devrait toujours être utilisé pour bloquer la charge en position statique.

• Des rapports de pilotage élevés permettent d'augmenter l'efficacité du système hydraulique (réduction de la génération de chaleur), mais au détriment de la stabilité et de la souplesse du contrôle du mouvement.

• Normalement les valves d'équilibrage ne devraient pas être utilisées dans les circuits hydrostatiques en boucle fermée car elles peuvent être cause de surchauffe.

• Les valves d'équilibrage ne sont pas des composants basse pression. Il n'est pas possible d'économiser de l'énergie en utilisant des valves surdimensionnées.

• Les pressions du système devraient en principe dépasser 50 bar (750 psi).

• Il est préférable que la valve soit montée au plus près du récepteur pour assurer une protection maximum en cas de rupture de tuyauterie hydraulique. *Pour cela on peut incorporer la valve directement dans le récepteur, ou bien, Sun propose une gamme de blocs à fixer par vis directement sur l'interface d'alimentation de vérins ou de moteurs.*

• Le tarage d'une valve d'équilibrage doit être au moins égal à 1,3 fois la pression maximum induite par la charge (1,5 fois la pression induite par la charge avec une valve tarée à moins de 140 bar (2000 psi).

• **N'oubliez pas:** avec les valves d'équilibrage Sun, en tournant la vis de réglage (placée face à vous) dans le sens horaire on **diminue** le tarage, tandis que lorsqu'on tourne la vis de réglage dans le sens anti-horaire on **augmente** le tarage. (*Imaginez que la vis est un dispositif de descente manuelle*)

• Il est préférable de sous-dimensionner légèrement la valve d'équilibrage plutôt que de la surdimensionner, sa raison d'être étant de **créer une perte de charge**.

• Toujours utiliser le plus petit rapport de pilotage possible pour optimiser la stabilité de l'ensemble circuit/machine. Plus le rapport de pilotage est bas, meilleur est le contrôle.

• Les équilibrages avec rapport de pilotage 10/1 devraient être réservés aux circuits utilisant des moteurs hydrauliques ou bien aux circuits où le besoin serait équivalent à un clapet piloté avec un rapport de pilotage de 10/1.

• Les valves d'équilibrage se referment à **85% de la valeur de pression du début d'ouverture**.

• Les valves d'équilibrage sont testées pour une fuite maximum de 5 gouttes/minute à la **pression de refermeture**. Avec un tarage égal à 1,3 fois la pression maximum induite par la charge, la valve ne devrait jamais voir une pression maximum dépassant 77% de son tarage (1 / 1,3) et pour ces raisons on peut la considérer comme un élément "zéro fuite".

• Pour les modèles non drainés ou sans événement, toute contre-pression s'oppose directement à la pression de pilotage et augmente le tarage de la valeur de la contre-pression multipliée par (rapport de pilotage +1). Par exemple, pour une valve avec un rapport de pilotage de 3/1, la contre-pression augmente le tarage de 4 fois la valeur de la contre-pression.

## Informations & Conseils Techniques Sun Hydraulics

• Bien qu'une valve d'équilibrage comporte une fonction limiteur de pression, on ne peut la considérer comme un "bon" limiteur de pression. (En utilisation en tant que pur limiteur de pression, la stabilité, le bruit, et, dans les applications où le cyclage est élevé, la durée de vie, peuvent être problématiques.

• On peut pratiquement toujours améliorer la stabilité du système par l'ajout d'un accumulateur sur la ligne de pilotage (Stabilisation de la pression de pilotage).

• On peut toujours améliorer la stabilité du système en ajoutant un étrangleur de débit régulant en sortie de récepteur, entre l'orifice du vérin ou du moteur et la valve d'équilibrage (Diminution de la régulation demandée à la valve d'équilibrage).

• Parce que comparativement aux valves non drainées les valves d'équilibrage avec drain ou évent indépendant sont des limiteurs de pression présentant un gain élevé, similaire aux valves de séquence à action directe (c.-à.-d. qu'un faible changement de la pression de pilotage se traduit par un changement important de la capacité en débit) l'utilisation d'une valve avec un drain ou un évent indépendant peut diminuer la stabilité d'une machine. Une contre-pression variable provenant d'autres composants du système, par exemple un distributeur proportionnel, devrait pouvoir se charger du problème. (Cette contre-pression étant la raison pour laquelle on a initialement choisi la version avec drain indépendant !)

