

## Maintenance des Électrovannes

Les électrovannes sont des composants essentiels dans de nombreuses applications industrielles ; leur fonctionnement fiable est crucial pour maintenir la fonctionnalité et la productivité globales du système. Une maintenance régulière des électrovannes est nécessaire pour éviter les pannes coûteuses et garantir des performances optimales. Cet article traite de l'importance de la maintenance des électrovannes, notamment du moment où elle doit être effectuée, de sa fréquence et de la question de savoir s'il faut la réparer ou la remplacer. Nous fournirons également un guide étape par étape sur l'entretien des électrovannes.

### Entretien des électrovannes

La maintenance des électrovannes consiste à remplacer les composants usés et à s'assurer que les [pièces de l'électrovanne](#) sont propres et exemptes de tout débris. Un bruit excessif, des fuites ou un fonctionnement lent indiquent que la vanne doit être nettoyée et inspectée pour détecter d'éventuels problèmes. Une routine d'entretien appropriée garantit un fonctionnement prévisible de la vanne et une durée de vie prolongée. Voici un guide étape par étape sur l'entretien d'une électrovanne :

1. **Débrancher la source d'alimentation** : Couper l'alimentation électrique et dépressuriser le système avant d'effectuer toute opération de maintenance sur l'électrovanne. Cela permet d'éviter tout actionnement accidentel de la vanne pendant l'entretien, ce qui pourrait entraîner des blessures.
2. **Inspecter la bobine** : Inspecter l'[électrovanne](#) pour vérifier qu'elle n'est pas fissurée ou brûlée. Ne jamais mettre la bobine sous tension si elle n'est pas installée sur la tige de soupape, car le courant élevé peut la brûler. En outre, la pénétration d'humidité dans le serpentin peut entraîner une défaillance de la vanne. Vérifiez que les connexions à la bobine ne sont pas endommagées ou corrodées.
3. **Nettoyer les parties internes** : Utiliser une clé pour retirer la tige de la valve. Les composants internes de l'électrovanne, tels que le plongeur, le joint, le ressort et le [joint torique](#) , sont ainsi exposés. Essuyez la poussière ou les débris du corps de la valve et des composants internes à l'aide d'un chiffon propre. Nettoyez ces composants à l'eau courante pour éliminer toute saleté accumulée. Examinez les composants pour vérifier qu'ils ne sont pas endommagés et remplacez-les si nécessaire. Lisez notre article sur le [nettoyage des électrovannes](#) pour plus de détails sur les produits de nettoyage et un guide étape par étape sur le nettoyage d'une électrovanne.
4. **Inspecter les pièces internes** :
  1. Vérifier si le joint présente des signes de gonflement, de fissuration ou de détérioration générale.
  2. Inspecter le ressort pour vérifier que les spires ne sont pas cassées.
  3. Inspecter l'intérieur du robinet pour vérifier qu'il n'y a pas de dépôts, de gonflements ou de rouille susceptibles d'affecter le mouvement des pièces internes ou de provoquer des fuites.
  4. Rechercher des signes de détérioration générale de la crête ou des rayures près de l'orifice. En outre, examinez la partie supérieure du piston et la partie intérieure de la tige pour détecter tout signe de détérioration.

5. Si l'électrovanne comporte des composants plus complexes tels que des membranes, des pistons ou des tiroirs, veillez à respecter les instructions relatives au produit.
5. **Réparer ou remplacer :**Après avoir inspecté l'électrovanne pour détecter d'éventuels défauts, il est temps de déterminer s'il est préférable de réparer ou de remplacer quelques composants ou de remplacer l'ensemble de l'électrovanne.
  1. S'il s'agit d'une petite pièce à remplacer, comme un joint torique, il est préférable de remplacer le composant et de réassembler la valve.
  2. Souvent, il est plus rentable de remplacer l'ensemble de la vanne dans les applications de base.
  3. Dans les cas où le corps du robinet comporte des raccords de sueur (raccords de tuyauterie soudés) ou si sa dépose présente un danger potentiel, il peut être préférable de reconstruire (démonter le robinet, remplacer les pièces usées ou endommagées et remonter le robinet) les composants du robinet régulièrement plutôt que d'opter pour un remplacement complet.
  4. Pour les électrovannes destinées à des applications haut de gamme, le remplacement de l'ensemble de la vanne peut présenter un risque plus élevé que le simple remplacement des pièces individuelles. La vanne peut faire partie intégrante d'un système plus vaste, et la modification des caractéristiques de la vanne peut avoir un impact sur les performances globales du système. En outre, les électrovannes utilisées dans les applications haut de gamme peuvent être assez coûteuses, et opter pour un remplacement complet de l'électrovanne n'est pas toujours le choix le plus économique. Dans ce cas, il est préférable d'acheter les kits de remplacement auprès du fabricant de la vanne.
6. **Remonter l'électrovanne :** Une fois que les pièces nécessaires ont été remplacées et que toute accumulation a été éliminée, fixez à nouveau la bobine et réinstallez l'électrovanne, en suivant les instructions du fabricant pour votre application particulière. Confirmez que les pièces sont correctement installées avant de mettre l'appareil sous tension. Lisez notre article sur l'[installation d'une électrovanne](#) pour plus d'informations.
7. **Tester la valve :** Une fois l'électrovanne remontée, s'assurer de son bon fonctionnement. Mettez la vanne sous tension et observez son fonctionnement. Vérifiez qu'il n'y a pas de fuites, de bruits inhabituels ou d'autres signes de dysfonctionnement. Lisez notre article sur le [test des électrovannes](#) pour plus de détails.
8. **Enregistrer l'entretien :** Enregistrez l'entretien effectué sur la soupape, y compris la date, le type d'entretien et toute observation ou note. Ces informations seront utiles pour suivre les performances de la vanne dans le temps et planifier la maintenance future.

### Quand entretenir une électrovanne ?

Pour déterminer le moment où il convient de procéder à l'entretien d'une électrovanne, il faut examiner attentivement les risques et les coûts associés à une défaillance, ainsi que les coûts de maintenance et d'entretien réguliers. En général, le meilleur moment pour effectuer l'entretien des électrovannes est lorsque la machine est démontée pour un autre service. Tenez compte des points suivants pour déterminer quand procéder à l'entretien d'une électrovanne :

- **Risque de danger en cas de défaillance** : Dans certains systèmes, comme ceux utilisés dans l'industrie chimique ou nucléaire, la défaillance d'une électrovanne peut avoir des conséquences catastrophiques. Dans ce cas, il est essentiel d'avoir un programme d'entretien rigoureux et de remplacer les électrovannes au moindre dysfonctionnement, même s'il n'y a pas de signes visibles d'usure.
- **Coût d'opportunité de la défaillance d'une valve** : La défaillance d'une électrovanne à un moment critique, par exemple au cours d'un cycle de production, entraîne des temps d'arrêt importants et des pertes de revenus. Dans ce cas, il convient d'établir un programme d'inspection et d'entretien réguliers de l'électrovanne afin de minimiser le risque de défaillance.
- **Le coût financier d'une défaillance de la valve** : La défaillance d'une électrovanne peut entraîner la mise au rebut de travaux, l'endommagement d'équipements et une perte de productivité. Le coût financier de ces défaillances peut être important, en particulier dans les secteurs où les temps d'arrêt et les pertes de production ont une incidence sur le chiffre d'affaires. Il est donc essentiel de mettre en place un plan de maintenance proactif comprenant des inspections et des entretiens réguliers des électrovannes.
- **Coût du service** : Si la maintenance et l'entretien réguliers des électrovannes peuvent contribuer à minimiser le risque de défaillance, il est essentiel de mettre en balance le coût de cette maintenance et le coût potentiel d'une défaillance. Dans certains cas, il peut être plus rentable de remplacer l'électrovanne à intervalles réguliers que d'investir dans des travaux d'entretien et de réparation réguliers.

### Fréquence de l'entretien

La fréquence d'entretien d'une électrovanne dépend de sa conception et de son application. Certaines applications peuvent être particulièrement nocives pour les composants internes et externes de la vanne et nécessitent une attention plus fréquente. Les composants peuvent s'user rapidement s'ils ne sont pas correctement lubrifiés, d'où la nécessité de les remplacer après 100 000 cycles ou moins. Les médias qui assurent la lubrification peuvent prolonger la durée de vie des composants jusqu'à des millions de cycles.

### Les défis du contrôle des médias communs

Le contrôle de fluides courants tels que l'air et l'eau peut constituer un défi pour les électrovannes standard.

- Les applications impliquant de l'air sec et des cycles rapides peuvent être particulièrement dommageables en raison de l'absence de lubrification et du martèlement fréquent des pièces internes, ce qui entraîne la déformation et la détérioration des vannes.
- Les électrovannes contrôlant l'eau peuvent présenter une accumulation de minéraux si l'eau reste inutilisée pendant de longues périodes.
- Les faibles jeux entre les pièces mobiles de l'électrovanne peuvent augmenter considérablement la probabilité d'une défaillance prématurée avec des fluides non filtrés ou visqueux.

L'élaboration d'un programme de maintenance pour l'utilisation de l'électrovanne dans les applications ci-dessus permet de prolonger sa durée de vie et de maintenir la cohérence de la fonctionnalité globale de l'application.

## Dépannage des électrovannes

Les électrovannes peuvent rencontrer différents problèmes qui peuvent entraîner leur dysfonctionnement, avec pour conséquence une perte de contrôle sur le fluide qu'elles contrôlent. Voici quelques problèmes courants à surveiller :

- Le débit de la vanne est réduit
- La vanne produit un bruit de cliquetis lorsqu'elle est alimentée.
- La vanne ne se met pas sous tension lorsque le courant est appliqué.
- La vanne est lente ou reste bloquée en position.
- L'électrovanne ne s'ouvre pas
- La présence de fuites internes ou externes

## Depannage et remplacement du regulateur de pression d'air

Un régulateur de pression d'air contrôle la pression en aval et en amont. Ce dispositif est un composant important des systèmes pneumatiques, c'est pourquoi il est essentiel de remplacer le régulateur de pression d'air lorsqu'il cesse de fonctionner. Cet article se concentre sur le dépannage des régulateurs de pression d'air et sur la manière de les remplacer le cas échéant.

### Dépannage d'un régulateur de pression pneumatique

Lisez notre article sur [les régulateurs](#) de pression pour en savoir plus sur la conception et le fonctionnement des régulateurs de pression d'air.

Les régulateurs de pression pneumatiques sont confrontés à trois problèmes courants :

- **Fuites :** De l'air peut s'échapper du régulateur de pression d'air par le trou d'évacuation ou par des joints fissurés ou cassés (par exemple, des joints toriques).
- **Fluctuations de la pression en aval :** La pression en aval descend ou monte au-dessus de la pression réglée par le régulateur.
- **Fluctuations de la pression en amont :** La pression en amont descend ou monte au-dessus de la pression réglée par le régulateur de contre-pression.

### Fuite du régulateur de pression d'air

Une fuite au niveau du régulateur du compresseur d'air entraîne un surcyclage du compresseur d'air, ce qui consomme de l'énergie supplémentaire et entraîne une usure plus importante du compresseur. Il est donc essentiel d'identifier et de réparer les fuites le plus rapidement possible.

Une fuite d'air normale se produit par le trou d'évacuation du détendeur lorsque l'utilisateur réduit la pression réglée pour la pression en aval. Dans ce cas, la pression en aval du régulateur est supérieure à son point de consigne, de sorte que la pression doit s'échapper par le trou d'évacuation jusqu'à ce que la pression en aval atteigne la pression de consigne du régulateur.

Si les fuites d'air par le trou d'évacuation du régulateur sont fréquentes lorsqu'il y a de l'air dans le réservoir, la cause probable est un diaphragme fissuré. Le diaphragme contrôle la quantité d'air qui s'écoule en aval. Des huiles lubrifiantes inadéquates ou des cycles de changement de pression trop nombreux peuvent finir par briser la membrane. Si de l'air fuit à travers la membrane et sort par le trou d'évacuation ou la poignée du régulateur, la pression en aval ne peut pas être contrôlée de

manière adéquate. Les petits régulateurs peu coûteux sont plus faciles à remplacer qu'à réparer. Cependant, le remplacement de la membrane peut être la meilleure solution pour les régulateurs de grande taille.

### Fluctuations de la pression

Des fluctuations de pression, en aval ou en amont du régulateur, peuvent indiquer que le régulateur de pression ne fonctionne pas correctement. La première étape du dépannage consiste à s'assurer que le système utilise le bon régulateur. Un détendeur contrôle la pression en aval et un régulateur de contre-pression contrôle la pression en amont. Si le régulateur incorrect se trouve dans le système, il est nécessaire de le remplacer par le régulateur correct. Si le régulateur approprié est en place, il existe d'autres raisons pour lesquelles la pression peut augmenter au-delà de la limite fixée : fluage, effet de la pression d'alimentation et régulateur mal dimensionné.

### Rampant

Si le régulateur correct est en place, il y a d'autres raisons pour lesquelles la pression augmente au-delà de la limite fixée. L'une des causes les plus courantes est le fluage. Le fluage se produit lorsque le détendeur ne se ferme pas complètement et que de l'air à haute pression peut s'échapper par le détendeur. Pour tester le fluage d'un régulateur :

1. Fermer le régulateur pour arrêter le flux d'air en aval.
2. Mettez lentement en marche la source d'air du régulateur jusqu'à ce que le manomètre d'entrée atteigne la pression de refoulement souhaitée.
3. Ouvrir le régulateur jusqu'à ce que le [manomètre d'](#) entrée indique environ la moitié de la pression de refoulement souhaitée.
4. Fermer le régulateur et noter la pression de sortie.
5. Après quinze minutes, si une augmentation de la pression de sortie est observée, il y a fluage.

Le fluage peut conduire à ce que les composants en aval reçoivent de l'air à des pressions plus élevées que celles prévues par leur conception. Les mesures suivantes peuvent contribuer à réduire le risque de fluage :

- **Installation** : Lors de l'installation, veillez à ce qu'aucun corps étranger ne pénètre dans le régulateur.
- **Filtre** : Un [filtre](#) en amont peut éliminer les particules suffisamment grosses pour empêcher le régulateur de se fermer complètement.

### Effet de la pression d'alimentation

L'effet de la pression d'alimentation (SPE) est la relation inversement proportionnelle entre la pression d'entrée et la pression de sortie. Par exemple, lorsqu'un réservoir d'air se vide, la pression qu'il délivre au régulateur diminue. Cette baisse entraîne une augmentation de la pression de sortie du régulateur. Ce phénomène se produit dans les régulateurs à ressort lorsque la pression d'entrée est suffisamment élevée pour maintenir le diaphragme ouvert, mais pas assez pour s'opposer complètement au ressort qui soutient le diaphragme. Lorsque la membrane se referme légèrement, la pression de sortie augmente. La plupart des fabricants, si ce n'est tous, indiquent les valeurs de SPE dans les manuels des régulateurs. Lors du choix d'un détendeur, il faut s'assurer que les augmentations de pression à la sortie n'endommageront pas les composants en aval.

La meilleure méthode pour réduire l'effet de la SPE consiste à utiliser deux régulateurs l'un après l'autre. Cette configuration présente deux avantages :

- **Chute de pression** : Si une chute de pression importante est nécessaire, chaque régulateur peut réduire une partie de la pression. Les portions combinées seront égales à la perte de charge importante requise.
- **Pression de sortie** : L'utilisation de deux régulateurs en série permet un contrôle plus fin de la pression de sortie. Le second régulateur peut s'adapter à toute variation de la pression de sortie du premier régulateur. Un régulateur de pression à deux étages combine ce processus en un seul dispositif.

### Taille du régulateur

Un régulateur trop petit pour le débit d'un système provoquera une chute. Le statisme est une augmentation du débit dans le régulateur qui entraîne une diminution de la pression de sortie. La meilleure solution est de dimensionner correctement le régulateur avant de le choisir. La plupart des fabricants fournissent des courbes de débit qui aident les utilisateurs à déterminer la taille du régulateur adaptée aux caractéristiques de débit du système.

### Remplacement d'un régulateur de pression pneumatique

Les cas suivants nécessitent le remplacement d'un régulateur de pression pneumatique :

- Le diaphragme d'un petit régulateur se fissure. Le remplacement de l'ensemble du régulateur n'est pas coûteux et est beaucoup plus simple que le remplacement de la membrane.
- Le système nécessite un détendeur mais dispose d'un régulateur de contre-pression ou inversement.
- Le régulateur est trop petit pour les caractéristiques de débit du système, ce qui entraîne une chute inacceptable.
- Le rinçage de l'eau à travers le régulateur de pression n'élimine pas les fines particules qui empêchent le régulateur de se fermer complètement, ce qui entraîne un fluage.

Les consignes de sécurité et d'installation suivantes contribueront à garantir le succès du remplacement du régulateur d'air.

### Lignes directrices en matière de sécurité

Lorsque vous choisissez un régulateur de pression d'air, assurez-vous qu'il répond aux normes internationales appropriées. Lorsqu'un appareil est conforme aux normes internationales, il a toutes les chances de ne pas se briser prématurément ou de ne pas tomber en panne dangereusement. Les normes suivantes couvrent les régulateurs de pression pneumatiques :

- **ISO 4414** : La [norme ISO 4414](#) couvre les risques liés aux systèmes de fluides pneumatiques et les méthodes de réduction des risques dans des conditions de fonctionnement normales.
- **IEC 60204-1** : La [norme IEC 60204-1](#) s'applique aux équipements électroniques. Il s'agit des régulateurs pneumatiques électroniques.

### Avant de remplacer un régulateur d'air

Avant de remplacer un régulateur par un autre qui est correctement certifié :

- S'assurer que le régulateur est compatible avec les exigences de débit du système.
- Si le régulateur à remplacer est connecté à une source électrique, assurez-vous que l'électricité a été coupée.
- Disposer d'une formation adéquate pour gérer la manipulation et le remplacement des régulateurs.
- N'utilisez pas le régulateur en dehors des conditions définies par le fabricant.
- Veiller à ce que l'environnement soit propre afin d'éviter que des matières étrangères ne pénètrent dans le régulateur et ne provoquent un fluage.
- Envisager d'installer un filtre en amont du régulateur s'il n'y en a pas déjà un.

### **Lors du remplacement d'un régulateur d'air**

Pendant le processus de remplacement :

- Couper l'alimentation en air en amont.
- Veiller à ce que le mastic d'étanchéité des tuyaux ou des raccords ne pénètre pas dans le régulateur.
- Si vous utilisez du ruban adhésif comme produit d'étanchéité, laissez le dernier ou les deux derniers filets du raccord à nu.
- S'assurer que le régulateur est orienté dans la bonne direction.
- Pour éviter tout couple excessif sur un détendeur doté d'un raccord fileté, tenez-le à la main et utilisez l'autre main pour visser le tuyau ou le raccord dans le détendeur. Serrer au couple recommandé par le fabricant pour éviter les fuites et les vibrations excessives.

### **Après l'installation d'un régulateur d'air**

- Utiliser le manomètre du régulateur de pression d'air pour vérifier la pression en amont avant de régler la pression en aval.
- [Régler la pression de sortie](#) à 90 % maximum de la pression d'entrée. Si la pression de sortie est supérieure, les fluctuations de pression peuvent endommager les composants en aval.
- Mettre le régulateur sous tension et sous pression pour vérifier qu'il n'y a pas de fuite.
- S'il y a des connexions électriques, effectuez des contrôles de sécurité conformément aux normes nationales.

### **Defaillance de la soupape de decharge et depannage**

Dans l'industrie manufacturière, les soupapes de sûreté et les soupapes de sécurité peuvent parfois tomber en panne. En cas de défaillance, la soupape libère la pression avant que le système n'atteigne la pression maximale ou provoque des fuites et des cliquetis. Le dépannage de la vanne et du système pour trouver la cause des problèmes est une pratique sûre. Cet article explore les causes de la défaillance d'une soupape de sûreté dans un système et explique comment tester la soupape pour la réparer ou la remplacer.

### Défaillance des soupapes de sûreté

Les [soupapes de décharge](#) et les [soupapes de sécurité](#) sont essentielles pour maintenir les systèmes hydrauliques et pneumatiques en dessous de la pression de consigne. En fonction de l'installation, ils peuvent soit

- Réduire la pression aval à un niveau constant chaque fois qu'elle dépasse un seuil.
- Maintenir des pressions soutenues en aval ou en amont de la vanne
- Réduire les pics ou les impulsions de pression pour protéger les équipements installés en aval

Une soupape de sûreté correctement entretenue peut durer jusqu'à trente ans. Cependant, la soupape de décharge peut se rompre avec le temps. Il est essentiel de reconnaître les signes pour résoudre le problème rapidement et assurer la sécurité de l'installation. Il existe de nombreux signes de défaillance des soupapes de sûreté à surveiller lors du dépannage du système.

### Le système ne peut pas atteindre une certaine pression

Un système qui ne peut pas atteindre la pression prévue peut être le signe d'une défaillance de la soupape de décharge qui peut entraîner un ralentissement de la production. Le contrôle de la soupape de décharge peut aider à déterminer le problème, et il est possible de le résoudre dans certains cas.

- **Mauvais calibrage** : Si la soupape de décharge a été calibrée à une pression incorrecte, elle peut libérer le fluide prématurément. Cela peut se produire lorsque des modifications sont apportées à la conception de l'installation et que la soupape de décharge n'est pas recalibrée en fonction de la nouvelle pression de fonctionnement normale du système. Ajustez la pression de réglage de la soupape pour résoudre ce problème.
- **L'usure** : Si la soupape de décharge est correctement calibrée et que tous les autres aspects du système fonctionnent de manière optimale, il est temps de remplacer la soupape de décharge. La valve peut être endommagée après des années de service, et la saleté et la poussière de l'environnement peuvent empêcher la valve de se fermer complètement. Cela provoque souvent un cliquetis dans les soupapes de sûreté, où la soupape s'ouvre et se ferme rapidement, ce qui l'empêche de fonctionner correctement.

### La pression du système est supérieure à la pression maximale

Si la pression du système dépasse la pression maximale, une soupape de sûreté ou une soupape de sécurité doit s'ouvrir pour évacuer la pression supplémentaire, afin de préserver la sécurité de l'installation et de l'équipement. Toutefois, si la soupape de décharge ne s'ouvre pas lorsque la pression du système dépasse la pression maximale réglée, il y a probablement un problème avec la soupape. Assurez-vous que la soupape est calibrée à la pression de consigne correcte et examinez soigneusement l'installation pour déterminer la cause de l'excès de pression. Les contaminants tels que la saleté, la poussière et la corrosion peuvent entraîner le blocage de la vanne. Remplacer la soupape de sûreté si l'accumulation excessive ne peut être nettoyée. Lisez notre article sur



[l'installation d'une soupape de sûreté](#) pour plus d'informations sur le remplacement et l'installation d'une nouvelle soupape de sûreté.

### Fuite de la soupape de surpression

Une valve peut fuir pour de multiples raisons :

- **Pas complètement fermé** : Les environnements industriels poussiéreux peuvent laisser des débris dans la soupape de sûreté, l'empêchant de se fermer complètement, ce qui entraîne des fuites.
- **Domages** : Les températures extrêmes et l'usure peuvent détériorer la soupape de sûreté, causant des dommages (comme un ressort cassé) au fil du temps. Cela affecte leur capacité à se fermer correctement, ce qui provoque des fuites.
- **Mauvaise taille** : Une vanne mal dimensionnée ne fonctionne pas correctement et présente souvent des fuites. Lisez notre article sur le [dimensionnement des soupapes de sûreté](#) pour plus d'informations sur le choix et le dimensionnement de ces soupapes.

Pour réparer une soupape de sécurité qui fuit :

1. Arrêter le système en cas de fuite de la soupape de décharge.
2. Déterminer la cause de la fuite en examinant soigneusement les canalisations et la vanne. Il est difficile de dépanner une soupape de sûreté qui fuit, car les causes potentielles sont multiples. Effectuer des tests d'étanchéité en ligne de qualité (voir plus loin) pour déterminer la cause première de la fuite.
3. Pour la réparation initiale de la soupape de sécurité, serrer ou remplacer les boulons du chapeau et serrer les écrous du presse-étoupe. Veillez à respecter les directives du fabricant de la vanne.
4. Si le robinet ne fonctionne pas correctement après la réparation initiale, effectuez des réparations supplémentaires si nécessaire. Si rien ne fonctionne, remplacez la valve.

### Test d'une soupape de décharge ou de sécurité

#### Méthodes d'essai

Il existe trois types de méthodes d'essai pour tester une soupape de sûreté.

#### Essais au banc

Dans le cas d'un essai au banc, l'utilisateur doit arrêter complètement le système de l'installation et retirer toutes les soupapes de sûreté. Ces valves sont envoyées dans un laboratoire pour y être testées et réparées si nécessaire. Après réparation, les valves se réinstallent dans le système. L'essai sur banc est la méthode d'essai la plus complète ; les soupapes de sûreté à pression sont soumises à cette méthode d'essai lors de leur fabrication.

#### Tests en ligne

La procédure d'essai en ligne ne nécessite pas la dépose de vannes ni l'arrêt de l'installation. Un technicien qualifié peut tester les vannes du système pour calculer leurs points de consigne. Les tests en ligne sont populaires pour les inspections obligatoires régulières et fournissent des résultats précis en éliminant le besoin de temps d'arrêt. Cette méthode permet d'obtenir des rapports en temps réel et d'éliminer les dommages liés au transport.

## Fonctionnement en place

Des essais manuels sur site sont possibles pour certaines soupapes de sûreté. Pour effectuer un test de fonctionnement en place, activer manuellement le levier de test sur la soupape de décharge. Ce test permet de s'assurer que la soupape peut s'ouvrir et se fermer de manière étanche, mais il ne permet pas de vérifier à quelle pression la soupape s'ouvre et se ferme. Il s'agit d'un test de base effectué tous les trimestres ou tous les semestres sur les soupapes de sûreté et qui garantit le fonctionnement le plus élémentaire des soupapes de sûreté.

## Configuration du test

La figure 2 illustre la procédure d'essai fonctionnel d'une soupape de sûreté. Avant de commencer l'expérience, vérifiez les fiches techniques de la soupape de décharge et assurez-vous que l'expérience est conforme aux directives du fabricant. Vérifiez également que la vanne est correctement calibrée à son point de consigne.

1. Installez la soupape de décharge et les composants associés, comme le montre la figure 2.
2. Raccorder la conduite de N2 à l'entrée du collecteur d'essai (le système connecté à la soupape de décharge).
3. Régler la pression à l'aide d'un régulateur (figure 2 étiquetée A). Le robinet à pointeau (figure 2 étiquetée B) permet d'évacuer progressivement le fluide à mesure que la pression varie dans le régulateur.
4. Augmentez progressivement la pression jusqu'à ce que la soupape de décharge (Figure 2 étiquetée D) s'ouvre. Un "Pop Test" teste la pression de tarage de la soupape de sûreté en comprimant la pression dans l'entrée de la soupape jusqu'à ce qu'elle s'ouvre. L'utilisateur compare la pression qui provoque l'ouverture de la soupape avec la pression de consigne de la soupape pour vérifier si la soupape s'ouvre à la pression de consigne ou non.
5. Notez la valeur relevée sur le manomètre (figure 2 étiquetée C) et comparez-la à la pression de tarage de la soupape. Effectuer cette étape 2 ou 3 fois pour confirmation.
6. Les critères d'acceptation de la soupape de sûreté dépendent de la question de savoir si la pression enregistrée se situe dans les valeurs de tolérance indiquées dans le tableau 1, conformément aux codes de l'ASME.
7. Après l'essai de pression de réglage, effectuer l'essai d'étanchéité de la soupape de décharge. Ce test est effectué en maintenant la pression d'essai à 90 % de la pression réglée et en comptant le nombre de bulles produites par minute. La fuite d'air ou d'azote à travers le siège et le disque de la soupape de sûreté produit des bulles. L'API 527 fournit des critères d'acceptation pour le test d'étanchéité :
  1. Comptez le nombre de bulles produites en une minute.
  2. La valeur doit être nulle pour les soupapes de sûreté à siège souple et ne doit pas dépasser la valeur spécifiée dans le tableau 2 pour les soupapes à siège métallique.
8. Si le test confirme que la fuite de la soupape de décharge n'est pas dans la limite de tolérance, il existe quelques moyens de dépanner et de résoudre la fuite.
  1. Il faut d'abord déterminer la cause de la fuite. Vérifier que la valve n'est pas endommagée mécaniquement, qu'elle n'est pas de taille incorrecte ou qu'elle n'est pas obstruée par des saletés ou des débris.

2. Ensuite, il faut déterminer s'il faut réparer ou remplacer la valve. Par exemple, remplacez le robinet s'il est endommagé ou s'il n'est pas de la bonne taille. Réparer la vanne si elle peut être nettoyée et réglée pour fonctionner sans problème.

Une fois que la soupape de sûreté fonctionne correctement après avoir été réparée ou remplacée, il convient de mettre en place une routine d'entretien et de test réguliers. Une soupape de sûreté endommagée peut compromettre gravement la fonctionnalité d'une installation.

**Note :** Ne pas retirer le sceau du fabricant ni ajuster le réglage pendant les essais.

Tableau 1 : Code ASME indiquant les valeurs de tolérance par rapport à la pression de consigne

#### Code ASME section I

##### Pression de consigne

##### Tolerance

1,0 - 5,0  $\text{Kg/Cm}^2$  G

$\pm 0,14$   $\text{Kg/Cm}^2$  G

5,1 - 21,0  $\text{Kg/Cm}^2$  G

$\pm 3\%$

21,1 - 70,0  $\text{Kg/Cm}^2$  G

$\pm 0,70$   $\text{Kg/Cm}^2$  G

> 70,0  $\text{Kg/Cm}^2$  G

$\pm 1\%$

Tableau 2 : Taux de fuite pour le test des vannes conformément à l'API 527

##### Régler la pression à 15,6 degrés Celsius (60 degrés Fahrenheit)

##### Diamètre de l'orifice < 18mm (0.7 in)

##### MPA (psig)

##### Taux de fuite (bulles/min)

0.013 – 6.896 (15-1000)

40

10.3 (1500)

60

13.8 (2000)

80

17.2 (2500)

100

20.7 (3000)

100

27.6 (4000)	100
34.4 (5000)	100
41.4 (6000)	100

### Quelle est la fréquence des essais d'une soupape de surpression ?

L'[API 576](#) stipule qu'il faut tester la soupape de décharge aussi souvent que nécessaire pour maintenir le dispositif dans un état de fonctionnement satisfaisant. Cela signifie qu'il faut inspecter et tester la soupape conformément à un programme établi pour les soupapes fonctionnant en continu. La fréquence des tests requis dépend de l'application. Par exemple, tester plus fréquemment une soupape de sûreté installée dans un environnement corrosif et pollué qu'une soupape installée dans un environnement non corrosif. Parmi les conditions qui nécessitent des intervalles de temps plus courts pour les tests, on peut citer

- Vibrations
- Charges pulsées
- Faible différentiel entre la pression de réglage et la pression de service

Examinez également l'historique des tests effectués par la soupape. Tester la soupape moins souvent si elle réussit régulièrement le test. Pour les nouveaux procédés dont les conditions d'essai ne peuvent être prédites avec précision, l'inspection initiale doit être effectuée dès que possible après le début des opérations afin d'établir un intervalle d'essai approprié et sûr. Testez la soupape de sûreté après chaque incendie. Entretien et remplacer le joint d'étanchéité de la valve si la valve s'ouvre brusquement.

### Qu'est-ce que le filetage croisé ?

On parle de filetage croisé lorsqu'un raccord fileté s'engage à un angle plutôt qu'en ligne droite. Le filetage croisé peut endommager le filetage de façon permanente. Cet article examine plus en détail ce qu'est le cross-threading, comment l'éviter et, le cas échéant, comment le réparer.

Une connexion incorrecte et croisée entraîne les problèmes suivants :

- Connexions collées les unes aux autres ou incapables de se reconnecter une fois séparées.
- Des connexions trop serrées qui risquent de casser d'autres composants du système.
- Les connexions qui ne peuvent pas supporter un couple aussi important que les connexions correctes, ce qui entraîne des vibrations, des bruits et des dommages indésirables.
- Fuite si le fluide s'écoule au-delà du raccord fileté transversal.

### Comment se produit le croisement des fils

Il y a trois raisons principales pour lesquelles le cross-threading se produit :

- Les filetages extérieur et intérieur sont incompatibles
- L'utilisateur effectue une connexion incorrecte, c'est-à-dire une connexion angulaire.

- Des corps étrangers, tels que la saleté ou la rouille, se logent entre les différents fils.

### Fils incompatibles

Les caractéristiques du filetage extérieur doivent correspondre exactement ou être compatibles avec celles du filetage intérieur afin d'éviter des dommages tels que le filetage croisé. La liste suivante énumère les caractéristiques des fils à comprendre avant de procéder à l'appariement des fils. Pour en savoir plus, lisez notre article sur la [conception des fils](#).

- **Parallèle ou conique** : Les filets parallèles conservent un diamètre constant sur toute leur longueur, tandis que les filets coniques se rétrécissent. Si l'inspection visuelle ne fonctionne pas, utilisez un pied à coulisse pour déterminer si un filet est parallèle ou conique.
- **Pitch** : Le pas de vis métrique est la distance, en millimètres, entre les crêtes consécutives du filet (points hauts). Le pas de filetage standard est le nombre de filets par pouce (TPI).
- **Diamètre** : Utilisez un pied à coulisse pour déterminer le diamètre extérieur d'un filet extérieur et le diamètre intérieur d'un filet intérieur.
- **Norme de filetage** : Les types de filets les plus courants sont les filets [unifiés](#) (UN/UNF), les filetages américains (NPT/NPTF) et les filetages parallèles ou coniques de la norme britannique (BSPP/BSPT).

**Note:** Pour en savoir plus sur la mesure du pas de vis et les différentes normes de filetage, consultez notre article sur [les normes de filetage](#).

### Mauvaise connexion

Une autre cause fréquente de filetage croisé est le fait que le filetage extérieur se visse dans le filetage intérieur de façon oblique. Le filetage extérieur creuse de nouveaux filets dans le filetage intérieur ou assemble des filets existants (figure 2). Si quelqu'un, un mécanicien par exemple, utilise ses mains pour établir la connexion, il deviendra rapidement évident qu'il y a un problème. Cependant, les outils ne peuvent pas toujours fournir un retour d'information aussi précis. Un mécanicien débutant peut initier la connexion avec un outil suffisamment puissant pour surmonter la force du filetage transversal qui s'oppose au serrage. Il en résulte un raccord serré et fileté en travers qui ne peut pas supporter la même quantité de couple qu'un raccord correctement aligné. Cela peut entraîner des vibrations et des sons forts au minimum. Inversement, des connexions défectueuses peuvent endommager gravement les composants et mettre en danger la vie humaine. Enfin, les fuites deviennent un problème pour les raccords de tuyaux et de vannes à filetage transversal. Par exemple, les tuyaux en plastique sont sujets à des fuites en raison de la malléabilité de leur filetage.

### Matière étrangère entre les filets

La troisième cause fréquente de filetage croisé est la présence de saletés ou de débris entre les filets. Les corps étrangers peuvent entraîner un mauvais alignement des filets, ce qui provoque des dommages au moment du serrage. Il est donc essentiel d'inspecter les fixations pour détecter la présence de débris et de rouille et de nettoyer les fixations usagées avec de l'huile pour machine avant de les réutiliser.

### Qu'est-ce que le filetage ?

Le raccord fileté est l'un des types de raccords les plus courants sur les composants et les machines. Cet article examine de plus près la manière dont le filetage transversal affecte les fixations, les tuyaux et les vannes.

## Fixations à filets croisés

L'écrou et le goujon de roue du moyeu d'un pneu de voiture constituent une fixation à filetage croisé courante. Lorsque le filetage croisé se produit, il devient très difficile de continuer à serrer l'écrou de roue. Une solution incorrecte pour toutes les fixations filetées, et pas seulement pour les écrous de roue, consiste à augmenter le couple pour forcer le serrage. Au lieu de cela, desserrez la connexion pour recommencer.

## Raccords de tuyauterie à filetage en croix

Les raccords de tuyauterie à filetage croisé fuient souvent, même s'ils sont munis d'un ruban de téflon ou d'un mastic d'étanchéité. En raison de leur souplesse, les raccords de tuyauterie en plastique doivent faire l'objet d'une attention particulière lors de l'installation, car ils sont plus susceptibles de se faufiler. Si un raccord de tuyauterie à filetage transversal est amovible, essayez de le fixer à l'aide d'un jeu de tarauds et de matrices. Toutefois, si le raccord n'est pas amovible, sciez-le avec un outil approprié, tel qu'une [scie à métaux](#), et remplacez-le. Cette méthode est plus coûteuse et plus laborieuse, car il peut être nécessaire de remplacer ou de refaire le filetage de la tuyauterie.

## Raccord de vanne à filetage en croix

Comme pour les raccords de tuyauterie, les raccords de vannes à filetage transversal ont tendance à fuir. Lors de l'installation d'un robinet avec un raccord fileté, il faut toujours s'assurer que le raccord est droit et qu'il n'y a pas de saletés ou de débris dans le filetage. S'il reste suffisamment de matière à fileter, il est possible de refaire le filetage du raccord de la vanne à l'aide d'un jeu de tarauds et de matrices. Cependant, si le matériel restant est insuffisant, le remplacement de la valve est nécessaire.

## Comment éviter les fils croisés

La section précédente montre que le cross-threading peut facilement se produire et qu'il peut rapidement nécessiter une réparation coûteuse. C'est pourquoi les lignes directrices suivantes permettent d'éviter les chevauchements et d'économiser du temps et de l'argent.

### Travailler plus lentement

L'une des principales causes du cross-threading est le travail précipité et négligent. Si l'on n'y prend pas garde, un utilisateur peut facilement négliger un raccord à filetage oblique. Un exemple courant est celui d'un mécanicien qui visse des écrous sur des goujons de roue à l'aide d'une douille à percussion. Cet outil est idéal pour serrer rapidement l'écrou de roue, mais il ne doit pas commencer le processus.

### Commencer à serrer à la main

Un mécanicien utilisant ses doigts sentira un mauvais raccord fileté beaucoup plus tôt qu'un mécanicien n'utilisant qu'un outil. S'il est difficile de visser un raccord fileté à la main au début, c'est que le raccord n'est pas droit. Un filetage transversal peut se produire si le serrage se poursuit.

### Veiller à ce que les fils correspondent

En raison de la diversité des types de filets disponibles, de nombreux filets sont similaires mais pas identiques. De légères différences entre le filetage extérieur et le filetage intérieur peuvent entraîner un filetage croisé.

Par exemple, une personne vivant aux États-Unis peut avoir besoin de fixer un tuyau à un appareil qu'elle a acheté dans un pays européen. Le plus souvent, le dispositif nécessite un raccord fileté de type British Standard Pipe (BSP). Toutefois, les raccords NPT (National Pipe Tapered) sont

prédominants aux États-Unis. Le raccordement d'un raccord [NPT](#) à un raccord [BSP](#) peut facilement donner lieu à un filetage croisé.

### **Tourner dans la direction opposée**

Une méthode infaillible pour s'assurer que les filets sont bien alignés, et non en biais, consiste à tourner d'abord le raccord dans le sens opposé au sens de serrage. Pour la majorité des raccords filetés, cela signifie qu'il faut tourner dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Tournez jusqu'à ce que vous entendiez un déclic. Cela signifie que les filets sont alignés et que le serrage peut commencer.

### **Utiliser des filets grossiers**

Les filets grossiers, c'est-à-dire les filets dont la distance entre les différents fils est relativement plus grande, sont moins susceptibles de se croiser puisqu'il y a plus d'espace entre les différents fils. Une plus grande quantité de matériau peut se trouver entre les filets sans perturber l'alignement.

Un raccord NPT de 13 filets par pouce (TPI) est grossier, tandis qu'un raccord de 20 TPI est fin. Un raccord métrique est grossier s'il y a 1,5 mm entre les crêtes de filetage consécutives, alors qu'un raccord avec 1,25 mm entre les crêtes est fin.

### **Comment remplacer un interrupteur à flotteur de pompe de puisard ?**

Il est important d'apprendre à remplacer un interrupteur à flotteur de pompe de puisard, car s'il tombe en panne, il ne permettra pas l'évacuation de l'eau du puisard, ce qui entraînera une montée du niveau d'eau. L'interrupteur à flotteur est le composant qui allume et éteint automatiquement une pompe de puisard en fonction de la montée et de la descente de l'eau. Nous avons inclus des méthodes de dépannage courantes et les étapes nécessaires pour remplacer un interrupteur à flotteur de pompe de puisard si cela s'avère nécessaire.

### **Interrupteur à flotteur pour pompes de puisard et d'eaux usées**

Un [interrupteur à flotteur](#) dans un puisard active et désactive automatiquement une pompe de puisard. L'interrupteur monte et descend avec le niveau d'eau du puisard et s'élève à mesure que le niveau d'eau augmente. Lorsque le niveau d'eau atteint une certaine hauteur, l'interrupteur s'active et déclenche la pompe de puisard pour évacuer l'eau du puisard vers un puits sec ou un réservoir. Lorsque le niveau d'eau baisse dans le puisard, l'interrupteur à flotteur descend avec le niveau d'eau et revient à l'état "ouvert", arrêtant la pompe. Lisez notre article sur les [interrupteurs à flotteur pour pompes de puisard](#) et les [interrupteurs à flotteur pour pompes d'eaux usées](#) pour plus de détails sur les types d'interrupteurs à flotteur applicables dans les puisards et les fosses septiques et comment les choisir pour une application particulière.

### **Dépannage de l'interrupteur à flotteur**

Si une pompe de puisard ou d'eaux usées tombe en panne, vérifiez toujours l'interrupteur à flotteur avant de décider de remplacer la pompe. Souvent, le remplacement du flotteur de la pompe de puisard peut résoudre le problème sans qu'il soit nécessaire d'installer une nouvelle pompe. Un interrupteur à flotteur peut tomber en panne pour plusieurs raisons.

- **Usure mécanique :** Avec le temps, les composants mécaniques de l'interrupteur à flotteur, tels que les points de pivot et les contacts internes, peuvent s'user en raison des cycles

répétés d'activation et de désactivation. Cette usure peut entraîner une défaillance de la capacité de l'interrupteur à signaler correctement la pompe.

- **Solution** : Inspectez l'interrupteur à flotteur pour détecter des signes d'usure. Si des composants usés sont trouvés, remplacez l'interrupteur à flotteur par un nouveau.
- **Débris et obstruction** : Les puits et les fosses septiques contiennent souvent des débris, des boues et d'autres matériaux qui peuvent gêner le mouvement du flotteur. Si le flotteur se bloque ou est restreint, il peut ne pas monter ou descendre avec le niveau d'eau, entraînant une activation incorrecte de la pompe.
  - **Solution** : Nettoyez régulièrement le puits ou la fosse septique pour éliminer les débris et assurer la libre circulation du flotteur.
- **Corrosion** : L'environnement agressif d'un puits ou d'une fosse septique peut entraîner la corrosion des composants de l'interrupteur à flotteur, surtout s'ils ne sont pas fabriqués à partir de matériaux résistants à la corrosion. La corrosion peut affecter les contacts électriques et l'intégrité structurelle de l'interrupteur à flotteur.
  - **Solution** : Inspectez l'interrupteur à flotteur pour détecter des signes de corrosion. Si de la corrosion est présente, remplacez l'interrupteur à flotteur par un modèle fabriqué à partir de matériaux résistants à la corrosion.
- **Problèmes électriques** : Un câblage défectueux, des connexions lâches ou des câbles endommagés peuvent causer des pannes électriques dans l'interrupteur à flotteur. L'infiltration d'humidité dans les composants électriques peut également entraîner des courts-circuits ou d'autres dysfonctionnements électriques.
  - **Solution** : Vérifiez toutes les connexions électriques et le câblage pour détecter des dommages ou des relâchements. Réparez ou remplacez tout composant défectueux et assurez-vous que toutes les connexions sont sécurisées et étanches à l'humidité.
- **Calibre insuffisant** : Un interrupteur à flotteur a un calibre spécifié qui indique la charge électrique maximale qu'il peut supporter. Ce calibre est détaillé dans le manuel de l'interrupteur à flotteur, qui comprend des spécifications techniques telles que la longueur du câble, la température maximale de fonctionnement et la puissance nominale. L'utilisation d'une charge dépassant le calibre de l'interrupteur à flotteur peut générer une chaleur excessive au niveau des contacts de l'interrupteur, entraînant une soudure des contacts, une dégradation de l'isolation ou une défaillance complète de l'interrupteur.
  - **Solution** : Vérifiez que l'interrupteur à flotteur est calibré pour la charge électrique qu'il gère. Si la charge dépasse le calibre, remplacez l'interrupteur à flotteur par un modèle de calibre supérieur.
- **Installation incorrecte** : Une installation incorrecte, telle qu'une [longueur de câble](#) inadéquate ou un positionnement incorrect de l'interrupteur à flotteur, peut entraîner des problèmes de fonctionnement. Si l'interrupteur à flotteur n'est pas installé à la bonne hauteur ou au bon angle, il peut ne pas fonctionner comme prévu.
  - **Solution** : Relisez les instructions d'installation et assurez-vous que l'interrupteur à flotteur est installé correctement, avec la bonne longueur de câble et le bon positionnement.



- **Surtensions** : Les surtensions ou les pics électriques peuvent endommager les circuits internes de l'interrupteur à flotteur, entraînant une défaillance. C'est particulièrement préoccupant dans les zones sujettes aux coups de foudre ou à une alimentation électrique instable.
  - **Solution** : Installez des dispositifs de protection contre les surtensions pour protéger l'interrupteur à flotteur et les autres composants électriques des surtensions.

### **Comment remplacer un interrupteur à flotteur de pompe de puisard**

Lorsqu'une pompe de puisard ou d'eaux usées ne fonctionne pas selon sa capacité nominale, il est nécessaire de déterminer si le problème vient de la pompe ou de l'interrupteur à flotteur. Pour cela, débranchez la pompe de l'interrupteur et branchez-la séparément. Si la pompe fonctionne bien, l'interrupteur à flotteur est défectueux. Remplacez l'interrupteur à flotteur de la pompe de puisard en suivant ces étapes :

#### **Préparation**

La première étape consiste à retirer le capot du puisard. Selon la configuration spécifique, il peut être nécessaire de couper et de retirer soigneusement tout joint éventuel. Dévissez également tous les boulons ou attaches fixant le capot. Débranchez la pompe de puisard de la prise de courant et déconnectez le tuyau de refoulement à l'aide d'une clé à molette.

#### **Retirer l'ancien interrupteur à flotteur**

L'interrupteur à flotteur est généralement connecté à la pompe via un câble flexible. Si l'interrupteur à flotteur est fixé avec des attaches de câble ou des colliers, utilisez un tournevis pour les retirer et déconnectez soigneusement l'interrupteur à flotteur de la pompe. Notez les connexions de câblage pour référence. Soulevez délicatement la pompe de puisard hors du puisard et placez-la sur une surface stable.

À ce stade, contournez temporairement l'interrupteur à flotteur en branchant directement la pompe de puisard dans la prise de courant. Cela permettra à la pompe de fonctionner et d'abaisser le niveau d'eau.

#### **Installer le nouvel interrupteur à flotteur**

1. **Positionner le nouvel interrupteur à flotteur** : Insérez le nouvel interrupteur à flotteur dans le panier du puisard. Utilisez des attaches de câble pour le fixer au tuyau de refoulement. Assurez-vous que l'interrupteur à flotteur a suffisamment d'espace pour se déplacer librement sans heurter les parois du réservoir.
2. **Ajuster la hauteur** : Réglez l'interrupteur à flotteur à la hauteur souhaitée. Cela déterminera quand la pompe s'activera. De plus, tenez compte de la longueur de l'attache ou du point de pivot de l'interrupteur à flotteur, car cela influencera la plage de mouvement et le niveau d'eau auquel l'interrupteur s'active. Une attache plus longue permet une plus grande plage de niveaux d'eau avant l'activation, ce qui peut être utile dans les grands puisards ou bassins, tandis qu'une attache plus courte offre un contrôle plus précis dans les zones plus petites.
3. **Installation du contrepoids (le cas échéant)** : Si l'emballage de l'interrupteur à flotteur comprend un contrepoids, suivez ces étapes :
  1. **Insérer le câble** : Insérez le câble de l'interrupteur à flotteur dans la partie conique du contrepoids en le tournant. Cette action détachera l'anneau en plastique inséré dans

l'embouchure du contrepoids. Un tournevis peut être utilisé si nécessaire pour aider à détacher l'anneau.

