

- Pressez la pédale de frein plusieurs fois pour relâcher la **pression du système de freinage**.
- Pressez la soupape de sûreté du réservoir hydraulique sur le réservoir si le réservoir hydraulique est pressurisé, pour libérer la pression. Assurez-vous d'avoir un contenant pour retenir tout fluide qui pourrait s'écouler pendant que vous effectuez le travail.
- Faites une inspection visuelle du système de freinage au complet pour déceler la présence de fuites d'huile ou de composants endommagés. Avant toute vérification, assurez-vous que l'huile est à la température d'opération.
- Vérifiez le niveau d'huile du réservoir ; regardez pour tout signe de présence d'air dans l'huile.
- Placez une petite quantité d'huile dans un vase propre et regardez si elle contient des bulles d'air. *Note* : Ceci doit être effectué immédiatement après que l'équipement a été arrêté, sans quoi les bulles se disperseront en quelques minutes.
- Inspectez l'élément du filtre pour la présence excessive de saleté ; utilisez un aimant pour déterminer si les particules sont métalliques.
- Vérifiez l'état des conduites hydrauliques et des raccords. Avant d'effectuer des vérifications ou essais spécifiques, lisez la section *Recherche de pannes (Diagnostic)* du manuel de réparation pour effectuer une révision de tous les problèmes ou symptômes courants.
- Assurez-vous que la pression de charge de l'accumulateur d'azote est normale.
- Assurez-vous que l'huile que vous utilisez est de la bonne viscosité pour les conditions d'opération et de température où l'équipement est utilisé.

La charte suivante résume les problèmes de système de freinage les plus communs rencontrés sur des systèmes de freins à disques humides internes. Utilisez le **tableau 1-3** comme un exemple de procédure de recherche de pannes. Consultez toujours le manuel de service du fabricant pour l'équipement spécifique sur lequel vous posez un diagnostic.

## Relâchement de la pression du système de freinage

Cette procédure est générale ; consultez toujours le manuel de réparation pour obtenir les procédures spécifiques. Les procédures ne sont pas identiques et varient d'un engin à l'autre. Elles peuvent même différer sur le même type d'engin qui serait construit à des endroits différents ou années différentes. Stationnez l'engin sur une surface de niveau et posez des cales de chaque côté des pneus. Assurez-vous que tous les attachements (équipements) rattachés à l'engin soient au sol. La barre de sûreté du châssis articulé doit être installée ainsi qu'un dispositif de verrouillage approprié ou une étiquette est requise. Si l'engin possède un mécanisme de verrouillage de la direction ou de transmission, assurez-vous qu'ils sont engagés.

### Procédure

- Engagez le frein de stationnement et arrêtez le moteur avant de commencer.
- Effectuez au moins 80 applications du frein de service pour dissiper la pression de l'accumulateur hydraulique. Observez le cadran de pression du système de freinage sur le tableau de bord. Notez qu'il y a un indicateur de pression pour chaque circuit : celui des freins avant et celui des freins arrière. Les indicateurs de pression doivent indiquer 0 une fois que toute la pression ait été libérée et qu'on appuie sur la pédale.

## Vérification du débit de la pompe du système de freinage

La vérification du débit de la pompe du système de freinage sert à déterminer l'état de la pompe et sa capacité de pomper l'huile. La vérification du débit s'effectue à deux vitesses différentes de la pompe. La différence entre le débit de la pompe à deux pressions d'opération différentes est appelée perte de débit. Les spécifications utilisées dans cet exemple (**tableau 1-4** et **1-5**) sont à titre de référence et ne représentent pas le débit réel pour quelque pompe que ce soit. Référez-vous toujours au manuel de réparation du fabricant.

