



Roues

Freins

Trains d'Atterrissage

Pneus

Durites/ Raccords hydrauliques



MANUEL GENERAL MAINTENANCE / INSTALLATION

Les instructions suivantes sont applicables aux roues et freins BERINGER AERO. Elles peuvent être utilisées pour l'installation des produits BERINGER AERO sur des ULM ou des appareils de construction amateur.

Si vous avez acheté des produits pour un avion certifié, vous devez vous référer au manuel de maintenance et de révision adéquat.

LEXIQUE

- Le mot « équipement » comme utilisé dans ce manuel signifie la pièce complète : la jante entière ou la jante avec son étrier et le disque.
- « jante » et « roue » incluent flasques, entretoise centrale, roulements, circlips, vis d'assemblage, clips, valve et joints.
- « frein » ou « étrier » ou « bloc frein » inclut carter, pistons, joints, renfort, vis, plaquettes et disque. Le disque n'est pas vissé sur la jante, il n'est donc pas considéré comme une partie de la jante. Le disque n'est pas non plus fixé à l'étrier mais par souci de simplification il est considéré comme faisant partie de l'étrier.
- « plaquette » inclut la garniture et la plaque en acier supportant la garniture. La garniture est la matière dite consommable. Notez que « plaquette » est toujours utilisé ainsi dans ce document car dans les systèmes BERINGER, la garniture fait partie de la plaquette et ne peut pas être séparée de la plaque en acier.

NETTOYAGE

Les pièces en aluminium sont protégées de la corrosion par une fine couche d'anodisation qui ne protège pas des agents basiques dont le pH est supérieur à 9.

ATTENTION : Nettoyer une jante et des pièces anodisées avec un **agent basique risque de retirer totalement la couche d'anodisation.**

Un agent acide peut également attaquer la couche d'anodisation.

Pour un nettoyage des jantes et pièces du système de freinage, nous recommandons d'utiliser uniquement de l'eau et du savon ou un linge propre et sec.

PROCEDURE DE RODAGE

When new brake pads have been installed, it is important to condition them properly to obtain the best service life. Rated brake torque value is reached only after a full and proper conditioning of brake pads and discs.

CAUTION: Brake torque value can be only 50% of rated brake torque before conditioning. It means that even with full brake effort the aircraft will not stop as usual. Pilot must take into consideration this parameter to avoid loss of aircraft control during the conditioning procedure.

CONDITIONNING PROCEDURE:

1. Taxier avec l'appareil sur 500m avec un léger effort de freinage
2. Effectuer deux arrêts consécutifs de 55-65 km/h à 10km/h. Appliquer un effort de freinage léger pendant ces deux arrêts ; ne pas essayer d'appliquer un effort de freinage total.
3. Laisser les freins refroidir pendant 10 à 15 minutes.
4. Actionner les freins et faire un essai de point fixe. Si les freins tiennent le point fixe, alors le rodage est terminé

MM

5. Si les freins ne tiennent pas le point fixe, les laisser refroidir complètement et répéter les points 1 à 4.

Cette procédure de rodage va lisser les éventuelles rugosités et préparer les surfaces de friction des plaquettes et disques. Une inspection visuelle du disque indiquera l'état des plaquettes :

→ une surface lisse avec des stries légères et régulières est la preuve que les plaquettes et disques sont correctement rodés.

REMARQUE : une surface du disque présentant des stries profondes et des picots isolés indique qu'un effort de freinage excessif a été appliqué pendant le rodage. Dans ce cas, les picots doivent être poncés et la procédure de rodage répétée.

ATTENTION : Un mauvais rodage risque d'affecter la performance du freinage et augmenter l'usure des plaquettes et disques.