2. **Positionner l'anneau** : Placez l'anneau détaché au point souhaité sur le câble où le contrepoids doit être fixé. Cette position déterminera la stabilité et le fonctionnement de l'interrupteur à flotteur.
3. **Fixer le contrepoids** : Fixez le contrepoids sur l'anneau en appliquant une pression modérée et en le tournant. Assurez-vous qu'il est solidement fixé pour maintenir la position correcte de l'interrupteur à flotteur.

## Câblage

[Câblez](#) l'interrupteur à flotteur en utilisant les schémas de câblage du manuel d'utilisation.

## Réassembler le système de puisard

Remplacez la pompe de puisard dans le puisard, en reconnectant solidement le tuyau de refoulement et en rebranchant la pompe de puisard dans la prise de courant.

## Tests et vérifications finales

Branchez le nouvel interrupteur à flotteur et testez la pompe de puisard pour vous assurer qu'elle s'active au bon niveau d'eau. Vérifiez s'il y a des fuites ou des problèmes, et scellez le capot du puisard après le processus. Rétablissez l'alimentation de la pompe de puisard et remplissez le puisard d'eau pour tester le nouvel interrupteur à flotteur. Assurez-vous que la pompe s'active et se désactive aux bons niveaux d'eau. Avoir une alarme d'eau de secours offre une sécurité supplémentaire en alertant des problèmes potentiels de niveau d'eau, assurant une intervention rapide pour prévenir les inondations ou les dommages.

## Interrupteur à flotteur en piggyback

L'ajout d'un nouvel interrupteur à flotteur externe avec une fiche en piggyback peut contourner l'interrupteur à flotteur existant. Cette méthode est plus facile que de remplacer l'interrupteur à flotteur de la pompe de puisard. Un interrupteur à flotteur en piggyback connecte la fiche de l'interrupteur à flotteur à une prise de courant standard. Une fiche en piggyback a des broches d'un côté et une prise supplémentaire de l'autre. Un connecteur en piggyback permet à l'utilisateur de débrancher les cordons du mur, de les séparer et de brancher la pompe directement dans la prise sans l'interrupteur, permettant ainsi de tester la pompe seule.

1. Faites fonctionner la pompe de puisard en continu pour vider toute l'eau du puisard. Ensuite, coupez l'alimentation.
2. Contournez le circuit de l'interrupteur à flotteur d'origine. Utilisez du mastic silicone pour sceller soigneusement le boîtier.
3. Fixez l'interrupteur à flotteur de remplacement au boîtier de la pompe avec une attache de câble. Branchez l'interrupteur dans la prise et branchez la fiche de dérivation dans l'interrupteur.
4. Remplissez le puisard d'eau. Ajustez le point de fixation sur le nouvel interrupteur pour que la pompe s'allume au bon niveau d'eau.
5. Serrez l'attache de câble pour fixer le nouvel interrupteur à flotteur.

## Qu'est-ce que la cavitation et le clignotement ?

La cavitation et l'éclatement peuvent se produire dans les systèmes à média liquide qui comprennent des gouttes à haute pression. Pour que l'un ou l'autre de ces phénomènes se produise, la pression dans le système doit tomber en dessous de la pression de vapeur du liquide. Il en résulte qu'une partie ou la totalité du liquide se transforme en bulles de gaz qui peuvent potentiellement causer de graves dommages, généralement sous la forme d'un puits, comme le montre la figure 1, à l'intérieur des composants. Ces dommages peuvent limiter le contrôle du débit d'une vanne ou provoquer une fuite dans un tuyau. Par conséquent, lors de la conception d'un système à média liquide, il est essentiel de comprendre pourquoi la cavitation et les éclats se produisent afin de les éviter.

### **Qu'est-ce que la cavitation ?**

Il est utile d'utiliser un diagramme de phase de l'eau pour comprendre comment se produisent la cavitation et le clignotement. Comme le montre la figure 2, l'eau présente trois phases : solide, liquide et gazeuse. L'eau passe d'une phase à l'autre en cas de changement de température ou de pression. Le point de départ (figure 2 étiquetée A) du diagramme représente l'eau liquide. Une pratique domestique courante consiste à augmenter la température de l'eau pour la faire bouillir (figure 2 étiquetée B). Cependant, sans augmentation de la température, l'eau peut passer à la phase gazeuse en abaissant la pression locale autour de l'eau (figure 2 étiquetée C). La température et la pression jouent toutes deux un rôle important dans la création de cavitation et d'éclatement dans les systèmes de transport de liquides. À des températures élevées, des pertes de pression minimales peuvent conduire à la cavitation et à l'évaporation. Le maintien de l'eau à des températures normales ne permet pas de remédier immédiatement à ce problème, car d'importantes chutes de pression sont courantes dans les systèmes.

La cavitation est un processus en deux étapes :

1. À température constante, certains liquides se transforment en gaz lorsqu'ils traversent une zone de pression inférieure à la pression de vapeur du liquide. La pression de vapeur est la pression à laquelle un liquide se transforme en gaz.
2. Lorsque les bulles passent dans une zone de pression supérieure à la pression de vapeur, elles deviennent instables et implosent.

Lors de l'implosion, une onde de choc se produit et s'étend dans toutes les directions. Si elle se trouve à moins d'un diamètre de bulle d'une limite (par exemple, le siège d'une vanne, la paroi d'un tuyau et la roue d'une pompe), la force de l'onde de choc peut endommager les composants du système. Lorsqu'une bulle implose près d'une frontière, celle-ci ralentit l'écoulement du côté de la frontière de la bulle. Ainsi, le liquide situé du côté opposé à la limite de la bulle s'écoule plus rapidement, créant des micro-jets qui impactent la limite, créant ainsi une fosse. Si la cavitation se produit, elle ressemble à un grésillement dans ses premiers stades. Cependant, aux stades avancés de la cavitation, les sons vont du graveleux (cavitation moyenne) à un fort rugissement (cavitation élevée).

### **Facteurs de cavitation**

Au-delà d'une zone de basse pression, quatre autres facteurs contribuent à la cavitation :

- **Noyaux** : La vaporisation ne peut se faire sans interface. Par exemple, l'interface pour la vapeur d'eau s'élevant de l'eau bouillante est la surface de l'eau. Dans un système liquide fermé, cependant, les noyaux constituent cette interface. Les noyaux sont généralement des

bulles d'air libres situées le long de la frontière (par exemple, la paroi d'un tuyau) ou piégées dans un espace ou un trou dans un solide en suspension.

- **Pression ambiante** : Si la pression du liquide autour des bulles de gaz est supérieure à la pression de la vapeur, les bulles implosent.
- **Turbulences** : Un liquide qui passe par un orifice est soumis à des turbulences, créant des tourbillons, qui sont des courants d'eau circulaires. La pression à l'intérieur de ces tourbillons est beaucoup plus faible que la pression environnante, ce qui entraîne la formation et l'implosion des bulles. Les tourbillons traversent des zones de séparation à basse pression. La taille de ces zones, et donc le temps que les tourbillons y passent, augmente avec la taille de la vanne.
- **Récupération de la pression** : Dans une valve typique, la récupération de la pression (c'est-à-dire l'augmentation de la pression locale au-dessus de la pression de vapeur) se produit immédiatement après le point d'écoulement le plus étroit (vena contracta). Il est fréquent que la récupération de la pression dépasse la pression de la vapeur, ce qui entraîne l'implosion de la bulle. La conception de certaines valves permet de récupérer la pression plus en aval de la veine contractante, de sorte que l'implosion des bulles n'endommage pas les composants de la valve.

#### **Qu'est-ce que le clignotement ?**

Le clignotement est le stade initial de la cavitation : le liquide se transforme en gaz suite au passage dans une zone de pression inférieure à la pression de vapeur. Cependant, la différence entre le clignotement et la cavitation est que, dans le cas du clignotement, la pression ne remonte pas au-dessus de la pression de la vapeur et les bulles n'implosent pas. Cependant, une vanne peut être étranglée en raison de la présence de nombreuses bulles dans le flux. L'étranglement signifie que la vitesse d'écoulement augmente, mais que la pression ne diminue pas. Dans ce cas, des jets d'eau passent à grande vitesse devant les bulles. Ces jets peuvent heurter les frontières et les endommager.

#### **Cavitation et dommages causés par les solins**

Comme le montre la figure 1, les dommages causés par la cavitation se traduisent généralement par une surface cratérisée. Ces cratères se forment suite à l'impact d'ondes soniques et de micro-jets. Ce type de dommage est mécanique. La cavitation peut également provoquer une corrosion chimique. Généralement, un film d'oxyde sur la surface de la limite limite la corrosion. Une faible cavitation peut encore être assez forte pour user le film d'oxyde, ce qui entraîne des dommages dus à la corrosion sur le bord.

Le mélange gaz-liquide de l'éclair est abrasif et provoque des dommages similaires à ceux de la corrosion par cavitation décrits dans le paragraphe précédent. Les dommages causés par le flashage laissent une surface lisse et brillante.

#### **Réduction des dommages dus à la cavitation et à l'évaporation**

La meilleure façon de réduire les dommages dus à la cavitation et à l'affaissement est de minimiser les risques d'apparition de l'un ou l'autre de ces phénomènes. La cavitation peut être évitée de différentes manières :

- **Aération** : L'aération du liquide remplit de nombreux vides et peut entraîner une cavitation gazeuse. Dans ce processus de cavitation, les bulles implosent lentement. Il n'y a donc pas d'ondes de choc violentes ni de micro-jets.
- **Vannes multiples** : Utiliser plusieurs vannes, généralement deux, lorsqu'un système nécessite une chute de pression importante. Chaque soupape diminue modérément la pression, réduisant ainsi le risque que la pression dans l'une ou l'autre des soupapes tombe en dessous de la pression de vapeur.
- **Récupération progressive de la pression** : Certaines vannes (par exemple, certaines [vannes à pointeau](#)) ont un orifice de sortie dont la largeur augmente progressivement. Cela augmente progressivement, et non pas d'un seul coup, la pression autour des bulles qui se forment. Dans ce cas, les bulles sont moins susceptibles d'imploser à proximité des composants de la valve.

Si les facteurs du système entraînent une chute de la pression en dessous de la pression de vapeur d'un liquide, il n'y a aucun moyen d'éviter le clignotement. Cependant, le revêtement de la sortie de la vanne avec un matériau durci peut protéger les composants. Pour en savoir plus sur la prévention de la cavitation et du clignotement, consultez notre guide sur la [cavitation dans les pompes, les vannes et les tuyaux](#).

### Prévision de la cavitation et du clignotement

La cavitation et le clignotement sont prévisibles grâce à l'indice de cavitation Sigma. Sigma est :

Sur la base des résultats de la proportion, l'indice de cavitation Sigma présenté dans le tableau 1 peut aider le concepteur d'un système à prévoir la cavitation.

Tableau 1 : L'indice de cavitation Sigma

$\sigma \geq 2.0$	Pas de cavitation
$1.7 < \sigma < 1.7$	Une garniture trempée peut protéger adéquatement une soupape.
$1.5 < \sigma < 1.7$	Cavitation mineure. Une garniture à un étage peut suffire à protéger une soupape.
$1.0 < \sigma < 1.5$	Une forte cavitation est possible. Prendre des mesures de prévention de la cavitation.
$\sigma < 1.0$	Clignotant

Sur la base de l'indice de cavitation Sigma, conclure ce qui suit :

- Le risque de cavitation diminue lorsque la différence entre la pression en amont et la pression de la vapeur augmente. En d'autres termes, un liquide à haute pression ayant une faible pression de vapeur est moins susceptible de caviter.
- Plus la différence entre les pressions en amont et en aval est faible, plus le risque de cavitation est réduit.

## Cavitation dans les pompes, les vannes et les tuyaux

La cavitation incontrôlée dans les pompes, les vannes et les tuyaux provoque des dommages. Elle réduit considérablement l'efficacité et la durée de vie du composant : la cavitation endommage le siège d'une vanne, la paroi d'un tuyau et la roue d'une pompe. L'un des problèmes majeurs de la cavitation est qu'elle peut être évitée grâce à une conception adéquate du système.

### Qu'est-ce que la cavitation ?

La cavitation est un processus en deux parties. Tout d'abord, la pression dans un système liquide tombe en dessous de la pression de vapeur du liquide à la température d'écoulement. Cette chute entraîne la transformation du liquide en bulles de vapeur. Ensuite, les bulles de vapeur rencontrent une pression supérieure à la pression de vapeur du liquide, ce qui les fait imploser. Cette implosion crée une onde de choc et des micro-jets. S'il se produit à l'intérieur d'un diamètre de bulle d'un composant du système (par exemple, un siège de vanne, une paroi de tuyau ou une roue de pompe), il s'agit d'un dommage par piqûre. Si elle n'est pas traitée, la cavitation endommagera gravement ces composants au fil du temps, réduisant ainsi leur efficacité. Lisez notre article sur la [cavitation](#) pour plus d'informations sur la cavitation et le clignotement.

### Cavitation dans les pompes

La cavitation se produit dans les pompes pour plusieurs raisons :

- **Conception du système**
  - **Réservoir au-dessus de la pompe** : Si le réservoir se trouve au-dessus de l'axe de la pompe, celle-ci crée une zone de basse pression à son entrée, de sorte que la hauteur atmosphérique, ou hauteur de pression, peut pousser le liquide vers l'entrée. La cavitation commence si la pression à l'entrée tombe en dessous de la pression de la vapeur.
  - **Réservoir situé sous la pompe** : Une pompe crée une tête d'aspiration pour extraire le liquide du réservoir. La hauteur d'aspiration est la distance verticale entre l'axe de la pompe et la surface du liquide dans le réservoir. Si la hauteur d'aspiration est trop importante, la pompe crée un effet de vide, ce qui permet la cavitation.
- **Cavitation sous vide** : D'autres causes de vide dans une conduite d'aspiration sont un filtre encrassé, une entrée bouchée, un parcours de tuyauterie trop long, des tuyaux restreints ou affaiblis, ou un fluide trop visqueux (par exemple, de l'huile refroidie). Dans chaque cas, il n'y a pas assez de liquide dans la pompe, ce qui permet à la vapeur de pénétrer.
- **Aération** : L'aération désigne l'entrée d'air dans un système, qu'elle soit intentionnelle ou non. Dans les systèmes de pompage, de l'air indésirable peut pénétrer par des trous ou des fuites, en particulier autour des unions et des joints. L'aération peut provoquer une cavitation gazeuse, qui est généralement sous-estimée parce qu'elle ne provoque pas de dommages par piqûres comme le fait la cavitation vaporeuse. Cependant, la cavitation gazeuse peut réduire de manière significative l'efficacité des systèmes hydrauliques et de lubrification.

### Comment éviter la cavitation dans les pompes

La première étape pour éviter la cavitation dans les pompes est une conception adéquate du système. Cela signifie qu'il faut s'assurer que la hauteur d'aspiration positive nette (NPSH) de l'entrée est suffisamment élevée. Le NPSH mesure l'augmentation de la pression absolue par

rapport à la pression de vapeur du liquide qui s'écoule. Le tableau 1 détaille les variables qui sous-tendent le NPSH. La combinaison des trois premières composantes, la hauteur de pression, la hauteur atmosphérique et la hauteur de vitesse, donne la pression absolue, ou.. :

- **P** : Pression
- **Pa** : Pression atmosphérique
- **V** : Vitesse du liquide
- **$\rho$**  : Densité du liquide
- **g** : Accélération gravitationnelle
- **Pv** : Pression de vapeur

La pression absolue doit être supérieure à la hauteur de pression de la vapeur pour éviter la cavitation, ou.. :

Tableau 1 : Variables nécessaires au calcul du NPSH.

Composant	Description
Tête de pression	La pression à l'entrée de la pompe due à la hauteur de la colonne d'eau da
Tête atmosphérique	La pression atmosphérique agissant sur la surface de la colonne d'eau
Tête de vitesse	L'énergie cinétique du liquide qui s'écoule dans la pompe

Tête de pression de vapeur

Pression de vapeur du liquide à la température d'écoulement

Une pompe est probablement victime de cavitation si elle émet un bruit de gravier ou de billes qui circulent dans la pompe. Voici quelques suggestions pour réduire la cavitation :

- **Vitesse du moteur** : La réduction de la vitesse du moteur de la pompe ralentit la vitesse à laquelle le liquide entre dans la pompe, réduisant ainsi la chute de pression à l'entrée.
- **Inducteur de roue** : L'inducteur de roue fonctionne directement en amont de la roue. Son but est d'augmenter la pression absolue à l'entrée, réduisant ainsi le risque de cavitation.
- **Niveau de liquide à l'entrée** : L'augmentation du niveau de liquide à l'entrée peut réduire la possibilité de formation d'un vide.
- **Température** : Si possible, réduisez la température des composants du système autour de la pompe ou la température du liquide. Lorsque la température augmente, la pression de vapeur augmente de manière exponentielle.

### Cavitation dans les valves

Certaines vannes de régulation subissent une perte de pression importante à l'entrée de la vanne. Les [vannes à bille](#), les vannes [à guillotine](#) et les vannes à cône sont des exceptions notables, à condition que les utilisateurs respectent la recommandation de ne pas utiliser ces vannes pour réduire le débit. Les [vannes à régulation de débit](#), telles que les vannes [à pointeau](#), les vannes à [soupape](#) et les [vannes papillon](#), sont beaucoup plus sensibles à la cavitation en raison des pertes de pression à l'entrée.

**Note:** Les robinets à boisseau sphérique modulent le débit dans la vie de tous les jours. Par exemple, ces vannes sont couramment utilisées pour les robinets d'arrosage extérieurs ou les évier de cuisine. Cependant, lorsque la précision est nécessaire, les vannes à bille ne sont pas optimales. Lisez notre article sur les [vannes à bille caractérisées](#) pour plus de détails.

La cavitation commence (c'est-à-dire que des bulles se forment) à l'entrée de la valve. La fin de la cavitation (c'est-à-dire l'implosion des bulles) dépend de la conception de la soupape. Si la récupération de la pression à l'intérieur de la soupape se fait rapidement, comme dans le cas d'une soupape à papillon, il y a implosion de la bulle, ce qui risque d'endommager le clapet ou le siège de la soupape. Avec le temps, les dommages causés par la cavitation seront suffisamment graves pour nécessiter le remplacement de la valve.

### Comment éviter la cavitation dans les vannes

Comme pour les pompes, une conception adéquate du système peut réduire de manière significative les dommages causés aux vannes par la cavitation ; il est essentiel de choisir la bonne vanne pour une application donnée. La taille d'une vanne, ainsi que son coefficient de débit ([Cv](#)), jouent un rôle important. Le Cv est le volume d'eau en gallons à 16 °C (60 °F) qui s'écoule chaque minute à travers une vanne avec une chute de pression de 0,07 bar (1 psi) entre l'entrée et la



sortie. L'équivalent métrique est le facteur de débit ( $K_v$ ) avec un débit en mètres cubes par heure. Si le  $C_v$  est connu, calculez le  $K_v$  comme suit :

Les vannes ayant un  $C_v$  trop petit pour un système entraînent des pertes de charge plus importantes au niveau de la vanne. Si la pression tombe en dessous de la pression de la vapeur, les bulles implosent lorsque la pression se rétablit à la sortie de la soupape. Si le  $C_v$  est trop grand pour le système, le clapet d'une vanne qui étrangle le débit se trouvera très près du siège de la vanne. Le liquide qui traverse le clapet subit une réduction significative de la pression, ce qui peut entraîner une cavitation à l'intérieur de la vanne.

Dans certains cas, la cavitation est inévitable, par exemple dans les applications de liquides à haute température ou à haute viscosité. Cependant, il existe encore des options pour réduire les dommages potentiels de la cavitation.

- **Emplacement de la valve** : Si possible, installez une soupape dans une zone à pression relativement élevée, par exemple au point le plus bas d'un système de tuyauterie. La chute de pression au niveau de la vanne peut ne pas être suffisamment faible pour atteindre la pression de vapeur.
- **Vannes multiples** : Si le système nécessite une chute de pression importante (par exemple, un échangeur de chaleur), il convient d'envisager l'utilisation de plusieurs vannes avec des différentiels de pression modérés pour obtenir le résultat recherché. La chute progressive de la pression peut limiter l'intensité de la cavitation en un point donné.
- **Garniture à plusieurs niveaux** : Un compensateur à plusieurs étages dans une vanne réduit progressivement la chute de pression, ce qui réduit l'accumulation de bulles.
- **Garniture trempée** : Si la cavitation est légère (débutante), un matériau de garniture plus dur, tel que le stellite, peut réduire les dommages causés aux composants importants de la vanne.

### Cavitation dans les tuyaux

Comprendre la cavitation dans les canalisations, c'est comprendre où et comment se produit la perte de pression. La perte de pression dans une conduite est facile à comprendre et à calculer à l'aide de l'équation de Hazen-Williams :

- $h_f$  : perte de charge due au frottement
- $k$  : constante basée sur le système d'unités (0,85 pour le système métrique, 1,32 pour le système impérial)
- $Q$  : Débit volumétrique
- $L$  : Longueur
- $C$  : Coefficient de rugosité du tuyau (1 = lisse, <1 = rugueux)
- $d$  : Diamètre du tube

Et la formule des pertes mineures :

- $h_f$  : perte de charge mineure
- $k$  : coefficient de perte mineure
- $V$  : vitesse d'écoulement

- **g** : accélération due à la gravité

Enfin, la formule de la perte totale d'énergie :

Les conclusions importantes de l'équation de Hazen-Williams sont que la longueur de la conduite, le débit du liquide et le diamètre de la conduite jouent un rôle important dans la perte de pression dans une conduite.

- **Longueur** : Plus le tuyau est long, plus la perte de pression est importante.
- **Débit** : Plus le débit est élevé, plus la perte de pression est importante.
- **Diamètre du tube** : Plus le diamètre du tuyau est large, moins la perte de pression est importante.

Selon ces conclusions, la réduction des pertes de pression devrait être aussi simple que l'augmentation du diamètre d'un tuyau. Cependant, les résultats expérimentaux montrent que l'augmentation du diamètre des tuyaux ne réduit la perte de pression qu'à de faibles débits. La raison en est une variable de perte mineure que l'équation de Hazen-Williams ne prend pas en compte : la turbulence.

Lorsque le liquide contenu dans une conduite rencontre les parois de la conduite ou un tournant (par exemple, un coude), il crée des turbulences. La turbulence dans l'ensemble d'un système, en particulier dans les petits systèmes, ajoute des zones significatives de perte de pression, augmentant ainsi le risque de cavitation.

### Comment éviter la cavitation dans les tuyaux

Lors de la conception d'un système de tuyauterie, certains choix de conception peuvent réduire de manière significative la perte de pression et diminuer le risque de cavitation.

- **Longueur** : Rechercher des moyens de réduire la longueur des sections de tuyauterie lorsque cela est possible.
- **Pompe de surpression** : Les pompes de surpression augmentent la pression d'un liquide. Pour les sections de conduites relativement longues (par exemple, les conduites de pétrole), déterminez si une ou plusieurs pompes de surpression sont nécessaires pour maintenir la pression au-dessus de la pression de la vapeur.
- **Soudage** : Si vous soudez des sections de tuyau ensemble, assurez-vous que la surface de soudure à l'intérieur du tuyau n'est pas trop épaisse. Cela peut créer des turbulences, ce qui réduit la pression et peut entraîner une cavitation.
- **Cintrage de tuyaux** : Un [coude de tuyau](#) entraîne moins de pertes par frottement que le changement brusque de direction qu'offrent les raccords coudés.
- **Raccords** : Chaque ajout d'un raccord (par exemple, vannes et joints) à un système de tuyauterie constitue une source de défaillance potentielle, qui peut permettre à l'air de pénétrer dans la tuyauterie et augmenter le risque de cavitation.

Un robinet-vanne permet au fluide de s'écouler librement ou l'arrête complètement. Les robinets-vannes sont utilisés dans les secteurs de l'énergie, des réseaux d'eau, des eaux usées, des pipelines, de la production de pétrole et de gaz, ainsi que dans les bâtiments commerciaux. Lors de nouvelles installations, de travaux d'entretien ou de réparation, les robinets-vannes permettent d'isoler certaines zones du réseau d'approvisionnement en eau ou de réacheminer le

flux de fluide vers les sections de canalisation souhaitées. Les robinets-vannes peuvent parfois être endommagés. Le guide suivant présente des cas de figure dans lesquels ces vannes peuvent avoir besoin d'être réparées, ainsi que les étapes à suivre pour effectuer les réparations.

### **Qu'est-ce qu'un robinet-vanne ?**

Les robinets-vannes sont des vannes de contrôle utilisées pour interrompre complètement l'écoulement d'un fluide ou pour assurer un écoulement sans obstruction dans une canalisation. Un robinet-vanne se compose d'un corps de vanne, d'une vanne, d'un siège, d'une tige, d'un joint et d'une roue pour actionner la vanne, comme le montre la figure 2. L'opercule et le siège assurent ensemble la fonction de fermeture de l'écoulement du fluide. Lisez notre article sur les [robinets-vannes](#) pour plus d'informations sur le principe de fonctionnement d'un robinet-vanne et sur les différents types de robinets-vannes.

### **Problèmes liés aux vannes**

Plusieurs problèmes peuvent affecter les robinets-vannes. Le traitement efficace de chaque problème permet d'éviter d'autres complications. Les causes les plus courantes de défaillance des robinets-vannes sont la corrosion et l'usure générale au fil du temps. Les sections suivantes résument certains des principaux défis auxquels les robinets-vannes sont confrontés et expliquent comment les dépanner et les résoudre.

#### **Le robinet-vanne ne se ferme pas**

##### **Dépannage**

Un robinet-vanne peut ne pas se fermer comme prévu lorsque des sédiments s'accumulent à l'intérieur de son corps. L'accumulation de sédiments se produit principalement lorsque le robinet-vanne fonctionne à pleine ouverture pendant une période plus longue que prévu, ce qui entraîne l'accumulation de saletés sur les côtés et empêche sa fermeture. Les sédiments restent coincés entre l'opercule et l'intérieur de la vanne lorsque l'opercule s'abaisse, ce qui cause des problèmes.

##### **Comment résoudre le problème**

1. Commencez par fermer le robinet-vanne aussi loin que possible. Veuillez noter qu'il ne faut pas exercer une pression excessive au cours de cette étape.
2. Ouvrez le robinet d'un évier pour évacuer les débris du système.
3. Ouvrir le robinet-vanne autant que possible.
4. Répétez le cycle d'ouverture et de fermeture jusqu'à ce que le portail se bloque complètement ou que le portail ne progresse plus vers la fermeture. Cette action permet généralement de détacher et d'évacuer les débris accumulés dans la valve. Si la vanne ne montre pas de progrès vers le bas sans couper l'écoulement de l'eau, elle doit être retirée pour être évaluée. Passez à l'étape 5 si cela se produit.
5. Coupez l'alimentation en eau et retirez le robinet-vanne.
6. Utiliser une clé pour retirer le boîtier de la valve par le haut. Veillez à ne pas desserrer l'écrou de garniture qui maintient la garniture et empêche l'eau de s'écouler autour de la poignée.
7. Évaluer les bords extérieurs de l'opercule et gratter les dépôts éventuels avant de remonter la vanne.

8. Remettre l'opercule dans son guide et serrer la partie supérieure du boîtier de la vanne à l'aide d'une clé.
9. Ouvrez l'alimentation en eau et testez à nouveau le robinet.
10. Remplacer la vanne si elle est fortement corrodée ou remplie de débris.

### **Vanne bloquée**

Les robinets-vannes peuvent également se bloquer. Le robinet-vanne peut être grippé en ouverture ou en fermeture, ce qui l'empêche de remplir correctement sa fonction.

### **Dépannage d'un robinet-vanne bloqué**

Effectuez les étapes suivantes avant de vérifier un robinet-vanne bloqué :

1. Arrêter l'écoulement de l'eau pour mieux comprendre le problème.
2. Isolez votre zone de travail pour éviter les effets néfastes d'autres fuites.
3. Examinez la zone pour déterminer si des facteurs externes sont à l'origine du problème, comme un excès de froid ou une conduite d'eau endommagée. L'usure et la corrosion peuvent également empêcher l'ouverture des robinets-vannes.
4. Placez un récipient sous le robinet endommagé pour évacuer l'excédent d'eau (au cas où le robinet à opercule serait grippé) avant de l'enlever ou de le réparer.

### **Comment réparer un robinet-vanne bloqué**

1. Nettoyer les filets du robinet-vanne de tout dépôt atmosphérique.
2. Appliquer de l'huile 3-en-1 ou de l'huile pénétrante sur le robinet-vanne. Essayez l'excès d'huile avec un chiffon et veillez à ce que l'huile atteigne le filetage de la valve.
3. Tapez sur la poignée du robinet à l'aide d'un marteau pour vérifier si le robinet passe de la position ouverte à la position fermée.
4. Fixer une clé réglable ou un verrou sur la poignée de la vanne. Il est conseillé de porter des gants pendant le travail afin d'éviter de glisser et d'assurer une surface de travail stable.
5. Réchauffez la poignée à l'aide d'un sèche-cheveux ou d'un chalumeau.
6. Tournez la poignée de la vanne pour vérifier si elle modifie la position de la vanne.

### **Le robinet-vanne fuit par la tige**

Les vannes anciennes et nouvelles peuvent fuir autour de la section de la tige, principalement lorsque la poignée de la vanne est tournée pour ouvrir ou fermer la vanne. Plusieurs raisons peuvent être à l'origine de cette fuite : une fermeture incomplète de la vanne, une détérioration de la vanne, une mauvaise conception et l'utilisation d'une vanne à guillotine de mauvaise taille.

### **Dépannage**

1. **Serrage** : Tournez la poignée du robinet-vanne pour vérifier si la fuite est due à une mauvaise fermeture du robinet. Les robinets-vannes ne se ferment pas complètement lorsque des sédiments s'accumulent à l'intérieur du corps du robinet.

2. **Tige de soupape endommagée** : Vérifier si la zone de la tige de la soupape a été endommagée. L'usure et la corrosion sont les causes les plus courantes de ces dommages.
3. **Vérifier la conception et la taille de la vanne** : Assurez-vous que la tige de soupape est compatible et conçue pour votre soupape spécifique. Si ce n'est pas le cas, remplacer la tige de la valve.

#### **Comment résoudre le problème**

1. Serrer l'écrou de garniture. L'écrou de garniture assure une forte étanchéité à l'endroit où la tige de la vanne rencontre la conduite d'eau. Par conséquent, s'il y a une fuite au niveau de la tige de la valve, cela signifie probablement que la valve n'arrête pas complètement le flux. Par conséquent, la première chose à faire pour arrêter la fuite est de serrer l'écrou de garniture.
2. Remplacer la garniture ou la rondelle de la tige de soupape. Lorsque l'écrou de garniture du robinet-vanne est serré, il confine le matériau de garniture contre la rondelle afin d'empêcher le passage de l'eau. Ce matériau de garniture durcit avec le temps, formant un joint solide qui provoque une fuite de la soupape. Dans ce cas, il est préférable de remplacer le matériau d'emballage de la tige, que l'on peut trouver dans la plupart des quincailleries.

#### **Comment démonter un robinet-vanne pour le réparer**

Pour démonter un robinet-vanne en vue d'une réparation, procédez comme suit :

1. Couper l'alimentation principale en eau.
2. Détacher le robinet des tuyaux en déboulonnant les extrémités à brides.
3. Desserrer le chapeau de la vanne à l'aide d'une pince. Ne pas desserrer l'écrou de garniture car cette pièce assure l'absence de fuites dans la tige.
4. Retirer la partie supérieure du robinet pour séparer le siège et la poignée du corps.

Vous pouvez maintenant examiner chaque pièce pour y déceler d'éventuels défauts. Utilisez un outil de nettoyage tel qu'une brosse à dents pour nettoyer chaque pièce de la valve. S'il y a des défauts, remplacez les pièces concernées ; sinon, commencez le processus de reconstruction. Lors de la reconstruction, placer l'opercule dans la position appropriée dans le corps de la vanne, puis visser le chapeau jusqu'à ce qu'il soit bien fixé. Tournez maintenant la poignée pour voir si la valve fonctionne. La porte doit pouvoir s'ouvrir et se fermer complètement. Si tout va bien, replacez la vanne sur la canalisation.

**Note** : Il est conseillé d'utiliser du ruban d'étanchéité pour vannes industrielles pour remettre la vanne dans la canalisation.

#### **Remplacement d'un robinet-vanne par un robinet à boisseau sphérique**

Dans la mesure du possible, préférez les [robinets à boisseau sphérique](#) aux robinets-vannes. Les robinets à tournant sphérique sont généralement plus efficaces, bien qu'ils soient plus chers. Les robinets à boisseau sphérique forment un joint plus étanche lorsqu'ils sont fermés, et ils sont plus fiables et plus durables que les robinets-vannes. Procédez comme suit pour remplacer un robinet-vanne par un robinet à boisseau sphérique :

1. **Chauffage** : Avant de remplacer le robinet-vanne, munissez-vous d'un chalumeau pour chauffer les pièces (joints du robinet et tige de la poignée) en vue de leur dépose.

2. **Fermez l'eau** : Vidangez l'eau des tuyaux en les fermant. Ensuite, ouvrez le robinet-vanne et chauffez les joints du robinet.
3. **Utiliser des serrures de canal** : Saisissez la valve avec un marteau pour voir si elle bouge. Si c'est le cas, il est suffisamment chaud. S'il ne bouge pas, appliquez de la chaleur sur les coudes adjacents et exercez une pression latérale.
4. **Installation finale** : Installez maintenant le robinet à boisseau sphérique.

### Problèmes et dépannage des vannes à bille

Le dépannage des vannes à bille est essentiel pour maintenir l'efficacité et la fiabilité des systèmes de contrôle des fluides. Ces vannes peuvent rencontrer plusieurs problèmes, tels que des fuites, des blocages et de l'usure, qui peuvent entraîner des perturbations opérationnelles. Identifier les causes de ces problèmes est crucial pour un entretien et une réparation efficaces. Cet article fournit un guidage complet pour diagnostiquer et résoudre les problèmes courants des vannes à bille afin d'assurer une performance optimale.

### Problèmes liés au robinet à boisseau sphérique

Un robinet à boisseau sphérique est une vanne d'arrêt qui permet ou empêche la circulation d'un fluide (liquide ou gaz) dans une installation. Les robinets à tournant sphérique sont le type de robinet le plus courant et le plus fiable utilisé pour réguler le débit d'eau. La valve consiste en une sphère rotative contenant un trou. La sphère est attachée à une béquille qui peut être tournée pour actionner la valve. Lisez notre article sur les [robinets à boisseau sphérique](#) pour plus de détails sur le mécanisme de fonctionnement et les pièces d'un robinet à boisseau sphérique.

Si les [robinets à tournant sphérique en PVC](#) sont les plus populaires, ils sont également disponibles en acier inoxydable, en laiton et dans d'autres matériaux. Lisez notre article sur la [sélection des robinets à boisseau sphérique](#) pour plus de détails sur le choix d'un robinet à boisseau sphérique pour une application particulière. Tout robinet à boisseau sphérique présente des symptômes d'usure au fil du temps lorsqu'il est utilisé de manière continue. De plus, la valve peut [fuir](#) si elle est utilisée après une certaine période d'inactivité. Cela nécessite d'interrompre l'opération en cours et de retirer le robinet à boisseau sphérique du système pour remettre les pièces en état de marche. Pour éviter ces problèmes et l'arrêt du système, la meilleure solution consiste à déterminer la durée de vie moyenne du robinet à boisseau sphérique. Il est possible de savoir à peu près quand les remplacer sans être pris au dépourvu. La durée de vie moyenne d'un robinet à boisseau sphérique est d'environ huit à dix ans.

Les robinets à tournant sphérique subissent une usure importante en raison de la rotation constante qu'ils subissent pour se fermer et s'ouvrir. Il arrive que les robinets à tournant sphérique cessent de fonctionner correctement en raison de la corrosion des différentes pièces du robinet. Il est important de comprendre les différentes méthodes de défaillance potentielle des robinets à boisseau sphérique afin de dépanner correctement les applications.

### Identifier le type et le fonctionnement de la vanne

Les [robinets-vannes](#), les robinets à bille et les [robinets à papillon](#) sont couramment utilisés dans les ménages pour démarrer, arrêter ou canaliser l'approvisionnement en eau vers plusieurs endroits. Ces vannes peuvent être commandées électriquement par un actionneur ou manuellement par des boutons ou des leviers. Il est nécessaire d'identifier le type de vanne à contrôler. Un robinet-vanne est doté d'un bouton qui ressemble à un robinet circulaire, tandis qu'un robinet à boisseau sphérique est doté d'une poignée qui ressemble à un levier. Les vannes

papillon à commande manuelle peuvent être actionnées par une manivelle, un volant ou un levier.

Pour couper l'alimentation en eau dans le cas d'un robinet-vanne ou d'un robinet-papillon, tournez la poignée de quelques tours dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce qu'elle ne puisse plus être tournée. Pour arrêter la circulation du fluide dans une vanne à bille, tournez le levier de 90 degrés dans le sens des aiguilles d'une montre.

Les robinets à tournant sphérique peuvent être classés en trois types différents en fonction de leur structure :

- **Robinet à boisseau sphérique monobloc** : Ces vannes sont dotées d'un corps unique en fonte solide qui réduit le risque de fuite.
- **Robinet à boisseau sphérique en deux parties** : Un robinet à boisseau sphérique en deux parties est constitué de deux pièces individuelles. La première pièce a une connexion d'extrémité et le corps, et la deuxième pièce s'insère dans cette pièce. Une fois installées, ces vannes doivent être retirées du service pour être réparées.
- **Robinet à boisseau sphérique en trois parties** : Un robinet à boisseau sphérique trois pièces se compose de trois pièces : un corps et deux capuchons d'extrémité. Les deux capuchons d'extrémité sont soudés ou filetés dans le tuyau. La partie principale du corps peut être facilement désinstallée pour être nettoyée ou réparée sans enlever les capuchons d'extrémité, ce qui évite une fermeture totale de la ligne pendant les travaux d'entretien.

Lisez notre article sur les robinets à tournant sphérique à 1, 2 et 3 pièces pour plus de détails. Les principaux problèmes et mécanismes de dépannage des robinets à tournant sphérique sont abordés dans les sections suivantes.

### **Le robinet à boisseau sphérique ne se ferme pas**

Les robinets à tournant sphérique qui ne sont pas utilisés en permanence peuvent laisser échapper une petite quantité d'eau lorsqu'ils sont fermés. Lorsque le robinet à boisseau sphérique est fermé, l'eau peut trouver un chemin vers l'extérieur, en particulier s'il y a un problème d'étanchéité du robinet. Dans certains cas, le remplacement du robinet n'est pas une solution facile, surtout si l'ancien robinet est installé dans un endroit étroit. Serrez les raccords de la valve à l'aide d'une pince et vérifiez si la fuite s'arrête. Si ce n'est pas le cas, remplacez le joint d'étanchéité à l'intérieur de la valve ou achetez-en une nouvelle.

### **Robinet à boisseau sphérique à fermeture partielle.**

Il arrive qu'un robinet à boisseau sphérique ne puisse pas être tourné jusqu'au bout pour le fermer complètement. Si la valve ne se ferme que partiellement, dans la plupart des cas, il peut être nécessaire de remplacer le siège de la valve ou de la remplacer par une nouvelle valve qui fonctionne de manière plus régulière.

Tous les sièges de soupape ne sont pas conçus pour être retirés. Inspectez l'intérieur du corps de la vanne et, s'il présente un alésage hexagonal ou carré ou une fente de tournevis, le siège peut être remplacé.

Pour remplacer le robinet à bille par un neuf, procédez comme suit :

- Acheter une nouvelle valve. Lisez notre article sur le [guide de sélection des robinets à boisseau sphérique](#) pour plus de détails.

- Coupez l'alimentation en eau des conduites sur lesquelles on travaille pendant le remplacement des vannes.
- Coupez le tuyau et retirez l'ancienne valve à l'aide d'une scie à métaux.
- Raccorder une nouvelle section de tuyau à la partie du tuyau qui a été coupée pour retirer la vanne.
- Fixer le nouveau robinet à boisseau sphérique dans le tuyau. Lisez notre article sur l'installation d'un robinet à boisseau sphérique pour plus de détails.
- Ouvrez l'alimentation en eau et vérifiez qu'il n'y a pas de fuites ou de connexions desserrées.

Le traitement d'un robinet à boisseau sphérique partiellement ouvert est crucial, car un robinet d'arrêt qui ne se ferme pas complètement peut ne pas remplir sa fonction dans une situation extrême, entraînant une fuite de gaz toxique ou laissant un appartement rempli d'eau.

### Clapet à bille bloqué

Les robinets à boisseau sphérique sont des vannes couramment utilisées pour l'arrêt de l'eau principale et de divers branchements. Cette vanne fonctionne comme une vanne ON/OFF, ce qui signifie qu'elle doit être soit complètement ouverte, permettant un écoulement complet, soit complètement fermée, stoppant ainsi l'écoulement complet de l'eau. Il peut parfois être nécessaire de desserrer un robinet à boisseau sphérique en PVC parce qu'il est coincé ou étanche, ce qui crée une obstruction à la circulation des fluides. Si un robinet à boisseau sphérique ne s'ouvre pas, procédez comme suit pour résoudre le problème :

#### 1. Fonctionnement manuel

1. Couper l'alimentation principale en eau.
2. Ensuite, desserrez la valve en l'ouvrant et en la fermant plusieurs fois en tournant sa poignée.
3. Martelez doucement le corps de la valve à plusieurs reprises pour briser et libérer les particules coincées entre la bille et le corps de la valve. Veillez à ne pas frapper trop fort une valve en PVC, car elle peut facilement se fissurer.
4. Agitez et secouez doucement la poignée du robinet pour faciliter l'entretien de l'élément sphérique et le forcer à bouger. Essayez également de retirer la poignée du robinet et de tourner le robinet plusieurs fois à l'aide d'une pince pour l'aider à se déplacer librement, puis remettez la poignée en place sur le robinet à l'aide de sa vis. Si ces étapes ne fonctionnent pas, passez à l'étape 2.

#### 2. Utilisation d'un lubrifiant comme le WD-40

1. **Note :** WD-40 est un lubrifiant qui peut atteindre et lubrifier même les joints les plus difficiles d'une vanne d'arrêt en éliminant la rouille et les métaux corrosifs. Il est possible d'utiliser du WD-40 sur une vanne d'arrêt d'eau. La solution n'est pas mortelle ; elle n'endommagera donc pas le filetage et le tuyau. Le WD-40 contient des huiles à base de pétrole ; il faut donc toujours lire les précautions figurant sur le corps du robinet avant d'utiliser le lubrifiant sur des robinets à base de plastique, car il peut faire fondre le plastique lors de l'application.



2. Vaporisez un lubrifiant comme le WD-40 sur la valve, à l'endroit où la poignée pénètre dans le corps de la valve. Laisser reposer pendant environ 20 minutes. Toutefois, il n'est pas conseillé d'utiliser le WD-40 sur du plastique, car ce dernier n'est généralement pas affecté par ce lubrifiant. C'est pourquoi le WD-40 ne fonctionne pas sur les vannes en PVC.
  3. Essayez à nouveau de desserrer la valve à la main. S'il ne bouge pas, tapez légèrement dessus avec un marteau.
  4. Placez ensuite une clé à pipe autour de la poignée et essayez de tourner le robinet. Si elle bouge, ouvrez et fermez la valve plusieurs fois pour la desserrer. Passez ensuite à l'étape 3.
3. Ouvrez l'alimentation en eau et continuez à tourner le robinet à boisseau sphérique jusqu'à ce qu'il se détache.

Si le robinet ne bouge pas même après avoir effectué les étapes 1 à 3, il est temps de remplacer le robinet à boisseau sphérique. Pour plus d'informations sur le remplacement d'un robinet à boisseau [sphérique](#), lisez notre article sur le [dépannage des fuites de robinets à boisseau sphérique](#).

### **Autres modes de défaillance du robinet à boisseau sphérique**

#### **Accumulation de sédiments et de saletés**

L'accumulation de sédiments et de saletés dans le robinet à boisseau sphérique peut rendre son ouverture et sa fermeture difficiles. Dans ce cas, démontez le robinet et nettoyez toute saleté visible.

#### **Joint torique usé**

Le fluide pousse continuellement contre le robinet à bille, ce qui entraîne l'usure du joint torique du robinet au fil du temps. Il s'agit d'un symptôme naturel de l'utilisation de la valve ; il convient donc de remplacer le joint torique dès qu'il présente des signes d'usure. La réduction de l'intensité du liquide circulant dans la vanne peut contribuer à prolonger la durée de vie de ces joints toriques. Pour plus de détails, lisez notre article sur la [prévention des dommages causés par les joints toriques](#).

#### **Tige de soupape endommagée**

La garniture intérieure de la tige de la valve peut s'user avec le temps. Remplacer la tige du robinet en cas de rayures ou de dommages avant que l'ensemble de l'unité ne tombe en morceaux.

#### **Problèmes liés à l'actionneur**

Dans les robinets à tournant sphérique électriques, un actionneur contrôle le flux de gaz/liquide à travers le robinet. Pour les actionneurs électriques, assurez-vous que la tension appliquée à l'actionneur n'est pas trop élevée afin d'éviter le risque de surchauffe de la vanne. Lisez notre article sur les [robinets à tournant sphérique électriques](#) pour plus de détails sur la sélection de l'actionneur et les principes de fonctionnement.

### **Guide d'entretien des tuyaux de refroidissement industriels**

Il est essentiel d'entretenir correctement les tuyaux de refroidissement industriels pour garantir un fonctionnement efficace, éviter les temps d'arrêt et les dommages coûteux à l'équipement. Il s'agit de tubes flexibles qui transportent le liquide de refroidissement afin d'éviter la surchauffe des machines et des composants dans un large éventail d'applications. Cet article souligne l'importance d'une inspection de routine, d'un remplacement opportun et d'une manipulation correcte des tuyaux de refroidissement industriels afin de préserver leur fonctionnalité et de prolonger la durée de vie de l'équipement associé.

### **Qu'est-ce qu'un tuyau de refroidissement pour machine industrielle ?**

Un tuyau de refroidissement industriel est un tube flexible qui transporte le liquide de refroidissement vers et depuis les machines industrielles. Le liquide de refroidissement est un fluide qui absorbe et transfère la chaleur des machines, les empêchant ainsi de surchauffer. Par exemple, les tuyaux de refroidissement sont utilisés sur les machines-outils, telles que les fraiseuses et les tours à commande numérique, pour éviter que les outils ne surchauffent et n'endommagent la pièce à usiner. Ils transportent également le liquide de refroidissement entre le moteur et le radiateur afin d'éviter la surchauffe du moteur. Les tuyaux de refroidissement industriels sont généralement en caoutchouc ou en plastique et sont conçus pour résister aux températures élevées, aux pressions et à l'exposition aux produits chimiques. Ils sont spécialement conçus pour résister aux températures élevées, aux pressions et à l'exposition aux produits chimiques et sont souvent construits avec plusieurs couches de renforcement pour améliorer leur résistance et leur durabilité.

### **Entretien**

Prenons l'exemple d'une industrie de fabrication de semi-conducteurs où la précision du contrôle de la température est cruciale. La défaillance d'un tuyau de refroidissement peut entraîner une surchauffe et endommager des composants électroniques sensibles ou des plaquettes pendant la production, ce qui peut entraîner des rebuts coûteux et des temps d'arrêt pour la maintenance et l'étalonnage de l'équipement concerné. Il est conseillé de vérifier régulièrement les tuyaux de refroidissement et de les remplacer si nécessaire. Quelques mesures permettent d'éviter les fuites et les défaillances des tuyaux de refroidissement :

- Inspectez régulièrement les tuyaux du liquide de refroidissement pour détecter tout signe d'usure. Il s'agit notamment de rechercher des fissures, des effilochages, des renflements et d'autres dommages. Remplacer immédiatement tout tuyau endommagé.
- Contrôler régulièrement le pH, la concentration et la contamination du liquide de refroidissement. Remplacer le liquide de refroidissement conformément aux recommandations du fabricant.
- Nettoyez régulièrement les tuyaux de refroidissement pour éliminer la saleté, les débris et les résidus de liquide de refroidissement.
- S'assurer que les tuyaux du liquide de refroidissement sont correctement acheminés et qu'ils ne sont pas pliés ou pincés. Le pliage et le pincement peuvent restreindre le débit du liquide de refroidissement et endommager le tuyau.
- Serrer régulièrement les colliers de serrage pour éviter les fuites.