Tableau 1-3: PROBLÈMES COMMUNS DU SYSTÈME DE FREINAGE

Problèmes	Causes possibles
Les freins de service sont lents à s'appliquer.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Charge d'azote basse</li> <li>• Conduites ou raccords qui fuient</li> <li>• Disques de freins usés au-delà de la limite</li> <li>• Présence d'air dans le fluide de frein</li> <li>• Conduite de frein endommagée</li> </ul>
La pression de l'accumulateur n'atteint pas la pression d'arrêt lorsque le moteur tourne au ralenti.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Débit de la pompe du système de freinage bas</li> <li>• Usure excessive de la pompe</li> </ul>
Pas de frein de service avant.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conduite de frein avant pincée ou tordue</li> <li>• Dommages internes aux composants des freins avant</li> <li>• Soupape de contrôle des freins de service défectueuse</li> </ul>
Pas de frein de service arrière.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conduite de frein arrière pincée ou tordue</li> <li>• Dommages internes aux composants des freins arrière</li> <li>• Soupape de contrôle des freins de service défectueuse</li> </ul>
Le frein de stationnement ne s'engage pas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contact de contrôle du frein de stationnement défectueux</li> <li>• Solénoïde de la soupape de contrôle du frein de stationnement saisi</li> </ul>
Les freins de service ne tiennent pas, pas d'activation du système d'avertissement.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Freins à disques internes usés au-delà des limites permises</li> </ul>
Le frein de service ne s'applique pas également.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usure inégale des disques de frein</li> <li>• Soupape de contrôle des freins saisie pendant l'utilisation</li> <li>• Basse pression hydraulique des freins sur n'importe quel circuit du système de freinage</li> </ul>
La soupape de contrôle des freins demande une force excessive pour être poussée.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durcissement de la soupape de contrôle à cause de la contamination de l'huile</li> </ul>
Les freins de service ne se relâchent pas complètement.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Composants des freins montés aux roues endommagés</li> <li>• Durcissement de la soupape de contrôle causé par la contamination de l'huile</li> <li>• Obstruction sous la pédale de frein ; de la saleté ou des roches empêchent la pédale de revenir complètement au repos.</li> </ul>
La pédale de frein donne des coups durant l'application des freins.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présence d'air dans le système de freinage</li> </ul>

Pour effectuer cette vérification sur l'engin, installez un débitmètre pour mesurer le débit de la pompe. Le **tableau 1-6** montre un exemple de perte réelle de débit.

**Procédure de charge et de vérification de l'accumulateur du système de freinage**

Cette procédure est un exemple ; consultez toujours le manuel du fabricant pour obtenir des procédures spécifiques. Stationnez l'engin sur une surface au niveau et posez des cales de roue de chaque côté des pneus. Assurez-vous que tous les

attachements (équipements) montés sur l'engin soient appuyés contre le sol. La barre de sûreté du châssis articulé doit être installée ainsi qu'un dispositif de verrouillage approprié ou une étiquette est requise. Si l'engin possède des mécanismes de verrouillage du volant ou de la transmission, assurez-vous qu'ils soient engagés.

**Conseil :** Le seul gaz qui peut être utilisé pour charger l'accumulateur est de l'azote sec. L'utilisation d'un autre gaz n'est pas permis pour cette procédure ; certains gaz, comme l'oxygène, sont hautement explosifs et ne doivent jamais être utilisés à cette fin. Assurez-vous que les bouteilles d'azote sont reliées aux bons tuyaux et de l'utilisation des bons indicateurs de pression pour cette procédure. Avant de commencer cette procédure, assurez-vous qu'il n'y a plus de pression hydraulique dans le système de freinage.

Pour s'assurer que la pression de charge d'azote est bonne, la pression hydraulique doit être complètement dissipée et le piston de l'accumulateur doit être au bas de l'accumulateur (descendu), puis consultez la charte de correction de température avant de débiter cette procédure. Dans notre

Tableau 1-4: ÉVALUATION DE LA PERTE DE DÉBIT D'UNE POMPE	
<b>Méthode pour déterminer la perte de débit</b>	
Débit de la pompe à 690 kPa (100 psi)	
– Débit de la pompe à 6900 kPa (1000 psi)	
= Perte de débit	
<b>Exemple pour déterminer la perte de débit</b>	
217,6 L/min (57,5 gpm US)	
– 196,8 L/min (52 gpm US)	
Perte = 20,8 L/min (5,5 gpm US)	

Tableau 1-5: ÉVALUATION DE LA PERTE DE DÉBIT D'UNE POMPE			
<b>Méthode pour déterminer la perte de débit</b>			
Perte de débit (L/min ou gpm US)	×	100	= Pourcentage de débit perdu
Débit de la pompe à 690 kPa (100 psi)			
<b>Exemple de perte de débit</b>			
20,8 L/min (5,5 gpm)	×	100	= 9,5 %
217,6 L/min (57,5 US gpm US)			