ROUES

Désassemblage – Ré-assemblage – Changement de pneu

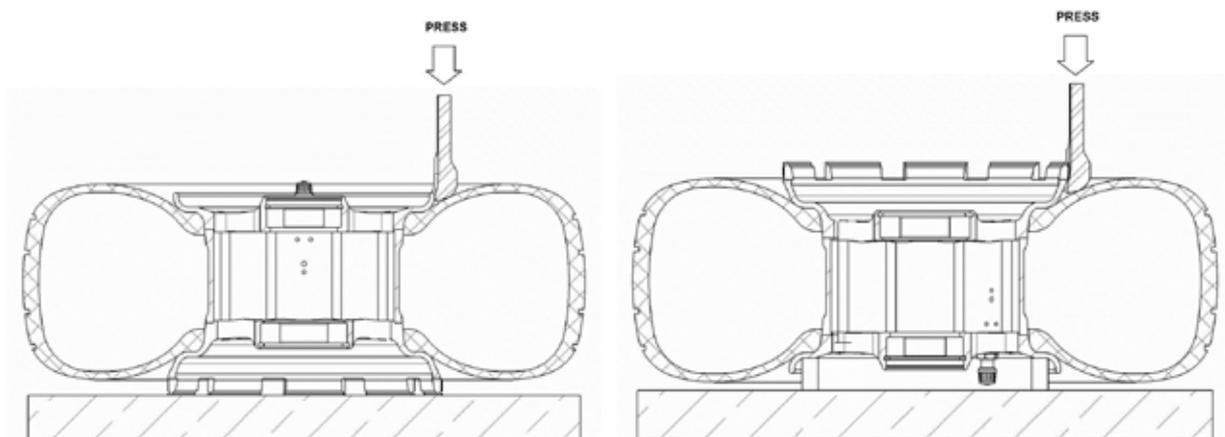
Désassemblage:

ATTENTION : Ne pas essayer de désassembler la jante avant que le pneumatique ne soit complètement dégonflé. Sans quoi, vous vous exposez à de sérieuses blessures et/ou dommages matériels.

ATTENTION : Ne pas essayer de retirer l'obus de la valve avant que le pneumatique ne soit totalement dégonflé. L'obus risque d'être éjecté à grande vitesse si dévissé avant que la pression d'air dans le pneumatique n'ait été réduite à la pression atmosphérique.

Etapes du désassemblage :

- Retirer la roue (jante avec pneu) de l'appareil
- Retirer le bouchon de valve et appuyer sur la partie centrale de l'obus afin de dégonfler complètement le pneumatique. Puis retirer l'obus de la valve.
- Casser l'adhérence des talons et flancs du pneumatique sur les flasques de la jante, en appliquant une pression à la main ou via un outil en bois ou plastique au plus proche du talon du pneumatique que possible. Un produit de type fluide de montage peut être utilisé si besoin. Répéter l'opération tous les 90° sur les deux côtés du pneu (voir photo ci-après).



- d) Retirer toutes les vis maintenant les deux demi-jantes ensemble

ATTENTION : Ne pas utiliser de clé à chocs.

Ne pas retirer les vis d'assemblage avant que les talons du pneumatique ne soient complètement détachés de la jante.

- e) Séparer les deux demi-jantes puis retirer le pneumatique et le joint torique (o-ring).
f) Déposer précautionneusement les demi-jantes sur un plan de travail propre et plat.

Nettoyage:

- a) Nettoyer toutes les parties métalliques avec de l'eau et du savon, puis essuyer avec un linge sec et propre. L'obus de la valve et l'entretoise centrale ne doivent absolument pas être nettoyer avec un solvant.

ATTENTION : Ne pas utiliser d'agent basique ou acide sur les jantes. La couche d'anodisation risque d'être totalement retirée en quelques minutes de contact avec un agent basique. S'assurer que le savon utilisé n'est pas basique.

ATTENTION : Les roulements à billes ne doivent en aucun cas être endommagés ou nettoyés avec un solvant.

- b) Nettoyer la flasque de la jante avec un dégraissant et essuyer avec un linge propre et sec.

ATTENTION : Ne pas utiliser un solvant pétrolier sur la flasque de la jante sinon le pneumatique ne pourra pas y adhérer correctement.

PRECAUTION : Les dégraissants sont toxiques et volatiles, ils doivent être utilisés dans une pièce bien ventilée. Eviter tout contact avec la peau ou les vêtements. Ne pas respirer la vapeur.

- c) Souffler les taraudages à l'air comprimé pour les sécher.