### **Réparation et remplacement de la durite de refroidissement**

Vérifiez que les signes suivants indiquent que le tuyau de liquide de refroidissement est défectueux :

- **Dommmages visibles** : Des dommages visibles tels que des trous, des fissures ou des gonflements, ainsi qu'une sensation de spongiosité lorsque l'on appuie sur le tuyau, sont des indications claires d'une détérioration interne et nécessitent le remplacement du tuyau.
- **Fuites** : Les fuites sont des problèmes graves causés par des facteurs tels que les fissures, les colliers de serrage desserrés et la corrosion ; elles peuvent entraîner une surchauffe du moteur et des réparations coûteuses. Si la fuite est minime et que le tuyau de liquide de refroidissement est en bon état, essayez de resserrer les colliers ou d'utiliser un ruban de réparation ou un produit d'étanchéité. Toutefois, si la fuite est importante ou si le tuyau est endommagé, il est préférable de le remplacer.
- **Effondrement** : L'affaissement du tuyau de refroidissement, souvent dû à une forte chaleur, à la pression ou au vide, indique que son renfort s'est rompu et qu'il ne peut plus conserver sa forme, ce qui nécessite son remplacement immédiat.
- **Échec** : La défaillance des tuyaux de refroidissement peut être due à l'âge, à l'usure et à l'exposition à des températures extrêmes ; il est essentiel d'inspecter et de remplacer régulièrement les tuyaux pour éviter ce problème.
- **Fissures** : En pressant le tuyau, toute fissure dans la couche extérieure peut signaler un risque de rupture future. Le tuyau doit être flexible et souple, sans bosse ni gonflement, ce qui pourrait indiquer une exposition à l'huile ou une défaillance interne. Les zones de frottement, où le renfort textile est exposé à l'usure constante des composants chauds ou abrasifs, nécessitent également le remplacement du tuyau.

En bref, remplacez le tuyau s'il devient cassant ou dur, s'il se fissure, se gonfle ou présente des signes d'abrasion.

### Comment remplacer un tuyau de liquide de refroidissement

Avant de commencer, assurez-vous que la machine est éteinte, que le moteur est froid et que tous les protocoles de sécurité sont respectés. Porter un [équipement de protection individuelle \(EPI\)](#) approprié.

1. **Vidanger le liquide de refroidissement** : Vidanger le liquide de refroidissement du système dans un récipient approprié en vue de son élimination ou de sa réutilisation.
2. **Retirer l'ancien tuyau** : Desserrez les colliers ou les raccords qui fixent le tuyau à la machine. Retirer le tuyau avec précaution, en veillant à ne pas endommager les composants environnants.
3. **Inspecter et nettoyer** : Inspecter les raccords et les connexions pour vérifier qu'ils ne sont pas corrodés ou endommagés. Nettoyez la zone de fixation du tuyau pour assurer une bonne étanchéité avec le nouveau tuyau.
4. **Installer le nouveau tuyau** : Positionnez correctement le nouveau tuyau et fixez-le à l'aide de colliers ou de raccords. Veillez à ce qu'il ne soit pas tordu ou plié, ce qui pourrait limiter l'écoulement du liquide de refroidissement.

5. **Remplir de liquide de refroidissement** : Remplir le système une fois le nouveau tuyau installé. Respectez les spécifications du fabricant en ce qui concerne le type et la quantité de liquide de refroidissement.
6. **Purger le système** : Éliminez l'air emprisonné en le purgeant conformément aux instructions du fabricant. Cela implique souvent de faire tourner le moteur et d'ouvrir les vannes de purge.
7. **Vérifiez qu'il n'y a pas de fuites** : Une fois le liquide de refroidissement ajouté et l'air purgé du système, vérifiez qu'il n'y a pas de fuites au niveau des raccords des tuyaux.
8. **Test** : Démarrer la machine et la laisser atteindre sa température de fonctionnement. Surveillez la température et vérifiez à nouveau l'absence de fuites.
9. **Documentation** : Consigner l'activité d'entretien, y compris la date de remplacement et toute observation, dans le carnet d'entretien de la machine.

### Problèmes et solutions courants liés aux électrovannes

Bien que relativement simples, les électrovannes peuvent rencontrer des problèmes tels que ne pas s'ouvrir/se fermer correctement, fuir ou surchauffer. Un autre problème courant est une pression différentielle trop faible pour les électrovannes à commande indirecte. Ces problèmes proviennent souvent de débris, de pièces endommagées ou de problèmes électriques. Les solutions comprennent le nettoyage, le remplacement des composants endommagés et la réparation des systèmes électriques ou de refroidissement.

### Dépannage des électrovannes

Cette section fournit des conseils complets sur la manière de résoudre les problèmes courants suivants des électrovannes :

- [L'électrovanne ne s'ouvre pas](#)
- [L'électrovanne s'ouvre partiellement](#)
- [L'électrovanne émet un bruit de bourdonnement](#)
- [La bobine de l'électrovanne est brûlée](#)

#### L'électrovanne ne s'ouvre pas

Cause probable	Solution
Aucune alimentation à la bobine	Vérifiez si la vanne est normalement ouverte (se ferme lorsqu'elle est alimentée électriquement).  Mesurez la tension aux bornes de la bobine à l'aide d'un voltmètre ou d'un multimètre. La tension aux bornes de la bobine correspond à ses spécifications requises.  Tirez légèrement sur la bobine et vérifiez si elle résiste au déplacement (charnière).

	<p><b>Remarque :</b> Retirer une bobine alimentée peut provoquer sa combustion. Vérifiez les fusibles.</p>
Tension/fréquence incorrecte	Assurez-vous que l'alimentation électrique correspond aux spécifications de la bobine.
La bobine est brûlée	Voir la section ci-dessous sur les bobines brûlées.
Pression différentielle trop élevée	Vérifiez la pression différentielle à travers la vanne en utilisant deux <a href="#">manomètres</a> de pression différentielle. Comparez la différence avec les spécifications de la vanne.
	Si possible, vous pouvez réduire la différence de pression, par exemple en réduisant le débit.
Pression différentielle trop faible	Vérifiez les spécifications de la vanne. Les <a href="#">électrovannes à commande indirecte</a> nécessitent une pression différentielle pour fonctionner correctement. Si nécessaire, remplacez l'électrovanne par une électrovanne à commande (semi-)directe.
Vanne endommagée ou déformée	Remplacez l'électrovanne.
Salacité sur la membrane	Nettoyez la membrane. Si nécessaire, remplacez les composants cassés ou endommagés.
Siège de vanne ou vanne pollués	Nettoyez la vanne. Si nécessaire, remplacez les pièces cassées ou endommagées.
Corrosion (rouille)	Remplacez les composants endommagés.
Composants manquants après démontage	Installez les composants manquants.

#### L'électrovanne s'ouvre partiellement

Cause probable	Solution
Pression trop faible	Vérifiez les spécifications de la vanne pour la pression différentielle minimale. Les électrovannes à commande indirecte nécessitent une faible pression différentielle pour un fonctionnement correct.

	type qui fonctionne à partir de 0 bar, tel qu'une électrovanne à commande électrique.
Tuyau d'armature endommagé ou plié	Remplacez la vanne
Saleté sur la membrane	Nettoyez la membrane et, si nécessaire, remplacez les pièces cassées
Saleté dans le siège de vanne/la vanne/les raccords de tuyauterie	Nettoyez la vanne, si nécessaire, remplacez les pièces cassées
Corrosion	Remplacez les pièces défectueuses
Pièce manquante après l'assemblage	Remplacez les pièces manquantes

#### L'électrovanne émet un bruit de bourdonnement

Cause probable	Solution
Bourdonnement	Les bobines AC peuvent provoquer un bruit de bourdonnement, qui vibrent à la même fréquence. Fixer ces pièces peut réduire le bruit. Le module économiseur d'énergie, peut également résoudre le problème.
<a href="#">Coup de bélier</a>	Augmentez le diamètre du tuyau pour réduire la vitesse du fluide.  Réduisez la pression avec une <a href="#">vanne de réduction de pression</a> avant l'électrovanne. Amortissez le coup de bélier en utilisant un tuyau flexible ou un amortisseur. Utilisez une électrovanne avec un <a href="#">temps de réponse</a> plus long. Cela peut réduire le bruit.
Pression différentielle trop élevée et/ou pulsation dans la conduite d'entrée	Vérifiez les spécifications de la vanne et la pression différentielle. Vérifiez qu'il s'agit d'une vanne appropriée. Vérifiez le reste de l'installation.

#### La bobine est brûlée

Cause probable	Solution
Tension/fréquence incorrecte	Vérifiez les spécifications de la bobine. Si nécessaire, remplacez la bobine. Vérifiez le schéma de câblage. Vérifiez les variations de tension.
Court-circuit de la bobine (éventuellement par le fluide)	Vérifiez le reste de l'installation pour d'éventuels courts-circuits. Remplacez la bobine lorsque l'erreur est trouvée. Notez l'installation pour qu'aucune humidité ne peut s'écouler ou goutter dans la bobine.
Le piston se déplace avec une forte friction (par la saleté, les dommages ou la flexion)	Remplacez les pièces cassées et éliminez la saleté.
La température du fluide est trop élevée.	Vérifiez les spécifications de la vanne. Si nécessaire, remplacez la vanne.
La température ambiante est trop élevée.	Si possible, déplacez la vanne vers un environnement plus frais. Augmentez la ventilation autour de la bobine et de la vanne.

### Comment remplacer la bobine d'une électrovanne

Une bobine d'électrovanne est un composant important dans de nombreux systèmes de contrôle de fluides, responsable de la conversion de l'énergie électrique en mouvement mécanique pour ouvrir ou fermer la vanne. Avec le temps, ces bobines peuvent subir de l'usure ou développer des défauts électriques, entraînant des dysfonctionnements. Comprendre comment remplacer une bobine d'électrovanne défectueuse est une compétence essentielle qui peut aider à prévenir les temps d'arrêt et à réduire les coûts de maintenance. En vous familiarisant avec le processus, vous pouvez vous assurer que vos systèmes continuent de fonctionner de manière fluide et efficace, minimisant les perturbations et prolongeant la durée de vie de votre équipement. Cet article explore les différentes étapes pour remplacer une bobine d'électrovanne.

### Symptômes de défaillance de la bobine de l'électrovanne

Une bobine d' [électrovanne](#) peut présenter un ou plusieurs symptômes de défaillance, indiquant qu'il est temps de la remplacer.

- **Défaut d'ouverture ou de fermeture :** Si la vanne ne s'ouvre pas ou ne se ferme pas, cela peut être dû à une bobine de solénoïde défectueuse.
- **Surchauffe :** Si la bobine devient trop chaude au toucher, cela indique clairement qu'elle surchauffe et qu'elle doit être remplacée.
- **Fonctionnement irrégulier :** La bobine peut être défectueuse si l'électrovanne fonctionne de manière irrégulière ou incohérente.
- **Dommages visibles ou traces de brûlures :** Si vous constatez des dommages physiques ou des traces de brûlure sur la bobine, il est probable qu'elle doive être remplacée.

- Essais électriques : L'utilisation d'un [multimètre](#) pour tester la résistance nominale de la bobine peut aider à déterminer si elle fonctionne correctement. Si la valeur mesurée est sensiblement différente, il se peut que la bobine doive être remplacée. Par exemple, si une bobine de 50 ohms affiche 75 ohms, elle peut être endommagée.

## Remplacement d'une bobine d'électrovanne

Cette section décrit les étapes à suivre pour remplacer correctement une bobine d'électrovanne.

### [1. Déterminer les dimensions de la bobine](#)

### [2. Déterminer la tension et la puissance électrique](#)

### [3. Déterminer le type de connecteur](#)

### [4. Standards](#)

### [5. Installation](#)

#### 1. Déterminer les dimensions de la bobine

Les dimensions de la bobine d'origine (diamètre D et hauteur H) doivent correspondre à celles de la bobine de remplacement. La bobine de remplacement peut présenter un faible écart de diamètre. En règle générale, la tolérance maximale est de 15 % du diamètre de l'armature.

#### 2. Déterminer la tension et la puissance électrique

Tension et type de signal (AC ou DC)

Déterminez si l'électrovanne nécessite une tension alternative ou continue. Le courant alternatif est parfois indiqué par la fréquence du signal de tension en Hertz (comme 50Hz ou 60Hz), ou le symbole "~" est utilisé. Le courant continu est souvent représenté par "- - -" (trois tirets). Les tensions typiques sont 230V AC, 120V AC, 24V AC, 24V DC ou 12V DC.

Puissance électrique (watts)

La puissance électrique d'une bobine (exprimée en watts) est la quantité d'énergie électrique dissipée lorsqu'elle est montée sur l'électrovanne et qu'elle est mise sous tension. Assurez-vous que la capacité de la bobine de remplacement est approximativement égale ou supérieure à la valeur de la bobine défectueuse.

La puissance électrique pour une tension continue est donnée par :

$$P = V I$$

- P : Puissance électrique en watts (W)
- V : Tension en volts (V)
- I : Courant en Ampère (A)

Par exemple, pour calculer le courant à travers une bobine de 12V DC avec une puissance de 6 watts.  $I = P / V$  ou  $6/12 = 0,5$  ampères.

Note : L'équation ci-dessus ne s'applique pas à un signal CA car le signal de tension est en mouvement sinusoïdal continu. La puissance réelle est déterminée par un facteur de



correction, le [facteur de puissance](#). Dans la pratique, la puissance réelle sera légèrement inférieure à Volts x Ampères.

### 3. Déterminer le type de connecteur

Un [connecteur d'électrovanne](#) est un connecteur électrique normalisé qui relie les électrovannes à leur système de commande (ou d'alimentation). Différents types de connecteurs DIN sont utilisés pour les électrovannes, les DIN 43650-A et B étant les plus courants. Ces connecteurs sont généralement de forme carrée ou rectangulaire.

### 4. Normes

#### Degré de protection IP

Un connecteur DIN standard confère à l'électrovanne un indice de protection IP de 65. Cela signifie que la bobine de l'électrovanne est étanche à la poussière et protégée contre les jets d'eau provenant de toutes les directions.

#### ATEX

[ATEX](#) est une directive européenne qui décrit les exigences applicables aux appareils et systèmes utilisés dans des atmosphères potentiellement explosives.

### 5. Installation

Montez la bobine sur l'électrovanne. Ne connectez jamais la bobine à l'alimentation électrique lorsqu'elle n'est pas montée sur l'électrovanne ; sinon, la bobine risque de griller. Suivez le manuel de l'utilisateur pour vous assurer que les pièces sont correctement assemblées. Serrez suffisamment l'écrou pour que la bobine ne tourne pas ou ne vibre pas, mais évitez de trop serrer pour ne pas l'endommager.

#### Comment éviter les bruits d'électrovanne

Novembre 21, 2024 par [Jan-Willem Pustjens](#)

Les électrovannes qui produisent des bruits inhabituels peuvent indiquer des problèmes sous-jacents qui nécessitent une attention particulière pour éviter d'éventuels dysfonctionnements. Bien que certaines vannes émettent naturellement des sons pendant leur fonctionnement normal, il est important de faire la distinction entre le bruit opérationnel typique et les sons problématiques. Cette distinction aide à déterminer si le problème se situe dans l'électrovanne elle-même, dans le circuit de commande ou dans le système de plomberie. Voici quelques-uns des bruits les plus courants associés aux électrovannes, qui peuvent servir d'indicateurs de leur état de fonctionnement.

- [Bruit de ronronnement ou de bourdonnement](#)
- [Coups de bélier](#)
- [Bruits de cliquetis](#)
- [Échappement de la valve pneumatique](#)

Bruit de ronronnement ou de bourdonnement

Bruit AC

Les électrovannes fonctionnant sur courant alternatif peuvent produire un bruit accompagné de vibrations. Un léger bourdonnement et de légères vibrations sont normaux pour certains types d'électrovannes à courant alternatif. Ils sont le résultat d'un courant alternatif produisant un champ magnétique variable qui agit sur l'armature de la valve. La plupart des électrovannes comportent une bague de déphasage, généralement en cuivre, qui sert à tamponner l'énergie magnétique créée par le courant circulant dans l'électrovanne. Ils atténuent les variations de l'intensité du champ magnétique en stockant l'énergie magnétique lorsque le courant est à son maximum et en la libérant lorsque le courant alternatif est proche de zéro.

#### **Sous-tension**

Toutefois, si le bruit ou les vibrations sont excessifs, cela peut indiquer un ou plusieurs problèmes. Une cause potentielle est la sous-tension, causée par un signal de commande incorrect, un système de commande défectueux, un mauvais câblage ou un mauvais fonctionnement du relais de commande. Une sous-tension peut faire en sorte que le solénoïde ne s'ouvre jamais complètement, oscillant entre l'état ouvert et l'état fermé, un état qui produit des vibrations anormales et un bourdonnement audible. Ce défaut peut être diagnostiqué en mettant le solénoïde sous tension et en mesurant la tension qui le traverse, en s'assurant qu'elle est conforme aux spécifications fournies par le fabricant.

#### **Pièces détachées ou manquantes**

Une autre cause peut être des pièces détachées ou manquantes dans l'assemblage. Ce cas peut être caractérisé par un bruit de bavardage. Il convient de vérifier que toutes les pièces sont installées conformément au manuel et que tous les composants sont correctement serrés. Ce problème peut survenir si la vanne n'est pas entretenue correctement. Si certains composants sont manquants, vous pouvez trouver une pièce de rechange appropriée dans le catalogue de votre distributeur.

#### **Pression ou débit excessif**

Un différentiel de pression excessif dans une électrovanne, ou un débit trop élevé, peut provoquer des bruits de ronflement dans certains types d'électrovannes. Les électrovannes doivent être choisies en tenant compte des exigences en matière de pression et de débit. Les tuyaux d'admission et d'échappement doivent être d'un diamètre suffisant pour permettre des débits plus faibles. Certains solénoïdes nécessitent des dispositifs de contrôle de la vitesse pour fonctionner correctement.

Les dommages internes peuvent également entraîner un fonctionnement bruyant. Une armature usée ou des ressorts endommagés sont souvent à blâmer dans de tels cas, et si des problèmes liés à l'usure sont suspectés, la vanne doit être examinée et réparée par un professionnel.

#### **Vannes à commande indirecte avec une pression différentielle trop faible**

Certaines conceptions de vannes exigent une pression différentielle minimale pour que la vanne s'ouvre à partir de la position fermée et reste ouverte. Il s'agit d'une commande indirecte, d'une commande pilote ou d'une servocommande. Si la pression différentielle minimale n'est pas respectée, la soupape peut ne pas s'ouvrir complètement ou résonner rapidement entre la position ouverte et la position fermée, produisant ainsi un bruit audible. Pour éviter ce problème, il convient de tenir compte de la pression différentielle minimale de fonctionnement indiquée dans la fiche technique de l'électrovanne ou d'utiliser une vanne qui

n'a pas d'exigences en matière de pression différentielle minimale. Il peut s'agir, par exemple, d'une électrovanne à commande directe ou d'une vanne à bille (entraînée par un moteur).

#### **Matières étrangères**

Enfin, des corps étrangers tels que la saleté peuvent affecter le fonctionnement de la soupape. Le calcaire peut être une autre cause, en particulier dans les systèmes utilisés avec de l'eau dure. Les électrovannes fonctionnent à des températures qui peuvent être considérablement plus élevées que la température de l'air ambiant. Dans un processus similaire à celui qui se produit dans les chauffe-eau, des dépôts de calcium peuvent s'accumuler sur l'armature, ce qui la fait coller et risque de la faire tomber en panne. Les bruits sont parfois un signe précurseur de ce problème. Les vannes peuvent être plus ou moins immunisées contre ce problème, en fonction de leur conception.

#### **Coups de bélier**

Lorsqu'une vanne est ouverte, le fluide s'écoule à travers la vanne à une certaine vitesse. Si l'écoulement est brusquement interrompu par une fermeture rapide de la vanne, la pression augmente en raison de l'élan du fluide en mouvement, ce qui provoque un bref coup de bélier. Le coup de bélier provoque un bruit qui ressemble à un coup de marteau sur les tuyaux. Ce phénomène est plus prononcé dans les milieux liquides que dans les milieux gazeux, car les gaz sont compressibles et peuvent absorber une partie de l'énergie cinétique au moment de la fermeture de la vanne.

Il existe plusieurs approches pour résoudre le problème des coups de bélier. La première consiste à réduire le débit en augmentant le diamètre de la tuyauterie. Cela réduit l'élan du fluide et, par conséquent, l'amplitude maximale du coup de bélier.

Une autre solution consiste à s'assurer que la vanne se ferme progressivement et non instantanément. Cela n'est pas toujours possible avec les électrovannes, car certaines d'entre elles sont dotées de commutateurs à état rapide. La vitesse d'ouverture et de fermeture est indiquée par le temps de réponse d'une électrovanne. Une vanne à boisseau sphérique à commande électrique ou pneumatique change d'état beaucoup plus lentement que les électrovannes.

Une troisième solution consiste à utiliser un amortisseur de coups de bélier, parfois appelé amortisseur de chocs, qui est un dispositif qui dissipe l'énergie transportée par le coup de bélier d'une manière plus contrôlée. Ces dispositifs sont constitués d'une poche d'air parfois contenue derrière un piston étanche à l'intérieur d'un cylindre fermé d'un côté. La poussée de pression entraîne le déplacement du piston, qui comprime la poche d'air et dissipe l'énergie cinétique sous forme de chaleur. Dans certaines applications à haut débit, il est très important de prévenir l'effet de coup de bélier car il peut être suffisamment puissant pour provoquer des ruptures ou des fuites au point le plus faible du système.

#### **Bruits de cliquetis**

Lorsque les électrovannes s'ouvrent et se ferment, elles peuvent produire un bruit de cliquetis. Le bruit peut provenir de la valve elle-même ou d'un circuit de soutien, généralement un relais qui alimente la valve en courant. Dans la plupart des cas, ces clics sont considérés comme des bruits de fonctionnement normaux et peuvent être difficiles à éviter.

Toutefois, si le solénoïde émet un clic rapide, par exemple toutes les secondes ou toutes les quelques secondes, cela indique généralement un problème. Il est le plus souvent causé par un

contrôleur défectueux ou un mauvais câblage. La meilleure approche consiste à mesurer la tension aux bornes de l'électrovanne lorsqu'elle est sous tension et à s'assurer qu'elle est conforme aux spécifications et qu'elle ne fluctue pas de plus de quelques volts. Une légère fluctuation de la tension peut être normale lorsque le solénoïde est mis sous tension pour la première fois, mais elle doit rapidement s'établir à une valeur spécifiée. Pour éliminer les problèmes de câblage, le solénoïde peut être connecté directement au contrôleur à l'aide de fils courts. Si cela résout le problème, il convient de rechercher un court-circuit ou une mauvaise connexion quelque part dans le faisceau de câbles.

Si le câblage est correct, il se peut que le contrôleur soit défectueux ou que le problème vienne de l'une des entrées du contrôleur, par exemple un mauvais capteur ou un mauvais câblage d'entrée qui continue à faire fonctionner l'électrovanne. Dans tous les cas, la cause première du problème doit être trouvée et corrigée, car un solénoïde à cycle rapide est susceptible de s'user davantage et de tomber en panne prématurément.

### **Échappement de la valve pneumatique**

Certains dispositifs pneumatiques utilisés dans des applications industrielles sont équipés de vannes qui évacuent la pression du système directement dans l'atmosphère environnante. En fonction de la pression et du débit, le bruit peut être assez fort et, dans certains cas, les travailleurs doivent porter des protections auditives afin d'éviter des problèmes tels que la perte d'audition, les acouphènes et le stress général. L'exposition continue ou répétée à des niveaux de pression acoustique supérieurs à 90 dB peut entraîner une perte d'audition au fil du temps. Afin d'éviter ou de réduire ces effets, des silencieux pneumatiques peuvent être installés dans les orifices d'échappement.

Le bruit généré par les orifices d'échappement des vannes pneumatiques provient de l'air turbulent qui sort de l'orifice d'échappement. La turbulence est causée par une augmentation soudaine du débit à travers l'orifice. Les silencieux dissipent l'énergie libérée au cours de ce processus et diffusent l'air à travers une plus grande surface, réduisant ainsi le pic de pression acoustique et le bruit global. Leur fonction secondaire est de protéger l'orifice d'échappement contre les infiltrations d'eau et de saletés.

Il existe plusieurs types de silencieux pneumatiques sur le marché. Ils sont disponibles en différents débits, contre-pressions, niveaux de réduction du bruit et raccords. La plupart d'entre eux sont équipés de filtres qui empêchent le rejet dans l'atmosphère de divers contaminants tels que les brouillards d'huile. Selon leur conception, certains silencieux pneumatiques peuvent nécessiter un entretien périodique pour éviter le colmatage du filtre.

### **Entretien et dépannage des manomètres**

Les manomètres nécessitent un entretien régulier afin de garantir la précision et la fiabilité des relevés de pression. L'entretien des manomètres est généralement minime, hormis l'étalonnage périodique. Ils sont utilisés dans une grande variété de processus résidentiels et industriels, et il est donc important de savoir comment les entretenir et les dépanner pour assurer le bon fonctionnement du système. Cet article aborde certaines des étapes critiques à suivre pour entretenir les manomètres, comment les tester et s'assurer qu'ils continuent à fonctionner correctement.

## Normes d'étalonnage

Le National Institute of Standards and Technology (NIST), un organisme non réglementaire des États-Unis, établit les [normes d'étalonnage des manomètres](#).

- **Étalonnage traçable** : L'étalonnage traçable garantit qu'un dispositif ou un instrument de mesure est étalonné par rapport à un étalon connu.
- **Précision** : Choisissez un manomètre d'étalonnage dont la précision est au moins quatre fois supérieure à celle du manomètre testé. En outre, les plages de pression du calibrateur et du manomètre testé doivent correspondre. Toutefois, un dispositif d'essai de pression numérique dont la plage se situe dans le taux d'erreur acceptable peut également être utilisé.
- **Fréquence** : Déterminez la fréquence de l'étalonnage en tenant compte de facteurs tels que l'application pour laquelle la pression est mesurée, le degré de précision de la mesure et d'autres facteurs qui contribuent à la durée de vie d'un manomètre, comme les vibrations, les pulsations, les pics de pression, les cycles de pression, la température et les conditions environnementales.

## Sélection d'une plage de pression

Tenez compte de la pression de service et de la pression maximale du système lorsque vous choisissez la plage de fonctionnement d'un manomètre. La pression maximale correspond à la pression la plus élevée à laquelle le manomètre peut être exposé, tandis que la pression de fonctionnement est la pression moyenne qu'il subit en permanence. Pour garantir la précision des relevés, il est recommandé que la pression de fonctionnement se situe au milieu de la plage du manomètre. Par exemple, si un système a une pression de travail de 3 bars (43,5 psi) et une pression maximale de 6 bars, un manomètre idéal aurait une plage de 0 à 6 bars (87 psi). Il est essentiel que la pression ne dépasse jamais la valeur maximale indiquée sur le manomètre, car cela peut entraîner des relevés inexacts, des fuites dans le système et une réduction de la durée de vie du manomètre. Si nécessaire, installez un [limiteur de pression](#) pour faciliter la lecture du comparateur et éviter que l'instrument n'entre en contact avec une pression excessive. Lisez notre article sur les [conseils de sélection des manomètres](#) pour plus de détails sur le choix des manomètres pour une application.

## Facteurs ayant un impact négatif sur les manomètres

Les facteurs qui ont un impact négatif sur les manomètres sont les suivants :

- Vibrations
- Pics de pression, cycles de pression et pulsations
- température
- Compatibilité des pièces en contact avec le fluide
- Installation incorrecte

La présente section aborde ces facteurs et propose des solutions.

### Vibrations

Les vibrations sont la principale cause de défaillance des manomètres dans les installations de fabrication. Ces vibrations rendent difficile la lecture de l'aiguille du manomètre. En outre, les

vibrations endommagent progressivement le mécanisme de l'aiguille au fil du temps, ce qui entraîne des lectures imprécises.

### **Solution**

Utilisez un cadran rempli de liquide pour amortir les vibrations de l'aiguille et lubrifier les pièces internes. Lisez notre article sur les [manomètres remplis de liquide](#) pour plus de détails. Une autre solution consiste à positionner la jauge plus loin de la source de vibration en utilisant un joint à membrane avec une connexion capillaire. Le séparateur à membrane peut être installé à différents endroits du système et il offre également la possibilité d'une surveillance à distance.

### **Pointes de pression et pulsations**

La vibration est l'oscillation continue de pièces mécaniques dans un système. En revanche, la pulsation est un phénomène régulier d'augmentation rapide de la pression du fluide.

### **Solution**

- Vérifier d'abord la plage de fonctionnement du manomètre si le système est soumis à des impulsions fréquentes ou à des cycles de pression dans l'application. Un moyen facile de détecter les pics de pression dans un système consiste à utiliser un manomètre équipé d'un pointeur de pression maximale. Lorsqu'elle est laissée sur un système, elle indique la pression maximale affichée au fil du temps. Une autre option consiste à utiliser une [jauge numérique avec possibilité d'enregistrement](#).
- Comme pour les vibrations mécaniques, l'utilisation de boîtiers remplis de liquide permet de réduire les pics de pression dans un système. Utiliser des dispositifs de protection tels que des limiteurs de prise. Ce dispositif compact est équipé d'une minuscule ouverture qui ralentit et contrôle la pression du fluide avant qu'il n'atteigne le manomètre. Les limiteurs sont abordables et peuvent être facilement installés dans le système. De nombreux détendeurs de gaz comprimé sont équipés d'un restricteur déjà intégré dans l'alésage.
- En cas de pulsations plus importantes, il est possible d'utiliser un amortisseur ou une vanne à pointeau.
  - Les [renifleurs](#) agissent de la même manière que les restricteurs, mais offrent une gamme plus complète d'options de matériaux, de tailles d'ouverture et de pressions nominales. Les snubbers sont également moins susceptibles de se boucher et peuvent être facilement réglés sur place grâce à des pistons ou des vis de réglage interchangeables.
  - Les [vannes à aiguille](#) régulent également le débit du fluide, réduisant ainsi l'impact des pulsations. On les trouve fréquemment dans les applications de refoulement de pompe et de chaufferie.

### **température**

L'exposition d'un manomètre à des températures inférieures ou supérieures aux spécifications du fabricant du manomètre peut endommager le manomètre.

### **Solution**

- Consultez toujours les exigences du fabricant en matière de température ambiante maximale et de température maximale du fluide pour vérifier que le manomètre ne sera pas exposé à des températures supérieures à ses valeurs nominales maximales.

- Un diaphragme équipé d'un tube capillaire permet de mesurer la pression à distance des températures extrêmes. Plus le tube capillaire est long, plus la chaleur est dissipée avant que la pression du fluide n'atteigne le manomètre.
- Fixer les adaptateurs de refroidissement aux manomètres. Les ailettes de ces adaptateurs sont efficaces pour diffuser et dissiper la chaleur. Utiliser des siphons, des tours de refroidissement et des dispositifs similaires pour réduire la température du milieu si nécessaire.

### **Compatibilité des pièces en contact avec le fluide**

Les parties en contact avec le liquide sont les composants d'un dispositif de détection du côté de la mesure qui sont en contact avec le milieu liquide. L'épaisseur de la paroi interne des manomètres est plus fine que celle de nombreux composants du système et plus susceptible de fuir en présence d'un milieu même légèrement corrosif.

### **Solution**

- Il faut toujours s'assurer que les parties en contact avec le liquide sont compatibles avec le liquide mesuré. Utilisez nos [tableaux de compatibilité chimique](#) pour vérifier que le matériau de la jauge est compatible avec le média.
- Se référer aux parties en contact avec le fluide du manomètre et au fluide utilisé dans le système. Lorsqu'un tableau de compatibilité indique une valeur inférieure à la valeur la plus élevée possible (généralement "A" ou "+"), choisissez une autre pièce en contact avec le fluide ayant la résistance la plus élevée.
- Un manomètre n'est généralement fabriqué que dans l'un des trois matériaux en contact avec le produit : alliage de cuivre, acier inoxydable 316 ou alliage de Monel. Utiliser un diaphragme ou un scellement chimique lorsqu'il y a une demande pour des pièces en contact avec le liquide différentes. Un diaphragme ou un scellement chimique isole les pièces internes de la jauge et le fluide du procédé. En outre, il est essentiel d'installer un siphon à vapeur en face d'un manomètre installé dans le service de vapeur, quelles que soient les parties en contact avec le liquide. Cela permet d'éviter d'endommager les composants internes de la jauge.

### **Installation**

Les dommages causés lors de l'installation sont une cause fréquente de défaillance prématurée des manomètres. Installez toujours les manomètres à l'aide d'une clé ; ne les tournez jamais à la main. Lisez notre article sur le [fonctionnement et l'installation d'un manomètre](#) pour plus de détails sur l'installation d'un manomètre.

### **Informations complémentaires sur les manomètres**

Pour bien comprendre le fonctionnement des manomètres, lisez notre [article sur les manomètres](#). Nos articles sur les [manomètres de piscine](#), les manomètres [à vide](#), les manomètres [hygiéniques](#) et les [manomètres à eau](#) donnent des informations spécifiques à l'application.

En revanche, nos articles sur les [manomètres à tube de Bourdon](#), les [manomètres à soufflet](#) et les [manomètres à diaphragme](#) donnent des informations spécifiques sur les manomètres.

### Comment trouver une courroie trapézoïdale de remplacement

Une courroie trapézoïdale est une courroie en caoutchouc de section trapézoïdale utilisée pour l'entraînement des mécanismes d'un moteur, tels que les ventilateurs et les pompes.

Lorsqu'une courroie trapézoïdale est usée, il est difficile de déterminer le type et les dimensions de la courroie pour la remplacer. Cet article explique comment trouver le type, la longueur et la largeur d'origine d'une courroie trapézoïdale et comment installer une courroie de remplacement.

### Pourquoi remplacer une courroie trapézoïdale ?

Une transmission [par courroie trapézoïdale](#) bien conçue et correctement alignée est très efficace. Cependant, au fil du temps, des facteurs liés à l'entretien et à l'installation (désalignement, tension et usure des poulies) ont une incidence négative sur l'efficacité de la courroie trapézoïdale. Souvent, des charges et des températures élevées contribuent à la défaillance des courroies trapézoïdales. Il est donc essentiel d'inspecter une courroie trapézoïdale pour détecter une éventuelle défaillance et de la remplacer si nécessaire.

### Comment identifier une courroie trapézoïdale

Pour identifier une courroie trapézoïdale, lisez le numéro de pièce sur la courroie trapézoïdale si le marquage est encore intact. Cependant, après de nombreuses heures d'utilisation, l'étiquette peut être usée et ne plus être lisible. Dans ce cas, il est essentiel de connaître les dimensions d'origine de la courroie, comme indiqué ci-dessous, afin de trouver un remplacement adéquat.

Une courroie trapézoïdale se caractérise par sa largeur et sa profondeur supérieures, comme le montre la figure 3. Par exemple, une largeur supérieure de 7/8" et une profondeur de 17/32" est une courroie "C", comme le montre le tableau 1. Utilisez le tableau d'identification figurant dans le tableau 1 pour connaître la largeur et la profondeur de la partie supérieure de chaque type de courroie trapézoïdale.

Type de courroie trapézoïdale	Largeur supérieure (mm / in)
3L	9.5 / 3/8
4L	12.7 / 1/2
5L	16.7 / 21/32
A	12.7 / 1/2
B	16.7 / 21/32



C	22.2 / 7/8
3V	9.5 / 3/8
5V	15.9 / 5/8
8V	25.4 / 1

**Tableau 1 : Tableau d'identification des types de courroies trapézoïdales**

#### **Comment mesurer une courroie trapézoïdale**

Quel que soit le type de courroie trapézoïdale, utilisez les mesures suivantes pour la remplacer correctement :

- Profondeur et largeur supérieure
- Longueur

Utilisez les outils de mesure de la courroie trapézoïdale (par exemple, une règle rigide, un mètre à ruban rigide ou un mètre à ruban souple) pour effectuer les étapes suivantes et déterminer la longueur, la largeur supérieure et la profondeur de la courroie trapézoïdale :

La profondeur et la largeur supérieure : Mesurez le haut de la bande pour obtenir la largeur de la bande (figure 3 étiquetée A) et mesurez la distance droite à travers la section transversale pour obtenir la profondeur (figure 3 étiquetée B). Cela signifie que l'utilisateur doit mesurer la partie la plus large de la ceinture (section épaisse) pour la largeur et ensuite mesurer vers le bas de la partie la plus large à la partie la plus étroite de la ceinture pour la profondeur.

1. **Longueur** : En raison de l'épaisseur d'une courroie trapézoïdale, la longueur extérieure (circonférence) est différente de la longueur intérieure pour chaque type de courroie (figure 4). Chaque type de courroie indique la circonférence intérieure de la courroie après la lettre du numéro de pièce de la courroie trapézoïdale. Par exemple, A76 signifie une ceinture "A" dont la circonférence intérieure est de 76 pouces. Pour mesurer la circonférence extérieure, il faut soustraire le nombre de pouces correspondant au type de courroie trapézoïdale, comme le montre le tableau 2. Par exemple, si la circonférence extérieure est de 79 pouces, soustrayez 3 pouces (détails dans le tableau 2) pour obtenir une circonférence intérieure de 76 pouces, et désignez la courroie trapézoïdale comme B76.

Type de courroie	Valeur (en pouces) à ajouter au numéro de la ceinture	EXEMPLE
		numéro de pièce de la courroie trapézoïdale

A	2	A76
B	3	B76
C	4	C76
D	5	D100
E	6	E145
AX	2	AX60
BX	3	B50

**Tableau 2 : Relation entre la circonférence extérieure et la circonférence intérieure de chaque type de courroie**

#### **Mesure de la circonférence extérieure**

Utilisez les outils de mesure des courroies trapézoïdales suivants pour déterminer la circonférence extérieure de la courroie.

- Utilisation d'un ruban adhésif ou d'une règle : Pour déterminer la longueur extérieure totale de la ceinture, marquez un point sur la ceinture comme point de départ. Placez ce point au début de la règle dure ou de la bande, et faites rouler la bande sur la bande jusqu'à ce que le point de départ disparaisse puis réapparaisse. Notez la distance parcourue sur la règle pour obtenir la longueur du ruban. Veillez à ce que le ruban/la règle reste stable sur le sol, sinon la mesure risque d'être inexacte.
- Utilisation d'un ruban adhésif souple : Roulez le ruban souple sur la courroie trapézoïdale pour mesurer la longueur de la courroie.
- Méthode d'analyse : Lisez notre article sur le [calculateur de taille de courroie trapézoïdale](#) pour savoir comment déterminer analytiquement la longueur d'une courroie trapézoïdale.

**Note :** Une fois la circonférence extérieure mesurée, utilisez les valeurs indiquées dans le tableau 2 pour calculer la circonférence intérieure de chaque type de courroie afin de désigner correctement la courroie trapézoïdale.

#### **Circonférence intérieure**

Si la courroie est attachée à une poulie, attachez une ficelle autour de la courroie sur la poulie et mesurez la longueur de cette ficelle pour obtenir une estimation de la longueur de la courroie. S'il n'y a pas de courroie attachée à la poulie, attachez la ficelle sur la partie intérieure de la poulie pour prendre la mesure, ce qui permet d'estimer la longueur intérieure de la courroie.

## Exemple

Cet exemple utilise une courroie trapézoïdale dont l'étiquette est usée et qui doit être remplacée. Effectuez les étapes suivantes pour identifier correctement le type de courroie :

1. Mesurer la largeur et la profondeur supérieures de la courroie en utilisant la méthode décrite ci-dessus. Comparer la valeur avec les valeurs données dans le tableau 1 pour déterminer le type de courroie. Une courroie trapézoïdale d'une largeur supérieure de 1/2" et d'une profondeur de 5/16" est une courroie A.
2. Identifier si la courroie trapézoïdale est crantée ou recouverte extérieurement. Une courroie crantée présente des rainures perpendiculaires à la longueur de la courroie, ce qui réduit la résistance à la flexion de la courroie. Ajouter un "X" au type si la ceinture est crantée. Désigner une ceinture A crantée comme "AX" ; sinon, la ceinture est simplement "A".
3. Mesurez la longueur de la circonférence extérieure de la ceinture en V comme indiqué ci-dessus. Supposons que la circonférence extérieure soit de 78" et que la ceinture soit crantée. La circonférence intérieure est donc de 76", et la courroie trapézoïdale est AX76.

## Installation de la courroie trapézoïdale

Procédez comme suit pour installer une courroie trapézoïdale sur une poulie d'entraînement :

1. Vérifier les poulies : Avant l'installation de la courroie trapézoïdale, vérifier que les poulies ne sont pas usées ou ne contiennent pas de matériaux étrangers. Remplacer les poulies usées pour assurer un bon contact entre la courroie et la poulie. Des poulies usées peuvent entraîner :
  1. Réduction de la durée de vie de la courroie
  2. Glissement de la courroie
  3. Réduction de la transmission de puissance de l'entraînement
  4. vibrations

**Note:** Il est important d'utiliser un jeu de courroies neuves, de préférence de la même marque. Ne mélangez pas non plus différentes constructions de courroies trapézoïdales (comme les courroies à bandes, les courroies à bords bruts et les courroies dentelées). L'utilisation d'une combinaison de courroies anciennes et nouvelles peut entraîner quelques problèmes :

1. Glissement des courroies usagées
  2. Réduction de la transmission de puissance de l'entraînement
  3. Tension non uniforme
  4. Réduction de la durée de vie de la nouvelle courroie
2. Installation des courroies trapézoïdales

1. Placer les courroies sur l'entraînement.

1. Ne jamais forcer la courroie dans la poulie à l'aide d'un levier. L'utilisation d'un levier peut rompre les cordes de traction de la courroie et la tordre de

façon permanente, ce qui entraîne la rotation de la courroie dans la gorge de la poulie pendant le fonctionnement.

2. Calculer l'entraxe entre les poulies et prévoir d'ajuster la longueur lors de l'installation. Cela permet d'assurer une bonne tension de la courroie trapézoïdale et d'améliorer sa durée de vie.
3. Déplacez l'unité d'entraînement vers l'avant pour faire glisser la courroie dans les gorges de la poulie sans endommager les courroies.
3. Vérification de l'alignement : Alignez correctement la courroie trapézoïdale après l'installation pour garantir un fonctionnement sans heurts. Un bon alignement prolonge la durée de vie de la courroie et de la poulie.
4. Remise en tension : Vérifier la [tension](#) de la courroie trapézoïdale au cours des deux ou trois premiers jours de fonctionnement. Tendez à nouveau si nécessaire.

Comprendre les raisons des fuites de vannes à bille et les identifier est crucial pour un dépannage efficace. Les fuites de vannes à bille peuvent être internes ou externes. Les fuites externes se produisent aux points où la vanne se connecte avec d'autres composants du système de tuyauterie, comme les raccords filetés. Les fuites internes se produisent à l'intérieur du corps de la vanne. Cet article couvre les symptômes courants des fuites de vannes à bille, leurs causes, les méthodes de dépannage et les procédures d'entretien.

Comment réparer une vanne à bille qui fuit ?

#### Étape 1 : Inspection visuelle initiale

Commencez par inspecter visuellement l'extérieur de la vanne à bille pour détecter tout signe de fuite. Recherchez de l'humidité ou des gouttes autour de la tige, du corps ou de la poignée. Identifier la source des fuites externes est crucial pour déterminer les prochaines étapes du dépannage.

#### Étape 2 : Inspecter la tige et la poignée

Examinez le point de sortie de la tige et testez le fonctionnement de la poignée. Si vous remarquez des fuites autour de la tige, cela peut être dû à des problèmes de garniture ou de joint de tige. Serrez l'écrou de presse-étoupe. Si la fuite persiste, remplacez les joints de garniture de la tige. Assurez-vous que la poignée se déplace en douceur, en vérifiant la présence de débris ou de dommages qui pourraient gêner son fonctionnement.

#### Étape 3 : Examiner le corps et les connexions

Inspectez les joints du corps et les points de connexion pour détecter les fuites. Des boulons serrés de manière inégale ou un couple incorrect peuvent causer des fuites à ces joints. Appliquez un couple uniforme aux boulons et resserrez les connexions si nécessaire. Pour les fuites de filetage, tirez délicatement sur les filets et, si nécessaire, démontez la connexion, appliquez du ruban d'étanchéité pour filetage (par exemple, du ruban PTFE), et remontez.

#### Étape 4 : Vérifier les composants internes

Démontez la vanne, en vous assurant d'abord que le système est dépressurisé. Recherchez des problèmes internes tels que des billes ou des sièges endommagés, des joints et des garnitures dégradés, ou une accumulation de débris. Remplacez tous les composants usés ou corrodés et nettoyez toute obstruction à l'aide d'agents de nettoyage appropriés.

## Étape 5 : Évaluer les facteurs environnementaux

Évaluez si les matériaux de la vanne sont compatibles avec le fluide et l'environnement dans lesquels ils fonctionnent. Des matériaux incompatibles peuvent se dégrader avec le temps, entraînant des fuites. Si nécessaire, optez pour des matériaux plus résistants à l'environnement d'exploitation.

## Étape 6 : Effectuer des tests de pression

Après avoir remonté la vanne, effectuez un test de pression pour vérifier la persistance de fuites. Assurez-vous que tous les composants sont correctement installés et que la vanne est testée sous pression pour confirmer que la fuite a été résolue. Si les fuites persistent, revenez aux étapes précédentes pour identifier tout problème négligé.

### Symptômes de fuite interne

Détecter les fuites internes tôt est crucial pour éviter les complications du système et s'assurer que les réparations sont effectuées rapidement. Voici quelques signes courants qui peuvent indiquer une fuite interne :

- Pertes de pression inattendues
- La vanne à bille fuit lorsqu'elle est fermée
- Fluctuations des niveaux de fluide
- Sons ou vibrations inhabituels

Pour identifier une vanne à bille qui fuit, recherchez des taches ou des accumulations autour de la tige, du corps de la vanne ou des connexions filetées. De plus, utilisez des tests à bulles pour vérifier les fuites.

### Pourquoi ma vanne à bille fuit-elle ?

Les fuites de [vannes à bille](#) peuvent provenir de plusieurs facteurs. Reconnaître ces causes est essentiel pour un dépannage et une réparation efficaces.

### Défaillances des composants

- **Joints et sièges :** Les joints et les sièges assurent une étanchéité entre la bille et le corps de la vanne. Avec le temps, les sièges peuvent se dégrader et se fissurer à cause de la corrosion, entraînant des fuites lentes.
- **Bille :** Une exposition prolongée à des fluides corrosifs peut endommager la bille, l'empêchant de se fermer correctement.
- **Tige :** Un mauvais alignement ou des dommages à la tige peuvent causer [des fuites à la jonction tige-joint](#), souvent résultant d'une manipulation incorrecte.

### Erreurs d'installation

- **Problèmes de couple :** Un couple approprié est essentiel lors du serrage des connexions de la vanne. Un couple excessif peut endommager les filets, tandis qu'un couple insuffisant peut ne pas assurer une étanchéité correcte, entraînant des fuites. Suivez toujours les spécifications de couple du fabricant pour assurer une étanchéité parfaite.

- **Vannes en trois parties :** Assurez-vous que tous les boulons du corps sont serrés uniformément pour les [vannes à bille en trois parties](#). Des boulons inégaux ou desserrés peuvent causer des fuites aux joints.

#### Usure

L'utilisation régulière peut progressivement dégrader des composants tels que la tige, la bille ou le siège, compromettant l'étanchéité et causant des fuites.

- **Fuites au niveau de la poignée :** Inspectez la zone où la tige sort du corps de la vanne. Si vous remarquez une fuite ici, la garniture ou les joints de la tige peuvent être compromis. Serrez légèrement l'écrou de presse-étoupe pour voir si la fuite s'arrête. Sinon, la garniture peut nécessiter un remplacement.
- **Fuites du corps :** Une vanne à bille qui fuit au niveau du corps peut indiquer des sièges érodés ou fissurés, souvent dus à des dommages pendant le transport ou à l'érosion chimique. Si érodés, le remplacement des sièges ou de la bille peut résoudre ces fuites.