Tableau 1-6: PERTE RÉELLE DE DÉBIT D'UNE POMPE			
<b>Exemple de perte actuelle de débit de la pompe</b>			
$\frac{\text{Débit de la pompe à 6900 kPa (1000 psi)}}{\text{Débit de la pompe à 690 kPa (100 psi)}} \times 100 =$			Pourcentage du débit de la pompe à 6 900 kPa (1 000 psi)

Tableau 1-7: RELATION ENTRE LA PRESSION ET LA TEMPÉRATURE

Pression de précharge de l'accumulateur en relation avec la température pour une pression de 5 500 kPa (800 psi)

-7 °C (20 °F)	5000 kPa (725 psi)
-1 °C (30 °F)	5105 kPa (740 psi)
4 °C (40 °F)	5235 kPa (760 psi)
10 °C (50 °F)	5340 kPa (775 psi)
16 °C (60 °F)	5420 kPa (785 psi)
21 °C (70 °F)	5500 kPa (800 psi)
27 °C (80 °F)	5605 kPa (815 psi)
32 °C (90 °F)	5735 kPa (830 psi)
38 °C (100 °F)	5840 kPa (845 psi)
43 °C (110 °F)	5920 kPa (860 psi)
49 °C (120 °F)	6000 kPa (875 psi)

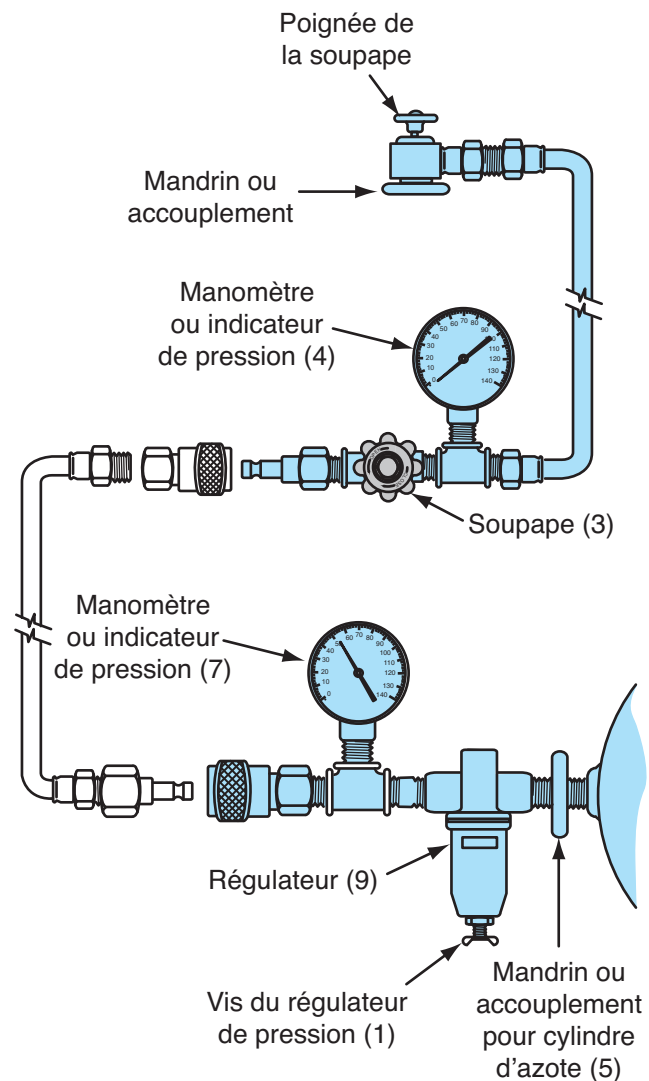
exemple (**tableau 1-7**), nous utiliserons 5 512 kPa (800 psi) comme nous désirons une pression de charge à 70 °F (21 °C).

Pour vérifier la charge d'azote dans l'accumulateur, branchez le manomètre gradué de 0 à 2 000 psi (0 à 13 800 kPa) à la connexion sur le haut de l'accumulateur. (Consultez le manuel de réparation pour obtenir la bonne procédure.) Si la lecture sur le manomètre est élevée, relâchez l'excédent d'azote. Si la pression est basse, suivez les étapes générales du manuel de réparation.

Voici un exemple d'étapes à suivre pour charger un accumulateur.