ATTENTION : Les solvants pétrolier ou de l'air comprimé mélangé à de l'huile ne doivent pas être utilisés sur les taraudages sinon le frein filet ne pourra pas bloquer les vis.

Ré-assemblage:

Outils et produits nécessaires :

- Outillage en bois avec bague conique (recommandé)
- Frein filet force moyenne, Loctite 243 recommandé
- lubrifiant de montage de pneu
- Alcool ménager ou acétone
- Clé dynamométrique

Etapes du réassemblage :

- a) Vérifier l'état des roulements, les remplacer si besoin. Changer le joint torique situé entre les deux flasques à chaque changement de pneumatique.

- b) S'assurer que l'intérieur du pneumatique est propre et sec. Nettoyer le flanc du pneumatique avec un linge imbibé de l'alcool ménager (ou acétone) afin de retirer tout résidu de graisse ou cire.

ATTENTION : Ne pas utiliser un solvant pétrolier sur la flasque de la jante sinon le pneumatique ne pourra pas y adhérer correctement.

MM

Procédure pour changer les pneus sur les roues BERINGER 4" - 5" - 6" (avions non certifiés)

B. Retirer le pneu usagé de la jante

- 1 Dégonfler entièrement le pneu.
- 2 Décoller le talon du pneu comme ci-dessous:



- Presser avec un étau ou avec un outil à décoller les pneus.
REMARQUE: Ne pas faire levier sur le rebord de la jante.
 - Tourner la roue de 90° et presser à nouveau.
 - Continuer à tourner de 90° et à presser jusqu'à ce que le pneu soit complètement décollé.
 - Utiliser du lubrifiant à monter les pneus pour faciliter le décollement.

- Inverser la roue dans l'étau et continuer à presser

- 3 Vérifier que le pneu soit totalement libre sur la roue: *On doit pouvoir faire tourner le pneu autour de la roue avec la main.*
Il est recommandé d'utiliser du lubrifiant MICHELIN BIB UP en aérosol pour faciliter le décollement.

- 4 Enlever les vis M6 et les déposer sur le plan de travail comme sur les photos:



Dans le cas de la roue 6" SL, les vis sont situées sur la face interne.

- 5 Retirer le flasque de roue qui supporte le disque comme ci-dessous:



Retourner la roue complète avec pneu délicatement



Retirer délicatement avec les mains le flasque de roue qui supporte le disque.
REMARQUE: Cette opération doit se faire sans forcer si le pneu est correctement décollé.



ATTENTION
au joint torique

6 Enlever le pneu des deux autres parties de la jante comme ci-dessous:



Pulvériser du lubrifiant entre le pneu et la jante afin de faciliter son décollement.



ATTENTION cette opération est délicate !
Tirer le pneu en même temps que les pouces appuient sur la jante.

7 Une fois le pneu enlevé, nettoyer tous les éléments. La roue est maintenant prête à recevoir un nouveau pneu comme suit.

REMARQUE :

Utiliser des joints toriques neufs et graissés avec de la graisse à roulement à chaque changement de pneu.



C. Procédure de montage d'un nouveau pneu

NOTA : - Il est impossible de monter le nouveau pneu sans l'outillage spécial adapté:
Réf. OPA01 (roue 5") et Réf. OPA02 (roue 6").
- Sans cet outillage spécial, la qualité du montage ne pourrait pas être garantie.

Tous les éléments doivent être nettoyés et secs

Outillage spécial pour monter les pneus



ATTENTION: les étapes suivantes diffèrent suivant le modèle de roue: **SL, Light** ou **Classic**.

MM

1 Modèle de roue: **6 pouces SL** et **6 pouces LE**(roue en 2 parties)

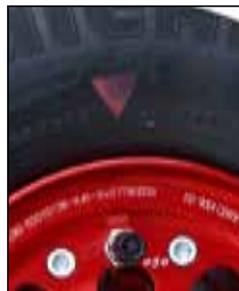


Nettoyer toutes les pièces.

REMARQUE: Il faut mettre des joints toriques neufs chaque fois que la jante est désassemblée .
Positionner la face externe de la roue sur l'outillage spécial pour changement de pneu.



Bien nettoyer les 2 talons du pneu avec du diluant.