#### Accumulation de débris et de sédiments

Avec le temps, les débris et les sédiments peuvent s'accumuler, obstruant le flux et endommageant les composants internes comme la bille, le siège et les joints. Cela peut rendre difficile l'ouverture ou la fermeture complète de la vanne et peut causer des fuites en perturbant l'étanchéité.

#### Influences environnementales

Les températures extrêmes (hautes ou basses), les fluides corrosifs, l'humidité et l'exposition aux UV peuvent tous conduire à des fuites en dégradant les joints et autres composants internes. Les vannes en acier inoxydable résistent généralement à l'humidité et aux dommages UV.

#### Réparer ou remplacer une vanne à bille

Décider de réparer ou de remplacer une vanne à bille dépend de plusieurs facteurs :

- **Disponibilité et coût :** Si les pièces de rechange sont difficiles à trouver ou coûteuses, remplacer toute la vanne peut être plus pratique.
- **État de la vanne :** Remplacez la vanne si elle montre une usure ou des dommages importants.
- **Temps d'arrêt opérationnel :** Considérez quelle option - réparation ou remplacement - minimise le temps d'arrêt.
- **Sécurité et conformité :** Assurez-vous que la vanne répond aux normes de sécurité et de conformité actuelles. Sinon, le remplacement est nécessaire.
- **Coût à long terme :** Les vannes réparées peuvent nécessiter un entretien fréquent et avoir une durée de vie plus courte.

#### Prévenir les futures fuites de vannes à bille

- **Entretien régulier :** Établissez un plan pour nettoyer et lubrifier régulièrement les vannes, prévenant les fuites en traitant les problèmes tôt.

- **Inspections de routine :** Vérifiez les signes de corrosion, d'usure ou de dommages, et testez le fonctionnement de la vanne pour détecter les fuites.
- **Bonnes pratiques d'installation :** Assurez-vous que des composants compatibles sont installés avec le bon couple et alignement.
- **Compatibilité des matériaux :** Choisissez des matériaux de vanne et de joint adaptés au fluide, à la pression, à la température et aux conditions environnementales.

### Courant d'appel du transformateur

Le courant d'appel d'un transformateur est le courant instantané absorbé par l'enroulement primaire du transformateur lorsque celui-ci est initialement mis sous tension avec le côté secondaire laissé en circuit ouvert. Le courant d'appel, également appelé courant d'appel magnétisant, est de nature transitoire et n'existe que pendant quelques millisecondes. Le courant d'appel est deux à dix fois plus élevé que le courant nominal standard du transformateur. Cet article traite de la définition de base du courant d'appel dans les transformateurs, de ses causes, de ses effets et des remèdes à y apporter.

Qu'est-ce que le courant d'appel d'un transformateur ?

Le courant d'appel du transformateur est le courant instantané absorbé par l'enroulement primaire du transformateur lorsque celui-ci est mis sous tension alors que le côté secondaire est laissé en circuit ouvert. Le côté secondaire d'un transformateur n'est alimenté que par le flux magnétique provenant du côté primaire. Il n'y a donc pas de courant dans les enroulements secondaires (donc en circuit ouvert pendant un très court instant) au moment où l'enroulement primaire du transformateur est alimenté.

Le courant d'appel ne crée pas de défaut permanent dans le transformateur. Cependant, il provoque une commutation indésirable dans le disjoncteur (un interrupteur électrique conçu pour protéger un circuit électrique contre les dommages causés par un court-circuit ou une surintensité).

Pendant le courant d'appel, la valeur maximale atteinte par le flux magnétique est plus de deux fois supérieure au flux normal. L'intensité du courant d'appel (figure 2 étiquetée A) est de 2 à 10 fois supérieure au [courant de pleine charge](#) du transformateur (figure 2 étiquetée B).

Les [transformateurs toroïdaux](#) qui utilisent moins de cuivre pour la même puissance peuvent avoir un courant d'appel jusqu'à 60 fois plus élevé.

Comment calculer le courant d'appel d'un transformateur

Utilisez l'équation suivante pour calculer le courant d'appel dans un transformateur :

$$I_p = 1,414 V_m / R$$

- $I_p$  : Courant d'appel du transformateur
- $V_m$  : Ampleur maximale de la tension appliquée
- $R$  : Résistance de l'enroulement en courant continu

## Exemple

Calculer le courant d'appel d'un transformateur de 100kVA, 440V, dont la résistance de l'enroulement DC est de 0,5 ohms :

- $V_m = 440V$
- $R = 0,5 \text{ ohms}$
- Par conséquent,  $I_p = (1,414 \times 440) / 0,5 = 1244,3 \text{ ampères}$

Courant de pleine charge du transformateur =  $(KVA \times 1000) / V_m = 227A$ .

Par conséquent, le courant d'appel du transformateur est environ six fois supérieur au courant de pleine charge.

Comment mesurer le courant d'appel d'un transformateur

Une pince de mesure peut être utilisée pour mesurer le courant d'appel dans un transformateur. Une pince de mesure mesure le courant à travers un appareil sans contact physique. La caractéristique de non-contact garantit une option de travail sûre pour mesurer des courants très élevés, qui peuvent autrement être dangereux pour l'utilisateur. Pour plus d'informations, lisez notre article sur l'[utilisation d'une pince de mesure](#).

Cause du courant d'appel du transformateur

Lorsqu'une tension alternative est appliquée à un transformateur dont le secondaire est en circuit ouvert, le dispositif agit comme une simple inductance. Le courant traverse l'enroulement primaire lorsqu'un transformateur est alimenté par une tension alternative. Selon la loi d'induction de Faraday, le courant crée un flux magnétique autour de l'enroulement primaire. La force magnétomotrice (FMM) entraîne le flux à travers le noyau, et sa valeur est proportionnelle au courant à travers l'enroulement. Le MMF est donné par :

$$MMF = N \times I$$

- MMF : Force magnétomotrice
- N : Nombre de tours
- I : Courant d'enroulement

Une partie du flux magnétique traverse le noyau et se lie à l'enroulement secondaire par induction mutuelle, initiant un flux de courant du côté secondaire. Lisez notre article sur les [transformateurs électriques](#) pour plus d'informations sur le fonctionnement des transformateurs.

Le taux de variation du flux magnétique dans le noyau d'un transformateur est proportionnel à la chute de tension instantanée dans l'enroulement primaire.

$$V = d\phi / dt$$

$$\phi = \text{Intégrale} (V)$$

- V : Tension alternative appliquée
- $\phi$  : Flux magnétique produit

Dans un transformateur fonctionnant en continu, la FMM est proportionnelle au courant d'enroulement. Comme le flux est proportionnel à la FMM, le courant et le flux restent en phase



l'un avec l'autre. Comme la tension précède le courant de 90 degrés dans un inducteur, on peut en déduire que la tension précède le flux magnétique de 90 degrés (ou quart de cycle), comme le montre la figure 3.

Selon les ondes illustrées à la figure 3, à l'instant où la tension (figure 3 étiquetée V) est nulle, la valeur correspondante du flux en régime permanent (figure 3 étiquetée F) doit être le maximum négatif (c'est-à-dire la valeur minimale). Mais il n'y a pas de flux lié au noyau du transformateur avant la mise sous tension de l'alimentation. Il est pratiquement impossible d'avoir un flux au moment où l'alimentation est allumée. La valeur du flux en régime permanent ne peut pas être atteinte instantanément et prend un temps non nul.

Par conséquent, si le transformateur est mis en marche à l'instant où la tension est nulle, l'onde de flux part de la même origine que la forme d'onde de la tension, comme le montre la figure 4. La valeur du flux à la fin du premier demi-cycle de la forme d'onde de tension peut être calculée en utilisant :

- $\phi_{\max}$  : Flux magnétique maximal créé
- $E \sin \omega t$  : Tension alternative appliquée au côté primaire
- $E$  : Ampleur de la tension appliquée
- $\omega t$  : Phase de la tension appliquée

Le noyau du transformateur est saturé au-dessus de la valeur maximale du flux en régime permanent (figure 4 étiquetée B). Le noyau est saturé après la valeur maximale du flux, et le courant nécessaire pour produire le reste du flux est très élevé. Par conséquent, l'enroulement primaire du transformateur tire de la source un courant de pointe très élevé, connu sous le nom de courant d'appel du transformateur (figure 4 étiquetée A) ou courant d'appel magnétisant du transformateur. Ce courant transitoire existe pendant quelques millisecondes, après quoi il se stabilise.

Le courant d'appel du transformateur existe pendant un temps très court ; par conséquent, ce courant ne crée pas de défauts permanents dans les transformateurs. Cependant, il interfère avec le fonctionnement des circuits connectés au transformateur, provoquant des commutations et des transitions de tension inutiles.

#### Effets du courant d'appel du transformateur

1. Le courant d'appel magnétisant élevé dans le transformateur nécessite un surdimensionnement des disjoncteurs ou des fusibles.
2. Injection de distorsion et de bruit dans l'alimentation principale.
3. Arc électrique (courant électrique sautant d'une connexion à l'autre) et défaillance des composants du circuit tels que les interrupteurs.
4. Opération interrompue dans le fusible.
5. Perturbations du courant et harmoniques dans le système et baisse des caractéristiques de qualité de l'énergie.
6. Distribution irrégulière de la tension le long des enroulements du transformateur.
7. Vibrations mécaniques et électriques le long des enroulements du transformateur.

## Comment réduire le courant d'appel du transformateur

Les méthodes suivantes permettent de réduire le courant d'appel dans un transformateur :

### Réglage de la phase de la tension d'entrée

Le courant d'appel du transformateur se produit si la tension alternative atteignant l'enroulement primaire du transformateur commence à zéro lorsque le transformateur est alimenté. Si la phase de la tension entrante commence à 90 degrés (amplitude maximale), la valeur correspondante du courant sera nulle car le courant est en retard de 90 degrés sur la tension dans un inducteur. Par conséquent, l'ajustement de l'angle de phase de la tension d'entrée pour atteindre l'enroulement primaire du transformateur à sa valeur de crête positive est une solution viable, comme le montre la figure 5.

Cependant, le courant d'appel ne dure que quelques millisecondes et les transformateurs sont physiquement conçus pour supporter les contraintes mécaniques liées au courant d'appel. Le réglage de l'angle de phase de la tension appliquée pour réduire le courant d'appel n'est généralement ni nécessaire ni économique. Une solution simple consiste à utiliser un phasemètre pour contrôler la phase de la tension entrante et à n'appliquer la tension au transformateur que lorsqu'elle est à sa valeur maximale. La commutation de l'alimentation au bon moment peut réduire l'ampleur du courant d'appel transitoire.

### Utiliser un circuit de protection contre le courant d'appel

Les thermistances peuvent être utilisées pour limiter le courant de démarrage élevé d'un transformateur. Une thermistance a une résistance très élevée à température ambiante et une faible résistance à haute température. La thermistance est connectée en série avec la ligne d'entrée de l'alimentation. Ainsi, lorsque l'appareil est mis en marche, la résistance élevée limite le courant d'appel qui circule dans le système. Le courant circulant en continu, la température de la thermistance augmente, ce qui réduit considérablement la résistance. La thermistance stabilise donc le courant d'appel, ce qui permet au courant permanent de circuler dans le circuit. Par conséquent, l'ajustement de la phase de la tension entrante ou l'ajout d'un circuit de protection au transformateur peut réduire la pointe de courant d'appel, comme le montre la figure 6.

## Comment dépanner et tester un transformateur ?

Les transformateurs jouent un rôle essentiel dans les appareils électriques. Ces dispositifs suivent le principe de l'adaptation d'impédance pour transférer efficacement la puissance d'un circuit à un autre tout en réduisant les pertes. Cependant, une défaillance dans ces transformateurs peut entraîner des problèmes critiques pour le fonctionnement du système. Pour éviter ces risques de dommages ou de dysfonctionnement, il est recommandé de suivre correctement le calendrier d'entretien. Cet article illustre la procédure à suivre pour le dépannage et le test des transformateurs.

### Causes des problèmes de qualité des transformateurs

Plusieurs facteurs peuvent entraîner la défaillance d'un transformateur. Pour vérifier si un transformateur est défectueux, il est important de se familiariser avec les symptômes courants de défaillance des transformateurs, tels que la surchauffe, la rupture de l'isolation et les bruits de ronronnement. Pour tester un transformateur, il convient d'identifier les problèmes courants et

leurs causes profondes. La solution de réparation adéquate peut alors être mise en œuvre. Voici quelques problèmes courants liés aux transformateurs et leurs causes, à garder à l'esprit lors du dépannage ou du remplacement d'un transformateur :

#### Surchauffe

- **Panne d'isolation** : Les températures élevées peuvent provoquer une rupture de l'isolation, ce qui entraîne une défaillance de l'isolation. Il peut également créer des conditions d'arc électrique qui endommagent les connecteurs et les noyaux. On parle d'arc électrique lorsqu'une partie d'un conducteur fond et se vaporise. Lorsque le conducteur se refroidit, il se contracte et crée un arc électrique. La surchauffe peut se produire lorsque des tensions élevées circulent dans les fils ou les conducteurs, comme c'est le cas pour les transformateurs en cas de court-circuit ou de défaut de mise à la terre.
- **Interférence électromagnétique** : L'échauffement provoqué par l'arc électrique augmente les interférences électromagnétiques et les tensions électrostatiques dans le transformateur. Les interférences électromagnétiques peuvent être causées par la commutation de courants à haute fréquence, qui excitent le noyau du transformateur. L'interférence entraîne une perturbation du champ électromagnétique et s'accompagne souvent de tensions électrostatiques.
- **Défaillance d'un composant du transformateur** : Lorsqu'un transformateur surchauffe, le noyau peut devenir cassant, l'huile isolante peut se dessécher et se fissurer, et les enroulements peuvent supporter des courants excessifs et fondre. En outre, la tension de fonctionnement est plus élevée que d'habitude. Il en résulte des contraintes de courant élevées, qui entraînent la défaillance précoce de composants tels que les bagues et les blocs de jonction. Lisez notre article sur les transformateurs [électriques](#) pour plus d'informations sur les différents types de noyaux de transformateurs.

#### Harmoniques

Les harmoniques sont des perturbations simultanées des enroulements primaires et secondaires. La formation d'arcs dans le circuit magnétique peut provoquer des interférences électromagnétiques et des tensions électrostatiques. Ils sont principalement dus à des défauts dans le circuit d'adaptation d'impédance, entraînant la perte des courants primaire et secondaire (résultant d'un défaut actif ou d'un court-circuit). Un circuit d'adaptation d'impédance est un circuit électronique qui détecte et compense les variations de réactance résistive, inductive et capacitive du transformateur. Il minimise également les pertes dues aux interférences électromagnétiques et peut réduire les pics de courant induits par les harmoniques.

#### Surcharge

Une surcharge peut entraîner des pannes électriques. Les niveaux de tension et de courant créés par la surcharge peuvent entraîner un échauffement excessif du transformateur. Il y a surcharge lorsque l'alimentation électrique ne fournit pas une capacité suffisante pour faire passer le courant nécessaire à travers un transformateur. Pour s'assurer qu'un transformateur ne sera pas surchargé, il convient de calculer la capacité requise du transformateur. Les pertes causées par la surcharge peuvent augmenter la tension d'alimentation, ce qui réduit l'efficacité du système et provoque une surchauffe. Lisez notre article sur le [dimensionnement et le calculateur de transformateur](#) pour plus d'informations sur le calcul de la puissance et de la capacité d'un transformateur.

#### Déséquilibre

Un transformateur peut être déséquilibré dans deux conditions :

- **Transformateur surchargé** : Il y a surcharge lorsque le courant dans une section du transformateur est beaucoup plus élevé que dans d'autres zones. Il peut provoquer des températures élevées et des pertes excessives dans l'isolation, les bornes et les enroulements. Lorsque le transformateur est surchargé, il peut générer des interférences électromagnétiques et des tensions électrostatiques.
- **Transformateur sous-chargé** : Un transformateur sous-chargé est susceptible de subir une panne en raison d'une puissance de repos insuffisante ou d'une perte de puissance à des charges élevées. Un transformateur est en sous-charge lorsque la charge devient trop faible pour maintenir la quantité d'énergie dont l'unité a besoin. Dans certains cas, les enroulements et les bobines peuvent être protégés contre les dommages.

Comment tester un transformateur

Qu'il s'agisse de dépanner un transformateur ou de le remplacer, savoir comment tester un transformateur fait partie intégrante du processus. Les trois principaux tests utilisés pour déterminer l'état d'un transformateur sont le test en circuit ouvert, le test en court-circuit et la mesure de la résistance des enroulements.

Test en circuit ouvert

Le schéma de connexion pour l'essai en circuit ouvert d'un transformateur est illustré à la figure 2. Les différents composants utilisés sont les suivants :

- **B** : Autotransformateur
- **V** : Voltmètre
- **W** : Wattmètre
- **A** : Ampèremètre
- **T** : Transformateur sous test

Un autotransformateur est un type particulier de transformateur à enroulement unique, très efficace pour produire une tension régulée. La sortie d'un autotransformateur peut être prélevée en différents points pour produire des tensions variées. L'autotransformateur est connecté à une source de tension alternative, comme le montre la figure 2. La sortie de l'autotransformateur est prise et connectée aux extrémités d'un voltmètre. Effectuez ensuite les étapes suivantes :

1. Maintenir le côté secondaire du transformateur testé en circuit ouvert.
2. Augmentez lentement la tension appliquée au côté primaire jusqu'à ce qu'elle atteigne la tension nominale du transformateur. Continuez à vérifier le voltmètre pendant cette phase.
3. Lorsque la tension nominale est atteinte (comme indiqué sur l'étiquette du transformateur), enregistrez les relevés des trois instruments, à savoir le voltmètre, l'ampèremètre et le wattmètre.

L'ampèremètre donne la valeur du courant à vide (le côté secondaire étant laissé en circuit ouvert). La lecture du voltmètre est égale à la tension induite sur le côté secondaire du transformateur. La lecture du wattmètre donne la valeur de la puissance d'entrée pendant le test. Le transformateur étant en circuit ouvert, aucun courant ne circule du côté secondaire. Le wattmètre indique donc l'ampleur des pertes dans le [noyau et des pertes dans le cuivre](#) qui se produisent dans le

transformateur. Le courant à vide est beaucoup plus faible que le courant à pleine charge du transformateur ; par conséquent, la perte de cuivre due au courant à vide peut être négligée. Par conséquent, un test en circuit ouvert donne l'ampleur des pertes dans le noyau du transformateur. La magnitude de la perte du noyau peut être utilisée pour déterminer s'il y a des problèmes dans le noyau magnétique du transformateur.

#### Test de court-circuit

La configuration de connexion pour un test de court-circuit est présentée à la figure 3. Les différents composants utilisés sont les suivants :

- B : Autotransformateur
- V : Voltmètre
- W : Wattmètre
- A : Ampèremètre
- T : Transformateur sous test

Effectuez les étapes suivantes pour tester le transformateur :

1. Court-circuit du côté secondaire du transformateur.
2. Appliquer une basse tension de 7 à 10 % de la tension nominale du transformateur du côté primaire à l'aide d'un autotransformateur (figure 3 étiquetée B). La sortie d'un autotransformateur peut être prélevée en divers points pour obtenir différentes tensions.
3. Augmentez lentement la tension appliquée jusqu'à ce que l'ampèremètre (figure 3 étiquetée A) et le wattmètre (figure 3 étiquetée W) donnent une lecture égale au courant nominal du transformateur.
4. Notez les relevés du voltmètre, de l'ampèremètre et du wattmètre.

La lecture de l'ampèremètre donne l'équivalent côté primaire du courant de pleine charge du transformateur. Comme la tension appliquée est très faible par rapport à la tension nominale du transformateur, les pertes dans le noyau peuvent être considérées comme négligeables. Par conséquent, un test de court-circuit mesure la perte de cuivre dans un transformateur. La valeur de la perte de cuivre peut être utilisée pour déterminer s'il y a un problème avec les enroulements du transformateur.

#### Mesure de la résistance

La mesure de la résistance de l'enroulement d'un transformateur est essentielle pour calculer les [pertes](#)  <sup>$I^2R$</sup>  dans le transformateur. La valeur de la résistance peut également être utilisée comme mesure pour diagnostiquer d'éventuels dommages.

La figure 4 présente une méthode simple pour mesurer la résistance du transformateur :

- T : Transformateur en cours de test. Il possède une inductance effective et une valeur de résistance (à calculer pendant l'essai).
- R : Une résistance externe de valeur connue
- V : Voltmètre

- A : Ampèremètre
- DC : Source de tension continue

Une valeur connue de courant continu est appliquée au circuit, ce qui déclenche un flux de courant. La chute de tension et le courant d'essai sont mesurés, et la résistance est calculée. Lisez notre article sur les [transformateurs basse tension](#) pour savoir comment tester un transformateur avec un multimètre.

### Comprendre les paramètres des transformateurs

Avant de mesurer les paramètres d'un transformateur, il faut d'abord déterminer ce qu'il faut mesurer. Voici quelques termes que vous rencontrerez :

#### Courant primaire

Le courant primaire est la sortie directe des enroulements primaires et indique généralement les performances du transformateur. Une augmentation signifie qu'une plus grande puissance est transférée à travers l'enroulement secondaire et indique un transformateur approprié. Une diminution du courant primaire peut également signifier qu'un circuit d'adaptation d'impédance défectueux ou mal configuré est en cause.

#### tension secondaire

La tension secondaire est la sortie de l'enroulement secondaire et est généralement une indication de l'état du câblage et de l'isolation du circuit secondaire. Une valeur faible indique, entre autres, que le circuit d'adaptation d'impédance est mal configuré. Une valeur élevée peut indiquer une contamination due à un arc électrique ou à un court-circuit causé par des blocages ou des courts-circuits, entre autres.

#### Inductance de fuite

L'inductance de fuite est la quantité de courant qui peut circuler dans l'enroulement lorsqu'aucune tension n'est appliquée. Une inductance de fuite élevée peut entraîner un court-circuit du transformateur à haute fréquence. Ces transformateurs sont principalement utilisés dans les applications de court-circuitage afin de fournir des impulsions de tir plus rapides, telles que les dispositifs à détonation contrôlée (CDD) et les effets capacitifs.

#### Capacité d'enroulement

La capacité de l'enroulement correspond à la quantité de courant et de tension nécessaire pour charger et décharger le secondaire à travers le circuit. La quantité supplémentaire de courant et de tension nécessaire pour maintenir l'enroulement dépend de la présence ou non d'une résistance importante dans le circuit. Une valeur de capacité élevée peut faire en sorte que votre transformateur fonctionne à des fréquences plus élevées et atteigne la saturation à des tensions plus faibles.

### Essais de montée en température des transformateurs

Le paramètre le plus courant à vérifier est le facteur de puissance de sortie lors de l'essai d'un transformateur. Le facteur de puissance de sortie est un rapport entre les tensions d'entrée et de sortie qui évalue la puissance réelle absorbée par la charge. Il permet de déterminer les performances d'un transformateur et de savoir s'il fonctionne efficacement conformément aux spécifications du fabricant.

### **Méthode de la charge réelle**

Ce test fonctionne mieux sur les transformateurs de faible capacité. Il mesure le facteur de puissance à la valeur réelle de la charge. La charge doit avoir une impédance élevée et une réactance très faible pour que ce test fonctionne correctement.

### **Méthode de chargement et de retour**

Ce test permet de mesurer le facteur de puissance à vide. Elle fournit une bonne approximation des transformateurs de grande capacité et est plus fiable que la méthode de la charge réelle.

### **Méthode de la charge équivalente**

Ce test permet de mesurer l'augmentation de la température des enroulements d'un transformateur. Il utilise un courant court-circuité calculé pour mesurer le facteur de puissance à puissance équivalente. Il est essentiel de tester les transformateurs utilisés dans les applications industrielles où la tension alternative peut être très élevée.

### **Autres essais de transformateurs**

Il existe de nombreuses méthodes de test des transformateurs pour mesurer la résistance d'un transformateur afin d'identifier et de diagnostiquer les défauts ou les problèmes. Ces tests ne sont pas considérés comme des tests spécifiques effectués par un technicien, mais font plutôt partie du programme général d'entretien et de test du transformateur. Il s'agit notamment de l'essai de perte à vide (NLTL), qui vérifie la sortie du transformateur à des valeurs à vide. Aucun autre test ne permet de vérifier avec autant de précision la perte de puissance dans un transformateur.

### **Comment tester un alternateur avec un multimètre**

Un alternateur charge la batterie et les autres composants électriques d'une voiture lorsqu'elle est en marche. Un alternateur défectueux peut être à l'origine de plusieurs problèmes, tels que des lumières faibles et l'impossibilité pour le moteur du véhicule de tourner et de s'allumer. Un multimètre permet de tester un alternateur de plusieurs façons pour déterminer son état. Cet article explore les différentes méthodes de contrôle d'un alternateur à l'aide d'un multimètre.

#### **Qu'est-ce qu'un alternateur ?**

Un alternateur, également appelé générateur synchrone (voir figure 1), est un dispositif utilisé pour générer du courant alternatif à une fréquence donnée. Les alternateurs utilisent des bobines enroulées autour d'un noyau de fer pour produire de l'électricité par induction électromagnétique. Une bobine peut produire de l'électricité de deux façons :

- Rotation de la bobine par rapport à un champ magnétique stationnaire.
- Rotation du champ magnétique autour d'une bobine stationnaire.

Un alternateur utilise la deuxième approche. Les deux parties principales d'un alternateur sont les suivantes :

1. **Rotor** : Une source d'énergie à courant continu produit un champ magnétique qui excite les bobines du rotor. Le rotor tourne à l'aide d'un moteur principal, qui est le moteur de la voiture. Cette rotation fait que le flux créé par le rotor tourne à la même vitesse que le rotor.
2. **Bobines d'induit** : Les bobines de l'induit sont fixes. Le flux magnétique tournant dans le rotor induit de l'électricité dans les bobines de l'induit.

Un alternateur est principalement utilisé dans les automobiles pour charger la batterie pendant la conduite. Il est également utilisé dans les plates-formes de production d'énergie conventionnelle telles que les centrales nucléaires, à gaz, thermiques et hydroélectriques.

#### Symptômes d'un mauvais alternateur

Si une voiture ne démarre pas alors que la batterie est en bon état, il se peut que l'alternateur soit défectueux. Recherchez les signes suivants qui indiquent une faiblesse de l'alternateur :

- Témoin lumineux de la batterie sur le tableau de bord.
- Le moteur démarre lentement ou ne démarre pas du tout.
- Les composants électriques du véhicule, tels que les phares, les batteries et les éclairages intérieurs, semblent faibles. Un alternateur peu performant peut produire des lumières faibles, alors qu'un alternateur en surcharge produit des lumières très brillantes.
- L'alternateur émet des grondements.
- Une odeur de brûlé peut indiquer des problèmes électriques au niveau de l'alternateur.
- Le véhicule ne démarre pas.

#### Tension de la batterie de la voiture

Dans la plupart des cas, les batteries de voiture ont une tension de repos comprise entre 12,4 et 12,6 volts. La tension produite par l'alternateur diminue au fur et à mesure qu'elle circule dans les câbles du véhicule. Pour compenser cette baisse, l'alternateur produit une tension plus élevée, généralement de 14,5 volts.

Lorsque la voiture roule, la tension mesurée aux bornes de la batterie varie d'un véhicule à l'autre en raison de la chute de tension. Mais veillez toujours à ce que la tension de la batterie en fonctionnement soit supérieure à la tension de la batterie au repos. Dans la plupart des cas, la batterie de la voiture produit une tension de près de 14 volts ou légèrement supérieure lorsque le véhicule fonctionne avec tous les accessoires électriques éteints.

#### Comment vérifier un alternateur avec un multimètre

Un [multimètre](#) est un appareil portatif qui mesure plusieurs paramètres d'un circuit électrique tels que la tension, le courant et la résistance. Les multimètres sont souvent utilisés pour [tester une batterie douteuse](#).

Les fils du multimètre sont connectés à la batterie pour mesurer la tension continue qui la traverse et déterminer si elle est bonne, déchargée ou si elle produit une tension intermédiaire. Connectez la sonde rouge à la prise VΩmA et la sonde noire à la prise COM du multimètre pour mesurer la



tension, la résistance et la continuité, comme le montre la figure 2. Les différentes méthodes utilisées pour tester un alternateur sont présentées ci-dessous.

#### Vérification de la tension de la batterie de la voiture en conditions de veille et de fonctionnement

Comme nous l'avons vu précédemment, la principale fonction de l'alternateur est de charger la batterie. Par conséquent, l'un des moyens les plus rapides et les plus simples de tester un alternateur consiste à vérifier la tension de la batterie de la voiture. Pour un aperçu plus approfondi, lisez notre article sur la [vérification d'une batterie de voiture à l'aide d'un multimètre](#).

1. Coupez le moteur de la voiture.
2. Tournez le cadran du multimètre et réglez le bouton pour mesurer une tension continue comprise entre 15 et 20 V, comme le montre la figure 2. La règle générale est de sélectionner une valeur sur le multimètre qui est le plus petit nombre supérieur à la tension à mesurer.
3. Connectez les fils positif (rouge) et négatif (noir) aux bornes positives et négatives de la batterie de la voiture, respectivement.
4. Vérifier l'affichage du multimètre et noter la tension produite. La valeur doit être d'environ 12-13 volts. Si la valeur est inférieure à 12V, chargez la batterie à l'aide d'un chargeur de batterie avant de passer à l'étape suivante.
5. Démarrez la voiture et utilisez le multimètre pour revérifier la tension de la batterie pendant que le véhicule est en marche. Si la valeur se situe entre 14 et 15 volts, l'alternateur fonctionne correctement. Si l'alternateur fonctionne correctement, un module informatique actif qui ne s'éteint pas lorsque la voiture est arrêtée peut décharger la batterie.
6. Si la tension relevée reste constante ou diminue lorsque le véhicule est en marche, voir les autres méthodes décrites ci-dessous.

**Note :** Il existe deux types de mesures de tension dans un multimètre : la tension alternative (représentée par V~) et la tension continue (représentée par V-), comme le montre la figure 2. Sélectionnez la tension continue pour mesurer la tension générée par une batterie de voiture ou un alternateur.

#### Chargement du système électrique de la voiture

1. Laissez la voiture en marche et utilisez un multimètre pour vérifier la tension de la batterie, comme indiqué dans la section précédente.
2. Allumez toutes les charges lourdes. Par exemple, allumez les lumières, la radio, le ventilateur et le moteur de soufflerie du chauffage.
3. Connectez les fils positif (rouge) et négatif (noir) du multimètre aux bornes positive et négative de la batterie de la voiture, respectivement, et notez la tension affichée sur l'écran du multimètre.

4. Comparez la valeur de la tension avec la valeur lorsque les charges supplémentaires ont été éteintes (13-14V). Si ce chiffre a chuté de manière significative à moins de 13V, cela peut être le signe que l'alternateur a du mal à répondre à la demande du système électrique.

#### Contrôle direct de l'alternateur

Un utilisateur peut vérifier directement un alternateur lorsqu'il a facilement accès à l'équipement à l'intérieur du véhicule.

1. Localisez l'alternateur dans le véhicule et assurez-vous que sa courroie n'est pas desserrée.
2. Tournez le cadran du multimètre et réglez le bouton pour mesurer une tension continue comprise entre 15 et 20 V.
3. Démarrer le moteur de la voiture. Vérifier si la courroie de l'alternateur tourne correctement sans patiner.
4. Connectez le fil positif (rouge) à la borne rouge de l'alternateur.
5. Mettez le fil négatif (noir) du multimètre en contact avec une partie métallique du châssis de la voiture (comme une tête de boulon à portée de main ou la borne négative de la batterie de la voiture). Mais jamais à la masse de l'alternateur lui-même.
6. Notez la valeur affichée sur l'écran du multimètre.
7. Si l'alternateur fonctionne bien, le multimètre indique environ 13-14V. Si la valeur notée est excessivement élevée (supérieure à 15V), cela peut indiquer que le régulateur de tension de l'alternateur est défectueux. Si la lecture est inférieure à 13V :
8. Le régime de ralenti du moteur peut être insuffisant pour que l'alternateur produise une tension suffisante. Dans ce cas, essayez de faire monter le moteur en régime jusqu'à 2000 tr/min ou plus et refaites les relevés. Si la tension relevée par le multimètre est toujours faible, assurez-vous que tous les connecteurs de l'alternateur sont bien serrés et que la courroie de l'alternateur tourne correctement et ne patine pas.
9. Si l'alternateur ne fournit toujours pas assez de puissance, il se peut que le régulateur de tension de l'alternateur soit défectueux ou que l'alternateur lui-même doive être remplacé.

#### Débrancher la batterie de la voiture

1. Débranchez la batterie lorsque la voiture est en marche.
2. Si la voiture continue à rouler, l'alternateur produit suffisamment de tension pour faire tourner le moteur. Si ce n'est pas le cas, l'alternateur ne produit pas une tension suffisante.

**Note :** Cette méthode peut endommager gravement l'alternateur ; il est donc déconseillé d'essayer cette technique, sauf en cas d'urgence.

#### Comment tester un fusible avec un multimètre

Un fusible est un dispositif électrique qui coupe un circuit en cas de court-circuit ou de surtension. Le fusible contient un filament métallique qui brûle lorsque le fusible saute lors d'une surcharge de courant. Il est nécessaire de tester un fusible pour s'assurer qu'il est en bon état et qu'il peut protéger un circuit électrique ou un appareil contre l'incendie. Cet article explique comment

vérifier visuellement un fusible et comment utiliser un multimètre pour déterminer si le fusible peut être utilisé dans un circuit électrique.

Qu'est-ce qu'un fusible ?

Un fusible est un composant électrique conçu pour protéger les lignes électriques, les câbles et les équipements contre les températures excessives et les surtensions en ouvrant un circuit en toute sécurité lorsqu'il est traversé par un courant anormalement élevé. Un fusible contient un élément métallique conçu pour ne transporter qu'un courant électrique limité. En cas de surcharge ou de court-circuit, le courant élevé chauffe l'élément fusible, ce qui crée une fente dans le fusible, comme le montre la figure 2 (à droite). L'espace interrompt le flux de courant à travers le fusible et l'ensemble du circuit, évitant ainsi un incendie. Il est nécessaire de remplacer un fusible lorsqu'il a sauté.

Dans certains cas, un fusible peut sauter même en l'absence de surcharge de courant. Le fil du fusible peut être endommagé en raison de l'accumulation d'humidité, de prises électriques endommagées ou de la sélection d'un type de fusible inapproprié pour une application particulière. Même avec un nouveau fusible, il est judicieux de vérifier si le fil de connexion à l'intérieur n'est pas endommagé.

Comment tester les fusibles automobiles et les fusibles à cartouche

Une cartouche fusible a une forme cylindrique et comporte des points de contact à chaque extrémité, comme le montre la figure 2. Les fusibles à cartouche sont couramment utilisés pour protéger les appareils électriques tels que les réfrigérateurs, les moteurs et les climatiseurs. Un fusible automobile est un type de fusible spécial utilisé dans les véhicules. Les fusibles de cartouche et les fusibles automobiles peuvent être contrôlés visuellement à la recherche de fils cassés ou testés à l'aide d'un multimètre pour vérifier s'ils sont aptes à l'emploi.

Vérification visuelle d'un fusible

Retirez soigneusement le fusible du circuit avec des gants isolés et/ou des outils isolés. Si le verre est transparent, l'élément fusible peut être vérifié visuellement pour déterminer s'il est cassé. Un bon fusible possède un connecteur qui relie une extrémité du fusible à l'autre, comme le montrent la figure 2 (à gauche) et la figure 3.

Un fusible grillé est illustré à la figure 2 (à droite). Le fusible endommagé a des connecteurs cassés ou fondus, qui peuvent apparaître bruns, troubles ou noirs à cause du connecteur fondu.

De nombreux fusibles sont entourés d'une couche de remplissage, ce qui rend le fil du fusible difficile à voir. Des charges comme le sable sont utilisées pour soutenir le connecteur du fusible et améliorer le transfert de chaleur, retardant ainsi le moment où le fusible fond. Ces fusibles peuvent résister à des surcharges de courte durée et ne sautent qu'en cas de surintensité soutenue. Dans ce cas, la meilleure solution consiste à vérifier le fusible à l'aide d'un multimètre.

Vérification d'un fusible à l'aide d'un multimètre

Utilisez un [multimètre](#) pour vérifier si une cartouche ou un fusible de voiture a sauté ou s'il est encore en bon état. Connectez la sonde rouge à la prise  $V\Omega mA$  et la sonde noire à la prise COM du multimètre. Pour tester un fusible, placez l'une des sondes du multimètre à une extrémité de la cartouche et l'autre à l'autre extrémité, quel que soit le côté de la sonde. Dans le cas des fusibles automobiles, touchez les sondes aux fils du fusible (parties métalliques exposées).

**Note:** Avant d'effectuer des tests sur des circuits sous tension, veillez à porter un équipement de protection individuelle (lunettes de sécurité, gants isolés, etc.), à utiliser des outils isolés et à retirer montres et bijoux.

#### test de continuité

1. Pour passer en mode de contrôle de continuité, tournez le bouton du multimètre et sélectionnez le symbole correspondant à une onde sonore se propageant sur le panneau (figure 5 étiquetée A).
2. Un bip sonore indique que la connexion est fermée dans le fusible. Le fusible n'a donc pas de connexion rompue et il est bon.
3. Si le multimètre n'émet pas de bip et qu'une grande valeur de résistance est affichée sur l'écran, cela signifie que le connecteur à l'intérieur du fusible n'est pas continu et qu'il est cassé.

#### Test de résistance

1. Tournez le bouton du multimètre pour l'orienter vers l'une des valeurs de résistance (figure 5 étiquetée B) sur le panneau avant (commencez par la valeur la plus élevée ou, par tâtonnement, choisissez une valeur qui se rapproche le plus de la valeur de la résistance mesurée).
2. Notez la valeur de la résistance sur l'écran du multimètre. Une faible valeur de résistance (en ohms) indique que le fusible est bon. Une valeur élevée (en mégaohms) indique que le fusible est cassé et mauvais.

**Note :** Prenez les précautions nécessaires lors de la vérification du fusible. Éteignez l'équipement électrique (ou le véhicule dans le cas d'un fusible automobile), débranchez le fusible de l'alimentation principale, puis retirez-le avant d'effectuer des mesures de résistance ou de continuité.

#### Test de tension

1. Tournez le bouton du multimètre pour sélectionner la mesure de la tension. Choisissez la tension AC (Figure 5 étiquetée C) si le fusible est installé sur un circuit AC et choisissez DC (Figure 5 étiquetée D) dans le cas contraire.
2. Mettre le circuit/véhicule sous tension.
3. Notez la valeur de la tension sur l'écran du multimètre.
1. Si la tension relevée est proche de la tension appliquée, le fusible est cassé et ouvert.
2. S'il n'y a que peu ou pas de tension aux bornes du fusible, cela signifie que la résistance du connecteur du fusible est proche de zéro et que le fusible est bon.

#### Pistolet à rivets pneumatiques Maintenance

Grâce à leur rapidité et à leur facilité d'utilisation, les pistolets à rivets pneumatiques, également connus sous le nom de pistolets à rivets pneumatiques, rendent les projets de rivetage de grande envergure réalisables et efficaces. Cependant, si elle n'est pas entretenue correctement, une pince à rivets pneumatique peut rapidement mal fonctionner ou se casser. Sans une lubrification

suffisante, les composants du pistolet à rivets pneumatique s'usent ou ne fonctionnent pas comme prévu. Cet article explique comment entretenir correctement un pistolet à rivets pneumatique et examine les problèmes courants de l'outil et la manière de les résoudre. Pour en savoir plus sur le fonctionnement d'un pistolet à rivets, lisez notre [guide sur les pistolets à rivets pneumatiques](#).

### Composants des pistolets à rivets pneumatiques

Un pistolet à air comprimé se compose de plusieurs éléments. Les pistolets à rivets pneumatiques sont généralement équipés de plusieurs nez pour des rivets de tailles différentes. Le nez (figure 2 étiquetée A) maintient le rivet pop. Le couvercle de l'assemblage de mâchoires (figure 2 étiquetée B) protège l'assemblage de mâchoires (non visible sur la figure 2) des débris.

L'assemblage des mâchoires comprend les mâchoires, un piston et un ressort.

- **Les Dents de la mer** : Les mâchoires saisissent le mandrin et le tirent vers l'arrière pour le détacher du rivet pop lors de l'installation.
- **Piston** : Le piston a une tête en forme de V qui appuie sur les mâchoires pour les ouvrir lorsque l'utilisateur n'appuie pas sur la gâchette.
- **Le printemps** : Le ressort pousse le piston vers les mâchoires lorsque l'utilisateur n'appuie pas sur la gâchette.

La coupelle de capture (figure 2 étiquetée C) à l'arrière du pistolet à rivets attrape les mandrins lorsqu'ils se détachent du rivet. Si un pistolet à rivets pneumatique n'est pas équipé d'une coupelle de capture, l'utilisateur incline le pistolet vers le bas pour faire tomber le mandrin de l'assemblage de mâchoires.

Lorsque l'utilisateur appuie sur la gâchette (Figure 2 étiquetée D), la valve (non visible sur la Figure 2) de l'entrée d'air (Figure 2 étiquetée E) s'ouvre pour permettre à l'air de s'écouler dans la bouteille d'air (Figure 2 étiquetée F). Le piston (non visible sur la figure 2) à l'intérieur du cylindre d'air se déplace vers le haut, ce qui actionne les composants de l'assemblage de la mâchoire. Lisez notre [guide sur les pistolets à rivets](#) pour plus de détails sur l'utilisation d'un pistolet à rivets.

### Entretien du pistolet à rivets pneumatique

Avec un entretien régulier, un pistolet à rivets pneumatique peut durer de nombreuses années. L'entretien de routine comprend la lubrification et l'inspection de l'assemblage de la mâchoire et du cylindre d'air. Utilisez un brumisateuse, une [unité FRL](#) ou un huileur pour [lubrifier un pistolet à rivets pneumatiques](#). Vous pouvez également le lubrifier manuellement avec de l'huile pour outils pneumatiques.

- **Lubrification générale** : Pour lubrifier manuellement un pistolet à rivets pneumatique, versez 3 à 4 gouttes d'huile pour outils pneumatiques dans l'entrée d'air du pistolet avant de brancher le tuyau d'air. Si l'outil est utilisé pendant plusieurs jours, il faut le lubrifier au début de chaque journée. En cas d'utilisation continue de l'outil pendant une journée ou plusieurs jours, lubrifiez l'outil toutes les 1 à 2 heures.
- **Assemblage des mâchoires** : Avec le temps, la mâchoire peut glisser de sa position. Si elle n'est pas correctement alignée, la mâchoire ne peut pas tirer efficacement les mandrins de rivets pour installer les rivets. Retirez périodiquement le couvercle de l'ensemble des mâchoires pour vérifier si l'ensemble des mâchoires est correctement aligné. La distance entre l'avant de l'assemblage et la zone fileté du corps du pistolet à rivets doit être la même que celle indiquée sur la clé spéciale fournie avec le pistolet à rivets.

- **Cylindre d'air** : La plupart des pistolets à rivets pneumatiques sortent de l'usine avec un lubrifiant dans le cylindre d'air. Si ce n'est pas le cas, dévissez le bouchon inférieur du cylindre d'air. Utilisez un outil pour pousser le piston vers le bas et appliquez du lubrifiant à l'intérieur du cylindre. Même si le cylindre d'air est initialement lubrifié, il convient d'inspecter périodiquement cette zone pour vérifier si le lubrifiant est toujours présent ou s'il s'est usé. Il est peu probable que le cylindre d'air ait besoin d'être relubrifié au cours de sa durée de vie, mais cet examen doit tout de même faire partie de l'entretien régulier.

#### Dépannage des pistolets à air comprimé

Le tableau suivant présente les problèmes courants rencontrés par les pistolets à rivets pneumatiques, ce que ces problèmes peuvent indiquer et comment les résoudre. La plupart des réparations consistent à éliminer les débris de la conduite d'air, du cylindre d'air ou de l'assemblage des mâchoires, ou à appliquer un lubrifiant là où c'est nécessaire. Toutefois, si une pièce doit être remplacée, vérifiez d'abord auprès du fabricant du pistolet à air comprimé.

Tableau 1 : Dépannage des pistolets à rivets pneumatiques

Enjeu	Cause potentielle	Fix
Le mandrin est coincé dans les mâchoires.	Des saletés et des copeaux se sont accumulés dans les mâchoires ou dans le couvercle de l'ensemble des mâchoires.	Démontez l'ensemble de la mâchoire. Lubrifiez ensuite tous les composants.
L'outil de rivetage pneumatique ne souffle que de l'air.	Le piston est usé.	Remplacer le piston.
	La valve est usée.	Remplacer la valve.
	Débris dans les voies respiratoires.	Éliminer les débris des voies respiratoires.
Le pistolet à rivets pneumatique ne s'arrête pas.	Les <a href="#">joints toriques</a> du papillon sont usés.	Remplacer les joints toriques.
La riveteuse ne fonctionne pas.	Pas de pression d'air.	Examinez le compresseur d'air et vérifiez la pression à 90 psi (6,2 bar) et que les conduits sont correctement branchés.
	Le déclencheur ne fonctionne pas.	Examiner et réparer la gâchette ou le déclencheur.
Faible action de traction.	Valve bloquée.	Dégager le blocage en ouvrant l'ensemble des mâchoires et en vérifiant les éventuels blocages.

Force de rivetage insuffisante.	Saleté ou chewing-gum sur les composants.	Rincer le pistolet à rivets avec un solvant approprié. Si le problème persiste, démontez la machine, nettoyez-la et remontez-la, à l'exception des mâchoires.
	Faible pression d'air.	Veillez à ce que le compresseur avertisseur de pression du pistolet à air comprimé. Examinez la pression d'air et réglez la pression d'air à 6,2 bar. Les connexions ne sont pas desserrées.
	Saleté ou chewing-gum sur les composants.	Rincer le pistolet à rivets avec un solvant approprié. Si le problème persiste, démontez la machine, nettoyez-la et remontez-la, à l'exception des mâchoires.
	Faible pression d'air.	Veillez à ce que le compresseur avertisseur de pression du pistolet à air comprimé. Examinez la pression d'air et réglez la pression d'air à 6,2 bar. Les connexions ne sont pas desserrées.
Les mâchoires ne tiennent pas sur le mandrin.	Valve bloquée.	Dégager le blocage en ouvrant l'écran de protection des éventuels.
	Un ou plusieurs composants sont usés.	Remplacer les composants usés.
	Le déclencheur ne fonctionne pas.	Examiner et réparer la gâchette.
	Blocage des mâchoires, potentiellement un mandrin coincé.	Nettoyez les composants de la machine et les mâchoires de la machine.
Les mâchoires se sont refermées.	Mâchoires ou ressort de piston usés.	Remplacer les pièces.
	Assemblage de mâchoires libres.	Serrer l'assemblage des mâchoires.
	Les mâchoires sont sales ou l'embout nasal est desserré.	Nettoyer et resserrer les pièces.
Il s'enflamme dès que le tuyau d'air est branché et que l'air est mis en marche.	Mauvais fonctionnement de la gâchette.	Examiner et réparer la gâchette.

Fuites d'air importantes (quelques)	La vanne est bloquée ou usée.	Débloquer ou remplacer.
les fuites d'air sont normales)	Joint(s) torique(s) endommagé(s).	Remplacer les joints toriques.

## Crics hydrauliques - Entretien et réparation

Les crics hydrauliques utilisent des fluides hydrauliques sous pression pour soulever des objets lourds. Ce sont des appareils robustes, mais ils peuvent être endommagés par une utilisation continue, les éléments environnementaux ou un entretien inadéquat, ce qui compromet leur capacité à fonctionner correctement. Cet article traite de l'entretien des vérins hydrauliques, des problèmes courants et de leurs solutions.

### Problèmes et solutions concernant les vérins hydrauliques

Les vérins hydrauliques sont des dispositifs mécaniques qui permettent de soulever des charges lourdes sur de longues distances. Ils sont populaires dans les secteurs de la construction et de l'automobile. Un cric hydraulique se compose de six éléments principaux :

- **Réservoir** : Stocke le fluide hydraulique en cas de changement de pression.
- **Pompe** : Pousse le fluide hydraulique du réservoir vers le cylindre principal en passant par un clapet anti-retour.
- **Clapet anti-retour** : Empêche le retour du fluide du cylindre vers le levier et maintient la pression au niveau de la charge.
- **Cylindre principal** : Transfère la pression du fluide hydraulique.
- **Piston à bélier** : Soulève la charge.
- **Valve d'échappement** : Renvoie le fluide sous pression dans le réservoir.