### Procédure

- Branchez le boyau approprié au cylindre d'azote à la soupape (3) (**figure 1-41**).
- Fermez la soupape (3) et ouvrez le cylindre d'azote. Réglez la vis (1) sur le régulateur (9) jusqu'à ce que la pression sur l'indicateur de pression (7) soit à la bonne pression de charge. *Note* : Compensez pour les variations de température ambiante.
- Ouvrez la soupape de l'accumulateur (3) et chargez l'accumulateur. Une fois la pression stabilisée dans l'accumulateur, fermez la soupape (3). La pression indiquée sur les indicateurs de pression (4) et (7) devrait être la même.



**Figure 1-41** Matériel nécessaire pour la procédure de charge du système de freinage.

- Répétez la procédure si la pression ne correspond pas.
- Fermez la soupape (3) et la soupape de la bouteille d'azote.
- Enlevez l'accouplement et l'équipement et réinstallez le chapeau de protection sur l'accumulateur.

Lors de l'installation d'un accumulateur neuf ou reconditionné, exécutez les étapes suivantes pour purger l'accumulateur de tout air emprisonné à l'intérieur. Ensuite, exécutez les étapes énumérées précédemment pour charger l'accumulateur. Tout l'air doit être expulsé du côté de l'accumulateur contenant l'azote avant que l'azote ne soit introduit dans l'accumulateur. Versez approximativement 2 pintes (1,9 L) d'huile SAE 10W du côté de l'accumulateur contenant l'azote. Ceci est nécessaire pour lubrifier le joint d'étanchéité supérieur du piston et s'assurer que tout l'air est purgé.

### Procédure

- Installez l'accumulateur sur l'engin.
- Référez-vous à la figure 1-41 pour identifier l'équipement qui est nécessaire pour brancher le cylindre d'azote avec les indicateurs de pression et adaptateurs appropriés pour charger adéquatement l'accumulateur.
- Installez le mandrin (5) à la soupape de charge d'azote de l'accumulateur avec l'autre extrémité du boyau de charge à l'intérieur d'un récipient adéquat capable de retenir l'huile du côté de l'accumulateur contenant l'azote.
- Démarrez et faites tourner le moteur jusqu'à qu'il atteigne la température d'opération normale. Comme la soupape de charge remplit la section du bas de l'accumulateur, l'air et l'huile dans le haut de l'accumulateur seront forcés de sortir dans le récipient. Lorsque l'huile arrête de sortir du boyau, fermez la soupape (3) complètement.
- Arrêtez le moteur et relâchez toute la pression du système de freinage comme résumé dans le manuel de réparation sous la rubrique

*Relâchement de la pression du système de freinage.*

Suivez les étapes pour charger l'accumulateur afin de compléter la procédure.

### Procédure de vérification ou d'essai de la soupape de charge d'accumulateur

Cette procédure est générale ; consultez toujours le manuel de réparation pour obtenir les procédures spécifiques. Stationnez l'engin sur une surface de niveau et installez des cales de roue de chaque côté des pneus. Assurez-vous que tous les attachements (équipements) montés sur l'équipement soient appuyés (descendus) contre le sol. La barre de sûreté du châssis articulé doit être installée ainsi qu'un dispositif de verrouillage ou une étiquette est requise. Si l'engin est muni des mécanismes de verrouillage de la direction ou de la transmission, assurez-vous qu'ils sont engagés.

### Procédure

- Assurez-vous que le moteur ne tourne pas avant de procéder.
- Pressez la pédale de frein jusqu'à ce qu'il n'y ait aucune pression dans les accumulateurs du système de freinage. Le nombre de fois que vous devez presser la pédale variera d'un engin à un autre. Dans notre exemple, nous utiliserons 75 applications.
- Branchez le manomètre (0–25 000 kPa (0–3 600 psi)) au connecteur de pression pour le cadran (2) montré à la **figure 1-42**.
- Observez la lecture de la pression avant le départ ; elle devrait être à 0 psi.
- Démarrez le moteur et permettez à la pression de charge d'atteindre sa valeur maximale (*cut-out pressure*). Référez-vous au manuel de réparation pour obtenir les bonnes spécifications. Dans notre exemple, nous utiliserons 14 480 kPa (2 100 psi). Arrêtez le moteur.
- Tournez la clé en position MARCHE (*On*) sans démarrer le moteur.