**Les valves d'équilibrage devraient toujours être tarées avant d'être installées, et pas seulement pour des raisons évidentes de sécurité. Bien plus important: il est très difficile de les tarer avec précision une fois qu'elles sont installées sur une machine. En de rares occasions, il peut s'avérer nécessaire de régler une valve après son installation. Vous trouverez ci-dessous une suggestion de procédure de tarage qui peut être utilisée en cas d'urgence. Gardez en mémoire qu'il est fortement recommandé de demander à ce que les valves d'équilibrages soient toujours tarées en usine par Sun.**

### Tarage d'urgence de valves d'équilibrage déjà installées dans un système, par lecture des pressions maximum sur le manomètre du système.

1. Respecter toutes les exigences de sécurité relatives au fonctionnement de la machine et des dispositifs associés.
2. Assurez-vous que vous avez le contrôle du soutien hydraulique de l'équipement et qu'aucun mouvement dangereux inattendu ne peut se produire.
3. Repérer tous les points où les mouvements de la machine pourraient infliger des blessures, et s'assurer que si elle bouge durant le réglage cela sera sans conséquences. Repérer ces points en particulier dans l'environnement du dispositif de réglage de la valve d'équilibrage puisqu'ils sont liés à ce mouvement.
4. Notez qu'il faut tourner la vis de réglage dans le sens anti-horaire pour augmenter le tarage et que celui-ci ne sera pas exact à cause des interactions du circuit et à cause de la manière dont le réglage de la valve est effectué.

5. S'il n'y a pas de manomètre, installez-en un afin de pouvoir lire et noter la pression du système.

6. Commencer en utilisant la valeur du tarage d'usine de la valve d'équilibrage à réajuster (cette information se trouve dans le tableau Réglage du tarage des valves d'équilibrage Sun en fonction du Nombre de tours de la vis à la page 8, ainsi que sur notre site internet dans la fiche technique de chaque cartouche).

7. Si la valve a une plage de tarage "C" ou "J" : 140-350 bar (2000-5000 psi) ou "G" : 140-420 bar (2000-6000 psi), faire d'abord un tour complet dans le sens anti-horaire pour augmenter le tarage.

8. Charger la machine avec la charge maximum sur le récepteur maintenu par la valve d'équilibrage à régler. (Si le récepteur induit un mouvement angulaire, vérifier bien que le récepteur est dans la position où la charge exercée est maximum). Lever légèrement et lentement la charge (au débit minimum).

9. Surveillez le manomètre et relever la pression maximum générée au moment où on lève la charge.

10. À l'aide du tableau Réglage du tarage des valves d'équilibrage Sun en fonction du Nombre de tours de la vis (voir page 8), vérifier le nombre de bar par tour correspondant au modèle de la valve utilisée. Multiplier la pression de charge relevée sur le manomètre par 1,3 et régler la valve sur la pression calculée en augmentant (sens anti-horaire) ou en diminuant (sens horaire) le tarage. (Note: Il n'est pas possible de lire le tarage final de la valve sur le manomètre, puisque ce tarage sera plus élevé que la plus haute pression induite par la charge.)

### Exemple de cette procédure de réglage :

Valve d'équilibrage : CBCA-LHN  
Plage de tarage : 70 à 280 bar (1000 à 4000 psi)  
Tarage d'usine: 207 bars (3000 psi) sauf marquage différent

1. Pression maximum (charge) observée sur le manomètre lors du soulèvement lent (mouvement), avec la charge maximum = 179 bar (2600 psi)

2. Multiplication de la pression de charge par 1,3 (1,3 x 179 bar) = 233 bar (3380 psi). C'est la pression de tarage de l'équilibrage recommandée pour cette application.

3. À partir du tableau de la page 8, on voit que la CBCA-LHN a un taux de tarage par tour de 89 bar (1275 psi). Soustraire le tarage standard d'usine de la valeur de pression calculée au paragraphe 2 et diviser par le taux de tarage par tour.

$$\frac{233 - 207}{89} = + 0,3 \text{ tours (sens anti-horaire)}$$

(Pour votre information: si la pression de la charge maximum s'avère être inférieure à la pression du tarage standard d'usine, le calcul donnera une valeur négative de tours (tarage en sens horaire).

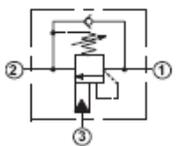
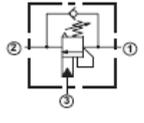
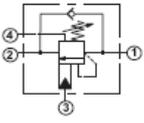
Si vous avez une plage de tarage correspondant à l'une du paragraphe 7 ci-dessus, et que vous avez réajusté le tarage, le taux de tarage pour un tour indiqué dans le tableau de la page 8 doit être rajouté au tarage d'usine. Par exemple: le tarage révisé pour une CBCG-LJN serait de 207 bar + 123 bar = 330 bar (3000psi +1760 psi = 4760 psi).