Un entretien régulier est nécessaire pour les vérins hydrauliques afin de résoudre les problèmes dès qu'ils surviennent. Un système de vérin hydraulique présente différents symptômes en fonction du problème, ce qui aide les utilisateurs à identifier le problème. Les problèmes courants des vérins hydrauliques et leurs solutions sont abordés dans la section suivante.

### Le cric hydraulique ne peut pas soulever le poids

Un cric hydraulique ne parvient pas à soulever des charges lourdes si son vérin ne fonctionne pas correctement. Cela se produit pour de multiples raisons telles que la rouille, le manque de lubrification, la surcharge ou un niveau d'huile bas ou élevé dans le réservoir. Il existe plusieurs solutions à ce problème.

- Chaque vérin hydraulique a une capacité de levage spécifique. Avant de choisir un cric hydraulique, vérifiez ses caractéristiques dans son manuel afin d'éviter toute surcharge.
- Serrez les bouchons et remplacez les joints usés pour empêcher l'entrée d'air et d'autres particules étrangères. L'air et les autres particules piégées empêchent la transmission correcte de la pression du fluide hydraulique à la charge.
- Améliorez la capacité de levage du cric en utilisant un lubrifiant sur les pièces mobiles.



- Contrôler périodiquement le niveau du liquide hydraulique et le maintenir à un niveau optimal afin de résoudre les problèmes liés à l'insuffisance ou à l'excès de liquide.
- La rouille entre les pièces métalliques provoque des fuites dans le vérin ou entrave le mouvement des composants en raison de la friction. Enlever la rouille des zones affectées ou remplacer les pièces si nécessaire.

#### Fuite d'huile hydraulique

L'huile hydraulique peut fuir à l'intérieur et à l'extérieur en raison de joints/joints [toriques](#) endommagés ou de raccords inappropriés. Les pièces métalliques corrodées sont également à l'origine de fuites de liquide hydraulique. Inspecter visuellement l'appareil pour vérifier qu'il n'y a pas de fuites externes. Si nécessaire, remplacez les joints/joints toriques endommagés et les raccords en commandant un kit de reconstruction de vérin hydraulique. Le réservoir peut également déborder. Dans ce cas, retirez l'excédent d'huile du réservoir.

#### Restriction du mouvement de la roue du cric

Un roulement régulier des roues du cric est essentiel pour déplacer le cric hydraulique d'un endroit à l'autre. Si la roue du cric ne se déplace pas correctement, il peut être difficile pour l'opérateur d'effectuer plusieurs tâches. La corrosion des pièces et le manque de lubrification sont les causes les plus courantes de la limitation du mouvement de la roue du cric. Utilisez une huile lubrifiante pour réduire les frottements et assurer le bon fonctionnement des roues. Stockez les crics hydrauliques dans des endroits secs pour éviter l'accumulation d'humidité et la rouille dans les pièces internes.

#### Levier ne levant pas

Souvent, le levier de levage du cric ne parvient pas à se soulever sous le poids de la charge. Cela se produit lorsque les valves ne sont pas fermées correctement ou qu'il y a des corps étrangers dans les valves. Dans ce cas, nettoyez les soupapes en procédant comme suit :

1. Abaisser la tige de piston du cric
2. Fermer le robinet de mise à l'air libre
3. Soulever manuellement la tige de piston du cric
4. Ouvrir le robinet de mise à l'air libre et abaisser rapidement la tige de piston.

#### Le cric ne se soulève pas à la hauteur maximale

Des bulles d'air dans le circuit hydraulique empêchent le cric de se soulever à sa capacité maximale. Purger l'air dans le circuit hydraulique, comme indiqué dans la section suivante.

#### Entretien

L'entretien des vérins hydrauliques est essentiel pour prolonger la durée de vie de l'outil et assurer la sécurité au travail. Cette section traite des pratiques standard pour assurer un entretien correct des vérins hydrauliques. Reportez-vous au manuel du fabricant pour connaître la fréquence (quotidienne/hebdomadaire/mensuelle) à laquelle ces actions doivent être effectuées.

- Contrôle visuel : Vérifier l'état général de la machine et rechercher les pièces endommagées ou manquantes.

- **Fuites :** Vérifier qu'il n'y a pas de perte accidentelle mesurable dans le circuit hydraulique. Une légère teneur en humidité est acceptable, mais elle ne doit pas être suffisante pour former une goutte.
- **Nettoyage :** Nettoyez l'appareil pour libérer la structure externe et les pièces mobiles de l'accumulation de saletés et de poussières. Pour cela, il faut vider le liquide hydraulique, le rincer et purger le système. Utilisez l'équipement et les solvants appropriés pour nettoyer l'appareil.
- **Lubrification :** Graissez les pièces mobiles des crics hydrauliques, comme le levier, les roues, les vis de réglage et les charnières.
- **Niveau d'huile :** Vérifier le niveau d'huile dans le réservoir et faire l'appoint avec de l'huile minérale hydraulique si nécessaire. Utiliser uniquement le type d'huile recommandé par le fabricant. Ne jamais utiliser de liquides de frein ou d'huiles de moteur, car ils peuvent dégrader les joints.
- **Stockage :** Relâchez la pression de l'appareil et maintenez-le dans la position prévue par le fabricant afin d'éviter la formation de bulles d'air dans le système hydraulique.
- **Purger l'air du circuit hydraulique :** Les bulles d'air emprisonnées réduisent l'efficacité d'un vérin hydraulique. Procédez comme suit pour éliminer l'air emprisonné dans l'appareil :
  - Ouvrez le robinet de mise à l'air libre en le tournant dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Ouvrez également le bouchon du réservoir d'huile.
  - Pomper à plusieurs reprises pour libérer l'air.
  - Fermez le robinet de mise à l'air libre en le tournant dans le sens des aiguilles d'une montre. Remettre en place le bouchon du réservoir d'huile en exerçant une pression sur celui-ci.
  - Vérifiez que le cric fonctionne correctement.

### **Tension de la courroie trapézoïdale**

Une tension correcte de la courroie trapézoïdale est la clé d'un fonctionnement durable, efficace et sans problème de la courroie. Une fois les poulies alignées sur la courroie, il est essentiel de tendre les courroies conformément aux recommandations du fabricant. Une tension incorrecte de la courroie trapézoïdale nuit à la fiabilité et à l'efficacité de la transmission par courroie. Cet article traite de l'importance de la tension des courroies trapézoïdales et de la manière de déterminer la tension d'une courroie trapézoïdale. Pour plus d'informations, lisez notre article sur [les courroies trapézoïdales](#).

### **Pourquoi la tension de la courroie trapézoïdale est-elle importante ?**

Une courroie trapézoïdale est une courroie de transmission à section trapézoïdale. Il est fabriqué en polymère de caoutchouc. Les courroies trapézoïdales permettent une transmission de couple plus élevée dans les applications qui ont des poulies à rainures multiples. La tension correcte d'une courroie trapézoïdale est la force la plus faible à laquelle la courroie ne glisse pas sous la charge maximale. Les courroies trapézoïdales nécessitent très peu d'entretien ; cependant, une mauvaise tension de la courroie peut entraîner des problèmes dans les systèmes de transmission par courroie. Il existe deux cas de mauvaise tension de la courroie :

- Courroie trapézoïdale trop serrée : Lorsqu'une courroie trapézoïdale est trop tendue dans un système, elle peut ajouter des contraintes aux [roulements](#). Cette contrainte supplémentaire entraîne une consommation excessive de courant par le moteur et, à terme, une défaillance de celui-ci.
- Courroie trapézoïdale trop lâche : Une courroie trapézoïdale lâche dans un système de poulies peut glisser pendant le mouvement, provoquant une friction supplémentaire. Le frottement supplémentaire entraîne une accumulation de chaleur sur la courroie et la poulie, ce qui endommage prématurément les courroies.

Les symptômes d'une mauvaise tension sont les suivants :

- Grincement au démarrage
- Usure prématurée des poulies
- Fissure de la courroie
- Aspect trempé
- Surampérage du moteur

Testez toujours la tension d'une courroie trapézoïdale lors de l'installation d'une nouvelle courroie ou en cas d'apparition de l'un des symptômes mentionnés ci-dessus.

#### Diamètres minimaux des poulies

Le diamètre des poulies détermine le fonctionnement d'une transmission par courroie trapézoïdale. L'[ARPM \(Association for Rubber Product Manufacturers\)](#) indique le diamètre minimum recommandé pour les poulies en fonction du profil de la courroie trapézoïdale. L'utilisation de poulies d'un diamètre inférieur à celui recommandé entraîne une augmentation substantielle de la tension de la courroie et réduit sa durée de vie.

#### Comment tester la tension de la courroie trapézoïdale

La fabrication des courroies trapézoïdales fait intervenir différents matériaux et câbles de tension ; par conséquent, toutes les courroies trapézoïdales n'ont pas la même sensation lorsqu'elles sont correctement tendues. Le fait de toucher physiquement la courroie pour déterminer sa tension peut ne pas donner des résultats corrects. Lors de l'installation d'une nouvelle courroie trapézoïdale, utilisez une jauge de tension pour déterminer la tension correcte. Ensuite, revérifiez la tension de la courroie périodiquement ou lorsque l'un des symptômes d'une tension incorrecte se manifeste ; cela permet de maintenir les performances de la courroie trapézoïdale.

#### Méthode force-déflexion

La tension d'une courroie trapézoïdale est fonction de deux paramètres : la déflexion de la courroie et sa force. Utilisez la méthode suivante pour déterminer la tension de la courroie trapézoïdale.

1. Mesurer la longueur de la travée de la courroie trapézoïdale (figure 2 étiquetée A) à l'aide d'un ruban adhésif.
2. Calculer la distance de déviation (figure 2 étiquetée B). La distance de déviation est d'environ 1/64 de pouce (0,4 mm) de la longueur de la travée.
3. Placez le petit [joint torique](#) supérieur (Figure 3 étiquetée A) sur le plongeur (Figure 3 étiquetée D) à zéro contre le corps de la jauge de tension.

4. Faites glisser le joint torique inférieur (Figure 3 étiquetée C) contre l'échelle de déviation (Figure 3 étiquetée B) pour la régler sur la distance de déviation calculée à l'étape 2.
5. Maintenir la jauge de tension perpendiculaire à la portée de la courroie trapézoïdale. Appuyez sur la courroie de manière à la faire fléchir jusqu'à ce que le bas du grand joint torique soit aligné avec le haut de la courroie adjacente. Cela permet de placer la jauge à la distance de déviation calculée.
6. Relâchez la pression. Le petit joint torique supérieur se déplace sur l'échelle pour indiquer la force (tension) créée par la déflexion. Ainsi, le joint torique inférieur définit la distance de déflexion, tandis que le joint torique supérieur calcule la tension nécessaire (en livres) causée par la déflexion.
7. Reportez-vous au manuel du fabricant pour connaître le tableau métrique de tension de la courroie trapézoïdale recommandé pour le type de courroie utilisé. La valeur de la force de déflexion doit être comprise entre les valeurs minimales et maximales indiquées dans la fiche du fabricant.
8. Une valeur de force de déviation inférieure à la valeur minimale recommandée dans la gamme suggère un entraînement insuffisamment tendu. Une force de déviation supérieure à la valeur maximale recommandée indique que l'entraînement est trop tendu. Régler la tension de la courroie trapézoïdale jusqu'à ce que la force nécessaire pour obtenir la déflexion souhaitée se situe dans la fourchette recommandée.

#### Note

- Mettez l'appareil hors tension avant de tendre la courroie trapézoïdale ou d'effectuer des travaux d'entretien sur celle-ci, afin d'assurer la sécurité de l'utilisateur.
- Les courroies neuves nécessitent des niveaux de tension plus élevés (environ 1,3 fois la valeur nominale) que les courroies usagées car elles n'ont pas été rodées.
- Pour les courroies à bandes, multiplier la force de déviation de la courroie par le nombre de nervures de la bande de préhension. Placez une barre d'acier en travers de la courroie trapézoïdale et appliquez la force de déflexion de la courroie à la barre de manière à ce qu'une quantité égale de déflexion apparaisse sur toutes les nervures individuelles.

#### Exemple

Considérons une courroie trapézoïdale d'une portée de 48 pouces.

1. La déflexion de la courroie est de 48/64 pouces (19 mm).
2. Utilisez une jauge de tension pour calculer la force nécessaire pour faire dévier la courroie jusqu'à la valeur indiquée à l'étape 1.
3. Reportez-vous à la fiche du fabricant et vérifiez si la valeur de la force se situe dans la plage nominale de la courroie trapézoïdale.
4. Remettre la courroie en tension si nécessaire
1. Si la valeur de la tension est inférieure à la plage minimale recommandée, la courroie trapézoïdale n'est pas assez tendue.

2. Si la valeur de la tension dépasse la plage maximale recommandée, la courroie trapézoïdale est surtendue.

### Depannage d'un disjoncteur declenche

Les disjoncteurs se déclenchent pour protéger contre les surcharges et les courts-circuits, mais cette interruption de l'alimentation électrique peut être gênante. Il est donc utile de savoir pourquoi le disjoncteur s'est déclenché afin de résoudre le problème le plus rapidement possible. Cet article traite des différents problèmes qui entraînent le déclenchement des disjoncteurs, des raisons de ce déclenchement et des solutions possibles.

Qu'est-ce qu'un disjoncteur ?

Un [disjoncteur](#) protège les systèmes électriques contre les dommages dus à des conditions électriques anormales, telles que les surintensités, les courts-circuits et les défauts. Il se compose d'un déclencheur qui détecte le défaut, d'un mécanisme mécanique qui ouvre les contacts et d'un système d'extinction de l'arc qui éteint l'arc généré lors de l'interruption du courant. Une fois le défaut éliminé, le disjoncteur peut être réinitialisé, ce qui permet de reprendre le fonctionnement normal.

### Considérations relatives à la sécurité

La raison la plus fréquente pour laquelle un disjoncteur se déclenche est une surcharge du circuit (voir section suivante). S'il y a le moindre indice d'un autre problème, il est fortement recommandé de faire appel à un électricien professionnel pour inspecter et réparer le disjoncteur. Une erreur dans le domaine de l'électricité peut être fatale.

### Comment réinitialiser un disjoncteur

Suivez les étapes suivantes pour réinitialiser un disjoncteur individuel :

1. Localisez le panneau des disjoncteurs dans le bâtiment. Il peut se trouver au sous-sol, dans le garage ou dans l'armoire de service. Les disjoncteurs du tableau doivent tous être étiquetés pour indiquer clairement quels disjoncteurs contrôlent l'alimentation des différentes pièces du bâtiment.
2. Déterminer quel disjoncteur s'est déclenché. L'interrupteur du disjoncteur déclenché sera dans la direction opposée à celle des interrupteurs de tous les autres disjoncteurs.
3. Appuyez sur l'interrupteur pour rétablir le courant. S'il se déclenche à nouveau, débranchez tous les appareils connectés au circuit, puis actionnez à nouveau l'interrupteur.
4. Rebranchez lentement les appareils dans le circuit pour déterminer quel appareil surcharge le circuit.
  1. Certains appareils fonctionnent automatiquement (par exemple, un réfrigérateur). Pour les appareils qui ne s'allument pas automatiquement, mettez-les en marche pour vérifier s'ils ne surchargent pas le circuit.

### Réinitialiser le disjoncteur principal

En cas de panne totale d'électricité, vérifiez d'abord si les bâtiments voisins sont encore alimentés en électricité. Si c'est le cas, essayez de rétablir l'électricité en réenclenchant le disjoncteur principal. Le disjoncteur principal relie l'alimentation à l'ensemble du tableau des disjoncteurs, c'est-à-dire qu'il contrôle l'alimentation de l'ensemble du bâtiment. Dans le tableau des

disjoncteurs, le disjoncteur principal est le plus grand disjoncteur et est probablement étiqueté "Principal". S'il n'est pas situé dans le tableau des disjoncteurs, le disjoncteur principal se trouve probablement à l'extérieur, à côté des compteurs d'électricité.

1. Coupez tous les circuits dans le tableau de distribution.
2. Enclencher et déclencher deux fois le disjoncteur principal.
3. Retournez au tableau des disjoncteurs et remettez tous les disjoncteurs en marche.

Si le courant ne revient pas dans le bâtiment, contactez un électricien.

#### **Autres problèmes liés aux disjoncteurs**

Les disjoncteurs rencontrent d'autres problèmes que la surcharge. Dans la plupart des cas, il est conseillé de faire appel à un électricien professionnel, comme indiqué ci-dessus.

#### **Le disjoncteur sonne**

Un disjoncteur qui bourdonne sous charge peut être une situation normale ou une situation critique. Il est normal que les disjoncteurs émettent un léger bourdonnement dû au passage de l'électricité. En cas d'inquiétude, observez le bourdonnement pour voir s'il s'amplifie. Si ce n'est pas le cas, il n'y a pas de problème.

Si le bourdonnement est moyen à élevé, le disjoncteur est surchargé mais ne s'est pas déclenché. S'il y a un grésillement, c'est qu'il y a des arcs électriques dus à des circuits défectueux. Ces deux situations sont dangereuses et peuvent entraîner un incendie ou des dommages électriques.

#### **Le disjoncteur chauffe et se déclenche**

Un disjoncteur ne doit pas dépasser 60 °C (140 °F). La température est correcte si l'on peut toucher les composants en plastique sans se brûler les doigts. Les raisons pour lesquelles un disjoncteur surchauffe sont les suivantes :

- Connexions desserrées : La résistance électrique augmente lorsque les connexions sont lâches, ce qui accroît la température.
- Limite actuelle : Le courant peut être juste en dessous du seuil de déclenchement. Si cela se produit pendant une longue période, le disjoncteur peut chauffer à des niveaux dangereux.
- Mauvais casseur : Le disjoncteur est peut-être cassé et doit être remplacé.

Le disjoncteur ne s'est pas déclenché mais il n'y a pas de courant.

Parfois, lorsque le disjoncteur se déclenche, l'interrupteur ne se déplace que légèrement au lieu de se mettre complètement en position d'arrêt. Cela donne l'impression que le disjoncteur ne s'est pas déclenché. Essayez quand même de réinitialiser le disjoncteur.

Les maisons récentes sont équipées de prises de courant avec disjoncteur de fuite à la terre (GFCI) (figure 2). Essayez de rétablir le courant en appuyant sur le bouton de réinitialisation de la prise. Dans certaines maisons anciennes, les circuits de prise de courant sont en ligne, de sorte que si une prise de courant a des problèmes, cela peut entraîner des problèmes avec toutes les autres prises de courant. Enfin, bien sûr, le disjoncteur ne s'est pas déclenché parce qu'il est cassé.

Le disjoncteur déclenché ne se réinitialise pas.

La raison habituelle pour laquelle un disjoncteur ne se réenclenche pas est qu'il est encore surchargé. Débranchez tous les appareils connectés au circuit et essayez à nouveau de le réinitialiser. Si cela ne résout pas la situation, il se peut qu'il y ait un court-circuit. Cela signifie que le fil chaud connecté au disjoncteur touche le fil neutre. Dans ce cas, le disjoncteur se déclenche comme mécanisme de sécurité.

Une autre raison pour laquelle les disjoncteurs continuent de se déclencher peut être un défaut de mise à la terre. Un fil chaud touche un fil de terre nu ou un composant métallique d'un appareil ou d'un équipement. Les défauts à la terre sont très dangereux dans les environnements humides, tels que la cuisine ou la salle de bains.

## Résumé

La raison la plus fréquente pour laquelle un disjoncteur se déclenche est qu'il est surchargé. Pour résoudre ce problème, il suffit de débrancher les appareils du circuit et de réinitialiser l'interrupteur. Si cela ne fonctionne pas, il est fortement recommandé de contacter un électricien pour éviter tout danger. Avant de décider d'en remplacer un, lisez notre guide sur le [remplacement d'un disjoncteur](#).

## Depannage des disjoncteurs

Le dépannage des disjoncteurs est un processus important pour toute personne travaillant avec un disjoncteur, un composant important du système électrique. Les disjoncteurs protègent les appareils électriques et le câblage contre la surchauffe, les incendies et les chocs électriques en coupant le flux d'électricité en cas de problème. Cependant, les disjoncteurs peuvent mal fonctionner, ce qui entraîne des coupures de courant, voire des dommages au système électrique. Cet article traite du dépannage des disjoncteurs, notamment des symptômes courants d'un disjoncteur défectueux, des causes typiques de dysfonctionnement et des solutions pour résoudre le problème.

### Qu'est-ce qu'un disjoncteur ?

Un disjoncteur est un dispositif de sécurité. En cas de défaut dans un circuit électrique, le disjoncteur coupe automatiquement l'alimentation de ce circuit. Le dispositif d'arrêt protège les appareils électriques contre la surchauffe et les incendies et protège les personnes contre les chocs électriques. Lisez notre article sur [les disjoncteurs](#) pour en savoir plus sur leur fonctionnement. Nos articles sur les [disjoncteurs miniatures](#) et les [disjoncteurs différentiels](#) offrent un aperçu du fonctionnement de certains types de disjoncteurs.

## Dépannage des disjoncteurs

Cette section décrit comment déterminer si un disjoncteur est défectueux ou non. Cependant, ce n'est que parfois qu'il est évident qu'un disjoncteur fonctionne mal. En l'absence d'indication évidente (par exemple, le disjoncteur surchauffe), il est utile d'écarter d'abord l'hypothèse d'une surcharge ou d'un court-circuit pour expliquer le [déclenchement du](#) disjoncteur.

- **Surcharge** : Les disjoncteurs ne peuvent supporter qu'une certaine quantité de courant circulant dans le circuit. Par exemple, les maisons aux États-Unis ont généralement des disjoncteurs qui peuvent gérer 120V ou 240V. Un disjoncteur fonctionnant correctement se déclenche lorsque le courant dépasse cette valeur. Pour vérifier s'il y a surcharge, mettez le disjoncteur hors tension et retirez tout ce qui est connecté au circuit. Ensuite, branchez et faites fonctionner les appareils un par un. À un moment donné, si le disjoncteur se déclenche à nouveau, il se peut qu'il soit surchargé.
- **Court-circuit** : Un court-circuit se produit lorsque le courant passe directement du fil de phase au fil neutre. Cela provoque une pointe de courant et le disjoncteur doit se déclencher. Dans la discussion précédente sur la surcharge, l'appareil qui a déclenché le disjoncteur n'a peut-être pas surchargé le circuit, mais l'a peut-être court-circuité. Vous pouvez le tester en débranchant tous les appareils et en ne branchant que l'appareil en question. Si le disjoncteur se déclenche, il s'agit très probablement d'un court-circuit et non d'une surcharge.
- **Défaut de mise à la terre** : Un défaut de mise à la terre se produit lorsque le courant dans un circuit emprunte un chemin involontaire vers la terre, qui peut être un composant métallique d'un appareil, le sol ou une personne. Certains types de disjoncteurs, par exemple les disjoncteurs différentiels, se déclenchent pour interrompre le circuit si un défaut de mise à la terre est détecté.

### Symptômes d'un disjoncteur défectueux

Les symptômes d'un disjoncteur défectueux sont nombreux :

- **Le disjoncteur se déclenche fréquemment** : Si la surcharge et le court-circuit ont été écartés comme causes de déclenchement du disjoncteur, et que celui-ci ne reste pas enclenché, il est probable que le disjoncteur lui-même soit défectueux. Il peut être dangereux qu'un disjoncteur se déclenche sans cesse, il est donc important de rechercher la cause du déclenchement.
- **Le disjoncteur n'est pas réinitialisé** : Si toutes les charges du circuit ont été déconnectées ou éteintes et que le disjoncteur ne se réenclenche pas, il est probable que le disjoncteur soit cassé.
- **Odeur de brûlé** : Un disjoncteur défectueux qui ne se déclenche pas surchauffe, ce qui provoque une odeur de brûlé.
- **Chaud au toucher** : La température du disjoncteur ne doit pas dépasser 60 °C (140 °F). Cela signifie que les composants en plastique du disjoncteur doivent pouvoir être touchés sans sensation de brûlure. Une autre raison pour laquelle un disjoncteur chauffe est que le courant qui le traverse est maintenu juste en dessous de la valeur qui déclencherait le courant. Cette question devrait être résolue.
- **Le disjoncteur ne s'enclenche pas** : Si l'hypothèse d'une surcharge ou d'un court-circuit a été écartée et que le disjoncteur ne s'enclenche toujours pas, il est probablement défectueux.
- **Ressort défectueux** : Le ressort qui fait passer l'interrupteur du disjoncteur en position de déclenchement ou d'arrêt peut être défectueux. Dans ce cas, le disjoncteur se déclenche, mais l'interrupteur ne bouge pas. Si un circuit du bâtiment est privé de courant, mais qu'aucun des disjoncteurs ne semble s'être déclenché, vérifiez si le ressort est défectueux.



Pour ce faire, appuyez légèrement sur tous les interrupteurs pour les mettre en position d'arrêt. Les interrupteurs des disjoncteurs dont les ressorts fonctionnent ne bougent pas. Lorsque l'on tape légèrement sur l'interrupteur dont le ressort est défectueux, il se déplace facilement vers la position d'arrêt. Remplacer un disjoncteur dont le ressort est défectueux.

#### Test d'un disjoncteur à l'aide d'un multimètre

Cette section décrit comment vérifier un disjoncteur à l'aide d'un multimètre. Un multimètre peut fournir des informations décisives sur le bon fonctionnement d'un disjoncteur. L'utilisateur peut effectuer deux tests pour déterminer l'état du disjoncteur : la résistance et la tension. Pour en savoir plus, lisez notre article sur l'[utilisation d'un multimètre](#).

#### Test de résistance - comment tester un disjoncteur sans courant

1. Porter des gants isolés.
  2. Coupez l'alimentation du disjoncteur en éteignant le disjoncteur principal.
  3. Réglez le multimètre pour mesurer la résistance.
  4. Mettez le disjoncteur en position de marche.
  5. Placez la sonde rouge de l'outil sur la connexion de phase du disjoncteur et sa sonde noire sur la connexion de neutre.
- 
1. Une lecture de 0 résistance indique que le disjoncteur fonctionne correctement.
  2. Une lecture de 0,003 ohms ou plus indique que le disjoncteur fonctionne mal.

#### Test de tension

1. Porter des gants isolés.
2. Assurez-vous que le courant passe par le disjoncteur. Le disjoncteur principal doit être en position de marche.
3. Réglez le multimètre pour mesurer la tension.
4. Mettez le disjoncteur en position de marche.
5. Placer la sonde rouge du multimètre sur la connexion de phase du disjoncteur. Mettez la sonde noire en contact avec la terre, par exemple la surface métallique [du panneau de](#) disjoncteurs.
6. Le relevé de tension obtenu doit être proche de la tension pour laquelle le disjoncteur est conçu. Par exemple, dans un bâtiment équipé de disjoncteurs de 120 V, la lecture peut s'écarter légèrement de 120 V (110 V à 125 V). Un écart important indique que le disjoncteur ne fonctionne pas correctement.

#### Disjoncteurs à courant résiduel

Les disjoncteurs à courant résiduel, tels que les disjoncteurs de fuite à la terre (figure 2) ou les disjoncteurs de fuite à l'arc, sont dotés de boutons de test permettant de déterminer si le disjoncteur fonctionne. Lorsque le bouton de test du disjoncteur est enfoncé, il simule un défaut dans le circuit et le disjoncteur doit se déclencher. Si le disjoncteur ne se déclenche pas, il fonctionne mal et doit être remplacé immédiatement.

## Le disjoncteur principal ne se réenclenche pas

Les disjoncteurs principaux sont dotés de ressorts de commutation dont la force est nettement supérieure à celle des disjoncteurs de dérivation. Par conséquent, il se peut qu'il ne se rallume pas parce que la force appliquée n'est pas suffisante pour basculer l'interrupteur. Si ce n'est pas le cas, le disjoncteur principal peut être défectueux et doit être remplacé. Comme un disjoncteur principal se connecte directement à une source d'énergie externe, il est conseillé de faire appel à un électricien agréé pour effectuer ce travail.

## Comment lire un panneau de disjoncteurs

Les panneaux de disjoncteurs distribuent le courant et protègent les circuits contre les surcharges et les courts-circuits. L'étiquetage du panneau fournit des informations essentielles sur les circuits et les disjoncteurs correspondants, permettant aux utilisateurs d'identifier et de dépanner les pannes électriques rapidement et en toute sécurité. Cet article explore les principales parties d'un tableau de disjoncteurs, le décodage de ses étiquettes et les méthodes préventives à adopter lors d'une intervention sur le tableau.

### Panneau de disjoncteurs

Un [disjoncteur](#) interrompt automatiquement le flux de courant dans un circuit électrique en cas de surintensité ou de court-circuit. Le disjoncteur permet d'éviter les incendies et les dommages aux équipements électriques. Il est essentiel de comprendre le fonctionnement d'un panneau de disjoncteurs, car il peut être nécessaire de couper rapidement l'alimentation électrique du bâtiment en cas d'urgence, par exemple en cas d'incendie ou d'inondation. En outre, il peut arriver que vous deviez utiliser la boîte à disjoncteurs pour accéder à un disjoncteur qui [s'est déclenché](#) en raison d'une surcharge du circuit imprimé causée par l'utilisation simultanée de plusieurs appareils.

Le panneau de disjoncteurs, également appelé panneau électrique ou boîte de disjoncteurs, se présente généralement sous la forme d'une boîte métallique montée sur un mur dans un local technique, un sous-sol ou un garage. Le panneau est généralement muni d'une porte à charnières qui protège les disjoncteurs situés à l'intérieur.

Voici un résumé des différents composants d'un tableau électrique.

- **Casse-pieds principal** : Le disjoncteur principal contrôle la distribution de l'électricité dans un bâtiment. Il reçoit l'électricité de la compagnie d'électricité et la détourne vers des circuits individuels qui alimentent différents appareils ménagers, comme les lampes, les appareils électroménagers et les prises de courant. À l'exception de l'alimentation électrique, toutes les autres sources d'énergie électrique de la maison peuvent être contrôlées par le panneau de service principal, ce qui permet de les allumer et de les éteindre facilement.
  - Si le disjoncteur principal se trouve sur le panneau de circuit, il est généralement situé en haut ou en bas du panneau (figure 1). S'il ne se trouve pas sur le panneau de circuit, il est probablement placé à côté des compteurs d'électricité.
  - Les deux fils du compteur électrique se connectent aux cosses du disjoncteur principal.
  - Le disjoncteur principal assure la protection de la propriété contre les surintensités. Il est conçu pour supporter une certaine quantité de courant électrique qui le traverse (environ 100 à 200 A). Si cette valeur est dépassée, il se déclenche automatiquement pour protéger les circuits électriques.
  - Deux barres principales sortent du disjoncteur principal. Il s'agit de feuilles de métal exposées qui transportent l'électricité jusqu'aux disjoncteurs. Les disjoncteurs peuvent être unipolaires ou bipolaires (figure 2).
- **Emplacements vides** : Les emplacements vides d'un panneau de circuit peuvent être utilisés pour des appareils supplémentaires ou d'autres besoins électriques.
- **Sous-panels** : Lors de l'agrandissement d'une maison, un électricien installera une boîte de disjoncteurs secondaire plus petite, spécialement pour la nouvelle zone. Tout comme pour la boîte de disjoncteurs principale, il est essentiel de savoir quelles pièces ou quels appareils sont connectés aux circuits du sous-panneau.

#### Vérification des étiquettes sur le panneau des disjoncteurs

Les circuits sont généralement étiquetés lors de l'installation initiale du câblage. Les étiquettes se trouvent à côté de chaque interrupteur ou à l'intérieur de la porte du panneau des disjoncteurs (figure 1). Ils sont numérotés pour correspondre à leur interrupteur respectif et peuvent se référer à des appareils ou des pièces spécifiques du circuit.

Les étiquettes apposées sur les disjoncteurs d'un panneau électrique sont utiles en cas d'urgence, si une pièce ou un appareil particulier n'est plus alimenté en électricité. Par exemple, si le disjoncteur qui alimente la cuisinière ou le four se déclenche, vous pouvez vérifier l'étiquette et identifier le disjoncteur qui alimente le four. De même, en cas d'urgence, il peut être indispensable de couper l'alimentation de certains appareils ; dans ce cas, vérifiez les étiquettes correspondant à l'appareil et coupez le disjoncteur.

Les interrupteurs ne sont pas étiquetés

L'étiquetage des circuits facilite l'identification des interrupteurs à activer et à désactiver en cas de déclenchement du circuit ou si un disjoncteur spécifique doit être désactivé. Si les disjoncteurs ne sont pas étiquetés, suivez les étapes suivantes pour étiqueter votre panneau de disjoncteurs :

1. Mettez tous les circuits hors tension, sauf un.

2. Faites le tour de la maison et testez les lumières et les prises de courant pour voir celles qui fonctionnent encore. Utilisez une petite lampe ou un appareil électronique pour vérifier rapidement les prises.
3. Une fois que vous avez identifié la ou les pièces du circuit, retournez au tableau des disjoncteurs et étiquetez l'interrupteur en conséquence.
4. Répétez ce processus pour chaque interrupteur jusqu'à ce qu'ils soient étiquetés.

#### Étiquette sur le disjoncteur

L'étiquette d'un disjoncteur comprend généralement des informations relatives à la marque, au numéro de série et aux spécifications électriques. Ces paramètres varient en fonction de la marque. Une étiquette typique de disjoncteur contient les éléments suivants :

- Nom de la marque et numéro de série
- L'intensité maximale, qui est souvent désignée par 5KA ou 10KA, indique le courant maximal qu'il peut déclencher.
- Tension nominale de 110 VAC, 220 VAC ou 240 VAC. La tension nominale peut varier en fonction des pays qui utilisent des tensions d'alimentation différentes.
- L'indice de fréquence (Hz) correspond à la fréquence de ligne que le disjoncteur peut supporter. La fréquence standard du réseau électrique est de 50 Hz dans la plupart des pays du monde, mais en Amérique et dans certaines régions d'Asie, elle est de 60 Hz. Pour plus de détails, voir la [liste complète des pays](#) avec leurs tensions d'alimentation et leurs fréquences de fonctionnement correspondantes.
- Détails de la courbe de déplacement. Par exemple, dans la figure 3, le "C" de C25 fait référence à la caractéristique du disjoncteur, qui indique la courbe de déclenchement ou la vitesse à laquelle il se déclenche en réponse à une surintensité. La courbe de déclenchement d'un disjoncteur comprend généralement deux paramètres principaux : le niveau de courant et le temps de déclenchement. Différents types de courbes de déclenchement sont utilisés pour différents types de circuits et d'applications. La courbe C est généralement utilisée pour les circuits avec des courants d'appel modérés, tels que l'éclairage et les petits moteurs. Outre la courbe C, il existe des courbes B, D, K et Z, en fonction de l'application.

#### Précautions à prendre lors de la manipulation d'un disjoncteur

Comprendre quel disjoncteur contrôle quel appareil et apprendre à résoudre les problèmes de base permet d'économiser de l'argent à long terme. Cependant, la sécurité est primordiale lorsqu'on travaille sur un panneau de disjoncteurs. La première étape consiste à couper le disjoncteur individuel du circuit sur lequel vous travaillez ou le disjoncteur principal. Cette procédure garantit que l'équipement est mis hors tension de manière appropriée et qu'il ne peut être remis en marche qu'une fois les travaux de réparation ou d'entretien terminés. Les risques électriques courants comprennent les brûlures, l'électrocution, les chocs, les incendies et les explosions. Il existe quelques mesures à prendre pour éviter ces risques.

- Suivre les instructions du fabricant : Lisez toujours attentivement les instructions avant d'installer ou d'utiliser un disjoncteur. Les instructions fournissent des informations importantes sur la sécurité et les précautions à prendre.

- **Couper l'alimentation** : Avant d'intervenir sur un disjoncteur ou tout autre équipement électrique, coupez le courant. Utilisez un testeur de tension, comme un [multimètre](#), pour vous assurer que le courant est coupé avant de toucher des fils ou des composants.
- **Porter un équipement de protection** : Lorsque vous travaillez sur des disjoncteurs ou tout autre équipement électrique, il est important de porter un [équipement de protection](#) approprié, tel que des gants, des lunettes de sécurité et un masque pour se protéger contre les chocs électriques et d'autres dangers.
- **Circuits de dérivation** : Ne surchargez pas les circuits en connectant plus d'appareils qu'ils ne peuvent en supporter. Le disjoncteur s'éteint automatiquement et coupe le courant s'il détecte une tension supérieure à celle autorisée. Veiller à ce que les gros consommateurs d'énergie, tels que les systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation, disposent de circuits dédiés.
- **Voyages** : Débranchez immédiatement l'appareil s'il déclenche un disjoncteur, s'il provoque un court-circuit ou si un fusible saute. Après avoir débranché l'appareil, recherchez le disjoncteur qui s'est déclenché, qui sera entre marche et arrêt ou complètement éteint. Pour le réinitialiser, éteignez-le complètement et rallumez-le. S'il ne rétablit pas l'alimentation, essayez de l'éteindre et de le rallumer. Si cela ne fonctionne pas, contactez un électricien pour qu'il vérifie.
- **Spécifications des disjoncteurs** : Utilisez la taille ou le fusible correspondant à l'intensité nominale. Les différents disjoncteurs ont des AMP variables, en fonction des appareils qu'ils sont censés alimenter. En règle générale, la plupart des disjoncteurs ont une capacité de 15 à 20 AMP, mais certains appareils ont besoin de plus. Pour ces appareils, il convient d'utiliser un disjoncteur de 20 à 30 ampères.
- **Accès** : Gardez un accès dégagé au panneau des disjoncteurs et gardez toujours une lampe de poche à portée de main au cas où vous auriez besoin de le vérifier dans l'obscurité. Un accès clair facilite le réarmement, la réparation ou le [remplacement des](#) disjoncteurs.

### Comment identifier le type de disjoncteur

Un disjoncteur protège les appareils électriques contre les surtensions et autres défauts électriques. Il est important de connaître le type de disjoncteur installé dans le système électrique pour plusieurs raisons, notamment pour l'entretien, la réparation et le remplacement. Cet article explore les différentes étapes de l'identification d'un type de disjoncteur.

#### Vérifier l'étiquette du boîtier du disjoncteur

La première étape pour identifier le type de disjoncteur consiste à vérifier le panneau des disjoncteurs. Le panneau se trouve généralement au sous-sol, dans la buanderie ou dans le garage. Ouvrez la porte du panneau et recherchez les étiquettes ou les marques indiquant le type de disjoncteur installé.

- L'étiquette du fabricant fournit des informations sur le numéro de modèle, l'ampérage, la tension nominale et d'autres spécifications (figure 1). Utilisez ces informations pour trouver le type de disjoncteur.
- Si l'étiquette n'est pas visible ou si les informations ne sont pas claires, utilisez un [multimètre](#) pour mesurer la tension et l'ampérage du disjoncteur. Réglez le multimètre pour mesurer la tension ou le courant alternatif (en fonction de ce qui est mesuré) et placez

les fils de chaque côté du disjoncteur. La lecture du multimètre indique la tension ou l'ampérage du circuit.

### Identifier le type de disjoncteur

Il existe trois grands types de disjoncteurs : les disjoncteurs standard, les disjoncteurs différentiels (GFCI) et les disjoncteurs différentiels à arc (AFCI).

#### Disjoncteurs standard

Les disjoncteurs standard sont des disjoncteurs simples qui [se déclenchent](#) lorsqu'un circuit est surchargé. Ils sont couramment utilisés dans les systèmes électriques résidentiels et commerciaux. Ils peuvent être unipolaires ou bipolaires.

- Dans les habitations, les disjoncteurs de 1 pouce habituellement utilisés sont des disjoncteurs unipolaires qui occupent un emplacement sur le panneau.
- Les disjoncteurs bipolaires sont plus fréquemment utilisés pour les gros appareils résidentiels ou les installations commerciales.

Les disjoncteurs standard ne protègent pas contre le courant allant à la terre ou contre les arcs électriques. Voir les disjoncteurs ci-dessous pour en savoir plus sur ces phénomènes.

Les [disjoncteurs miniatures](#) sont des disjoncteurs couramment utilisés dans les circuits basse tension.

#### Disjoncteurs de fuite à la terre (DDFT) et disjoncteurs de fuite à l'arc (DFA)

Les disjoncteurs différentiels (qui sont un type de [disjoncteur à courant résiduel](#)) et les disjoncteurs automatiques peuvent tous deux être des disjoncteurs ou faire partie de la construction d'une prise. Les deux types de disjoncteurs peuvent être dotés de boutons de test et de réinitialisation, ce qui rend difficile une distinction visuelle rapide. Dans la plupart des cas, les autocollants apposés sur les disjoncteurs comportent des informations d'identification permettant aux utilisateurs de déterminer s'il s'agit d'un disjoncteur de fuite à la terre ou d'un disjoncteur de fuite à la terre. En outre, certains disjoncteurs combinent les disjoncteurs de fuite et les disjoncteurs de fuite à l'amiable.

#### Disjoncteurs de fuite à la terre (DDFT)

Le terme "disjoncteur de fuite à la terre" fait généralement référence à un type spécifique de prise sur laquelle brancher les appareils. Cependant, les disjoncteurs GFCI sont une alternative qui s'installe directement dans le panneau des disjoncteurs. Les deux fonctions sont les mêmes : interrompre ou ouvrir un circuit chaque fois que le courant circule vers une personne. Une petite quantité de courant peut encore atteindre la personne, mais un disjoncteur de fuite à la terre en état de marche empêchera la quantité de courant d'être dangereuse.

- Les disjoncteurs GFCI sont dotés d'un bouton supplémentaire appelé test et de l'interrupteur marche/arrêt habituel.
- Les prises de courant avec disjoncteur de fuite à la terre sont installées dans les zones sujettes à l'humidité, telles que les cuisines, les salles de bains et les environnements industriels humides.
- Les prises sont dotées de boutons de test et de réinitialisation, indiquant qu'un disjoncteur de fuite à la terre les protège.

- Le bouton de test permet de vérifier si le disjoncteur de fuite à la terre fonctionne correctement. Lorsque le bouton de test est enfoncé, le circuit est coupé. Si le disjoncteur de fuite à la terre ne se déclenche pas, il doit être [remplacé](#).
- La réinitialisation rétablit l'alimentation de la prise après le déclenchement du disjoncteur de fuite à la terre. Lorsqu'un défaut de mise à la terre est détecté, le disjoncteur de fuite à la terre coupe automatiquement l'alimentation de la prise et le bouton de réinitialisation sort pour indiquer que le disjoncteur de fuite à la terre s'est déclenché. Pour rétablir l'alimentation, le bouton de réinitialisation doit être réinséré.

### Disjoncteurs d'arc électrique (AFCI)

Les disjoncteurs de défaut d'arc détectent les défauts d'arc, qui sont des décharges électriques dans l'air entre un composant électrique et un composant mis à la terre. Ceux-ci ne mettent pas seulement les personnes en danger, mais peuvent également entraîner des dommages électriques et des incendies.

- Le circuit d'un AFCI surveille le flux de courant à travers l'interrupteur de circuit. Le circuit peut déterminer si l'arc électrique dans le circuit est normal ou indésirable.
- Les arcs électriques non désirés provoquent le déclenchement du disjoncteur.
- Ils sont dotés d'un bouton de test similaire à celui des disjoncteurs de fuite à la terre devant le disjoncteur et sont généralement identifiés par une poignée d'interrupteur violette. Bien que les disjoncteurs automatiques et les disjoncteurs de fuite partagent certaines similitudes, les disjoncteurs automatiques sont principalement conçus pour prévenir les incendies, tandis que les disjoncteurs de fuite sont conçus pour éviter les chocs électriques.

### Identification du type de disjoncteur

Pour identifier le type de disjoncteur, observez la couleur de la poignée de l'interrupteur ou les marques sur la face avant du disjoncteur.

- Les disjoncteurs standard peuvent être étiquetés avec "SWD" (Switching Duty), "HACR" (Heating, Air Conditioning, and Refrigeration), ou "CU/AL" (Copper/Aluminum).
- Les disjoncteurs GFCI portent généralement la mention " GFCI " ou " GFCI de classe A ".
- Les disjoncteurs AFCI portent généralement la mention "AFCI" ou "Combination AFCI".

Lisez nos articles sur les [disjoncteurs intelligents](#) et les [disjoncteurs différentiels](#) pour plus de détails sur les caractéristiques des différents types de disjoncteurs.

### Consulter le site web ou la documentation du fabricant

La plupart des fabricants disposent d'un site web qui fournit des informations sur leurs disjoncteurs. Si vous ne parvenez pas à identifier le type de disjoncteur, consultez le site web ou la documentation du fabricant. Consultez également la documentation du fabricant, généralement fournie avec le disjoncteur ou disponible en ligne.

### Types de montage

Le montage fait référence à la manière dont un disjoncteur est physiquement fixé à un panneau ou à un plan de montage. Il ne fait référence à aucun type de connexion électrique. Pour identifier le type de montage d'un disjoncteur, recherchez les trous de montage ou les clips sur le disjoncteur

lui-même. La documentation du fabricant peut également fournir des informations sur le type de montage.

- **Montage sur panneau :** C'est le type de montage le plus courant pour les disjoncteurs. Les disjoncteurs à montage sur panneau sont montés directement sur le panneau et sont maintenus en place par des vis ou des clips.
- **Montage sur rail DIN :** Les disjoncteurs à montage sur rail DIN sont conçus pour être montés sur un rail DIN, un rail métallique de taille standard pour le montage de composants électriques. Les disjoncteurs montés sur rail DIN sont maintenus en place par des clips ou des vis.
- **Montage en surface :** Les disjoncteurs de surface sont montés directement sur la surface du panneau ou du boîtier. Ils sont maintenus en place par des vis ou de l'adhésif.
- **Montage enfichable :** Les disjoncteurs enfichables sont conçus pour être branchés dans une prise spéciale sur le panneau ou le boîtier. Ils sont généralement utilisés dans des systèmes modulaires où les composants peuvent être facilement échangés ou remplacés.

## Guide d'entretien des vérins pneumatiques

Les vérins pneumatiques convertissent l'air comprimé en mouvement linéaire. Bien que ces cylindres soient généralement fiables, ils peuvent s'user et s'endommager au fil du temps, entraînant une baisse des performances, voire une défaillance. Un entretien approprié, comprenant des inspections et des réparations régulières, peut aider à prévenir ces problèmes et à prolonger la durée de vie du cylindre. Cet article examine certains des symptômes d'un cylindre défectueux, les causes de la défaillance et les étapes de la réparation ou du remplacement d'un cylindre endommagé. Pour plus d'informations sur la conception et le fonctionnement des vérins pneumatiques, lisez notre article sur [les vérins pneumatiques](#).

### Symptômes d'un cylindre pneumatique défectueux

Un système pneumatique peut rencontrer toute une série de problèmes ; il est essentiel d'identifier les indicateurs communs qui nécessitent une réparation du cylindre pneumatique.

- **Actionnement lent :** Un actionnement lent ou une panne totale sont des signes évidents d'un problème avec le cylindre pneumatique. La surveillance constante de la pression d'actionnement est essentielle pour éviter une défaillance complète du système.
- **Une pression plus élevée est nécessaire pour l'actionnement :** Généralement, un vérin pneumatique nécessitant une pression supérieure à la normale pour être actionné est dû à des conduites de commande sous-dimensionnées ou à un étrangleur de dosage défectueux qui entraîne une pression de commande pilote insuffisante.
- **Sifflements :** Un sifflement provenant du cylindre d'air indique une fuite du système causée par un joint de tige endommagé, une tige usée ou un piston endommagé. Cette fuite peut entraîner une perte de pression et nuire aux performances du cylindre.