Pulvériser du lubrifiant à monter les pneus sur les flancs du pneu.

ATTENTION: Un triangle rouge est indiqué sur le pneu. Il doit être positionné juste en face de la valve.



Positionner la deuxième partie de l'outillage spécial, insérer les trois vis. Comprimer le pneu jusqu'à ce que le flanc soit en-dessous du plan de surface de la jante. Nettoyer la jante sur son plan de joint.



Nettoyer l'autre flasque à l'air comprimé ou bien avec un chiffon en vérifiant qu'il n'y a pas de saleté dans la gorge du joint.



Insérer le nouveau joint torique dans la gorge.



Positionner le flasque avec le joint torique sur l'autre partie de la roue dans l'outillage.



Mettre du Loctite 243 (bleu) au bout de chaque vis.



Insérer toutes les vis liant les deux flasques de la jante.

Se reporter ensuite au chapitre **D. Visser la roue**

MM

2

Modèle de roue: LIGHT (roue en 3 parties)



Enlever l'obus de valve avec l'outil approprié comme montré ci-dessus.



Axe de Ø 3mm sans bords tranchants



Petit joint torique

Grand joint torique

- Insérer un axe de Ø 3mm sans bords tranchants dans le trou de valve.
- Mettre le petit joint torique (propre et sec) autour de l'axe de Ø 3mm.
- Vérifier qu'il n'y a pas de poussières dans la gorge du grand joint torique.
- Positionner le grand joint torique (propre et graissé)



Positionner l'entretoise de la jante comme ci-dessus et appuyer avec la main. Vérifier que le tube et le flasque de jante sont en contact.



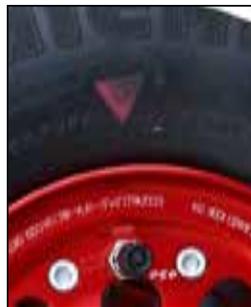
Nettoyer toutes les pièces.

REMARQUE: Il faut mettre des joints toriques neufs chaque fois que la jante est désassemblée .

Positionner les deux parties assemblées précédemment (tube et flasque) sur l'outillage spécial pour changement de pneu.



Bien nettoyer les 2 talons du pneu avec du diluant.



Pulvériser du lubrifiant à monter les pneus sur les flancs du pneu.

ATTENTION: Un triangle rouge est indiqué sur le pneu. Il doit être positionné juste en face de la valve.



Placer l'outil en aluminium conique sur la jante (comme ci-dessus). Pulvériser abondamment du lubrifiant sur l'outil de montage conique puis positionner le pneu sur l'outil. Appuyer pour mettre le pneu en place.



Positionner la deuxième partie de l'outillage spécial, insérer les trois vis.

Comprimer le pneu jusqu'à ce que le flanc soit en-dessous du plan de surface de la jante. Nettoyer la jante sur son plan de joint.



Placer tout l'ensemble sur le flasque comme indiqué ci-dessus.

ATTENTION: le joint torique doit toujours rester dans sa gorge pendant cette opération.



Mettre du Loctite 243 (bleu) au bout de chaque vis.



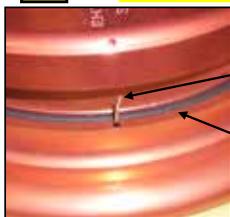
Insérer toutes les vis liant les deux flasques de la jante.

Se reporter ensuite au chapitre **D. Visser la roue**

MM

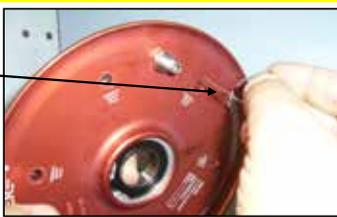
3

Modèle de roue: **CLASSIC** (flasques sans évidement)



Fil de fer sans bords tranchants

Grand joint torique



- Insérer un fil de fer sans bords tranchants dans le trou de valve.
- Vérifier qu'il n'y a pas de poussières dans la gorge du grand joint torique.
- Positionner le grand joint torique (propre et graissé).



Positionner l'entretoise de la jante comme et appuyer avec la main. Vérifier que le tube et le flasque de jante sont en contact.