4. Après avoir desserré le contre-écrou réajuster le tarage de l'équilibrage en fonction du calcul ci-dessus (environ un tiers de tour ou bien 2 plats (ou 2 sommets) d'hexagone dans le sens anti-horaire pour l'exemple ci-dessus).

5. Resserrer le contre-écrou au couple de serrage spécifié, en prenant soins de ne pas entrainer la vis de réglage en même temps.

## VALVES D'ÉQUILIBRAGE SUN

### Code de Désignation

Type	Gain en Débit Caractéristique	Taille 1 T-11A	Taille 2 T-2A	Taille 3 T-17A	Taille 4 T-19A	Rapport de Pilotage	Tarage Maximum bar (psi)	Multiplicateur de Contrepression	
<b>3 Orifices, Non Drainée</b>  		20 l/min (5 gpm)	30 l/min (8 gpm)	60 l/min (15 gpm)	80 l/min (20 gpm)				
	Restrictive	CBBY <sub>1</sub>				2,0:1	280 (4000)	4,0	
	Restrictive	CBBA <sub>2</sub>	CBDA <sub>2</sub>	CBFA <sub>2</sub>	CBHA <sub>2</sub>	3,0:1	280 (4000)	4,0	
	Restrictive	CBBG <sub>2</sub>	CBDG <sub>2</sub>	CBFG <sub>2</sub>	CBHG <sub>2</sub>	4,5:1	350 (5000)	5,5	
			40 l/min (10 gpm)	80 l/min (20 gpm)	160 l/min (40 gpm)				
	Semi-restrictive	CBBB <sub>2</sub>	CBDB <sub>2</sub>	CBFB <sub>2</sub>		1,5:1	280 (4000)	2,5	
	Semi-restrictive	CBBL <sub>2</sub> *	CBDL <sub>2</sub>	CBFL <sub>2</sub>		2,3:1	350 (5000)	3,3	
	Semi-restrictive	CBBC <sub>2</sub>	CBDC <sub>2</sub>	CBFC <sub>2</sub>		3,0:1	280 (4000)	4,0	
	Semi-restrictive	CBBD <sub>2</sub> *	CBDD <sub>2</sub>	CBFD <sub>2</sub>		4,5:1	350 (5000)	5,5	
			60 l/min (15 gpm)	120 l/min (30 gpm)	240 l/min (60 gpm)	480 l/min (120 gpm)			
	Standard	CBCB <sub>2</sub>	CBEB <sub>2</sub>	CBGB <sub>2</sub>	CBIB <sub>2</sub>	1,5:1	280 (4000)	2,5	
	Standard	CBCY <sub>1</sub>	CBEY <sub>1</sub>	CBGY <sub>2</sub>	CBII <sub>2</sub>	2,0:1	280 (4000)	4,0	
	Standard	CBCI <sub>2</sub>	CBEL <sub>2</sub>	CBGL <sub>2</sub>	CBIL <sub>2</sub>	2,3:1	350 (5000)	3,3	
	Standard	CBCA <sub>2</sub> *	CBEA <sub>3</sub>	CBGA <sub>2</sub>	CBIA <sub>2</sub>	3,0:1	280 (4000)	4,0	
	Standard	CBCG <sub>3</sub> *	CBEG <sub>3</sub>	CBGG <sub>2</sub>	CBIG <sub>2</sub>	4,5:1	350 (5000)	5,5	
Standard	CBCH <sub>3</sub>	CBEH <sub>3</sub>	CBGH <sub>2</sub>	CBIH <sub>2</sub>	10,0:1	350 (5000)	11,0		
<b>3 Orifices, avec Événement Atmosphérique</b>  	Standard	CACK <sub>2</sub>	CAEK <sub>3</sub>	CAGK <sub>2</sub>	CAIK <sub>2</sub>	1,0:1	280 (4000)	0,0	
	Standard	CACL <sub>2</sub>	CAEL <sub>2</sub>	CAGL <sub>2</sub>	CAIL <sub>2</sub>	2,0:1	420 (6000)	0,0	
	Standard	CACA <sub>2</sub>	CAEA <sub>2</sub>	CAGA <sub>2</sub>	CAIA <sub>2</sub>	3,0:1	280 (4000)	0,0	
	Standard	CACG <sub>2</sub>	CAEA <sub>2</sub>	CAGG <sub>2</sub>	CAIG <sub>2</sub>	5,0:1	420 (6000)	0,0	
<b>4 Orifices, avec Drain Indépendant</b>  		T-21A	T-22A	T-23A	T-24A				
	Standard	CWCK <sub>2</sub>	CWEK <sub>2</sub>	CWVK <sub>2</sub>	CWIK <sub>2</sub>	1,0:1	280 (4000)	0,0	
	Standard	CWCL <sub>2</sub>	CWEL <sub>2</sub>	CWGL <sub>2</sub>	CWIL <sub>2</sub>	2,0:1	420 (6000)	0,0	
	Standard	CWCA <sub>2</sub>	CWEA <sub>2</sub>	CWGA <sub>2</sub>	CWIA <sub>2</sub>	3,0:1	280 (4000)	0,0	
	Standard	CWCG <sub>2</sub>	CWEG <sub>2</sub>	CWVG <sub>2</sub>	CWIG <sub>2</sub>	5,0:1	420 (6000)	0,0	