- **Démarrage intermittent** : La surcharge des vérins pneumatiques provoque des tensions et une friction plus élevée dans les joints, ce qui entraîne des démarrages intermittents ou la flexion ou la rupture des extrémités des tiges. En outre, les systèmes contenant des dispositifs d'absorption d'énergie ou des mécanismes de contrôle de la vitesse peuvent subir des pics de pression qui dépassent les pressions de fonctionnement normales, entraînant la rupture de l'actionneur.
- **Impulsion de charge** : On parle de pulsation de charge lorsque la charge provoque des fluctuations de pression dans la conduite d'alimentation en air du vérin. Ces fluctuations de pression peuvent entraîner des problèmes dans les systèmes pneumatiques, tels qu'une réduction de la précision, des temps de cycle plus lents et une usure accrue des composants. Le fonctionnement régulier et silencieux du cylindre est typique, et toute pulsation de la charge suggère la nécessité d'une réparation.
- **Usure prématurée ou corrosion** : La corrosion visible ou l'usure prématurée du corps du cylindre ou des embouts est le résultat d'une exposition à des conditions environnementales difficiles telles qu'une humidité élevée, la chaleur ou des produits chimiques, qui peuvent provoquer de la rouille, de l'érosion ou des piqûres, compromettant l'intégrité structurelle du cylindre et conduisant finalement à une défaillance.

#### Causes typiques de défaillance des vérins pneumatiques

##### Chargement latéral

La charge latérale dans un vérin pneumatique fait référence à l'application de forces ou de charges externes sur la tige du piston du vérin, qui ne sont pas alignées avec l'axe du vérin. Lorsqu'un cylindre pneumatique est conçu, il est destiné à supporter des charges dans une direction spécifique le long de son axe, qui est généralement aligné avec la tige du piston du cylindre. Cependant, si une charge est appliquée au vérin dans une direction qui n'est pas alignée avec l'axe du vérin, cela peut entraîner une usure plus rapide du vérin, voire un dysfonctionnement. Elle peut entraîner des problèmes tels qu'une usure inégale ou accélérée des tiges de piston et des paliers, une défaillance des joints et un rainurage du tube du cylindre (un type de dommage qui se produit sur la surface intérieure du tube du cylindre en raison de la présence de particules étrangères, de substances corrosives ou d'humidité dans l'alimentation en air comprimé). Le chargement latéral est généralement dû à une mauvaise installation du cylindre dans le système d'exploitation, et des réparations rapides sont nécessaires pour éviter d'autres dommages.

##### Lubrification insuffisante

Pour éviter tout problème avec un cylindre pneumatique, il est essentiel de maintenir [une lubrification adéquate](#). Sans une lubrification complète et constante, les joints du cylindre s'assèchent et finissent par céder, ce qui constitue une cause potentielle de défaillance.

##### Contamination

Les contaminants tels que les particules, l'huile, l'eau et d'autres substances peuvent bloquer les [pièces de](#) fonctionnement du cylindre, réduisant ainsi sa fonctionnalité et risquant de provoquer une panne totale du système. Ces contaminants peuvent facilement pénétrer dans le cylindre par l'intermédiaire de l'environnement de travail ou de l'alimentation en air pneumatique, ce qui peut avoir des conséquences catastrophiques.

##### Problèmes de synchronisation

Un système comportant plus d'un cylindre pneumatique nécessite une synchronisation parfaite de chaque composant pour fonctionner efficacement. Pour maintenir la synchronisation, diverses pratiques et méthodes doivent être mises en œuvre, et un suivi et une gestion minutieux sont nécessaires. Si les cylindres pneumatiques se désynchronisent, la machine cesse de fonctionner correctement et l'ensemble du système peut tomber en panne.

#### Dépassement des limites opérationnelles

Lorsque le vérin pneumatique est utilisé en dehors de la plage de performance optimale prévue, il est soumis à des charges excessives qui sollicitent ses composants internes, ce qui entraîne des performances médiocres et une défaillance prématurée. Les contrôles et l'entretien préventifs peuvent aider à fonctionner selon les paramètres corrects et à éviter ce problème.

#### Réparation de cylindres pneumatiques

- Mettez l'alimentation électrique hors tension : Avant de commencer toute réparation ou tout entretien sur un système pneumatique, assurez-vous que l'alimentation électrique est coupée et que tout l'air comprimé restant est libéré. L'air comprimé dans le système peut être dangereux et augmenter le risque d'accident.
- Vérifier que le tube, le cylindre et le joint de la tige ne sont pas rouillés ou endommagés : La tige du cylindre, le tube et le joint de la tige sont les éléments les plus susceptibles d'être endommagés ou rouillés. Il convient donc d'inspecter minutieusement ces composants pour détecter tout signe de détérioration, comme des fissures visibles, de la corrosion ou des dommages au niveau du joint d'étanchéité. Remplacer l'ensemble du cylindre et des [pièces de montage](#) si les dommages sont importants. Veillez également à ce qu'aucune poussière ne s'accumule sur la surface extérieure du cylindre d'air ou du support de montage. Si les dommages sont mineurs, il peut être possible de réparer ou de remplacer les composants endommagés, tels que le joint ou la tige.
- Lubrification : Vérifiez les instructions du fabricant pour savoir si le cylindre pneumatique a besoin d'être lubrifié. Dans certains cas, des conditions environnementales extrêmes, telles qu'une chaleur élevée ou une exposition à des produits chimiques, peuvent nécessiter une lubrification fréquente pour éviter d'endommager l'équipement. Toutefois, si la lubrification n'est pas nécessaire, il est préférable de ne pas l'utiliser.
  - Lors de l'inspection du cylindre et de ses composants, vérifiez que les joints sont bien lubrifiés. Appliquer des paquets de graisse sur les joints s'ils ne sont pas suffisamment lubrifiés.
  - En général, les composants suivants du cylindre pneumatique doivent être lubrifiés :
    - Joints de tubes
    - Joint de tige
    - La rainure du joint de piston
    - La surface de la tige de piston
    - La surface extérieure du piston
    - Surface intérieure du tube

- Les surfaces extérieures et intérieures du joint de piston
- **Réparation des joints de cylindre :** Les joints sont des composants essentiels des vérins pneumatiques qui peuvent se fissurer ou fuir avec le temps, ce qui nécessite leur remplacement. Lors du remplacement des joints, il est essentiel de suivre les étapes suivantes pour garantir un remplacement sûr et efficace :
  - Maintenez fermement le couvercle du tube à l'aide d'un étau, puis desserrez et retirez le couvercle de la tige à l'aide d'une clé.
  - Démontez le cylindre avec précaution, en retirant toutes les pièces et en les nettoyant de toute trace de graisse à l'aide d'un chiffon propre.
  - Remplacer les joints par des nouveaux, en veillant à les installer correctement.
  - Remontez le cylindre en veillant à ce que le couvercle du tube soit légèrement plus serré.

#### Liste de contrôle pour l'entretien préventif des vérins pneumatiques

L'usure d'un cylindre pneumatique est inévitable. Néanmoins, l'adoption de quelques mesures simples peut contribuer à prévenir un échec précoce, et leur mise en œuvre cohérente et correcte peut faire gagner du temps et de l'argent.

- **Installation correcte :** L'installation correcte du cylindre prolonge considérablement sa durée de vie. L'utilisation d'outils inadéquats lors de l'installation peut avoir un impact négatif sur la fonctionnalité et la durée de vie du système. Il est essentiel de s'assurer que les fixations sont correctement serrées pour installer correctement les barres d'accouplement.
- **Filtres :** Comme indiqué par le fabricant, le remplacement régulier des filtres permet de protéger le cylindre des contaminants susceptibles de l'endommager.
- **Raccords :** Il est essentiel de vérifier l'absence de rouille ou d'usure sur les raccords, car de nombreux contaminants peuvent s'infiltrer dans le cylindre pneumatique à partir de raccords contaminés.

#### Remplacement d'un cylindre pneumatique

Même avec un programme d'entretien régulier des vérins pneumatiques, il arrive que des pièces tombent en panne et doivent être réparées ou remplacées.

- Les pièces de rechange pour vérins pneumatiques, telles que les pistons, les corps de vérins, les joints, les embouts et le matériel de montage, peuvent être achetées auprès du fabricant et remplacées par les pièces usagées afin de garantir des performances optimales.
- Les vérins pneumatiques conçus selon les normes ISO peuvent être remplacés par n'importe quelle marque de vérin conforme à la même norme. Cela permet aux utilisateurs de choisir un vérin pneumatique en fonction du coût et de la disponibilité. Lisez nos articles sur les [normes ISO 15552](#), [ISO 6432](#) et [ISO 21287](#) pour plus de détails sur les caractéristiques de conception des vérins pneumatiques pour les différentes normes ISO.
- Plusieurs marques proposent des kits de réparation pour les cylindres ; stockez-les et effectuez les réparations le plus rapidement possible. Dans certains cas, les vérins

pneumatiques peuvent être personnalisés, et un vérin conçu sur mesure peut offrir les meilleures performances.

Cependant, si le cylindre est très endommagé, il est probablement temps de remplacer l'appareil plutôt que de le faire réparer. Si les problèmes se répètent, il se peut que le vérin pneumatique ne soit pas adapté à l'application.

#### Calculateur de Force pour Verins Pneumatiques

Les vérins pneumatiques convertissent l'énergie de l'air comprimé en mouvement mécanique. Plusieurs types de vérins pneumatiques sont conçus pour répondre à des exigences de performance spécifiques, telles que la force, la [vitesse](#) et la précision. Un facteur essentiel pour sélectionner le bon vérin pneumatique pour une application particulière est sa force de sortie. Une force correcte permet au vérin d'effectuer la tâche souhaitée de manière efficace et sûre.

Cet article étudie la force générée par les vérins pneumatiques à simple effet et à double effet. Pour comprendre leur fonctionnement, lisez notre [article sur les vérins pneumatiques](#).

#### Force nécessaire pour déplacer un objet d'une masse donnée

Lors du choix d'un vérin pneumatique pour déplacer une charge, une question fréquemment posée est de savoir comment déterminer la force nécessaire.

#### Dérivation

- $F$  : La force nécessaire pour déplacer un objet
- $m$  : Masse du corps
- $a$  : L'accélération nécessaire pour déplacer le corps

L'accélération est le taux de variation de la vitesse (" $v$ ") du corps.

La vitesse du cylindre pneumatique augmente linéairement jusqu'à atteindre la vitesse maximale (figure 2) ; l'accélération est constante dans cette zone linéaire.

- $v_2$  : Vitesse maximale

- $v_1$  : Vitesse initiale

En prenant la vitesse initiale comme nulle,

- $L$  : [Longueur de course du](#) vérin pneumatique
- $t$  : Temps de course complet

Une fois que l'utilisateur connaît la masse de l'objet à déplacer, la longueur de la course et le temps de course complet, la relation ci-dessus peut être utilisée pour calculer la force nécessaire pour déplacer l'objet. Une fois cette valeur calculée, sélectionnez un vérin pneumatique produisant cette force. Par exemple, pour un temps de course complet de 1 s,  $F = mL$ , et pour un temps de course complet de 5 s,  $F = mL/25$ . Par conséquent, lorsque le temps de course complet diminue, la force nécessaire pour déplacer l'objet doit augmenter et vice versa.

Note : La dérivation de la force du vérin pneumatique expliquée ci-dessus ne prend pas en compte les effets du frottement sur le mouvement de l'objet.

#### Exemple

Calculez la force nécessaire pour déplacer un objet d'une masse de 1000 kg à l'aide d'un cylindre pneumatique d'une longueur de course de 20 mm et d'un temps de course complet de 1 s.

$$m = 1000\text{kg}$$

$$L = 20\text{mm} = 0,02\text{m}$$

$$t = 1\text{s}$$

$$F = ma$$

$$a = dv/dt = (L/t)/t = 0,02 \text{ m/s}^2$$

$$F = 1000 \times 0,02 = 20\text{N}$$

Choisissez un vérin pneumatique qui peut produire 20N.

#### Comment calculer la force d'un vérin pneumatique

Cette section explique la force générée par un cylindre pneumatique. Les calculs de force pour les vérins à simple et double effet peuvent être théoriques ou effectifs. Les calculs théoriques sont plus simples mais ne tiennent pas compte du frottement du système ni de la force du ressort.

Cependant, le calcul théorique permet de déterminer rapidement la force maximale du vérin. Le calcul de la force effective tient compte du frottement et de la force du ressort. Par conséquent, le résultat est inférieur au résultat théorique.

#### Force théorique du vérin pneumatique

La formule de base pour calculer la force théorique d'un vérin pneumatique est la suivante :

- $F$ : force théorique en Newtons (N)
- $P$  : la pression exercée par le fluide sur le piston en Pascals (Pa)
- $A_u$  : surface effective en contact avec le gaz en mètres carrés.

## Cylindre pneumatique à simple effet Force théorique

La surface effective d'un vérin pneumatique [à simple effet](#) est la suivante :

où "D" est le diamètre du piston, également appelé diamètre de l'alésage.

L'équation de la force pour un vérin pneumatique à simple effet est donc la suivante,

Pour une pression donnée, la force générée par un cylindre pneumatique augmente avec le diamètre du cylindre. En effet, la surface effective du piston augmente avec le diamètre, ce qui accroît la force générée par le cylindre.

En outre, pour un diamètre de cylindre donné, la force générée par un cylindre pneumatique augmente avec la pression appliquée au cylindre. En effet, la pression agit sur une plus grande surface, ce qui génère une force plus importante.

### Exemple

Considérons un vérin pneumatique à simple effet dont le diamètre du piston est de 40 mm et dont la pression du système est de 400 kPa. Calculez la force maximale exercée par le cylindre.

$D = 40 \text{ mm}$

$P = 400 \text{ kPa}$

Par conséquent, le vérin exerce une force de 502 N lorsqu'un vérin pneumatique à simple effet avec un diamètre de piston de 40 mm est pressurisé à 400 kPa.

## Cylindre pneumatique à double effet Force théorique

Dans un vérin à double effet, la surface utile ( $A_u$ ) est donnée par,

pour la course avant

pour la course de retour

- $D$  : Diamètre du piston
- $d$  : Diamètre de tige

Un piston est un composant d'un cylindre pneumatique qui se déplace d'avant en arrière à l'intérieur du cylindre pour transmettre une force. Il s'agit généralement d'un objet de forme cylindrique situé à l'intérieur du cylindre.

La tige de piston, quant à elle, est le composant qui relie le piston à l'extérieur du cylindre. Il est fixé au piston à une extrémité et sort du cylindre par un joint à l'autre extrémité. Lisez notre article sur les [pièces de vérins pneumatiques](#) pour plus de détails.

Les équations de force pour un vérin pneumatique à double effet sont donc les suivantes

### Exemple

Considérons un vérin pneumatique à double effet dont le diamètre du piston est de 40 mm et celui de la tige de 6 mm. Le système est pressurisé à 400 kPa. Calculez la force exercée par le cylindre. Ignorer l'effet de la friction.

$D = 40 \text{ mm}$

$d = 6 \text{ mm}$

$P = 400 \text{ kPa}$

Pour la course avant :

Pour la course de retour :

Le vérin à double effet produit donc une course avant de 502 N et une course arrière de 491 N.

Note : Pour un système spécifique, le vérin pneumatique doit être dimensionné en fonction de la course de retour, car sa capacité est inférieure à celle de la course de sortie. Ceci est dû à la réduction de la surface active sous pression de la canne.

### Force effective

L'équation de la force expliquée dans la section précédente calcule la force théorique et ne tient pas compte de l'effet du frottement ou de la force exercée par le ressort. Il est essentiel de comprendre ces forces d'amortissement pour estimer la force effective produite par le cylindre pneumatique.

### Cylindre pneumatique à simple effet

La force effective dans un vérin à simple effet diminue sous l'effet du ressort et du frottement.

- $F_f$ : La force de frottement, qui dépend de la vitesse du piston, de la pression de fonctionnement et des matériaux du cylindre. Une pratique courante consiste à la considérer comme égale à 3-20% de la force totale pour des pressions de fonctionnement comprises entre 4 et 8 bars.
- $F_s$ : Force du ressort, calculée selon la [loi de Hooke](#). L'effet de la force du ressort peut être négligé à des pressions élevées.

La formule finale est donc la suivante :

## Exemple

Supposons que la force théorique générée par le piston soit de 1000 N. En considérant une force de frottement de 5% de la force totale (soit 50 N) et en négligeant la force du ressort, la force effective produite sera de 950 N.

Cela signifie que le piston doit surmonter une force de résistance de 50 N. Il génère une force effective de 950 N nécessaire pour comprimer le matériau bien qu'il ait une force théorique maximale de 1000 N. La force de frottement peut réduire l'efficacité et la précision du système pneumatique et provoquer l'usure du piston et des parois du cylindre au fil du temps.

## Cylindre pneumatique à double effet

Il n'y a pas de ressort dans un vérin pneumatique à double effet ; il n'est donc pas nécessaire de tenir compte de la force du ressort. Cependant, la force de frottement se comporte de la même manière que les cylindres à simple effet.

Les formes finales de la formule de la force sont :

- **F<sub>effec(out)</sub>** : Force effective lors de la course vers l'extérieur
- **F<sub>effec(retour)</sub>** : Force effective lors de la course de retour
- **Prevention et resolution des fuites de la tige des robinets à boisseau spherique**

# Prevention et resolution des fuites de la tige des robinets à boisseau spherique

- Les tiges des vannes à bille peuvent fuir en raison de facteurs tels que l'usure, la corrosion et une installation incorrecte, entraînant des inefficacités et des défaillances potentielles du système dans les systèmes de contrôle des fluides. Ces fuites peuvent entraîner une perte de fluide, des pertes de pression et une augmentation des besoins de maintenance, affectant les performances globales du système. Cet article examine les causes sous-jacentes des fuites de tiges de vannes à bille et présente des stratégies efficaces pour leur prévention et leur résolution. En mettant en œuvre ces solutions, la fiabilité et la longévité des systèmes de vannes à bille peuvent être considérablement améliorées.

## Fuites dans la tige d'un robinet à boisseau sphérique

- Identifier la source d'une fuite dans une [vanne à bille](#) peut poser un défi car plusieurs composants peuvent contribuer aux fuites. Quelques indicateurs peuvent aider à déterminer si la tige est la source de la fuite :
- **Fuite visible** : La garniture de la tige empêche les fuites dans la zone de la tige. Si une fuite de liquide est visible dans la zone de la tige, la garniture de la tige peut être endommagée ou usée.
- **Difficulté à tourner le robinet** : Un robinet à boisseau sphérique difficile à tourner suggère un problème au niveau de la tige. La tige peut être mal alignée, endommagée ou pliée, empêchant un fonctionnement régulier et provoquant un frottement contre le corps du robinet ; cela peut entraîner l'usure de la garniture de la tige et d'autres pièces, ce qui provoque des fuites.



- **Sons inhabituels :** Tout bruit étrange émis lors de la rotation du robinet, tel que des grincements ou des raclements, indique un problème au niveau de la tige. Cela peut résulter d'un mauvais alignement, d'un dommage ou d'une garniture de tige usée, provoquant le frottement de la tige contre le corps du robinet.
- **Détection des fuites de tige**
- Utilisez la technique de l'eau savonneuse pour détecter une fuite dans la région de la tige si elle n'est pas visible. Cette méthode est couramment utilisée pour les [conduites de gaz](#).
- Retirer l'actionneur ou le réducteur de la vanne en dévissant les boulons ou les écrous qui le maintiennent en place. La région de la tige est ainsi exposée.
- Appliquer de l'eau savonneuse sur la zone de la tige de la soupape à l'aide d'un flacon pulvérisateur ou d'un pinceau.
- En cas de fuite au niveau de la tige, le savon remonte lorsque la soupape est sous pression et indique l'emplacement de la fuite. Observez attentivement si des bulles se forment autour de la tige de la vanne ou du presse-étoupe.
- Identifier l'emplacement de la fuite. Prendre les mesures appropriées pour réparer ou [remplacer](#) la valve.
- **Causes de fuite de la tige du robinet à boisseau sphérique**
- Une fuite au niveau de la tige peut réduire les performances de la vanne et du système dans lequel elle se trouve. Il est important de comprendre les causes des fuites de la tige pour assurer un entretien et des réparations efficaces.
- **Défaillance de la garniture de tige :** Les robinets à tournant sphérique utilisent une garniture de tige pour éviter les fuites autour de la tige du robinet. Avec le temps, la garniture de tige peut s'user ou s'endommager, ce qui lui fait perdre sa capacité d'étanchéité et permet au liquide de s'écouler.
- **Tige pliée ou mal alignée :** Une tige courbée ou mal alignée peut ne pas pouvoir tourner correctement, ce qui entraîne un frottement contre le corps de la vanne et l'usure de la garniture de la tige. Cela peut également créer des espaces entre la tige et le corps de la valve, ce qui entraîne des fuites.
- **Défaillance de l'écrou ou du boulon de la tige :** L'écrou et le boulon de la tige fixent la tige. Des écrous et des boulons desserrés ou endommagés peuvent entraîner le déplacement de la tige et provoquer des fuites.
- **Mauvaise lubrification :** Lubrifier régulièrement le robinet à boisseau sphérique pour assurer un fonctionnement sans heurts. La tige peut devenir rigide ou difficile à tourner si elle n'est pas correctement lubrifiée, ce qui entraîne l'usure de la garniture de la tige et d'autres composants.
- **Corrosion :** Comme les autres pièces du robinet à boisseau sphérique, la tige peut se corroder avec le temps, en particulier si elle est exposée à des produits chimiques agressifs ou à des températures élevées. La corrosion affaiblit la tige, ce qui entraîne sa rupture ou son usure. Utilisez une vanne dont la tige et le matériau de garniture sont résistants à la corrosion et à l'abrasion, ce qui permet de réduire la probabilité de fuites de la tige dans les applications difficiles. En outre, le blocage de la tige dû à des débris tels que la saleté, la

rouille et la peinture empêche la vanne de tourner en place. Lisez notre article sur les [robinets à boisseau sphérique résistants à la corrosion](#) pour obtenir des conseils pratiques sur la réduction de la corrosion dans les robinets à boisseau sphérique.

- **Conditions de fonctionnement :** Les systèmes à haute pression et à haute température peuvent exercer une pression supplémentaire sur la tige de la soupape et sur la garniture, ce qui entraîne l'apparition de fuites au fil du temps. L'utilisation d'un robinet avec une tige plus solide ou une pression nominale plus élevée peut contribuer à réduire la probabilité de fuites de la tige dans les systèmes à haute pression. Lisez notre article sur les [robinets à boisseau sphérique haute pression](#) pour connaître les critères de conception et de sélection des robinets à boisseau sphérique fonctionnant sous haute pression.
- **Réparation d'une tige de robinet à boisseau sphérique qui fuit**
- **La réparation d'une tige de robinet à boisseau sphérique qui fuit peut être effectuée de manière efficace et efficiente à l'aide d'outils et de techniques appropriés. Résolvez le problème d'un robinet à boisseau sphérique qui fuit au niveau de la tige en suivant les étapes suivantes :**
- **Fermer et inspecter le robinet :** Fermez la vanne à bille pour arrêter le flux de fluide à travers la vanne. Inspecter le robinet pour déterminer la source de la fuite. Vérifiez que la tige, la garniture de la tige, l'écrou ou le boulon de la tige et les autres composants ne sont pas endommagés, usés ou corrodés.
- **Serrer l'écrou ou le boulon de la tige :** Serrez l'écrou ou le boulon de la tige s'il est desserré. Cela permet de sceller la valve et d'arrêter la fuite. Si la fuite de la tige persiste, serrez l'écrou du presse-étoupe (un composant utilisé pour comprimer le matériau de garniture autour de la tige de la vanne afin de créer un joint et d'éviter les fuites) jusqu'à ce que la fuite s'arrête. Remplacer la tige si la fuite persiste.
- **Remplacer la garniture de la tige et les autres composants :**
- **Remplacer la garniture de la tige si elle est endommagée.** Lors du remplacement de la garniture, s'assurer que la vanne n'est pas sous pression. Remplacer la garniture de tige alors que la soupape est sous pression peut être extrêmement dangereux, car cela peut provoquer une ouverture ou une fermeture soudaine de la soupape, entraînant de graves dommages. De plus, si la vanne est sous pression, la nouvelle garniture de tige peut être mal installée, ce qui entraîne des fuites.
- **Retirer tous les accessoires, y compris l'actionneur de la vanne, pour accéder à la garniture de la tige.**
- **Après avoir desserré et retiré l'écrou du presse-étoupe, retirez la garniture à l'aide d'un fil de fer crocheté.**
- **S'assurer que la nouvelle garniture est alignée et placée correctement.**
- **Si l'un des composants du robinet à boisseau sphérique est endommagé ou corrodé au point de ne plus pouvoir être réparé, il faut le remplacer.** Il peut s'agir de la tige, de l'écrou de tige, du boulon ou d'autres composants tels que la bille, les sièges, le corps, les composants de garniture (tels que la garniture, le [joint d'étanchéité](#) ou le [joint torique](#)) ou d'autres pièces internes ou externes.

- Remonter et tester la valve : Après avoir effectué les réparations nécessaires, remonter le robinet conformément aux instructions du fabricant. Assurez-vous que tous les composants sont correctement alignés et serrés au couple approprié. Mettez le fluide en marche et vérifiez l'étanchéité de la valve.
- Prévenir les fuites de tige
- Une tige qui fuit peut entraîner des risques pour la sécurité, des dommages environnementaux et des temps d'arrêt coûteux. Il existe plusieurs mesures préventives pour réduire la probabilité de fuites de la tige des robinets à tournant sphérique.
- Entretien régulier : Un [entretien](#) régulier permet d'éviter les fuites dans les robinets à boisseau sphérique. Il s'agit d'inspecter la tige, la garniture de la tige et les autres composants pour vérifier qu'ils ne sont pas usés, endommagés ou corrodés, et de nettoyer ou de remplacer les pièces si nécessaire. Un contrôle régulier de l'alignement de la tige permet de détecter rapidement tout problème et d'éviter qu'il n'entraîne des fuites.
- Installation correcte et alignement de la tige : Assurez-vous que le robinet à boisseau sphérique est installé correctement, conformément aux spécifications du fabricant. Vérifiez également que la tige est correctement alignée et que l'écrou ou le boulon de la tige est serré au couple approprié. Un mauvais alignement entre la tige et le corps du robinet peut provoquer l'usure de la garniture de la tige et d'autres composants, ce qui entraîne des fuites. Lisez notre article sur l'[installation d'un robinet à boisseau sphérique](#) pour plus de détails.
- Lubrification : Une lubrification régulière de la tige et des autres pièces mobiles est essentielle pour garantir un fonctionnement sans heurts et éviter l'usure. Utiliser un lubrifiant approprié recommandé par le fabricant.
- Utilisation correcte : Veillez à ce que le robinet à boisseau sphérique soit utilisé de manière à ne pas exercer de contraintes excessives sur la tige ou d'autres composants. Évitez de forcer et utilisez le robinet dans les limites de pression et de température nominales.
- Extensions ou protections de tige : Les prolongateurs de tige, également connus sous le nom d'extensions de tige ou d'élévateurs de tige, peuvent être ajoutés à une tige de soupape pour en augmenter la longueur. Lorsque la vanne est située dans un endroit difficile d'accès, l'ajout d'un prolongateur de tige permet à l'opérateur d'accéder plus facilement à la vanne pour la maintenance et l'inspection de routine. Cette accessibilité accrue permet d'identifier et de traiter les fuites potentielles avant qu'elles ne s'aggravent.
- Tige montante : Les robinets à tournant sphérique à tige montante sont dotés d'un système de came unique qui fait tourner le tournant lorsque la tige se déplace de haut en bas dans un mouvement linéaire sans rotation.
- La conception de la tige montante permet à la vanne d'être parfaitement adaptée aux opérations fréquentes tout en réduisant au minimum la maintenance de routine.
- La garniture de tige peut être montée de manière étanche autour de la tige sans être endommagée par les mouvements de rotation.
- Le mouvement linéaire de la tige réduit le frottement et l'usure de la garniture de la tige, ce qui peut contribuer à prolonger sa durée de vie et à réduire le risque de fuites.

- Les robinets à tournant sphérique à tige montante peuvent être conçus avec des composants métalliques revêtus ou plaqués d'époxy plastique, ce qui contribue à prévenir la corrosion et à réduire davantage la probabilité de fuites.

### Symptômes de défaillance des roulements

La défaillance d'un roulement est un problème grave, car les composants en rotation d'une machine peuvent s'arrêter brutalement, entraînant des dommages importants. Heureusement, plusieurs symptômes courants permettent de détecter la défaillance d'un roulement avant qu'il ne soit trop tard. Le premier signe de défaillance d'un roulement est une vibration excessive. Par la suite, le roulement commencera à chauffer au-delà des niveaux acceptables et produira des bruits excessifs, qu'il s'agisse de bruits aigus ou de bruits de grincement. Cet article présente ces symptômes, explique comment les analyser et donne quelques exemples courants de défaillances de roulements.

### Signes de défaillance des roulements

Il existe cinq principaux symptômes de défaillance des roulements :

- **Température** : Pendant le fonctionnement, la température du roulement dépasse les niveaux acceptables.
- **Vibrations** : Des vibrations excessives se produisent pendant le fonctionnement.
- **Lubrification** : La [lubrification du roulement](#) est incorrecte, c'est-à-dire qu'il faut plus de lubrifiant, qu'il y a trop de lubrifiant ou que le lubrifiant utilisé n'est pas le bon.
- **Contamination** : Le lubrifiant a été contaminé par des particules ou des substances étrangères.
- **Le bruit** : Il y a un bruit excessif pendant le fonctionnement, typiquement un grincement ou un bruit aigu.

### température

Les roulements s'échauffent pendant le fonctionnement. Pour de nombreux roulements, la température acceptable est de 82 °C (180 °F) ou moins (veuillez consulter le manuel du roulement

pour connaître les températures spécifiques au produit). Étant donné qu'un roulement réduit les forces de frottement entre les pièces rotatives de la machine, un roulement défectueux ou défectueux entraîne une augmentation du frottement et des températures de fonctionnement plus élevées. C'est pourquoi il est nécessaire de vérifier régulièrement la température à l'aide de capteurs de température, tels qu'un capteur de température à infrarouge. Si une température anormalement élevée est détectée, c'est le signe qu'il faut remplacer le roulement avant qu'il ne tombe en panne.

### Vibrations

La vibration excessive d'un roulement défectueux peut être due à un certain nombre de raisons. Par exemple, l'abrasion peut endommager le chemin de roulement et faire rebondir les éléments roulants. De légères différences entre les éléments roulants individuels, dues à des erreurs d'usinage lors de la fabrication des roulements, peuvent également provoquer des vibrations. Il existe différents outils et méthodes conçus pour tester les vibrations des roulements. Si vous remarquez des vibrations anormales qui augmentent avec le temps, c'est généralement un bon indicateur que le roulement doit être remplacé. Pour plus d'informations sur les vibrations des roulements, veuillez consulter la norme [ISO 15242](#).

### Lubrification

La raison la plus fréquente de la défaillance d'un roulement est le manque de lubrification. Les roulements ont besoin d'une lubrification précise pour fonctionner correctement. La défaillance du palier peut être due aux causes suivantes :

- Une lubrification insuffisante peut augmenter la friction, entraînant une usure et une chaleur excessives.
- Une lubrification trop importante peut entraîner une augmentation de la pression, une défaillance du joint, une fuite de lubrifiant et un échauffement excessif.
- Un mauvais type de lubrifiant peut augmenter la friction, entraînant une usure et une chaleur excessives.
- Un lubrifiant contaminé peut augmenter la friction, entraînant une usure et une chaleur excessives.

Vérifiez toujours les instructions du fabricant du roulement avant d'effectuer toute opération de maintenance liée à la lubrification. Des kits d'analyse de graisse portables sont disponibles pour tester la lubrification même dans des endroits éloignés.

### Contamination

La contamination des roulements peut se produire de plusieurs manières. L'un des moyens les plus courants est l'entretien de relubrification. Des joints de mauvaise qualité peuvent permettre à des contaminants étrangers de se mélanger au lubrifiant. De plus, le lavage à haute pression d'un roulement peut émulsionner le lubrifiant. En fin de compte, les contaminants conduisent à l'abrasion, ce qui réduit considérablement la durée de vie du roulement. Si des contaminants sont visibles lors de l'inspection du roulement, celui-ci doit être remplacé.

### Bruit

Les roulements défectueux peuvent produire des bruits inhabituels, tels que des grincements aigus ou des grincements. La meilleure méthode pour utiliser le bruit comme indicateur de la défaillance

d'un roulement est subjective. Il est nécessaire de prêter attention aux bruits d'un roulement fonctionnant correctement pour savoir si quelque chose ne va pas.

#### Défaillance de la cage du roulement à billes

De nombreux modèles de [roulements à billes](#) utilisent une cage entourant les éléments roulants individuels pour les maintenir alignés. L'endommagement de la cage entraîne une défaillance de la cage et, rapidement, une défaillance globale du roulement. La défaillance d'une cage de roulement à billes se produit généralement en quatre étapes :

1. **Étape 1** : Il n'y a pas d'augmentation notable de la température ou du bruit, mais le roulement vibre un peu plus que d'habitude. Il n'y a pas lieu de s'inquiéter à ce stade.
2. **Étape 2** : La température reste normale, mais les bruits du roulement pendant le fonctionnement augmentent légèrement. Les vibrations continuent d'augmenter en amplitude.
3. **Étape 3** : La température a quelque peu augmenté et les bruits excessifs sont facilement perceptibles à l'oreille. À ce stade, les vibrations augmentent de manière significative. Le remplacement du roulement doit être effectué avant de passer à l'étape 3.
4. **Étape 4** : La température et les bruits augmentent considérablement et les vibrations sont importantes. À ce stade, le système risque d'être endommagé.

#### Exemples de défaillances de roulements

- **Compresseurs AC** : Les compresseurs de climatisation sont un élément important du système de refroidissement d'un véhicule. Les symptômes de la défaillance du palier du compresseur de climatisation sont les suivants : les ventilateurs ne soufflent que de l'air chaud ou émettent de forts bruits lorsque la climatisation fonctionne. Les compresseurs à courant alternatif sont généralement équipés de roulements à billes à contact oblique à deux rangées ou de [roulements](#) cylindriques à forte charge.
- **Tambour de machine à laver** : Les roulements de tambour de machine à laver sont généralement des roulements à billes. Les défaillances des roulements de tambour des lave-linge peuvent être identifiées par des bruits de grincement lorsque le tambour tourne ou par un mouvement excessif du tambour vers le haut et vers le bas.
- **Pompe centrifuge** : Les pompes centrifuges utilisent une variété de roulements en fonction de leur conception spécifique. La défaillance d'un roulement dans une pompe centrifuge peut souvent être détectée par un fort bruit de broyage ou des vibrations excessives pendant le fonctionnement.

## Étalonnage et vérification des débitmètres

Un débitmètre mesure le débit d'un fluide et l'affiche sur un indicateur. Le débitmètre doit être étalonné régulièrement pour garantir un résultat fiable et précis. Cet article explore les différentes manières d'étalonner un débitmètre et les meilleures pratiques pour obtenir les résultats les plus précis. Pour en savoir plus sur les débitmètres, lisez notre article sur [les débitmètres](#).

### Qu'est-ce que l'étalonnage d'un débitmètre ?

L'étalonnage d'un débitmètre permet de vérifier et d'ajuster la précision de ses mesures. L'étalonnage joue un rôle essentiel dans diverses industries qui exigent des mesures précises avec une marge d'erreur minimale, telles que les secteurs du pétrole et du gaz, de la pétrochimie et de la fabrication. Les débitmètres sont généralement comparés et ajustés en fonction d'une référence prédéterminée afin de garantir un étalonnage précis. Les fabricants peuvent soit étalonner leurs débitmètres en interne après la production, soit les envoyer à des installations d'étalonnage indépendantes pour une mise au point. Le [débitmètre Burkert 8098](#) est par exemple étalonné en usine.

### Meilleures pratiques pour l'étalonnage des débitmètres

Le respect des meilleures pratiques en matière d'étalonnage des débitmètres permet d'en garantir la précision.

- **Précision** : Pour obtenir un étalonnage précis du débitmètre, l'étalon (débitmètre maître) doit être suffisamment précis pour le processus. En règle générale, la norme choisie doit être au moins quatre fois plus précise que l'unité testée. Toutefois, les exigences spécifiques peuvent varier en fonction des besoins de normalisation.
- **Traçabilité** : Veiller à ce que l'étalon de calibration soit traçable à une norme documentée. La traçabilité fournit une chaîne continue de documentation, vérifiant la précision de la mesure par rapport aux normes établies. Cette preuve de traçabilité confirme que les mesures du débitmètre sont aussi précises que prévu.

- **Stabilité du débit** : Les débits entre l'étalon et l'UUT doivent être stables pendant l'étalonnage. Comme les débits de l'UUT et de l'étalon sont liés en temps réel, toute fluctuation du débit dans le temps peut affecter le processus d'étalonnage.
- **Des mesures cohérentes** : L'étalon et le débitmètre doivent mesurer le même produit dans des conditions similaires. Évitez les changements de température importants ou les fuites dans les volumes intermédiaires, car ces facteurs peuvent avoir une incidence sur la précision de la mesure.
- **Conditions d'étalonnage** : Effectuer l'étalonnage dans des conditions très proches de l'environnement de fonctionnement du débitmètre. Cela permet de s'assurer que le processus d'étalonnage reflète fidèlement les besoins dans lesquels le débitmètre fonctionnera.

### Comment calibrer un débitmètre

L'étalonnage des débitmètres s'effectue par différentes méthodes, qui consistent toutes à comparer le débitmètre à un débitmètre de référence de plus grande précision. Aux États-Unis, le [National Institute of Standards and Technology \(NIST\)](#) sert d'étalon pour l'étalonnage, tandis que, pour la plupart des pays européens, c'est le [laboratoire Van Swinden](#) aux Pays-Bas qui sert de référence pour l'étalonnage. Les processus d'étalonnage les plus courants sont décrits ci-dessous.

#### Étalonnage du compteur principal

L'étalonnage d'un compteur principal consiste à comparer les relevés d'un débitmètre avec les mesures obtenues à partir d'un dispositif de référence étalonné appelé compteur principal. Il est généralement effectué dans un environnement de laboratoire contrôlé ou dans une installation d'étalonnage spécialisée. Procédez comme suit pour l'étalonnage du compteur principal :

1. **Mise en place** : Installez le compteur principal et le débitmètre testé en série, avec un débit contrôlé passant par les deux appareils simultanément. Faites varier le débit sur une plage de valeurs pour évaluer la linéarité et les performances du débitmètre testé.
2. **Comparaison** : Comparez les relevés du débitmètre aux relevés du compteur principal. Enregistrez et analysez les divergences ou les écarts entre le débitmètre et le compteur principal. Utilisez ces différences pour créer des courbes ou des tableaux d'étalonnage. Appliquez les facteurs de correction des courbes ou des tableaux pour aligner les mesures du débitmètre sur celles du compteur principal.

#### Étalonnage gravimétrique

L'étalonnage gravimétrique est une méthode d'étalonnage des [débitmètres](#) massiques et volumétriques très précise et économique. Cette approche est bien adaptée à l'étalonnage des débitmètres de liquides dans les secteurs de la purification de l'eau, du pétrole et des carburants. Les principales étapes de l'étalonnage gravimétrique sont décrites ci-dessous :

1. **Mise en place** : Le débitmètre à étalonner est installé dans un banc d'essai, avec les raccords d'entrée et de sortie appropriés. Le banc d'essai permet de mesurer avec précision le fluide qui traverse le débitmètre.
2. **Mesure de la masse** : Un dispositif de pesage très précis, tel qu'une balance ou une cellule de charge, mesure la masse du fluide qui traverse le débitmètre. Le dispositif de pesage est soigneusement étalonné avant l'étalonnage du débitmètre afin d'en garantir la précision.



3. **Mesure du temps** : La durée de la mesure du débit est enregistrée à l'aide de minuteriers synchronisés ou d'autres dispositifs de mesure du temps.
4. **Mesure du débit** : Le fluide traverse le débitmètre pendant une période déterminée, tandis que la masse du fluide est contrôlée en permanence à l'aide du dispositif de pesage. Le débit est calculé en divisant la masse mesurée par le temps estimé.
5. **Courbe d'étalonnage** : Plusieurs mesures de débit sont effectuées à différents débits connus pour créer une courbe d'étalonnage. La courbe d'étalonnage relie les relevés du débitmètre aux débits. Il permet d'établir la linéarité du débitmètre et de déterminer les corrections à apporter aux futures mesures de débit.

### **Étalonnage de l'étalon à piston**

Un testeur de piston est un appareil spécialisé et très précis conçu pour mesurer et vérifier les débits. L'étalon à piston est un étalon primaire, qui assure la traçabilité aux étalons de mesure reconnus. Voici un guide étape par étape de la méthode d'étalonnage des débitmètres à l'aide d'une sonde à piston :

1. **Mise en place** : Le débitmètre à étalonner est relié à l'appareil de mesure à piston par des connexions d'entrée et de sortie appropriées. L'étalon à piston se compose d'un cylindre et d'un piston ; le mouvement du piston est contrôlé avec précision à l'aide de systèmes mécaniques ou hydrauliques.
2. **Étalonnage de l'appareil de vérification des pistons** : Avant d'étalonner le débitmètre, l'étalon à piston est étalonné à l'aide d'un étalon de référence très précis. Cet étalonnage garantit la précision de l'étalon à piston et la fiabilité des mesures.
3. **L'étalonnage s'exécute** : Le fluide s'écoule à travers le débitmètre tandis que l'étalon à piston fonctionne simultanément. L'étalon à piston mesure le débit de manière indépendante.
4. **Comparaison** : Le débit obtenu à partir du débitmètre est comparé à celui obtenu à partir de l'appareil de vérification des pistons. Toute anomalie ou erreur dans les relevés du débitmètre est notée.
5. **Facteurs de correction** : Les facteurs d'étalonnage ou les valeurs de correction sont déterminés en comparant les mesures du débitmètre et de l'appareil de vérification du piston. Ces facteurs de correction sont appliqués aux relevés du débitmètre afin de les ajuster et de les aligner sur les mesures de l'appareil de vérification des pistons.

### **Fréquence de réétalonnage**

Le réétalonnage périodique des débitmètres est crucial, car les relevés des débitmètres peuvent s'écarter de leurs valeurs réelles au fil du temps en raison des conditions variables présentes dans les opérations industrielles. La principale distinction entre le calibrage initial du débit et le recalibrage réside dans leurs calendriers respectifs. L'étalonnage du débit est effectué avant que le compteur ne quitte l'usine, tandis que le réétalonnage a lieu après que le compteur a été mis en service pendant un certain temps. En outre, des outils logiciels peuvent être utilisés pour vérifier la précision des mesures après l'étalonnage. Les débitmètres sont généralement réétalonnés en fonction des directives du fabricant, des exigences réglementaires et de l'analyse des données historiques.

### **Comment nettoyer un tuyau de qualité alimentaire**

Le nettoyage régulier des tuyaux de qualité alimentaire est essentiel pour maintenir la qualité et la sécurité des applications liées à l'alimentation. Le respect des procédures et des calendriers de nettoyage recommandés garantit la longévité des tuyaux, prévient la contamination et répond aux exigences réglementaires. Cet article examine l'importance du nettoyage des tuyaux de qualité alimentaire, la manière de les nettoyer et quelques conseils d'entretien. Lisez notre [guide sur les tuyaux de qualité alimentaire](#) pour plus d'informations sur les caractéristiques et les avantages des tuyaux de qualité alimentaire, leurs matériaux, leurs certifications et leurs applications.

Qu'est-ce qu'un tuyau de qualité alimentaire ?

Les tuyaux de qualité alimentaire sont spécialement conçus pour répondre aux normes strictes d'hygiène et de sécurité pour les applications liées à l'alimentation. Ces tuyaux sont fabriqués à partir de matériaux non toxiques et inodores et résistent aux produits chimiques que l'on trouve couramment dans les aliments et les boissons. Des matériaux courants tels que le silicone, le PVC et les composés de caoutchouc sont utilisés pour construire des tuyaux de qualité alimentaire ; ces matériaux sont flexibles, durables et faciles à nettoyer.

Les tuyaux de qualité alimentaire se distinguent des tuyaux standard par plusieurs caractéristiques essentielles.

- Les tuyaux de qualité alimentaire sont généralement transparents ou dotés d'un revêtement extérieur de couleur claire, ce qui permet de visualiser facilement le fluide transféré.
- Les tuyaux de qualité alimentaire ont des surfaces intérieures lisses qui minimisent le risque de prolifération des bactéries et facilitent un nettoyage approfondi.

### Applications

Les tuyaux de qualité alimentaire sont essentiels dans de nombreuses industries, notamment le traitement de l'eau, les brasseries, les caves et la production de boissons. Ils sont essentiels pour le transport des fluides dans les systèmes de chauffage et de refroidissement, pour faciliter le transfert des liquides dans les lignes de traitement et d'emballage, ainsi que dans l'agriculture et la fabrication pour l'irrigation, les engrais, les pesticides et le transport des ingrédients dans la transformation des aliments, la production pharmaceutique et les cosmétiques.

### Nettoyage des tuyaux de qualité alimentaire

Le nettoyage régulier des tuyaux de qualité alimentaire est essentiel pour maintenir la qualité et la sécurité des applications liées à l'alimentation. Le non-respect de cette règle peut entraîner le développement de bactéries, de moisissures et d'autres contaminants, compromettant ainsi l'intégrité des fluides transférés. Un bon nettoyage permet également d'éviter la contamination croisée entre différents lots de produits alimentaires, ce qui préserve leur goût, leur apparence et leur durée de conservation.

### Quand nettoyer

Il est recommandé de nettoyer le tuyau de qualité alimentaire après chaque utilisation ou au moins une fois par mois. Pour garantir l'hygiène, il est important de savoir quand un tuyau de qualité alimentaire doit être nettoyé. Voici quelques signes qui indiquent qu'il est temps de nettoyer votre tuyau :

- Odeur ou goût fétide dans le liquide : Le fait de remarquer une odeur désagréable ou un mauvais goût dans le liquide transféré est un indicateur clair d'une contamination potentielle.
- Débris ou décoloration visibles : Toute particule, tache ou décoloration visible sur la surface intérieure ou extérieure du tuyau doit entraîner un nettoyage immédiat.
- Débit réduit : L'accumulation de dépôts ou d'obstructions dans le tuyau peut restreindre le débit et augmenter la pression, ce qui nuit à l'efficacité du système.

## Comment nettoyer

### Nettoyage avant la première utilisation

Les tuyaux de qualité alimentaire achetés récemment peuvent avoir une légère odeur due au processus de fabrication. Suivez ces étapes avant d'utiliser le tuyau pour la première fois :

1. Remplir le tuyau d'eau chaude.
2. L'eau doit rester dans le tuyau pendant au moins 10 heures.
3. Vider le tuyau.

### Nettoyage régulier

Suivez les étapes suivantes pour nettoyer efficacement et régulièrement un tuyau d'arrosage de qualité alimentaire :

1. Débrancher le tuyau :
  1. Portez un [équipement de protection](#) approprié, comme des [gants](#) et des [lunettes](#), pour assurer votre sécurité personnelle.
  2. Commencez par débrancher le tuyau du système et assurez-vous que toutes les vannes sont fermées. Suivez les instructions du fabricant pour le démontage. Certains tuyaux peuvent être munis de raccords ou de connecteurs amovibles qui doivent être détachés avant le nettoyage.
  3. Préparez une solution de nettoyage en diluant un produit de nettoyage pour tuyaux de qualité alimentaire selon les instructions du fabricant.
2. Rincer le tuyau avec de l'eau propre: Utilisez une source d'eau propre pour rincer soigneusement le tuyau, en éliminant toute particule ou résidu détaché. Laisser couler l'eau dans le tuyau jusqu'à ce qu'elle soit claire.
3. Tremper le tuyau dans la solution de nettoyage: Plongez le tuyau de qualité alimentaire dans la solution de nettoyage préparée. Veillez à ce que le tuyau soit immergé sur toute sa longueur et laissez-le tremper pendant la durée recommandée, qui est généralement d'environ 30 minutes. Les tableaux 1 et 2 donnent des détails sur les solutions de nettoyage à base d'eau et de produits chimiques pour les tuyaux de qualité alimentaire.

**Note :** Veuillez vous assurer que la solution de nettoyage est compatible avec le tuyau de qualité alimentaire en vous référant à notre [tableau de compatibilité chimique](#). Consultez également les directives du fabricant du tuyau pour connaître les solutions de nettoyage adaptées à l'application en question.