Nettoyer toutes les pièces.
REMARQUE: Il faut mettre des joints toriques neufs chaque fois que la jante est désassemblée. Positionner les deux parties assemblées précédemment (tube et flasque) sur l'outillage spécial pour changement de pneu.



Bien nettoyer les 2 talons du pneu avec du diluant.



Pulvériser du lubrifiant à monter les pneus sur les flancs du pneu.

ATTENTION: Un triangle rouge est indiqué sur le pneu. Il doit être positionné juste en face de la valve.



Placer l'outil en aluminium conique sur la jante (comme ci-dessus). Pulvériser abondamment du lubrifiant sur l'outil de montage conique puis positionner le pneu sur l'outil. Appuyer pour mettre le pneu en place.



Positionner la deuxième partie de l'outillage spécial, insérer les trois vis. Comprimer le pneu jusqu'à ce que le flanc soit en-dessous du plan de surface de la jante. Nettoyer la jante sur son plan de joint.



Visser les deux vis de guidage dans deux trous opposés de la flasque comme indiqué.



Placer tout l'ensemble sur le flasque en utilisant les guides vissés précédemment comme ci-dessus.

ATTENTION: le joint torique doit toujours rester dans sa gorge pendant cette opération.

MM

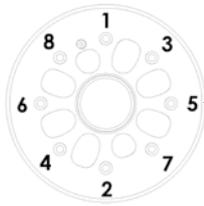


Mettre du Loctite 243 (bleu) au bout de chaque vis.



Insérer toutes les vis liant les deux flasques de la jante.

D. Visser la roue:



Serrer toutes les vis de la jante jusqu'au contact (de 2 à 4 Nm).

ATTENTION

Respecter l'ordre du serrage au couple des 8 vis M6.



Serrer à 10N.m (+-1Nm) équivalent à 1m.kg (+- 0.1m.kg)
Puis serrer une seconde fois chaque vis à 10N.m .

E. Gonfler le pneu:



- Mettre la valve et la serrer avec un outil approprié
- Gonfler le pneu à la pression appropriée.
- 24h plus tard vérifier que la pression n'est pas inférieure de 10% à la pression de gonflage initiale.
- Gonfler le pneu à la pression appropriée et visser le bouchon de valve.

MM

Maintenance de la jante

La maintenance consiste en l'inspection des différentes parties de la jante et si besoin au remplacement des pièces suivantes :

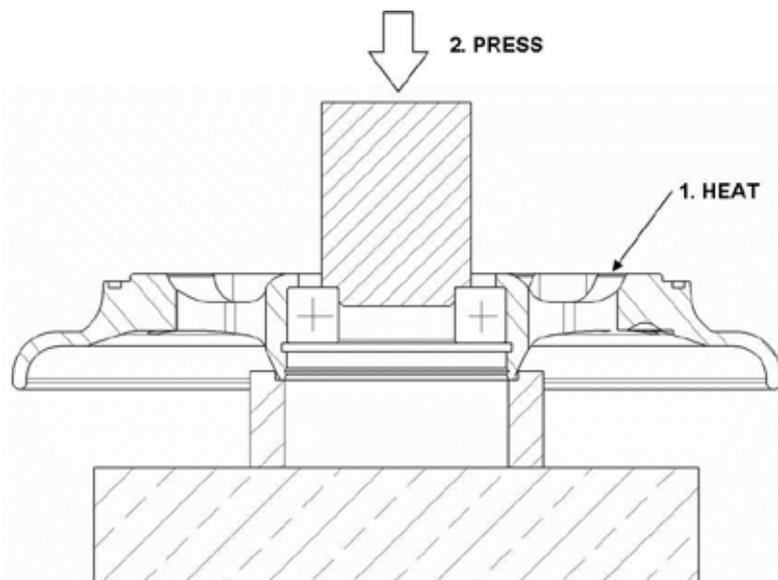
- Roulements à billes
- Circlips
- Vis d'assemblage
- Clips

REMARQUE : La maintenance peut être réalisée par un service center BERINGER.