1 Purge via le piston de pilotage

2 Piston de pilotage étanche.

3 Fuite limitée "pilote sans joint".

\* Certains modèles sont disponibles avec un tarage fixe, par exemple CBBL-X\*\*

**Gain en débit caractéristique** : C'est un terme qui décrit la façon dont la valve contrôle le "Gain en Débit" de l'huile. Cela va de l'Ultra Restrictive (gain le plus faible, et plus stable) qui indique une faible modification du débit pour une modification importante de la pression de pilotage, en passant par la Restrictive, puis par la Semi-Restrictive, jusqu'à la Standard (gain le plus élevé).

**Remarques sur le gain en débit** : Utiliser la valve ayant la plage de tarage appropriée pour l'application. Choisir une valve ayant une capacité en débit trop grande va compromettre le gain et la stabilité. Les débits nominaux sont indiqués en gras au-dessus de chaque taille de valves, par exemple : 20 l/min (5 gpm).

**Instabilité de la machine** : C'est l'oscillation à basse fréquence engendrée par l'interaction de la relation complexe entre Masse et Élasticité d'une machine donnée. En cas de problème de stabilité, remplacer la valve en place par une valve avec un rapport de pilotage inférieur, ou par une valve avec un gain inférieur, ou encore par une valve combinant les deux.

**Multiplicateur de contre-pression** : La valeur indiquée est l'effet multiplicateur qu'une contre-pression exerce sur le tarage de la fonction limiteur de la valve d'équilibrage. Une valeur faible est préférable.

**Ce tableau de sélection est un simple guide et n'est pas prévu pour être utilisé en remplacement d'un test approfondi du système.**

## REGLAGE DU TARAGE DES VALVES D'ÉQUILIBRAGE SUN EN FONCTION DU NOMBRE DE TOURS DE LA VIS

Les plages de pression indiquées dans le tableau ci-dessous sont les **plages de tarage préférables pour les maintiens de charge**. Cependant, toutes les cartouches présentées ci-dessous pourraient être détarées jusqu'à 14 bar (200 psi) voir moins. Toutefois, la colonne *Nombre approximatif de bar (psi) par tour* couvre les pressions partant de la **valeur minimum des plages de tarage préférable**, et elle reste fonctionnelle jusqu'à une pression maximum qui, la plupart du temps, est supérieure à la valeur **maximum de la plage préférable** indiquée pour une cartouche donnée. **Les valeurs de la colonne Nombre Approximatif de bar (psi) par Tour** doivent être considérées comme "nominales", et peuvent varier quelque peu d'une valve à l'autre.