**Tableau 1 : Options de nettoyage à base d'eau pour les tuyaux de qualité alimentaire**

Agents de nettoyage	température	Durée de l'ac
Eau	90 °C (194 °F)	Maximum 20
Vapeur	130 °C (266 °F)	Maximum 20

**Tableau 2 : Options de nettoyage à base de produits chimiques pour les tuyaux sanitaires**

Produits chimiques	température
Soude caustique (NaOH)	2% à température ambiante
Peroxyde d'hydrogène (H2O2)	0,15 % à température ambiante
Acide nitrique (HNO3)	0,15 % à température ambiante

4. Rincer le tuyau: Après le trempage, retirez la solution de nettoyage du tuyau et rincez-le soigneusement à l'eau claire. S'assurer que toutes les traces de la solution de nettoyage sont éliminées.
5. Séchez et rangez correctement le tuyau :
  1. Suspendez le tuyau à la verticale pour permettre un séchage correct.
  2. Veillez à ce que le tuyau soit complètement sec avant de le rebrancher ou de le ranger afin d'éviter la formation de moisissures.
  3. Stockez le tuyau dans un endroit propre et sec, à l'abri de la lumière directe du soleil et des contaminants potentiels.

#### **Autres conseils de nettoyage**

- Utilisez une brosse douce ou une éponge et frottez délicatement pour éliminer les taches tenaces ou les odeurs persistantes.
- Répétez le processus de nettoyage avec le nettoyant pour tuyau d'arrosage de qualité alimentaire, ou envisagez d'utiliser un nettoyant enzymatique spécialisé pour les taches tenaces.

#### **Recommandations de nettoyage et d'entretien**

Établir un programme de nettoyage et d'entretien régulier en fonction de l'application spécifique, du type de fluide et des conditions environnementales. Dans la plupart des cas, il est recommandé de nettoyer les tuyaux de qualité alimentaire au moins une fois par mois ou plus fréquemment si une contamination est observée. Inspectez régulièrement le tuyau pour détecter tout signe

d'usure, de fissure ou de dommage, et remplacez-le si nécessaire pour garantir des performances et une sécurité optimales.

#### Comment réparer une électrovanne à l'aide d'un kit de révision ?

Les kits de révision des électrovannes sont des kits de maintenance spécialement conçus avec des composants de remplacement pour les points de défaillance courants des électrovannes. Ces ensembles contiennent généralement des plongeurs, des joints, des joints toriques, des ressorts, des membranes et d'autres éléments nécessaires pour rétablir le bon fonctionnement de la vanne. Les ensembles de révision éliminent la nécessité de remplacer complètement les vannes, ce qui permet de gagner du temps et de réduire les coûts liés à l'approvisionnement et à l'installation de nouvelles vannes. Cet article explore le processus de réparation d'une électrovanne à l'aide d'un kit de révision. Lisez notre article sur [les types d'électrovannes](#) pour comprendre la construction, le fonctionnement et les types d'électrovannes.

#### Comment réparer une électrovanne à l'aide d'un kit de révision ?

1. **Isolation de l'alimentation et arrêt des fluides :** Avant toute réparation, débranchez l'alimentation électrique de l'électrovanne et coupez l'écoulement du fluide afin d'éviter toute activation accidentelle ou fuite.
2. **Démonter l'électrovanne :** Suivez les instructions du fabricant pour démonter soigneusement l'électrovanne, en retirant la bobine, le boîtier et toutes les vis ou boulons de fixation.
3. **Identification des composants :** Inspecter les composants de la vanne, tels que le plongeur, le joint, le joint torique ou la membrane, afin d'identifier les pièces défectueuses qui doivent être remplacées. Recherchez les dommages, l'usure ou les défauts d'alignement. Lisez notre article sur l'[entretien des électrovannes](#) pour plus de détails sur l'inspection des pièces internes et le choix entre réparation et remplacement.
4. **Sélection du jeu de révision :** Les jeux de révision sont généralement choisis soit lors de la réparation de la vanne, soit en identifiant les pièces sujettes à l'usure ou à la défaillance, et en commandant le jeu avant la maintenance prévue.

1. **Kit de révision Pièces** : Vérifier que l'ensemble de révision comprend les pièces de rechange nécessaires pour le(s) composant(s) défectueux identifié(s). S'assurer de la compatibilité avec l'électrovanne en termes de spécifications, de dimensions et de matériaux. Par exemple, si le kit contient un joint, il faut s'assurer que le matériau du joint s'aligne sur le fluide et vérifier la plage d'alésage de la vanne pour s'assurer qu'elle s'adapte bien à l'électrovanne concernée.
  2. **Variantes du kit** : Selon le fabricant et le modèle, différents jeux de révisions peuvent être disponibles pour une électrovanne spécifique. Identifiez les composants nécessaires et sélectionnez un kit qui les contient.
  3. **Conformité et certification** : Certaines industries ou applications exigent une conformité ou des certifications spécifiques pour les ensembles de révision des électrovannes. Par exemple, les vannes utilisées dans l'industrie alimentaire ou les applications médicales peuvent devoir respecter des normes sanitaires ou de sécurité spécifiques.
5. **Remplacement des composants** : Remplacer le(s) composant(s) défectueux par la (les) pièce(s) correspondante(s) du jeu de révision.
1. Inspecter l'ensemble de la bobine du solénoïde pour accéder au ressort du noyau. Remplacer le ressort s'il est déformé, corrodé ou cassé.
  2. Retirer le couvercle de la vanne pour accéder à l'assemblage du diaphragme. Vérifiez que la membrane ne présente pas de déchirures, de perforations ou de marques d'usure et remplacez-la si nécessaire.
  3. Démonter la soupape pour accéder aux joints et aux joints toriques. Examinez chaque joint et [joint torique](#) pour vérifier qu'il n'y a pas de fissure, de déformation ou d'usure et remplacez-le si nécessaire. Inspecter les autres composants tels que les joints, les ressorts et les rondelles pour vérifier qu'ils ne sont pas endommagés.
  4. Remplacer les composants endommagés par les pièces correspondantes du jeu de révision.
6. **Remontage et test** : Remonter soigneusement l'électrovanne en suivant les instructions du fabricant et en s'assurant que tous les composants sont correctement alignés et serrés. Vérifiez que les pièces sont correctement installées avant de mettre l'appareil sous tension. Lisez notre article sur l'[installation](#) pour plus d'informations.
7. **Essais et validation** : Rétablir l'alimentation électrique et la circulation du fluide (le cas échéant), et effectuer des essais complets pour vérifier le fonctionnement de l'électrovanne réparée. Vérifier que l'ouverture et la fermeture sont correctes, que l'étanchéité est fiable et que le signal électrique réagit bien. Lisez notre article sur le [test des électrovannes](#) pour plus de détails.
8. **Stockage et documentation appropriés** : Stocker les kits de révision dans un environnement propre, sec et contrôlé, en suivant les recommandations du fabricant. Conserver une documentation précise sur l'utilisation du kit de révision, l'historique des réparations et les informations relatives à la garantie pour référence ultérieure.

## Comment trouver et réparer les fuites des clapets de retenue

Les fuites des clapets anti-retour peuvent entraîner des inefficacités du système, des problèmes de performance et des dommages. Les clapets anti-retour sont conçus pour permettre au fluide de s'écouler dans une seule direction. Cependant, lorsque la soupape fuit en raison d'un disque, d'un siège ou d'un joint usé ou endommagé, le fluide peut s'échapper de la soupape ou s'écouler dans la mauvaise direction. Il est nécessaire d'identifier et de traiter rapidement une fuite de clapet anti-retour pour maintenir l'efficacité et l'intégrité d'un système.

### Qu'est-ce qu'un clapet anti-retour ?

Un clapet anti-retour ne laisse passer le fluide que dans un seul sens. Cette vanne fonctionne automatiquement sans l'intervention d'un opérateur. Le concept qui explique ce phénomène est celui de la pression de fissuration. Chaque clapet anti-retour a une pression amont minimale requise pour que le clapet s'ouvre et permette au fluide de s'écouler. Le clapet anti-retour se ferme lorsque la pression en amont tombe en dessous de la pression de fissuration, empêchant ainsi le fluide en aval de s'écouler vers l'arrière. Les clapets anti-retour peuvent être spécifiés pour une pression de fissuration spécifique. Lisez notre article sur [les clapets anti-retour](#) pour en savoir plus sur leur fonctionnement.

### Inspecter un clapet anti-retour

Si un clapet de non-retour présente des symptômes de fuite perceptibles, l'inspection du clapet est la méthode la plus rapide pour déterminer s'il y a une fuite. Par conséquent, si une fuite au niveau du clapet de retenue est possible, l'inspection du clapet est une priorité absolue. Avant d'inspecter le clapet de non-retour, consultez le guide du fabricant pour savoir s'il y a des mesures spécifiques à prendre. La procédure suivante est une méthode générale et peut ne pas s'appliquer à tous les modèles de clapets de non-retour.

- La sécurité : Procédez à une inspection sonore (voir ci-dessous), puis dépressurisez le système avant de procéder à d'autres inspections. Portez des [équipements de protection individuelle \(EPI\)](#) tels que des gants, des lunettes de sécurité et un casque de protection si nécessaire.

- **Contrôle visuel :** Recherchez des signes de fuite tels que l'humidité, la corrosion et la rouille autour du corps du robinet et des raccords de tuyauterie. Munissez-vous d'une lampe de poche et d'un miroir d'inspection pour les zones difficiles à voir.
- **Inspection tactile :** Touchez le corps du robinet et les raccords de tuyauterie à l'aide d'un chiffon propre et sec. Si le chiffon est mouillé, il se peut que la valve ne soit pas étanche.
- **Inspection sonore :** Si possible, écoutez le fonctionnement du clapet de non-retour dans un endroit calme. Les clapets de non-retour fonctionnant normalement n'émettent aucun son. Des bruits de gargouillement ou de sifflement peuvent indiquer une fuite.
- **Test de la solution savonneuse :** Utilisez le test de la solution savonneuse si vous faites passer du gaz par le clapet de non-retour, par exemple si le clapet de non-retour d'un compresseur d'air risque de ne pas être étanche. Appliquez une solution savonneuse sur le corps du robinet et les raccords de tuyauterie. Si des bulles se forment dans la solution, c'est qu'il y a une fuite de gaz.

### Comment éviter les fuites au niveau du clapet de non-retour

Il existe plusieurs méthodes pour éviter les fuites au niveau du clapet de retenue ou pour en minimiser le risque.

- **Sélection correcte :** Sélectionnez le clapet anti-retour adapté à l'application. Cela signifie qu'il faut tenir compte de facteurs tels que la compatibilité du matériau de la vanne avec le fluide, les valeurs nominales de pression et de température, et les exigences de débit de l'application. Lisez notre guide sur la [résistance chimique des matériaux](#) pour vous aider à sélectionner les matériaux d'un clapet de non-retour. Pour comprendre comment sélectionner le débit, lisez nos articles sur les calculateurs [Kv](#) et [Cv](#).
- **Entretien et inspection de routine :** Une routine permet d'identifier les problèmes avant qu'ils ne se transforment en fuites.
- **Installation correcte :** Les fuites sont presque inévitables si un clapet anti-retour est mal installé. Pour une installation correcte, il faut s'assurer que la vanne est correctement alignée avec les tuyaux et dans la bonne position (c'est-à-dire horizontale ou verticale), et que le sens d'écoulement du système est le même que celui indiqué par la flèche sur le corps de la vanne. Lisez notre [guide d'installation du clapet de non-retour](#) pour plus d'informations sur le processus d'installation.
- **Remplacement des pièces usées :** Le siège et le disque du clapet anti-retour peuvent s'user avec le temps. Remplacez-les si nécessaire.
- **Évitez une pression trop forte :** Si le clapet anti-retour est soumis à des pressions supérieures à celles pour lesquelles il a été conçu, il peut fuir.
- **Nettoyage et enlèvement des débris :** Si des débris sont piégés dans la soupape, ses surfaces d'étanchéité peuvent être endommagées et provoquer des fuites. Nettoyez la vanne et assurez-vous que le fluide qui la traverse est exempt de débris. Par exemple, l'installation d'un [filtre t ou d'un filtre y](#) devant la vanne peut empêcher les débris de l'obstruer.

### Comment réparer un clapet de non-retour qui fuit



La décision d'essayer ou non de réparer un clapet de non-retour qui fuit dépend de la gravité du problème et du rapport entre la commodité et le coût. Si le corps de la soupape est endommagé, par exemple en raison d'une rouille ou d'une corrosion importante, la soupape doit être remplacée. Toutefois, si les dommages ou l'usure ne concernent que des pièces internes, il est possible de remplacer ces pièces plutôt que la vanne entière. Le remplacement des pièces individuelles peut toutefois s'avérer plus compliqué que nécessaire pour les vannes relativement peu coûteuses, telles que celles fabriquées principalement en PVC. Les clapets plus coûteux, tels que les clapets en acier inoxydable ou les clapets de très grande taille, peuvent être coûteux à remplacer, ce qui rend le remplacement des pièces individuelles plus souhaitable.

Après avoir consulté le guide du produit du clapet de non-retour pour obtenir des instructions spécifiques, suivez les étapes suivantes pour remplacer les composants d'un clapet de non-retour qui fuit.

1. Équipez-vous des EPI appropriés pour éviter les blessures ou l'exposition à des matières dangereuses.
2. Démontez le robinet pour accéder à ses composants internes.
3. Inspectez le disque, le siège, le ressort et tout autre composant interne du clapet de non-retour. Recherchez des signes d'usure, des dommages ou des débris qui pourraient être à l'origine de la fuite.
4. Identifiez la raison pour laquelle le clapet de non-retour fuit. Le problème vient-il d'un composant interne tel qu'un joint usé ou un disque endommagé ? Ou le problème est-il plus important, comme une détérioration ou une déformation du corps de la valve ?
5. Remplacez les composants internes usés ou endommagés. Même si les joints toriques semblent en bon état, profitez-en pour les remplacer également.
6. Nettoyez complètement tous les composants internes qui ne sont pas remplacés. Nettoyez également l'intérieur du corps de la valve.
7. Remontez et réinstallez la valve.
8. Testez la soupape en introduisant progressivement de la pression dans le système. Si la réparation a été effectuée avec succès, il ne devrait plus y avoir de fuites. S'il y a des fuites, il est probable que la vanne entière doive être remplacée.

#### Guide de dépannage du détendeur de pression

La capacité à dépanner un régulateur de pression permet à un opérateur de déterminer efficacement si ce dispositif est à l'origine des problèmes de pression dans un système. Ils sont installés en amont des équipements sensibles et contrôlent la pression des liquides ou des gaz dans le système. Ce positionnement protège l'équipement sensible en cas de fluctuations de pression en amont. Les régulateurs de pression sont composés des éléments suivants :

- Réducteur de pression : Le réducteur de pression est généralement une valve à clapet.

- **Élément sensible** : L'élément sensible, qui influe sur la position de l'élément réducteur, est un diaphragme ou un piston. Cet élément réagit à la pression en aval en se déplaçant entre l'ouverture et la fermeture complète.
- **Élément de chargement** : L'élément de charge est généralement un ressort qui contrôle la sensibilité de l'élément de détection aux variations de pression en aval.

Pour plus d'informations sur la construction et le principe de fonctionnement des régulateurs de pression, lisez notre article sur les [régulateurs de pression](#).

### Symptômes d'un dysfonctionnement du régulateur de pression

Le dysfonctionnement d'un régulateur de pression peut entraîner de graves problèmes, notamment des dommages à l'équipement et des risques pour la sécurité. Si un opérateur remarque l'un des systèmes suivants, il doit vérifier le régulateur de pression pour s'assurer qu'il fonctionne correctement :

- **Pression de fluctuation** : La fluctuation de la pression en aval du régulateur est l'indication la plus claire d'un mauvais fonctionnement du régulateur.
- **Fuites** : Les fuites en aval se produisent parce que le régulateur ne réduit pas suffisamment la pression pour éviter les fuites aux points de connexion vulnérables.
- **Le bruit** : Un bruit inhabituel ou excessif en aval du régulateur peut indiquer que la pression n'a pas été suffisamment réduite. Les autres composants du système risquent alors de travailler plus dur et de produire plus de bruit.
- **Défaillance du système** : Un mauvais fonctionnement des régulateurs de pression peut entraîner une défaillance globale du système. Ils doivent être inspectés en cas de défaillance du système.

### Dépannage d'un régulateur de pression

Les étapes suivantes concernent le dépannage d'un régulateur de pression pour les systèmes de liquide et de gaz. Pour les régulateurs des systèmes pneumatiques, lisez notre article sur le [dépannage des régulateurs de pression d'air](#).

1. **La sécurité** : Avant de démonter le régulateur de pression, assurez-vous que le système est dépressurisé et qu'il est possible d'y travailler. Portez également des [équipements de protection individuelle](#) tels que des [gants](#) et des [lunettes](#).
2. **Contrôler la pression** : Utiliser des [manomètres](#) pour contrôler la pression du système en amont et en aval du système.

3. **Recherchez les dommages visibles :** Vérifiez que le régulateur de pression ne présente pas de signes d'endommagement, d'usure ou de corrosion. S'il y a des signes de dommages visibles, remplacer le régulateur.
4. **Vérifiez qu'il n'y a pas de fuites :** Des fuites en amont du régulateur de pression peuvent indiquer un régulateur défectueux.
5. **Tester le régulateur :** Si le régulateur est réglable, modifiez ses réglages et analysez la réaction du système. Si la pression du système ne change pas correctement, le régulateur est défectueux.
6. **Examiner les composants internes :** Si le problème de pression n'est pas résolu, démontez le régulateur pour déterminer si les composants internes présentent des signes d'endommagement ou d'usure.
  - a. **Blocages :** C'est le moment de déterminer si des blocages sont à l'origine du problème. L'eau à forte teneur en minéraux peut déposer des minéraux dans le régulateur, ce qui finit par provoquer une obstruction. Un trempage de la vanne démontée dans un produit anticalcaire, suivi d'un rinçage, permet généralement de résoudre ce problème.
7. **Consultez les directives du fabricant :** Les directives du fabricant peuvent prévoir un dépannage spécifique pour le modèle de régulateur de pression concerné. Consultez ces lignes directrices si les étapes ci-dessus ne vous aident pas.
8. **Aide professionnelle :** Si vous n'êtes pas en mesure de déterminer si le régulateur est défectueux ou non, demandez l'aide d'un professionnel.

#### **Exemple de dépannage d'un régulateur de pression**

L'exemple suivant explique comment dépanner un régulateur de pression dans un système d'irrigation.

1. **Identifier le problème :** Le dépannage commencera probablement lorsque le système d'irrigation ne se comporte pas normalement. Cela se produit lorsque la pression de l'eau est trop élevée ou trop faible.
  - a. **Trop élevé :** L'eau peut s'échapper des têtes d'arrosage. Il peut également y avoir des fuites au niveau des têtes d'arrosage.
  - b. **Trop bas :** Les têtes d'arrosage peuvent ne pas fonctionner du tout. En outre, la couverture peut être irrégulière, ce qui entraîne des durées d'irrigation plus longues qu'auparavant.
2. **Mettre le système hors tension :** Assurez-vous que le système d'eau est éteint avant de poursuivre le dépannage.
3. **Inspecter le régulateur :** Inspecter le régulateur de pression d'irrigation pour vérifier qu'il n'est pas endommagé ou usé.
4. **Détection des fuites :** Appliquez une solution savonneuse sur les points de connexion du régulateur de pression et rétablissez l'eau. En cas de fuite, l'eau qui s'échappe forme des bulles dans la solution.

- a. Si une fuite est constatée à un point de raccordement, il faut d'abord resserrer le raccordement car il est peut-être trop lâche. Veillez à ne pas trop serrer. Si le raccord est équipé d'un [joint](#) d'étanchéité ou d'un [joint torique](#), déterminez si l'un ou l'autre doit être remplacé.
5. Différentes sources d'approvisionnement en eau : Si possible, raccordez une autre source d'eau au système d'irrigation. Cela permet de déterminer si le problème provient de l'alimentation en eau d'origine.
6. Démontez : Démontez le régulateur pour déterminer si des composants internes sont en cause ou s'il y a un blocage. Si des composants internes sont en cause, remplacez le régulateur. Un blocage minéral peut être nettoyé dans la plupart des cas.
7. Remplacer le régulateur : Si aucune des étapes ci-dessus ne résout le problème de pression, remplacez le régulateur.

#### Comment trouver une courroie trapézoïdale de remplacement

Une courroie trapézoïdale est une courroie en caoutchouc de section trapézoïdale utilisée pour l'entraînement des mécanismes d'un moteur, tels que les ventilateurs et les pompes. Lorsqu'une courroie trapézoïdale est usée, il est difficile de déterminer le type et les dimensions de la courroie pour la remplacer. Cet article explique comment trouver le type, la longueur et la largeur d'origine d'une courroie trapézoïdale et comment installer une courroie de remplacement.

#### Pourquoi remplacer une courroie trapézoïdale ?

Une transmission [par courroie trapézoïdale](#) bien conçue et correctement alignée est très efficace. Cependant, au fil du temps, des facteurs liés à l'entretien et à l'installation (désalignement, tension et usure des poulies) ont une incidence négative sur l'efficacité de la courroie trapézoïdale. Souvent, des charges et des températures élevées contribuent à la défaillance des courroies trapézoïdales. Il est donc essentiel d'inspecter une courroie trapézoïdale pour détecter une éventuelle défaillance et de la remplacer si nécessaire.

#### Comment identifier une courroie trapézoïdale

Pour identifier une courroie trapézoïdale, lisez le numéro de pièce sur la courroie trapézoïdale si le marquage est encore intact. Cependant, après de nombreuses heures d'utilisation, l'étiquette peut être usée et ne plus être lisible. Dans ce cas, il est essentiel de connaître les dimensions d'origine de la courroie, comme indiqué ci-dessous, afin de trouver un remplacement adéquat.

Une courroie trapézoïdale se caractérise par sa largeur et sa profondeur supérieures, comme le montre la figure 3. Par exemple, une largeur supérieure de 7/8" et une profondeur de 17/32" est une courroie "C", comme le montre le tableau 1. Utilisez le tableau d'identification figurant dans le tableau 1 pour connaître la largeur et la profondeur de la partie supérieure de chaque type de courroie trapézoïdale.

Type de courroie trapézoïdale	Largeur supérieure (mm / in)
3L	9.5 / 3/8
4L	12.7 / 1/2
5L	16.7 / 21/32
A	12.7 / 1/2
B	16.7 / 21/32
C	22.2 / 7/8
3V	9.5 / 3/8
5V	15.9 / 5/8
8V	25.4 / 1

**Tableau 1 : Tableau d'identification des types de courroies trapézoïdales**

#### **Comment mesurer une courroie trapézoïdale**

Quel que soit le type de courroie trapézoïdale, utilisez les mesures suivantes pour la remplacer correctement :

- Profondeur et largeur supérieure
- Longueur

Utilisez les outils de mesure de la courroie trapézoïdale (par exemple, une règle rigide, un mètre à ruban rigide ou un mètre à ruban souple) pour effectuer les étapes suivantes et déterminer la longueur, la largeur supérieure et la profondeur de la courroie trapézoïdale :

La profondeur et la largeur supérieure : Mesurez le haut de la bande pour obtenir la largeur de la bande (figure 3 étiquetée A) et mesurez la distance droite à travers la section transversale pour obtenir la profondeur (figure 3 étiquetée B). Cela signifie que l'utilisateur doit mesurer la partie la plus large de la ceinture (section épaisse) pour la largeur et ensuite mesurer vers le bas de la partie la plus large à la partie la plus étroite de la ceinture pour la profondeur.

1. **Longueur** : En raison de l'épaisseur d'une courroie trapézoïdale, la longueur extérieure (circonférence) est différente de la longueur intérieure pour chaque type de courroie

(figure 4). Chaque type de courroie indique la circonférence intérieure de la courroie après la lettre du numéro de pièce de la courroie trapézoïdale. Par exemple, A76 signifie une ceinture "A" dont la circonférence intérieure est de 76 pouces. Pour mesurer la circonférence extérieure, il faut soustraire le nombre de pouces correspondant au type de courroie trapézoïdale, comme le montre le tableau 2. Par exemple, si la circonférence extérieure est de 79 pouces, soustrayez 3 pouces (détails dans le tableau 2) pour obtenir une circonférence intérieure de 76 pouces, et désignez la courroie trapézoïdale comme B76.

Type de courroie	Valeur (en pouces) à ajouter au numéro de la ceinture	EXEMPLE  numéro de pièce de la courroie trapézoïdale
A	2	A76
B	3	B76
C	4	C76
D	5	D100
E	6	E145
AX	2	AX60
BX	3	B50

Tableau 2 : Relation entre la circonférence extérieure et la circonférence intérieure de chaque type de courroie

#### Mesure de la circonférence extérieure

Utilisez les outils de mesure des courroies trapézoïdales suivants pour déterminer la circonférence extérieure de la courroie.

- Utilisation d'un ruban adhésif ou d'une règle : Pour déterminer la longueur extérieure totale de la ceinture, marquez un point sur la ceinture comme point de départ. Placez ce point au début de la règle dure ou de la bande, et faites rouler la bande sur la bande jusqu'à ce que le point de départ disparaisse puis réapparaisse. Notez la distance parcourue sur la règle pour obtenir la longueur du ruban. Veillez à ce que le ruban/la règle reste stable sur le sol, sinon la mesure risque d'être inexacte.

- Utilisation d'un ruban adhésif souple : Roulez le ruban souple sur la courroie trapézoïdale pour mesurer la longueur de la courroie.
- Méthode d'analyse : Lisez notre article sur le [calculateur de taille de courroie trapézoïdale](#) pour savoir comment déterminer analytiquement la longueur d'une courroie trapézoïdale.

**Note :** Une fois la circonférence extérieure mesurée, utilisez les valeurs indiquées dans le tableau 2 pour calculer la circonférence intérieure de chaque type de courroie afin de désigner correctement la courroie trapézoïdale.

#### Circonférence intérieure

Si la courroie est attachée à une poulie, attachez une ficelle autour de la courroie sur la poulie et mesurez la longueur de cette ficelle pour obtenir une estimation de la longueur de la courroie. S'il n'y a pas de courroie attachée à la poulie, attachez la ficelle sur la partie intérieure de la poulie pour prendre la mesure, ce qui permet d'estimer la longueur intérieure de la courroie.

#### Exemple

Cet exemple utilise une courroie trapézoïdale dont l'étiquette est usée et qui doit être remplacée. Effectuez les étapes suivantes pour identifier correctement le type de courroie :

1. Mesurer la largeur et la profondeur supérieures de la courroie en utilisant la méthode décrite ci-dessus. Comparer la valeur avec les valeurs données dans le tableau 1 pour déterminer le type de courroie. Une courroie trapézoïdale d'une largeur supérieure de 1/2" et d'une profondeur de 5/16" est une courroie A.
2. Identifier si la courroie trapézoïdale est crantée ou recouverte extérieurement. Une courroie crantée présente des rainures perpendiculaires à la longueur de la courroie, ce qui réduit la résistance à la flexion de la courroie. Ajouter un "X" au type si la ceinture est crantée. Désigner une ceinture A crantée comme "AX" ; sinon, la ceinture est simplement "A".
3. Mesurez la longueur de la circonférence extérieure de la ceinture en V comme indiqué ci-dessus. Supposons que la circonférence extérieure soit de 78" et que la ceinture soit crantée. La circonférence intérieure est donc de 76", et la courroie trapézoïdale est AX76.

#### Installation de la courroie trapézoïdale

Procédez comme suit pour installer une courroie trapézoïdale sur une poulie d'entraînement :

1. Vérifier les poulies : Avant l'installation de la courroie trapézoïdale, vérifier que les poulies ne sont pas usées ou ne contiennent pas de matériaux étrangers. Remplacer les poulies usées pour assurer un bon contact entre la courroie et la poulie. Des poulies usées peuvent entraîner :
  1. Réduction de la durée de vie de la courroie
  2. Glissement de la courroie
  3. Réduction de la transmission de puissance de l'entraînement
  4. vibrations

**Note:** Il est important d'utiliser un jeu de courroies neuves, de préférence de la même marque. Ne mélangez pas non plus différentes constructions de courroies trapézoïdales (comme les courroies à

bandes, les courroies à bords bruts et les courroies dentelées). L'utilisation d'une combinaison de courroies anciennes et nouvelles peut entraîner quelques problèmes :

1. Glissement des courroies usagées
  2. Réduction de la transmission de puissance de l'entraînement
  3. Tension non uniforme
  4. Réduction de la durée de vie de la nouvelle courroie
2. Installation des courroies trapézoïdales
1. Placer les courroies sur l'entraînement.
    1. Ne jamais forcer la courroie dans la poulie à l'aide d'un levier. L'utilisation d'un levier peut rompre les cordes de traction de la courroie et la tordre de façon permanente, ce qui entraîne la rotation de la courroie dans la gorge de la poulie pendant le fonctionnement.
  2. Calculer l'entraxe entre les poulies et prévoir d'ajuster la longueur lors de l'installation. Cela permet d'assurer une bonne tension de la courroie trapézoïdale et d'améliorer sa durée de vie.
  3. Déplacez l'unité d'entraînement vers l'avant pour faire glisser la courroie dans les gorges de la poulie sans endommager les courroies.
3. Vérification de l'alignement : Alignez correctement la courroie trapézoïdale après l'installation pour garantir un fonctionnement sans heurts. Un bon alignement prolonge la durée de vie de la courroie et de la poulie.
4. Remise en tension : Vérifier la [tension](#) de la courroie trapézoïdale au cours des deux ou trois premiers jours de fonctionnement. Tendez à nouveau si nécessaire.

Pourquoi la pression de l'eau baisse-t-elle ?

La chute de pression de l'eau, un phénomène couramment rencontré dans les environnements résidentiels et industriels, réduit de manière significative la force qui pousse l'eau dans les canalisations. Cette situation peut être attribuée à diverses raisons, telles que des fuites de tuyaux, des blocages ou des pics de demande élevés. Il est essentiel d'identifier et de résoudre rapidement ces problèmes, car une pression d'eau constamment faible peut entraîner une utilisation inefficace de l'eau et perturber les activités quotidiennes ou les processus industriels. Cet article explore les principales causes et les remèdes aux [baisses de pression de l'eau](#).

La pression de l'eau et son importance

La pression de l'eau désigne la force exercée par l'eau contre les parois d'un conduit (tuyau) lorsqu'elle s'écoule. Les grands réservoirs sont placés dans les réseaux de distribution d'eau à une altitude plus élevée que les bâtiments qui ont besoin d'eau. Le réseau d'eau utilise la gravité pour augmenter la pression de l'eau, et la plupart des villes utilisent également des stations de pression et des pompes pour augmenter la pression à un niveau adéquat. Lisez notre article sur les [systèmes d'eau par gravité](#) pour plus de détails.

Pression de l'eau à la maison



La pression d'eau idéale pour la plupart des maisons se situe entre 2,76 et 4,1 bars (40 - 60 psi), bien qu'elle puisse varier davantage et se situer entre 2 et 5,5 bars (30 - 80 psi). Il est essentiel de maintenir une pression d'eau optimale. Si vous dépendez de l'eau de ville, le contrôle de la pression de l'eau est limité. Le système de distribution d'eau de la ville contrôle la pression et peut fluctuer en fonction de la demande, des problèmes de maintenance et d'autres facteurs similaires. Une pression d'eau élevée peut endommager les installations sanitaires, les appareils et les tuyaux, ce qui entraîne des réparations coûteuses. D'autre part, une pression d'eau insuffisante peut affecter les performances d'appareils tels que les lave-vaisselle et les lave-linge, ce qui se traduit par une douche moins satisfaisante.

#### **Baisse de pression de l'eau dans les appareils**

Une baisse de pression de l'eau est une diminution notable de la force qui pousse l'eau dans les tuyaux. Normalement, cette pression est assez stable, mais elle peut parfois fluctuer pour diverses raisons (voir plus loin).

Une baisse de la pression de l'eau est généralement observée lorsque plusieurs appareils ou prises d'eau sont utilisés simultanément pour puiser dans la même réserve d'eau. Cette augmentation soudaine de la demande peut entraîner une baisse temporaire de la pression de l'eau, car l'approvisionnement est réparti entre les différents appareils.

- **Machine à laver :** Un lave-linge en marche consomme une quantité importante d'eau, ce qui entraîne une baisse de la pression de l'eau dans d'autres parties de la maison.
- **Toilettes :** Le fait de tirer la chasse d'eau peut réduire temporairement la pression de l'eau pendant que le réservoir des toilettes se remplit.
- **Douche :** Prendre une douche peut entraîner une baisse de la pression de l'eau, surtout si d'autres appareils consommant de l'eau sont utilisés en même temps. De plus, lorsque plusieurs robinets sont ouverts, l'alimentation en eau est divisée entre eux, ce qui entraîne une baisse de la pression de l'eau.
- **Arrosage :** Les arroseurs pour le jardinage ou l'entretien des pelouses peuvent provoquer une baisse sensible de la pression de l'eau, car ils nécessitent souvent un grand volume d'eau.

#### **Causes**

Il existe plusieurs autres raisons pour lesquelles une maison peut connaître une baisse de pression de l'eau, que ce soit soudainement ou sur une période prolongée.

- **Rupture d'une conduite d'eau principale :** L'une des principales causes de chute de pression de l'eau est l'obstruction par des vannes partiellement fermées. En général, une maison est équipée d'une seule vanne d'arrêt d'eau principale. Une baisse soudaine de la pression de l'eau dans toute la maison signifie qu'il y a une rupture de l'alimentation principale en eau.
- **Échec cuisant :** Une pompe de puits défectueuse peut entraîner une baisse de la pression de l'eau dans un bâtiment. Cela peut être dû au déclenchement d'un disjoncteur ou à la défaillance d'un moteur.
- **Vanne principale partiellement fermée :** Si la pression de l'eau est faible dans toute la maison, mais que l'eau coule toujours, il se peut que la vanne principale soit légèrement fermée. Cette vanne régule le débit d'eau du puits ou de la ville et se trouve généralement

à l'intérieur de la maison, à l'entrée de la canalisation principale. Ces vannes peuvent être fermées accidentellement ou même ne pas fonctionner.

- **Mauvais fonctionnement du régulateur de pression :** Un [régulateur de pression](#) est généralement installé sur la conduite d'eau principale pour éviter que la pression n'augmente trop. Le régulateur peut être réglé à un niveau trop bas ou être obstrué par des débris au fil du temps.
- **Rinçage des bouches d'incendie :** Les compagnies des eaux municipales rincent régulièrement les bouches d'incendie pour s'assurer qu'elles fonctionnent correctement et qu'elles ne sont pas obstruées par des débris. Ce processus utilise beaucoup d'eau, ce qui peut entraîner une baisse temporaire de la pression de l'eau pour les foyers raccordés.
- **Fuites :** Une pression d'eau inférieure à la normale peut être due à des fuites. Les fuites se produisent généralement autour des tuyaux, des chauffe-eau et des vannes sous les éviers.
- **Rôle de la distance :** Lorsque l'eau circule dans les tuyaux, elle rencontre une résistance, ce qui entraîne une perte de pression. Plus l'eau doit parcourir de distance, plus elle rencontre de résistance, ce qui entraîne une chute plus importante. La pression de l'eau peut diminuer pour chaque 100 pieds (30,5 m) de distance en raison de l'attraction gravitationnelle et de la résistance à l'intérieur des tuyaux. En règle générale, la pression de l'eau diminue de 0,433 psi pour chaque mètre de tuyau, soit une baisse d'environ 43,3 PSI (3 bars) tous les 100 mètres. Il s'agit toutefois d'une estimation approximative et les valeurs réelles peuvent varier.
- **Écran bouché dans la pomme de douche :** Les aérateurs d'évier et les pommeaux de douche sont dotés de petites grilles qui recueillent les débris tout en dispersant l'eau de manière uniforme. Si l'eau contient beaucoup de sédiments, ces grilles peuvent se bloquer complètement, ce qui entraîne une baisse importante de la pression de l'eau.
- **Problème de chauffe-eau :** Si la pression de l'eau ne diminue que lorsque l'on utilise de l'eau chaude, le problème peut venir du chauffe-eau. Le chauffe-eau peut fuir ou être obstrué par des sédiments, ou les vannes peuvent ne pas s'ouvrir complètement.

#### Tests et corrections courantes

Les conseils suivants permettent de diagnostiquer une baisse soudaine de la pression de l'eau :

- Une chute de pression soudaine dans un seul robinet signifie que le robinet est peut-être défectueux.
- Une baisse rapide de la pression dans une section particulière de la maison suggère la présence d'une conduite corrodée.
- Une baisse soudaine de la pression de l'eau dans toute la maison indique une rupture de l'alimentation principale en eau (si vous utilisez l'eau municipale) ou un problème de pompe de puits (si vous utilisez un puits).

#### Test de la pression de l'eau

Utilisez un [manomètre](#) pour tester la pression de l'eau à la maison.

1. S'assurer que tous les robinets et appareils utilisant de l'eau sont fermés.
2. Raccordez le manomètre à la buse ou au robinet du tuyau d'arrosage extérieur.

3. Ouvrez complètement le robinet et lisez le manomètre pour déterminer la pression de l'eau.

#### Corrections

La résolution d'un problème de faible pression d'eau peut être soit simple et abordable, soit compliquée et coûteuse. Voici quelques méthodes courantes pour remédier à une pression d'eau insuffisante.

- **Contactez les autorités de la ville :** En cas de rupture de l'alimentation principale en eau, de rinçage des bouches d'incendie ou de fermeture du système pour cause de réparation, il est nécessaire de contacter les autorités municipales pour déterminer le problème.
- **Ouvrir ou remplacer les vannes :**
  - Vérifier si les vannes sont partiellement fermées et les ouvrir complètement. Cela permet à une plus grande quantité d'eau de s'écouler à travers la valve, augmentant ainsi la pression dans l'évier, la douche ou les toilettes. Avant d'ouvrir une vanne complètement fermée, il est essentiel de comprendre sa fonction afin d'éviter les inondations et les dommages à la maison.
  - Si une vanne fuit ou est cassée, elle doit être réparée rapidement. Bien que cette vanne puisse limiter le débit, elle peut bloquer l'ensemble du système si ses pièces internes sont délogées.
  - En ce qui concerne les vannes de remplissage des toilettes, il est plus pratique de les remplacer que de les nettoyer. Ils sont faciles à manipuler et suffisamment économiques pour que le nettoyage ne vaille pas la peine. Lisez nos articles sur [l'entretien des robinets à boisseau sphérique](#) et le [dépannage des fuites des robinets à boisseau sphérique](#) pour plus d'informations sur les problèmes liés aux robinets.
- **Nettoyer les aérateurs et les grilles :** Le nettoyage des grilles à l'intérieur des pommes de douche et des aérateurs d'évier améliore la pression de l'eau.
  - Dévissez l'aérateur de la pomme de douche, utilisez un pic pour retirer la rondelle en caoutchouc et videz le tamis sur une serviette en papier.
  - Utilisez une brosse pour éliminer les débris sur le treillis et réassemblez la structure.
- **Ajuster le régulateur :** Un régulateur de pression d'eau possède un diaphragme qui peut être réglé à l'aide d'un boulon. Tourner le boulon dans le sens des aiguilles d'une montre augmente la pression de l'eau, tandis que le tourner dans le sens inverse des aiguilles d'une montre réduit la pression.
- **Réparer les fuites :** Les fuites dans les canalisations doivent être réparées immédiatement. Les fuites réduisent la pression de l'eau et peuvent entraîner des moisissures et de parasites. Vérifier l'étanchéité des appareils, des tuyaux, des vannes et autres accessoires.

## Comment prévenir les fuites des raccords de compression

Un raccord à compression permet de relier deux tuyaux ou de raccorder un tuyau à un appareil. Il se compose de trois parties principales : un siège de compression, un écrou et une bague. Un raccord à compression peut fuir si l'une de ces pièces n'est pas correctement installée ou si elle est endommagée. Cet article traite des principales causes de fuites dans les raccords à compression et de la manière de les réparer.

### Causes des fuites

Les raccords à compression peuvent fuir pour de multiples raisons, telles qu'une mauvaise utilisation, des problèmes d'installation ou une surpression.

### Utilisation inappropriée

- **Connexions fixes** : N'utilisez les raccords à compression que pour des connexions fixes, c'est-à-dire que les tuyaux/appareils raccordés au raccord à compression ne doivent pas bouger d'un côté ou de l'autre.
- **Le serrage excessif** : Un serrage excessif d'un raccord à compression peut provoquer des fuites. Tout en ajustant le raccord de compression, tournez l'outil jusqu'à ce que vous sentiez une résistance. Tourner au maximum d'un demi-tour au-delà de ce point. Cette méthode permet d'éviter efficacement les fuites au niveau du raccord.

### Assemblage incorrect

Lors de l'installation des raccords à compression sur le tuyau, il est essentiel de les insérer complètement. Si le raccord n'est pas fixé correctement, il n'établira pas une connexion totalement étanche, ce qui entraînera des fuites. Il peut y avoir une résistance lors de l'enfoncement du tuyau, mais cela n'indique pas nécessairement que le tuyau est complètement inséré. Retirez le tuyau, marquez le point médian et utilisez-le comme guide pour l'insertion. Enfoncez le tuyau jusqu'à ce que la marque atteigne le bord du raccord ou jusqu'à ce qu'elle soit alignée avec un point de référence sur le raccord lui-même. Cela permet de s'assurer que le tuyau est inséré à la bonne profondeur, établissant ainsi une connexion totalement étanche et minimisant le risque de fuite. Lisez notre article sur l'[assemblage des raccords à compression](#) pour plus de détails sur l'utilisation d'un raccord à compression pour une application donnée.

### La pression est trop élevée

Des niveaux de pression élevés sur les raccords peuvent provoquer des fuites, en particulier si le raccordement implique un tuyau ou un raccord en angle. Cette pression peut déformer le [joint torique](#), ce qui nuit à son fonctionnement et peut entraîner des fuites. Les raccords à compression Plasson et les [raccords à compression haute pression](#) sont conçus pour supporter des contraintes élevées et éviter les fuites :

- Répartition uniforme de la pression sur le raccord
- Utilisation d'un joint torique de haute qualité résistant à la déformation

Ils sont donc idéaux pour diverses applications, y compris le raccordement de tuyaux ou de raccords en angle.

### Complications liées aux tuyaux

Il est difficile d'obtenir un raccordement parfaitement étanche si l'extrémité du tuyau est rugueuse ou irrégulière. Il est donc essentiel de veiller à ce que le tuyau soit coupé de manière nette et droite. Utilisez un [coupe-tube](#) plutôt qu'une lame ou une scie pour éviter ce problème.

#### Comment sceller un raccord à compression qui fuit

La solution optimale pour réparer une fuite au niveau d'un raccord à compression est de desserrer puis de resserrer l'écrou de compression. Cela brisera la corrosion sur les filets de l'écrou, créant ainsi un joint plus étanche. Avant de procéder à cette opération, fermez le robinet d'arrêt principal et assurez-vous que l'alimentation en eau est coupée. Gardez également une serviette sèche et un seau à portée de main pour recueillir l'eau qui pourrait s'écouler lorsque vous desserrez l'écrou. Après avoir fixé le raccord, remettez l'eau en marche et vérifiez qu'il n'y a pas de fuites. Si la fuite persiste, remplacez le raccord de compression.

#### Remplacement d'un raccord à compression

Avant de remplacer le raccord à compression, coupez l'eau en fermant le robinet d'arrivée.

1. Démonter l'ancien raccord à compression. Utilisez une paire de pinces standard pour saisir et maintenir l'extrémité mâle du raccord de compression. Tout en maintenant une prise stable, utiliser une autre pince pour tourner l'écrou de compression dans le sens inverse des aiguilles d'une montre avec la main libre.
2. Une fois l'écrou desserré, dévissez-le manuellement jusqu'à ce que le raccord soit complètement détaché.
3. Utiliser une pince pour saisir l'anneau de compression. Tournez-le avec précaution à l'aide de la pince pour le desserrer. Retirez-le une fois qu'il est détaché.
4. Après avoir retiré l'écrou, utilisez une lime pour lisser l'extrémité du tuyau afin d'éliminer les bavures. Retirez l'ancien écrou de compression et introduisez le nouvel écrou, la bague et le siège à l'extrémité du tuyau. Resserez tout et rétablissez l'alimentation en eau.

Note : S'il n'est pas possible de couper l'alimentation en eau, essayez de geler temporairement le tuyau (à l'aide d'aérosols ou de kits de congélation électrique) pour remplacer le raccord à compression.

#### Conseils supplémentaires

Il arrive que le retrait d'un raccord à compression existant ne soit pas simple et que l'écrou doive être physiquement coupé. Si cela est nécessaire, utilisez une [scie à métaux](#). Veillez à couper aussi près que possible de l'arrière de l'écrou.

Utilisez du mastic pour tuyaux ou de la graisse de plombier lorsque vous remplacez le raccord à compression. Il est conseillé de ne pas utiliser de ruban téflon sur les raccords à compression, car il peut empêcher l'écrou de compression de se visser suffisamment pour former un joint étanche.

#### Essai de pression

- Les tests de pression garantissent que les raccords à compression sont correctement installés, ce qui réduit le risque de fuites et de dommages potentiels. Après l'installation, isoler la section de plomberie connectée et introduire de l'eau ou de l'air sous pression. La pression doit correspondre à la pression de fonctionnement prévue du système, mais elle est généralement plus élevée pour l'essai (vérifier les codes locaux pour les exigences spécifiques).

- Inspectez les raccords à compression, les joints et les connexions voisines pour détecter tout signe visible de fuite d'eau ou d'air. Il s'agit notamment de rechercher des gouttes, des bulles ou des taches d'humidité.
- Écoutez les sifflements qui peuvent indiquer que de l'air ou de l'eau s'échappe du système.
- Utiliser un [manomètre](#) pour s'assurer que la pression reste dans la fourchette prévue. Une chute de pression suggère une fuite dans le système.
- Si des fuites sont détectées, il faut immédiatement couper l'alimentation et résoudre le problème, ce qui implique souvent une inspection et un remontage. Répétez le test après les réparations et périodiquement pour garantir l'intégrité du système.

## Guide de réglage du régulateur de pression d'eau

Le réglage d'un régulateur de pression d'eau est une tâche importante qui permet de contrôler la pression du débit d'eau dans un bâtiment. Les régulateurs de pression d'eau sont largement utilisés dans les applications résidentielles, commerciales et industrielles ; ils assurent un contrôle fiable de la pression afin d'optimiser les performances et la longévité des systèmes de plomberie. Cet article propose un guide étape par étape pour le réglage du régulateur pour les applications résidentielles.

### Pourquoi ajuster un régulateur de pression d'eau ?

Le réglage d'un [régulateur de pression d'eau](#) est nécessaire en cas de fluctuations de la pression de l'eau, qu'elle soit trop élevée ou trop basse. En règle générale, la pression de l'eau pour un ménage doit être comprise entre 2,7 et 4 bars (40-60 psi). Voici quelques raisons pour lesquelles le régulateur de pression d'eau doit être ajusté ou remplacé :

- Conséquences d'une pression d'eau incorrecte : Une pression d'eau élevée peut entraîner des dommages, tels que des raccords desserrés et des [coups de bélier](#). Une faible pression entraîne un remplissage lent des appareils et un débit d'eau réduit. Une pression élevée peut être due à l'alimentation municipale ou à un régulateur défectueux. Une pression insuffisante peut être due à des fuites, à des problèmes de pompe, à des travaux de canalisation municipaux ou à une vanne principale partiellement fermée. Dans le cas contraire, le régulateur peut avoir besoin d'être nettoyé, ajusté ou remplacé.
- Mauvais réglage : Les régulateurs de pression sont généralement installés sur la conduite principale d'alimentation en eau qui pénètre dans le réseau de plomberie du bâtiment. Il peut arriver qu'un régulateur de pression soit réglé sur une valeur trop basse, ce qui entraîne une réduction excessive de la pression de l'eau. Les régulateurs de pression sont généralement pré-réglés en usine sur une plage de 3,1 à 3,8 bars (45 à 55 psi). Néanmoins, il peut être nécessaire de réguler la pression dans une fourchette de 2,7 à 4,8 bars (40 à 70 psi) pour maintenir une pression d'eau adéquate dans l'ensemble de la propriété.

### Processus de réglage du régulateur de pression d'eau

Voici un guide étape par étape pour régler un régulateur de pression d'eau :

1. Localisez le régulateur et vérifiez la pression de l'eau : Le régulateur de pression d'eau se trouve généralement à l'endroit où la conduite d'eau principale pénètre dans le bâtiment, souvent juste en aval de la vanne d'arrêt principale. Une installation standard comprend,

dans l'ordre, le robinet d'arrêt principal, le [clapet anti-retour](#), l'unité de filtrage et le régulateur de pression d'eau. Veuillez noter que certains détendeurs de pression d'eau sont équipés d'un [filtre](#) intégré (Figure 2 étiquetée C) et d'un [manomètre](#) (Figure 2 étiquetée D). S'il n'y a pas de manomètre intégré, fixez un manomètre externe à un raccord (comme une machine à laver), où l'on peut visser le manomètre directement sur le filetage destiné à un tuyau. La pression d'eau typique d'une maison doit être comprise entre 2,7 et 4 bars (40-60 psi). Si ce n'est pas le cas, il est temps d'ajuster la pression réglée dans le [régulateur de pression d'eau domestique](#).

2. **Soulager la pression :** Veillez à relâcher la pression dans le système de plomberie avant de régler le régulateur. Coupez l'alimentation principale en eau et ouvrez un robinet pour évacuer l'eau des canalisations.
3. **Ajuster le bouton :** Tournez le bouton de réglage (Figure 2 étiquetée B) dans le sens des aiguilles d'une montre pour augmenter la pression ou dans le sens inverse des aiguilles d'une montre pour diminuer la pression de l'eau. Effectuez de petits ajustements, car même une légère rotation peut modifier la pression de manière significative. Le bouton de réglage est généralement muni d'un contre-écrou qu'il faut desserrer avant de pouvoir tourner le bouton de réglage. Utilisez une clé à molette ou une pince pour desserrer le contre-écrou. Gardez un œil sur l'échelle de réglage pendant que vous ajustez le bouton. L'échelle indique la pression à laquelle l'utilisateur s'ajuste.
4. **Rétablir l'approvisionnement en eau et effectuer des tests :** Rétablissez l'alimentation principale et vérifiez si la pression se situe dans la plage souhaitée. Si ce n'est pas le cas, régler la pression jusqu'à ce qu'elle soit correcte.
5. **Serrer le contre-écrou :** Une fois la pression souhaitée atteinte, resserrer le contre-écrou pour fixer le bouton de réglage en place.
6. **Tester les appareils :** Allumez vos appareils (robinets, douches, etc.) pour vous assurer qu'ils fonctionnent correctement avec le nouveau niveau de pression.
7. **Vérifiez qu'il n'y a pas de fuites :** Une fois la pression souhaitée réglée, vérifiez que le détendeur et les raccords voisins ne présentent pas de fuites. Resserrer les connexions si nécessaire.

#### Conseils supplémentaires

- Effectuez toujours de petits ajustements pour éviter de provoquer une augmentation ou une diminution soudaine de la pression qui pourrait endommager le système de plomberie.
- Réparez ou [remplacez le](#) régulateur s'il ne réagit pas aux réglages ou s'il ne parvient pas à maintenir une pression stable.
- Certaines régions peuvent avoir des codes ou des réglementations spécifiques concernant la pression de l'eau ; consultez les autorités locales si nécessaire.

#### Guide de dépannage des vannes HVAC

Le dépannage des vannes dans un système HVAC est essentiel pour garantir le bon fonctionnement et la fiabilité du système. Les vannes jouent un rôle crucial dans la régulation du débit et de la pression de l'air et des fluides dans ces systèmes, et tout dysfonctionnement peut entraîner une performance compromise, une consommation d'énergie accrue, voire une défaillance du système. En comprenant comment diagnostiquer et rectifier les problèmes de vannes courants, les

techniciens peuvent éviter des temps d'arrêt coûteux, prolonger la durée de vie du système HVAC et maintenir des niveaux de confort optimaux dans les bâtiments résidentiels ou commerciaux.

### Vannes dans les systèmes HVAC

Les vannes suivantes sont couramment trouvées dans les systèmes HVAC. En savoir plus sur les types de vannes HVAC dans notre article sur [l'aperçu des vannes HVAC](#).

- [Vannes à solénoïde](#)
- [Vannes papillon](#)
- [Vannes à globe](#)
- [Vannes à boisseau sphérique](#)
- [Clapets anti-retour](#)
- [Vannes à guillotine](#)
- [Vannes de zone](#)
- [Soupapes de sécurité](#)

### [Vannes À Globe](#)

#### Symptômes de problèmes de vannes HVAC

Identifier tôt les symptômes des vannes HVAC défectueuses peut prévenir des problèmes plus importants et assurer la longévité du système HVAC. Voici des symptômes courants qui peuvent indiquer un problème avec une vanne HVAC :

- Régulation de la température incohérente
  - Les pièces n'atteignent pas la température définie
  - Les températures fluctuent ou il y a des zones chaudes et froides dans un espace
- Bruits inhabituels
  - Des sifflements peuvent suggérer une fuite de réfrigérant
  - Des bruits de sifflement ou de cliquetis peuvent indiquer un mauvais positionnement ou fonctionnement de la vanne
- Flux d'air réduit
  - Flux d'air faible des bouches d'aération, ce qui signifie que le système ne peut pas circuler l'air efficacement
- Consommation d'énergie accrue
  - Des pics soudains sur les factures d'énergie car le système nécessite plus d'énergie pour maintenir les températures souhaitées
- Cycles courts du système
  - L'unité HVAC s'allume et s'éteint fréquemment



- L'unité HVAC ne parvient pas à terminer un cycle complet de chauffage ou de refroidissement
- Fuites autour des vannes
  - Signes visibles d'humidité ou de réfrigérant près des raccords de vanne
  - Accumulation de glace ou de givre sur les vannes ou les tuyauteries
- Irrégularités de pression
  - Lectures de pression anormales dans le système
  - Le système ne peut pas maintenir des niveaux de pression stables
- Impossible de démarrer
  - Le système HVAC ne parvient pas à démarrer les cycles de chauffage ou de refroidissement
  - Le système ne répond pas aux réglages du thermostat

#### Dépannage des problèmes de vannes HVAC courants

Cette section présente les symptômes discutés dans la section précédente et comment dépanner les vannes pour déterminer si elles sont à l'origine des symptômes et des solutions potentielles. La section suivante propose des ressources utiles sur les solutions recommandées.

#### Actionneur défectueux ou vanne mal calibrée

Un actionneur défectueux ou une vanne mal calibrée peut entraîner des pièces n'atteignant pas la température définie, des fluctuations de température et des zones chaudes et froides dans un espace.

- Dépannage
  - Vérifiez que l'actionneur de vanne fonctionne correctement et répond aux signaux de contrôle.
  - Vérifiez que la vanne est correctement calibrée pour correspondre aux exigences du système de contrôle.
- Solutions
  - Si la vanne est bloquée, non réactive ou ne s'ouvre et ne se ferme pas complètement, elle peut nécessiter un nettoyage, une lubrification, un recalibrage, voire un remplacement.
  - Si la vanne fonctionne comme prévu mais que les problèmes persistent, une enquête plus approfondie sur d'autres composants du système tels que le thermostat et la carte de contrôle est nécessaire.

#### Connexions défectueuses ou mauvais positionnement de la vanne

Des connexions défectueuses, lâches ou endommagées, et un mauvais positionnement de la vanne peuvent entraîner des bruits inhabituels, tels que des sifflements ou des sifflements, pendant le fonctionnement.

- **Dépannage**
  - Inspectez les connexions de la vanne pour vérifier leur étanchéité et les signes de dommages.
  - Écoutez la vanne pendant le fonctionnement pour déterminer si le bruit correspond à des mouvements ou positions spécifiques, ce qui peut aider à isoler le problème.
- **Solutions**
  - Serrez les connexions lâches qui ne montrent aucun signe de dommage. Si possible, consultez les fiches produit du fabricant de la vanne pour déterminer le serrage maximal des connexions. Un serrage excessif peut endommager la connexion.
  - Si nécessaire, démontez la vanne pour déterminer si l'élément de fermeture ou le siège de vanne est endommagé, ce qui peut entraîner un mauvais positionnement de la vanne.

#### **Vanne ne s'ouvrant pas ou ne se fermant pas complètement**

Plusieurs problèmes peuvent survenir si une vanne ne s'ouvre pas ou ne se ferme pas complètement. Par exemple, une vanne qui ne s'ouvre pas complètement peut entraîner une réduction du flux d'air dans un système. Cela oblige le système à travailler davantage pour tenter de maintenir les paramètres définis. Alternativement, une vanne qui ne se ferme pas complètement peut entraîner des fuites et une consommation d'énergie accrue. Tous ces problèmes peuvent entraîner des pics soudains sur les factures d'énergie.

- **Dépannage**
  - Examinez la vanne pour tout blocage ou débris qui pourraient empêcher une ouverture ou une fermeture complète.
- **Solutions**
  - Démontez la vanne pour déterminer si des débris bloquent le mécanisme d'étanchéité pour une ouverture ou une fermeture complète.
  - Assurez-vous que l'actionneur reçoit le signal correct et dispose de la puissance et du [couple](#) nécessaires pour actionner la vanne.

#### **Vanne de taille incorrecte**

Des vannes de taille incorrecte peuvent causer des problèmes similaires à celles qui n'ouvrent pas ou ne se ferment pas correctement.

- **Dépannage**
  - Déterminez si le système HVAC effectue des cycles courts, ce qui signifie des cycles fréquents d'allumage et d'extinction.
- **Solutions**
  - Étudiez la taille de la vanne et les exigences du système. Apprenez-en davantage sur la manière de dimensionner une vanne dans nos articles sur le [calculateur Kv](#) et le [calculateur Cv](#).

#### **Fuites**

Les fuites de vanne peuvent entraîner plusieurs des symptômes HVAC mentionnés ci-dessus :

- Flux d'air réduit
- Une vanne qui travaille beaucoup pour maintenir les paramètres définis
- Des pics sur les factures d'énergie

De plus, les fuites de réfrigérant peuvent être dangereuses. Par conséquent, le dépannage d'une vanne pour les fuites est un élément essentiel du dépannage des vannes HVAC.

- Dépannage
  - Examinez les vannes et leurs [raccords](#) pour détecter des signes d'humidité ou de réfrigérant ou une accumulation de glace ou de givre sur les vannes ou les tuyauteries.
- Solutions
  - Inspectez les joints et les connexions de vanne pour vérifier leur intégrité. Remplacez les joints usés.
  - Serrez ou remplacez les raccords si nécessaire, et envisagez de remplacer la vanne si elle montre des signes d'usure ou de dommages.

#### Irrégularités de pression

Les lectures de pression anormales dans le système, ou l'incapacité à maintenir des niveaux de pression stables, peuvent être attribuées à des problèmes de vanne.

- Dépannage
  - Utilisez un manomètre pour surveiller la pression du système à divers points, y compris avant et après la vanne.
- Solutions
  - Si la vanne semble être à l'origine du problème, déterminez si elle s'ouvre complètement ou s'il y a un blocage dans la vanne.

#### Le système HVAC ne démarre pas

Si le système HVAC ne parvient pas à démarrer les cycles de chauffage ou de refroidissement, ou ne répond pas aux réglages du thermostat, le problème peut résider dans les vannes.

- Dépannage
  - Assurez-vous que les vannes reçoivent de l'énergie et des signaux de contrôle.
  - Vérifiez les éventuelles obstructions mécaniques ou les défauts électriques qui pourraient empêcher le fonctionnement de la vanne.
- Solutions
  - Si la vanne semble être à l'origine du problème, des tests de diagnostic supplémentaires ou un remplacement peuvent être nécessaires.

Ressources pour résoudre les problèmes de vannes HVAC

Il existe plusieurs approches différentes pour résoudre un problème avec une vanne HVAC. Cette section propose des ressources disponibles dans notre [Centre d'information technique](#). Il ne s'agit pas d'une liste exhaustive ; consultez notre section [Installation et dépannage](#) pour en savoir plus sur le dépannage et la réparation de types de vannes spécifiques.

- **Lubrification** : Une lubrification inadéquate peut entraîner une usure des composants mécaniques d'une vanne. Consultez notre guide sur les [types, utilisations et fonctions des lubrifiants](#) pour en savoir plus.
- **Nettoyage** : Nettoyer une vanne peut la remettre en état de fonctionnement. Apprenez-en davantage sur ce sujet dans notre article sur l'aperçu du [CIP et SIP](#) et notre guide sur [comment nettoyer une vanne à solénoïde](#).
- **Remplacement de vanne** : Dans des cas extrêmes, un remplacement complet de la vanne peut être nécessaire pour rétablir le fonctionnement normal du système HVAC. Nous avons plusieurs articles sur ce sujet, comme notre article sur [comment remplacer une vanne à boisseau sphérique](#).
- **Remplacement de joint** : Remplacer un joint peut être la solution pour les fuites de vanne. Les [joints toriques](#) sont des joints de vanne courants. Consultez notre article sur comment [remplacer, mesurer et installer des joints toriques](#).

#### Guide de dépannage du thermostat

Le thermostat est le centre de contrôle d'un système HVAC et devrait être le premier point d'examen lorsqu'un four ne démarre pas ou s'arrête fréquemment. Cet article présente comment dépanner un thermostat HVAC et le réparer ou le remplacer si nécessaire.

#### Symptômes d'un thermostat défectueux

Les symptômes suivants d'un système de chauffage et de refroidissement peuvent indiquer un mauvais thermostat HVAC :

- **Indications de température inexactes** : Si la température ressentie est différente de ce que le thermostat affiche, le thermostat doit peut-être détecter la température de manière précise.
- **Système HVAC non réactif** : Le système de chauffage et de refroidissement ne réagit pas aux changements de température sur le thermostat.
- **Cycles courts** : Le système HVAC s'allume et s'éteint plus fréquemment que d'habitude sans atteindre la température désirée.
- **Échec des réglages de programme** : Les thermostats modernes facilitent la programmation des plages horaires pour le chauffage et le refroidissement. Le thermostat peut être en cause si ces réglages ne s'activent pas comme prévu ou si le HVAC se met en marche lorsque le thermostat est éteint.
- **Écran du thermostat non fonctionnel** : Si le thermostat ne s'allume pas ou ne répond pas aux boutons pressés, cela peut être dû à des piles déchargées, un disjoncteur déclenché ou un câblage défectueux.

#### Dépannage du thermostat HVAC

Suivez les étapes suivantes pour dépanner un thermostat HVAC. Avant de commencer, cependant, coupez l'alimentation du système de chauffage et de refroidissement pour éviter un accident électrique.

- **Réinitialiser le thermostat**
  - De nombreux thermostats numériques disposent d'une fonction de réinitialisation qui peut résoudre les problèmes logiciels. La procédure de réinitialisation peut varier, donc consultez le manuel du thermostat pour des instructions spécifiques.
- **Vérifier et remplacer les piles**
  - De nombreux thermostats modernes fonctionnent avec des piles. Si l'écran est vide ou ne répond pas, remplacez d'abord les piles. Cette étape simple résout souvent le problème.
- **Assurer un emplacement adéquat**
  - Le thermostat ne doit pas être placé près de sources de chaleur, telles que la lumière du soleil, les lampes, les appareils de cuisine, ou dans des zones venteuses. Si c'est le cas, envisagez de déplacer le thermostat vers un endroit plus adapté où il peut lire avec précision la température de la pièce.
- **Nettoyer le thermostat**
  - La poussière et les débris peuvent s'accumuler à l'intérieur du thermostat, affectant son fonctionnement.
  - Coupez l'alimentation du thermostat au disjoncteur pour éviter les chocs électriques.
  - Retirez le couvercle du thermostat. Cela peut généralement se faire en le retirant délicatement ou en enlevant des vis.
  - Utilisez une brosse douce ou de l'air comprimé pour enlever délicatement la poussière de l'intérieur.
  - S'il y a de la corrosion sur les bornes de câblage, nettoyez-les soigneusement avec un nettoyant pour contacts électriques.
- **Vérifier et resserrer les connexions de câblage**
  - Un câblage lâche peut provoquer un dysfonctionnement du thermostat. Après avoir coupé l'alimentation, ouvrez le thermostat et inspectez le câblage. Assurez-vous que chaque fil est solidement fixé à sa borne respective.
  - Resserrez les connexions lâches avec un tournevis.
  - Si les fils semblent corrodés ou endommagés, ils peuvent nécessiter un remplacement.
- **Niveler les thermostats mécaniques**
  - Les anciens thermostats mécaniques doivent être de niveau pour fonctionner correctement. Utilisez un niveau à bulle pour vérifier et ajuster si nécessaire.
- **Calibrer le thermostat**

- Certains thermostats permettent un calibrage pour garantir des lectures de température précises. Consultez les instructions du fabricant pour voir si cela est possible avec le modèle et comment le faire.

### Comment remplacer un thermostat défectueux

Si les étapes de dépannage ci-dessus ne résolvent pas les problèmes de thermostat HVAC, il peut être nécessaire de le remplacer. Remplacer un thermostat est une tâche simple qui peut être accomplie tant que l'on prend soin d'éviter les accidents avec l'électricité. La personne remplaçant le thermostat devrait être capable de démonter l'ancien du mur, monter le nouveau et câbler correctement le thermostat. En savoir plus dans notre [guide d'installation de thermostat](#). Consultez également notre [guide sur les types de thermostats](#).

### Tester un interrupteur de pression avec un multimètre

Assurer le bon fonctionnement d'un interrupteur de pression HVAC est nécessaire pour la sécurité, l'efficacité et la longévité des systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation. Ces interrupteurs jouent un rôle crucial dans la surveillance et la régulation de la pression à l'intérieur des fours et des unités de climatisation, agissant comme des dispositifs de sécurité contre des niveaux de pression trop élevés ou trop bas, pouvant entraîner des défaillances d'équipement ou des risques pour la sécurité. Cette approche proactive de la maintenance peut significativement prolonger la durée de vie des unités HVAC, réduire le besoin de réparations coûteuses et maintenir un environnement sûr pour les occupants.

### Où trouver un interrupteur de pression

Identifier l'emplacement d'un [interrupteur de pression](#) dans les systèmes HVAC, en particulier dans les fours et les unités de climatisation, est essentiel pour la maintenance, le dépannage et garantir la longévité de l'équipement.

#### Fours

Dans un four, l'interrupteur de pression se trouve généralement à proximité du moteur d'inducteur de tirage. Le moteur d'inducteur de tirage, un composant critique, assure l'évacuation des gaz d'échappement du four. Pour localiser l'interrupteur de pression :

1. Commencez par éteindre le four pour garantir la sécurité lors de l'inspection.
2. Ouvrez le panneau d'accès du four. Cela peut nécessiter le retrait de vis ou de loquets.
3. Recherchez un petit composant rond ou rectangulaire connecté au moteur d'inducteur de tirage via un tube en caoutchouc. C'est l'interrupteur de pression.
4. L'interrupteur de pression peut également être monté sur le corps du four, avec des fils menant à la carte de commande et un tube le reliant au moteur d'inducteur de tirage.

### Systèmes de climatisation

Les unités de climatisation utilisent des interrupteurs de pression pour surveiller et réguler la pression des réfrigérants, garantissant un fonctionnement optimal. Pour trouver l'interrupteur de pression dans un système de climatisation :

1. Assurez-vous que l'unité de climatisation est éteinte avant de commencer votre recherche.
2. Accédez à l'unité de condensation, généralement située à l'extérieur de la maison ou du bâtiment.
3. L'interrupteur de pression est généralement près du compresseur ou le long des lignes de réfrigérant. Il est souvent enfermé dans un couvercle protecteur.
4. Recherchez un composant avec des fils électriques connectés à la carte de commande et un tube ou un capteur qui s'étend dans la ligne de réfrigérant.

#### Considérations importantes

Consultez toujours le manuel du fabricant pour des schémas spécifiques et des instructions liées à l'interrupteur de pression dans le système HVAC.

En cas de doute sur l'emplacement ou le fonctionnement de l'interrupteur de pression, consultez un technicien HVAC professionnel pour éviter tout dommage accidentel ou risque pour la sécurité.

#### Tester un interrupteur de pression avec un multimètre

Tester un interrupteur de pression avec un [multimètre](#) permet de déterminer efficacement s'il fonctionne comme prévu. Les utilisateurs peuvent tester la continuité, la résistance ou la tension.

#### Test de continuité ou de résistance

Lors du test d'un interrupteur de pression de four ou d'un interrupteur de pression de climatisation pour la résistance ou la continuité, rappelez-vous que les résultats doivent être opposés pour ces deux types d'interrupteurs. Les interrupteurs de pression de climatisation sont normalement fermés, il devrait donc y avoir continuité dans l'interrupteur lorsque aucune alimentation n'est fournie à l'interrupteur. Les interrupteurs de pression de four, en revanche, sont normalement ouverts et il ne devrait y avoir aucune continuité à travers l'interrupteur lorsque aucune alimentation n'est fournie à l'interrupteur.

Voici un guide étape par étape sur la façon d'effectuer ces tests.

#### 1. Sécurité d'abord

1. Éteignez l'alimentation : Assurez-vous que l'alimentation du système HVAC est complètement coupée au disjoncteur. C'est crucial pour éviter tout choc électrique ou dommage.
2. Accédez à l'interrupteur de pression : Consultez la section ci-dessus pour savoir où trouver un interrupteur de pression dans un four ou un condenseur de climatisation.

#### 2. Test de continuité

1. Réglez le multimètre : Tournez le bouton du multimètre sur le réglage de continuité. Cela est souvent représenté par un symbole qui ressemble à une onde sonore ou au symbole de la diode. Si le multimètre émet un bip lorsque les sondes sont touchées ensemble, il dispose d'une fonction de son de continuité.

2. **Débranchez l'interrupteur :** Débranchez soigneusement les connecteurs électriques ou les fils de l'interrupteur de pression. L'interrupteur est testé indépendamment du reste du système.
  3. **Test de continuité :** Touchez une sonde du multimètre à une borne de l'interrupteur de pression et l'autre sonde à l'autre borne. Si l'interrupteur est fermé (interrupteur de pression de climatisation), le multimètre devrait montrer une continuité. Si l'interrupteur est ouvert (four), l'interrupteur ne devrait montrer aucune continuité ou une ligne ouverte (OL). Dans les deux cas, l'interrupteur fonctionne correctement.
3. **Test de résistance**
1. **Régalez le multimètre sur la résistance :** Changez le réglage du multimètre pour mesurer la résistance, souvent représentée par le symbole oméga ( $\Omega$ ).
  2. **Mesurez la résistance :** Avec les connecteurs électriques toujours débranchés, mesurez la résistance entre les bornes de l'interrupteur de pression. Un interrupteur de pression de climatisation en bon état devrait montrer une très faible résistance, proche de zéro ohm, lorsque le système est à une pression de fonctionnement normale. Une résistance élevée ou OL (circuit ouvert) indique un problème avec l'interrupteur. Un interrupteur de pression de four fonctionnel ne devrait avoir aucune résistance lorsque le four est éteint et une résistance lorsque le moteur d'inducteur de four démarre.

#### Test de tension

Tester la tension d'un interrupteur de pression HVAC est facile avec un interrupteur de pression de four et plus difficile pour un interrupteur de pression de climatisation. Cela est dû au fait que les fils transportant la charge vers un interrupteur de pression de four sont beaucoup plus faciles d'accès. Par conséquent, cette section se concentre uniquement sur les fours. Suivez ces étapes :

1. S'il est nécessaire, connectez les fils d'alimentation à l'interrupteur de pression.
2. Placez les deux sondes du multimètre sur les bornes de l'interrupteur de pression. Avec le four éteint, le multimètre ne devrait pas afficher de lecture de tension.
3. Allumez le four et attendez que le thermostat demande de la chaleur. Lorsqu'il le fait, le multimètre affichera le signal de tension provenant du thermostat, qui est généralement de 24V.
4. Au bout de quelques instants, la lecture de tension sur le multimètre devrait revenir à 0V si l'interrupteur est correctement fermé.
5. Si la lecture sur le multimètre ne revient pas à 0V, alors l'interrupteur de pression est défectueux ou il y a un problème avec le tirage créé par le moteur.

Remarque : Si un interrupteur de pression est jugé défectueux, il doit être remplacé. Lisez notre article sur le [remplacement de l'interrupteur de pression HVAC](#) pour en savoir plus.

#### Dépanner un interrupteur de pression défectueux

Réparer un interrupteur de pression défectueux dans un four ou un condenseur de climatisation implique plusieurs étapes. Cette section décrit quelques conseils rapides pour traiter un interrupteur de pression défectueux. Cependant, l'interrupteur peut à nouveau tomber en panne



peu de temps après la réparation, et il peut être préférable de remplacer complètement l'interrupteur. Lisez notre article sur [l'installation d'interrupteurs de pression mécaniques](#) pour en savoir plus.

1. **Sécurité d'abord - éteignez l'alimentation :** Commencez toujours par couper l'alimentation de votre four ou de votre unité de climatisation pour éviter tout accident électrique.
2. **Consultez le manuel :** Consultez le manuel du système pour des précautions de sécurité spécifiques et des instructions.
3. **Inspection visuelle :** Vérifiez l'interrupteur de pression pour tout dommage visible, tel que des fissures ou des brûlures.
4. **Vérifiez le tube :** Inspectez le tube connecté à l'interrupteur de pression pour des obstructions, des fissures ou des déconnexions. Parfois, déboucher un tuyau ou le remplacer résout le problème.
5. **Testez l'interrupteur de pression :** Utilisez un multimètre pour tester la continuité de l'interrupteur de pression. Avec le système HVAC éteint, l'interrupteur devrait être ouvert (pas de continuité). Lorsque le système est allumé et fonctionne à la pression correcte, l'interrupteur devrait se fermer (montrer une continuité). Si l'interrupteur ne se ferme pas quand il le devrait, il peut être défectueux. Apprenez-en davantage dans la section suivante.
6. **Nettoyage :** Si l'interrupteur et le tube semblent en bon état, essayez de les nettoyer soigneusement. La poussière ou les débris peuvent parfois causer un dysfonctionnement de l'interrupteur.
7. **Vérifiez la pression du système :** Si l'interrupteur de pression semble opérationnel mais s'ouvre fréquemment ou provoque l'arrêt du système, vérifiez que la pression du système est dans la plage spécifiée par le fabricant. Les problèmes de pression peuvent être dus à des fuites, des obstructions ou des problèmes avec le compresseur.
8. **Ajustement des paramètres de pression :** Certains interrupteurs de pression permettent des ajustements. Si le manuel du système fournit des directives à ce sujet, assurez-vous que les réglages sont corrects.
9. **Aide professionnelle :** En cas d'incertitude à un moment donné sur la réalisation de ces étapes, ou si le problème persiste après la tentative de résolution, il est préférable de demander l'aide d'un professionnel.
10. **Garantie :** Sachez que réaliser des réparations peut annuler toute garantie existante sur le système. Vérifiez les termes de la garantie avant de procéder.

### Comment nettoyer une electrovanne pneumatique

Le nettoyage et l'entretien des électrovannes pneumatiques sont essentiels pour assurer le fonctionnement efficace et fiable des systèmes pneumatiques. Ces vannes de commande directionnelle jouent un rôle crucial dans le contrôle du flux d'air comprimé, et leurs performances peuvent être considérablement affectées par l'accumulation de poussières, de saleté et d'autres contaminants. Cet article fournit un guide détaillé, étape par étape, sur la façon de nettoyer une électrovanne pneumatique.

### Quand nettoyer une électrovanne pneumatique

Déterminer quand nettoyer une [électrovanne pneumatique](#) nécessite une inspection régulière et une attention à ses performances. Voici quelques indicateurs qu'il pourrait être temps de nettoyer une électrovanne pneumatique :

- **Diminution des performances** : Si la vanne ne fonctionne pas aussi efficacement qu'avant, comme des temps de réponse plus lents ou un débit réduit, cela pourrait être dû à une contamination interne.
- **Bruit inhabituel** : Une augmentation du bruit ou un changement dans le son de fonctionnement de la vanne peut indiquer un problème, souvent lié à des débris ou à l'usure.
- **Fuite** : Toute fuite notable autour du corps de la vanne ou du tiroir est un signe clair de contamination ou d'usure des joints, nécessitant un nettoyage ou une réparation.
- **Cycles fréquents** : Les vannes soumises à des cycles marche/arrêt fréquents sont plus sujettes à la contamination et à l'usure, nécessitant un nettoyage plus fréquent.
- **Environnement d'exploitation** : Les vannes dans des environnements difficiles avec exposition aux poussières, à la saleté ou aux substances corrosives nécessiteront un nettoyage plus fréquent.
- **Programme d'entretien** : Un nettoyage régulier dans le cadre d'un programme d'entretien préventif peut prolonger la durée de vie de la vanne et prévenir les pannes inattendues.

Lisez notre [article sur les électrovannes pneumatiques](#) pour plus d'informations sur le modèle et le fonctionnement des électrovannes pneumatiques 5/2 et 4/2 voies.

Comment nettoyer une électrovanne pneumatique

1. **Isoler et dépressuriser le système** : Isolez la vanne du système pneumatique en fermant l'alimentation en air en amont et en aval. Dépressurisez le système en évacuant tout air résiduel par les orifices d'échappement ou en utilisant une commande manuelle auxiliaire si disponible.
2. **Déconnecter les raccords électriques** : Déconnectez les connecteurs électriques de la bobine du solénoïde. Notez la configuration du câblage pour le remontage. Retirez la bobine du solénoïde en dévissant l'écrou de retenue ou le clip. Faites glisser délicatement la bobine hors de la tige de la vanne.
3. **Retirer la vanne pneumatique du collecteur (facultatif)** : Si la vanne est montée sur un [collecteur](#), utilisez une clé à molette pour desserrer les boulons de fixation. Soulevez doucement la vanne du collecteur, en veillant à ne pas endommager les [joints toriques](#) ou les surfaces d'étanchéité.
4. **Démonter et nettoyer le corps de la vanne** :
  1. Placez la vanne sur une surface propre et plane. Identifiez et retirez les vis ou les boulons fixant le corps de la vanne.
  2. Séparez soigneusement les moitiés du corps de la vanne, en notant l'orientation et la position des composants internes tels que le tiroir, les ressorts et les joints.
  3. Nettoyez la surface externe du corps de la vanne. Utilisez de l'eau tiède et un détergent doux ou un nettoyant neutre pour essuyer délicatement la surface

externe du corps de la vanne. Cela aidera à éliminer l'accumulation de poussière et de saleté. Évitez de pulvériser de l'eau ou du nettoyant directement sur les composants internes de la vanne.

**5. Extraire les composants internes :**

1. Retirez le tiroir et les ressorts associés du corps de la vanne. Le piston et les tiroirs peuvent être maintenus en place par des ressorts ou d'autres mécanismes. Inspectez le tiroir pour détecter l'usure, les rayures ou la contamination. Dans une [vanne de commande directionnelle 3/2](#), le tiroir a trois positions pour les orifices d'alimentation, d'échappement et d'actionneur. Lors du démontage, notez soigneusement l'orientation du tiroir et les positions des ressorts, car ils déterminent le comportement de commutation. Une vanne 5/2, avec cinq orifices et deux positions, a un tiroir plus complexe avec plusieurs joints et passages. Un positionnement correct de chaque joint lors du remontage est crucial pour éviter les fuites internes et assurer un bon fonctionnement.
  2. Retirez les autres composants internes comme les diaphragmes, les joints et tous les joints toriques. Si la vanne comprend un mécanisme à pilote, démontez la section pilote en retirant les vis de fixation et en séparant les composants de la vanne pilote.
- 6. Nettoyer les composants internes :** Inspectez tous les composants internes pour détecter des signes de dommages, d'usure ou de blocages. Identifiez les pièces qui doivent être remplacées.
1. Utilisez une source d'air comprimé ou un réservoir d'air pour souffler de l'air à travers les différents passages à l'intérieur de la vanne de commande. Cela aidera à déloger les poussières et débris accumulés. Commencez par souffler de l'air d'une extrémité de la vanne et déplacez-vous progressivement vers les autres ouvertures, en vous assurant que tous les passages sont soigneusement nettoyés.
  2. S'il y a des dépôts tenaces ou des résidus à l'intérieur de la vanne, utilisez un solvant recommandé par le fabricant. Appliquez le solvant sur une brosse ou un chiffon propre et frottez doucement les zones affectées pour dissoudre et éliminer les dépôts. Faites attention à ne pas utiliser trop de solvant, car cela peut endommager les joints ou d'autres composants. Après le nettoyage, assurez-vous que toutes les pièces sont soigneusement séchées à l'aide d'un chiffon non pelucheux. L'humidité peut entraîner de la corrosion ou affecter le flux d'air.

**6. Remonter la vanne :** Une fois que tous les composants internes sont nettoyés et séchés, suivez les instructions du fabricant pour remonter la vanne. Assurez-vous que toutes les pièces sont correctement alignées et serrées selon les spécifications de couple recommandées.

**Remarque :** Démontez toujours l'électrovanne pneumatique en suivant les directives du fabricant. Assurez-vous d'avoir les outils appropriés et le manuel d'utilisation ou les documents techniques fournis par le fabricant. Faites également attention à toute instruction spécifique concernant l'ordre de démontage et la manipulation des pièces délicates pour éviter les dommages.

**Tester la vanne pneumatique**

1. Reconnecter l'alimentation et l'air : Reconnectez la vanne à la source d'alimentation et ouvrez l'alimentation en air. Vérifiez s'il y a des fuites d'air autour du corps de la vanne et des raccords.
2. Tester le fonctionnement de la vanne : Activez l'électrovanne et observez son fonctionnement. Assurez-vous que la vanne se déplace en douceur et répond correctement aux signaux de commande.
3. Effectuer un test de fuite : Après le remontage, effectuez un test de fuite approfondi pour vous assurer que la vanne de commande pneumatique fonctionne correctement. Reconnectez la vanne au système pneumatique, rétablissez l'alimentation en air et vérifiez s'il y a des fuites d'air. Ajustez les réglages de la vanne si nécessaire.

### Resolution des problèmes courants des vannes de regulation pneumatiques

Les vannes de régulation pneumatiques gèrent le débit d'air ou de gaz pour contrôler différents processus. Lorsque des problèmes surviennent avec les vannes à actionneur pneumatique, ils peuvent causer des problèmes de performance, des préoccupations de sécurité et une efficacité réduite. Ce guide aide à identifier et à résoudre les problèmes courants des vannes de régulation pneumatiques, permettant ainsi de maintenir les opérations en bon état de fonctionnement et de manière efficace.

### Types de vannes de régulation pneumatiques

Cet article utilise une vanne à globe pneumatique comme exemple de vanne de régulation pneumatique. Les autres types de vannes de régulation pneumatiques sont :

- [Vannes de commande directionnelles](#)
- [Vannes à boisseau sphérique pneumatiques](#)
- [Vannes papillon pneumatiques](#)
- [Vannes à siège incliné pneumatiques](#)
- [Vannes à pincement](#)

### Comprendre les vannes de régulation pneumatiques

Les vannes de régulation pneumatiques fonctionnent à l'aide d'air comprimé pour contrôler le débit de liquides ou de gaz. Les vannes de régulation pneumatiques ont des parties importantes telles que l'actionneur, le corps de vanne et le positionneur.

Elles comprennent également la tige de vanne, le siège, l'obturateur et les joints d'étanchéité ou les joints. Comprendre ces composants est essentiel pour diagnostiquer et dépanner efficacement les problèmes. À titre d'exemple, la Figure 2 illustre les composants suivants d'une vanne à globe pneumatique :

- Actionneur (A) : L'actionneur transforme la pression d'air en mouvement mécanique. Il peut être de type membrane ou piston. L'actionneur déplace la tige de vanne pour ajuster la position de la vanne et contrôler le débit. Les actionneurs simple effet utilisent la pression d'air pour se déplacer dans une direction. Les actionneurs double effet utilisent la pression d'air pour se déplacer dans les deux directions.

- **Ressort (B) :** Certains actionneurs utilisent un ressort pour ramener la vanne à une position [sûre en cas de défaillance](#) lorsqu'ils perdent la pression d'air. Cela garantit que la vanne revient à un état sûr en cas de défaillance du système.
- **Etrier (C) :** L'etrier est un composant structurel qui supporte l'actionneur et le relie au corps de vanne. Il assure un alignement et une stabilité appropriés de l'ensemble actionneur et vanne.
- **Positionneur (D) :** Le positionneur reçoit des signaux de contrôle et déplace l'actionneur pour positionner correctement la vanne. Il envoie un retour d'information au système de contrôle pour un fonctionnement précis. Les positionneurs peuvent être pneumatiques, électro-pneumatiques ou numériques, offrant chacun différents niveaux de précision de contrôle et de communication.
- **Chapeau (E) :** Le chapeau est la partie de la vanne qui couvre la tige et les composants internes. Il fournit un joint étanche à la pression et peut être retiré pour l'entretien.
- **Corps de vanne (F) :** Le corps de vanne contient les pièces qui contrôlent le débit, comme le siège et l'obturateur de la vanne. Le modèle du corps de vanne affecte la quantité et la qualité du contrôle du débit. Les types courants de corps de vanne sont les [vannes à globe](#), les [vannes à boisseau sphérique](#), les [vannes papillon](#) et les [vannes à opercule](#). Chaque type convient à différentes utilisations et besoins de débit.
- **Tige de vanne (G) :** La tige de vanne relie l'actionneur aux pièces internes de la vanne, comme l'obturateur. Elle déplace l'obturateur pour contrôler le débit.
- **Joints d'étanchéité (H) :** Les joints d'étanchéité empêchent les fuites dans l'assemblage de la vanne. Ils empêchent l'air comprimé et le fluide ou le gaz contrôlé de s'échapper, assurant ainsi l'efficacité et la sécurité du système.
- **Siège et obturateur de vanne (I) :** Le siège et l'obturateur de vanne sont importants pour contrôler le débit. L'obturateur se déplace dans et hors du siège pour ouvrir ou fermer la vanne. La conception et le matériau du siège et de l'obturateur influencent l'étanchéité de la vanne et sa durée de vie.

#### Défauts courants des vannes de régulation pneumatiques

Les vannes de régulation pneumatiques peuvent présenter plusieurs défauts courants qui affectent leurs performances. Identifier ces problèmes tôt peut prévenir les temps d'arrêt et maintenir l'efficacité du système. Voici quelques défauts courants :

- **Fuites d'air :** Les fuites d'air dans la conduite d'alimentation ou la vanne peuvent affaiblir l'actionneur, provoquant un fonctionnement incorrect de la vanne.
- **Blocage ou grippage :** Les débris ou la rouille peuvent faire coller ou bloquer la tige de vanne ou les pièces internes, empêchant un fonctionnement fluide.
- **Défaillance de l'actionneur :** Les actionneurs peuvent tomber en panne en raison de l'usure, de la perte de pression d'air ou de dommages mécaniques, entraînant une non-réponse de la vanne aux signaux de contrôle.
- **Dysfonctionnement du positionneur :** Un positionneur défectueux peut entraîner un positionnement incorrect de la vanne, causant des problèmes de contrôle du débit.

- **Usure des joints :** Des joints usés ou endommagés peuvent causer des fuites et réduire la capacité de la vanne à maintenir la pression.

### Symptômes d'une vanne de régulation pneumatique défectueuse

Il existe plusieurs symptômes qui indiquent une vanne de régulation pneumatique défectueuse. Le Tableau 1 fournit un aperçu des symptômes, de leurs causes potentielles et propose des solutions qui peuvent résoudre le problème.

**Tableau 1 : Symptômes d'une vanne de régulation pneumatique défectueuse, causes et solutions possibles**

Voici la traduction en français :

Symptôme	Causes potentielles	Solution
Vanne ne fonctionnant pas	Alimentation en air ou pression inadéquate	Utilisez un <a href="#">manomètre</a> pour vérifier l'alimentation en air. Assurez-vous qu'elle correspond aux besoins de l'actionneur. Vérifiez le compresseur et les conduites d'air pour vous assurer que tout fonctionne correctement.
	Fuites ou blocages dans les conduites d'air	Utilisez de l'eau savonneuse pour détecter les fuites ; inspectez et nettoyez les <a href="#">filtres à air</a> ; remplacez les <a href="#">conduites d'air</a> endommagées
	Actionneur ne fonctionnant pas correctement (usure, dommages ou fuites d'air)	Effectuez une inspection visuelle pour détecter l'usure ou les dommages ; utilisez un spray de détection de fuites ; remplacez les joints ou les membranes usés

Symptôme	Causes potentielles	Solution
	Positionneur ne recevant pas/ne répondant pas aux signaux de commande	Vérifiez les connexions électriques et le câblage ; utilisez un <a href="#">multimètre</a> pour vérifier l'intégrité du signal ; recalibrez ou remplacez le positionneur si nécessaire
	Adhérence, corrosion ou débris dans la tige de vanne et les composants internes	Démontez la vanne ; nettoyez les composants avec des solvants appropriés ; utilisez des traitements anticorrosion ; remplacez les pièces endommagées
	Signaux de commande défectueux	Utilisez un oscilloscope pour vérifier si le signal est bon. Assurez-vous que les câbles de commande sont correctement <a href="#">mis à la terre</a> et blindés. Mettez à jour ou corrigez le logiciel du système de contrôle si nécessaire.
Action de vanne instable	Fluctuations de la pression d'alimentation en air	<a href="#">Installez un régulateur de pression</a> et un filtre à air. Vérifiez s'il y a des problèmes avec le cycle du compresseur. Utilisez un réservoir d'air pour stabiliser l'alimentation en air.

## Symptôme

## Causes potentielles

## Solution

Positionneur mal calibré

Suivez la procédure de calibration du fabricant ; utilisez des outils de calibration comme un communicateur HART ; vérifiez la calibration avec un signal de test

Actionneur défectueux (usure ou dommages)

Inspectez les composants internes de l'actionneur ; remplacez les pièces usées ou endommagées ; effectuez un test sur banc pour vérifier les performances de l'actionneur

Signaux de commande incohérents (bruit ou interférences)

Utilisez des câbles blindés ; installez des filtres anti-bruit ; vérifiez les sources d'interférences électromagnétiques (IEM) et atténuez-les

Dimensionnement incorrect de la vanne pour l'application

Réévaluez les exigences du processus ; consultez le fabricant de la vanne pour un dimensionnement correct ; remplacez par une vanne correctement dimensionnée si nécessaire

Action de vanne lente

Pression ou débit d'alimentation en air insuffisant

Vérifiez la capacité d'alimentation en air ; assurez-vous que les conduites d'air ne sont pas sous-dimensionnées ; inspectez les restrictions ou les fuites



**Symptôme**

**Causes potentielles**

**Solution**

dans le système d'alimentation en air

Actionneur défectueux (usure, dommages ou fuites internes)

Effectuez un test de chute de pression ; remplacez les joints ou les membranes usés

Friction excessive dans la tige de vanne ou les composants internes

Démontez et inspectez l'usure ; appliquez la graisse recommandée ; remplacez les composants usés

Réglages incorrects du positionneur

Utilisez le manuel du fabricant pour vérifier les réglages ; recalibrez le positionneur ; effectuez un test de réponse dynamique pour assurer un fonctionnement correct

Retards dans les signaux du système de contrôle

Vérifiez les retards de réseau dans les systèmes de contrôle numériques. Assurez-vous que le logiciel du système de contrôle est à jour. Optimisez les paramètres des boucles de contrôle pour de meilleures performances.

Fuite importante en position fermée

Joints usés ou endommagés

Inspectez les joints pour détecter l'usure ou les dommages ; utilisez des matériaux de joint recommandés par le fabricant ; remplacez les joints et vérifiez leur installation correcte

Symptôme	Causes potentielles	Solution
	Siège de vanne endommagé (usure, corrosion ou dommages)	Inspectez le siège de vanne avec un endoscope ; utilisez des outils de rodage pour réparer les dommages mineurs ; remplacez le siège de vanne s'il est gravement endommagé
	Mauvais alignement de la vanne	Utilisez des outils d'alignement pour vérifier et ajuster l'alignement de la vanne ; assurez-vous que l'actionneur et la vanne sont correctement couplés
	Débris ou contaminants empêchant une étanchéité correcte	Rincez la vanne et la tuyauterie ; installez des crépines ou des filtres en amont ; nettoyez soigneusement l'intérieur de la vanne
	Actionneur sous-performant ne fermant pas la vanne hermétiquement	Vérifiez le couple ou la poussée de l'actionneur ; assurez-vous que l'alimentation en air est adéquate ; remplacez ou mettez à niveau l'actionneur si nécessaire
Incapacité de la vanne à se fermer complètement	Force insuffisante de l'actionneur	Vérifiez le dimensionnement de l'actionneur ; vérifiez la pression d'alimentation en air ; envisagez d'utiliser un relais amplificateur pour augmenter la force de l'actionneur

## Symptôme

## Causes potentielles

## Solution

**Obstructions ou débris dans la tige de vanne**

Démontez la vanne ; nettoyez et inspectez la tige ; retirez toute obstruction ou débris

**Positionneur mal calibré**

Suivez une procédure de calibration détaillée ; utilisez un équipement de calibration pour vérifier la précision ; ajustez les réglages si nécessaire

**Usure mécanique ou dommages aux composants de la vanne (tige, siège ou obturateur)**

Inspecter les composants pour détecter l'usure ou les dommages ; utiliser des outils de mesure de précision pour vérifier les tolérances ; remplacer les pièces usées ou endommagées

**Signaux de commande défectueux**

Utiliser des outils de diagnostic pour vérifier l'intégrité du signal ; s'assurer de la configuration correcte du système de contrôle ; réparer ou remplacer les composants défectueux

**Fuite au niveau de la garniture et des joints du corps de vanne**

**Matériau de garniture usé autour de la tige de vanne**

Inspecter la garniture pour détecter l'usure ; utiliser le matériau de garniture recommandé par le fabricant ; remplacer la garniture et assurer une installation correcte

## Symptôme

## Causes potentielles

## Solution

Installation incorrecte de la garniture

Suivre les directives d'installation du fabricant ; utiliser les outils appropriés pour installer la garniture ; assurer une compression uniforme du matériau de garniture

Presse-étoupe desserré

Utiliser une [clé dynamométrique](#) pour serrer le presse-étoupe au couple spécifié ; vérifier l'uniformité de la compression

Joints du corps de vanne usés, endommagés ou mal positionnés

Inspecter les joints pour détecter l'usure ou les dommages ; utiliser les outils de positionnement appropriés ; remplacer les joints et assurer un positionnement correct

Corrosion ou dommages physiques au corps de vanne et à la tige

Inspecter pour détecter la corrosion ou les dommages ; utiliser des matériaux résistants à la corrosion ; réparer ou remplacer les pièces endommagées

Fonctionnement au-delà des limites de pression et de température spécifiées

Vérifier les conditions de fonctionnement ; s'assurer que la vanne est conçue pour la pression et la température actuelles ; remplacer par une vanne appropriée si nécessaire

## Étapes de dépannage

En cas de problème dont la cause est inconnue, les étapes de dépannage suivantes doivent être suivies pour identifier la source du défaut.

1. Examiner les registres de maintenance : L'historique de maintenance de la vanne doit être vérifié pour trouver des problèmes récurrents ou des schémas qui pourraient expliquer le problème actuel.
2. Inspection visuelle : Commencer par une inspection visuelle approfondie de la vanne et de ses composants. Rechercher des signes évidents d'usure, de dommages ou de fuites.
3. Vérifier l'alimentation en air : Utiliser un manomètre pour s'assurer que l'alimentation en air est adéquate et dans la plage de pression spécifiée. Inspecter les conduites d'air pour détecter les fuites, les obstructions ou les fluctuations de pression.
4. Inspecter l'actionneur : Vérifier que l'actionneur fonctionne correctement. Vérifier les fuites d'air, les dommages mécaniques ou les signes d'usure. S'assurer que l'actionneur reçoit la pression d'air correcte.
5. Examiner le positionneur : S'assurer que le positionneur est correctement calibré et fonctionne. Vérifier les problèmes électriques ou pneumatiques qui pourraient affecter ses performances. Lire les directives du fabricant pour savoir comment calibrer la vanne de régulation pneumatique.
6. Évaluer les signaux de commande : Vérifier que les signaux de commande envoyés à la vanne sont précis et cohérents. Vérifier toute interférence électrique ou de signal.
7. Tester le fonctionnement de la vanne : Actionner manuellement la vanne pour vérifier la fluidité du mouvement. Écouter les bruits inhabituels qui pourraient indiquer des problèmes internes.
8. Inspecter les composants internes : Si nécessaire, démonter la vanne pour inspecter les composants internes tels que le siège de vanne, la tige et les joints. Rechercher des signes d'usure, de corrosion ou de débris.
9. Vérifier les obstructions : S'assurer qu'il n'y a pas d'obstructions dans la vanne ou la tuyauterie qui pourraient entraver le fonctionnement de la vanne.