Modèle de la Cartouche	Taille	Nombre Total de Tours	Plage de Pression - bar (psi) (Plage de tarage preferable)	Nombre Approximatif de Bar (psi) par Tour	Tarage standard bar (psi)
CBB*-*A*/CBB*-*H*/CBC*-*A*/CBC*-*H*	1	3,75-4,00	70-280 (1000-4000)	89 (1275)	210 (3000)
CBB*-*B*/CBB*-*I*/CBC*-*B*/CBC*-*I*	1	3,75-4,00	25-105 (400-1500)	62 (880)	70 (1000)
CBB*-*C*/CBB*-*J*/CBC*-*C*/CBC*-*J*	1	3,75-4,00	140-350 (2000-5000)	123 (1760)	210 (3000)
CBB*-*D*/CBB*-*K*/CBC*-*D*/CBC*-*K*	1	3,75-4,00	70-175 (1000-2500)	87 (1250)	140 (2000)
CBD*-*A*/CBD*-*H*/CBE*-*A*/CBE*-*H*	2	3,75-4,00	70-280 (1000-4000)	91 (1300)	210 (3000)
CBD*-*B*/CBD*-*I*/CBE*-*B*/CBE*-*I*	2	3,75-4,00	25-105 (400-1500)	41 (580)	70 (1000)
CBD*-*C*/CBD*-*J*/CBE*-*C*/CBE*-*J*	2	3,75-4,00	140-350 (2000-5000)	132 (1880)	210 (3000)
CBD*-*D*/CBD*-*K*/CBE*-*D*/CBE*-*K*	2	3,75-4,00	70-175 (1000-2500)	70 (1000)	140 (2000)
CBF*-*A*/CBF*-*H*/CBG*-*A*/CBG*-*H*	3	3,75-4,00	70-280 (1000-4000)	98 (1400)	210 (3000)
CBF*-*B*/CBF*-*I*/CBG*-*B*/CBG*-*I*	3	3,75-4,00	25-105 (400-1500)	46 (660)	70 (1000)
CBF*-*C*/CBF*-*J*/CBG*-*C*/CBG*-*J*	3	3,75-4,00	140-350 (2000-5000)	147 (2100)	210 (3000)
CBF*-*D*/CBF*-*K*/CBG*-*D*/CBG*-*K*	3	3,75-4,00	70-175 (1000-2500)	63 (900)	140 (2000)
CBH*-*A*/CBH*-*H*/CBI*-*A*/CBI*-*H*	4	3,75-4,00	70-280 (1000-4000)	112 (1600)	210 (3000)
CBH*-*B*/CBH*-*I*/CBI*-*B*/CBI*-*I*	4	3,75-4,00	25-105 (400-1500)	54 (770)	70 (1000)
CBH*-*C*/CBH*-*J*/CBI*-*C*/CBI*-*J*	4	3,75-4,00	140-350 (2000-5000)	164 (2340)	210 (3000)
CBH*-*D*/CBH*-*K*/CBI*-*D*/CBI*-*K*	4	3,75-4,00	70-175 (1000-2500)	90 (1280)	140 (2000)
CAC*-*H*/CWC*-*H*	1	5,00-5,50	70-280 (1000-4000)	53 (750)	210 (3000)
CAC*-*I*/CWC*-*I*	1	5,00-5,50	25-105 (400-1500)	23 (330)	70 (1000)
CAC*-*F*/CWC*-*F*	1	5,00-5,50	70-175 (1000-2500)	34 (490)	140 (2000)
CAC*-*G*/CWC*-*G*	1	5,00-5,50	140-420 (2000-6000)	76 (1050)	280 (4000)
CAE*-*H*/CWE*-*H*	2	5,00-5,50	70-280 (1000-4000)	60 (860)	210 (3000)
CAE*-*I*/CWE*-*I*	2	5,00-5,50	25-105 (400-1500)	20 (280)	70 (1000)
CAE*-*F*/CWE*-*F*	2	5,00-5,50	70-175 (1000-2500)	29 (420)	140 (2000)
CAE*-*G*/CWE*-*G*	2	5,00-5,50	140-420 (2000-6000)	85 (1220)	280 (4000)
CAG*-*H*/CWG*-*H*	3	5,00-5,50	70-280 (1000-4000)	56 (800)	210 (3000)
CAG*-*I*/CWG*-*I*	3	5,00-5,50	25-105 (400-1500)	22 (310)	70 (1000)
CAG*-*F*/CWG*-*F*	3	5,00-5,50	70-175 (1000-2500)	27 (390)	140 (2000)
CAG*-*G*/CWG*-*G*	3	5,00-5,50	140-420 (2000-6000)	89 (1275)	280 (4000)
CAI*-*H*/CWI*-*H*	4	5,00-5,50	70-280 (1000-4000)	53 (760)	210 (3000)
CAI*-*I*/CWI*-*I*	4	5,00-5,50	25-105 (400-1500)	20 (280)	70 (1000)
CAI*-*F*/CWI*-*F*	4	5,00-5,50	70-175 (1000-2500)	31 (440)	140 (2000)
CAI*-*G*/CWI*-*G*	4	5,00-5,50	140-420 (2000-6000)	87 (1240)	280 (4000)