Etapes de la maintenance :

- Désassembler la jante en suivant la procédure précédente
- Retirer les circlips de la demi-jante avec une pince à circlips
- Placer la demi-jante dans un four de 110 à 120°C pendant 30 minutes, ne jamais dépasser 150°C (ou chauffer au décapeur thermique aux mêmes températures)
- Retirer la demi-jante de la source de chaleur et immédiatement retirer le roulement à billes. Si le roulement ne tombe pas de lui-même, taper dessus uniformément avec une cale cylindrique (en appui uniquement sur la bague intérieure du roulement et pas sur le joint plastique) ou utiliser une presse mécanique adéquate.

ATTENTION : Ne pas réutiliser un roulement à billes qui a déjà été monté, même s'il n'a jamais été utilisé.



- Retirer les vis et les clips s'ils sont en dehors des tolérances.

ATTENTION : Les vis des clips ont été montés avec un frein filet : ne pas forcer en les dévissant, vous risqueriez de casser la vis.

NETTOYAGE :

Nettoyer toutes les pièces métalliques en utilisant du savon ou un solvant neutre et essuyer avec un linge propre et sec.

ATTENTION : Ne pas utiliser d'agent basique ou acide sur les demi-jantes. L'anodisation pourrait être totalement enlevée en quelques minutes de contact avec un agent basique. Assurez-vous que le savon utilisé pour le nettoyage n'est pas basique.

Souffler les taraudages à l'air comprimé pour les sécher.

ATTENTION : Ne pas utiliser de solvants pétroliers ou de l'air comprimé mélangé à de l'huile sur les taraudages sinon le frein filet ne pourra pas bloquer les vis correctement.

INSPECTION:

Inspecter visuellement les flancs des jantes à la recherche de fissures, entailles, points de corrosion ou tout autre dommage.

La jante doit être remplacée en cas de :

1. Signes de corrosion profonde dans une zone critique
2. Couche d'anodisation absente sur plus de 15% de la surface externe de la jante
3. Entailles profondes
4. Flancs déformés
5. Déformation de l'alésage du roulement
6. Fissure en tout point de la jante

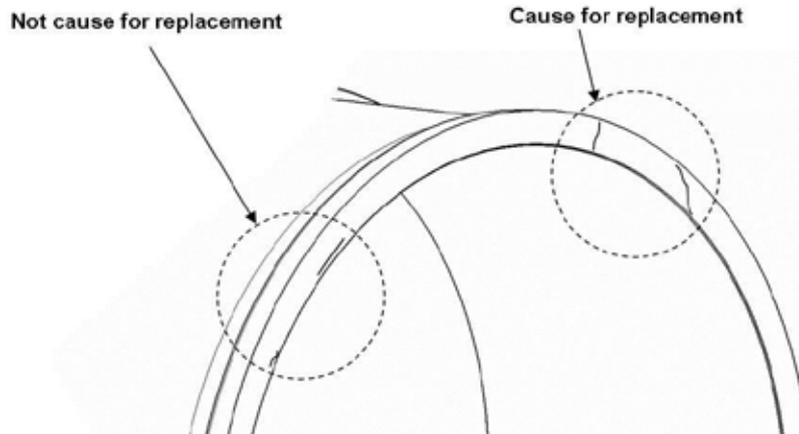
ATTENTION : Ne pas peindre les jantes.

Ne pas utiliser de papier de verre sur les pièces. Le papier de verre retirerait la couche d'anodisation.

Inspecter visuellement la demi-jante extérieure cherchant des griffures, fissures, points de corrosion ou tout autre dommage.

Causes de remplacement de la jante :

1. Signes de corrosion profonde dans une zone critique
2. Couche d'anodisation absente sur plus de 15% de la surface externe de la jante
3. Entailles Fissures profondes
4. Griffures sur le plan de joint en contact avec le joint torique
5. Fissure



RE-ASSEMBLAGE :

Etapes du réassemblage :

- a) Placer la demi-jante dans le four entre 110°C et 120°C pendant 30 minutes, ne jamais dépasser 150°C. (ou chauffer au décapeur thermique aux mêmes températures)

ATTENTION : Ne pas essayer de monter le roulement sans avoir fait chauffer la demi-jante, cela endommagerait l'alésage.

- b) Utiliser un nouveau roulement à billes

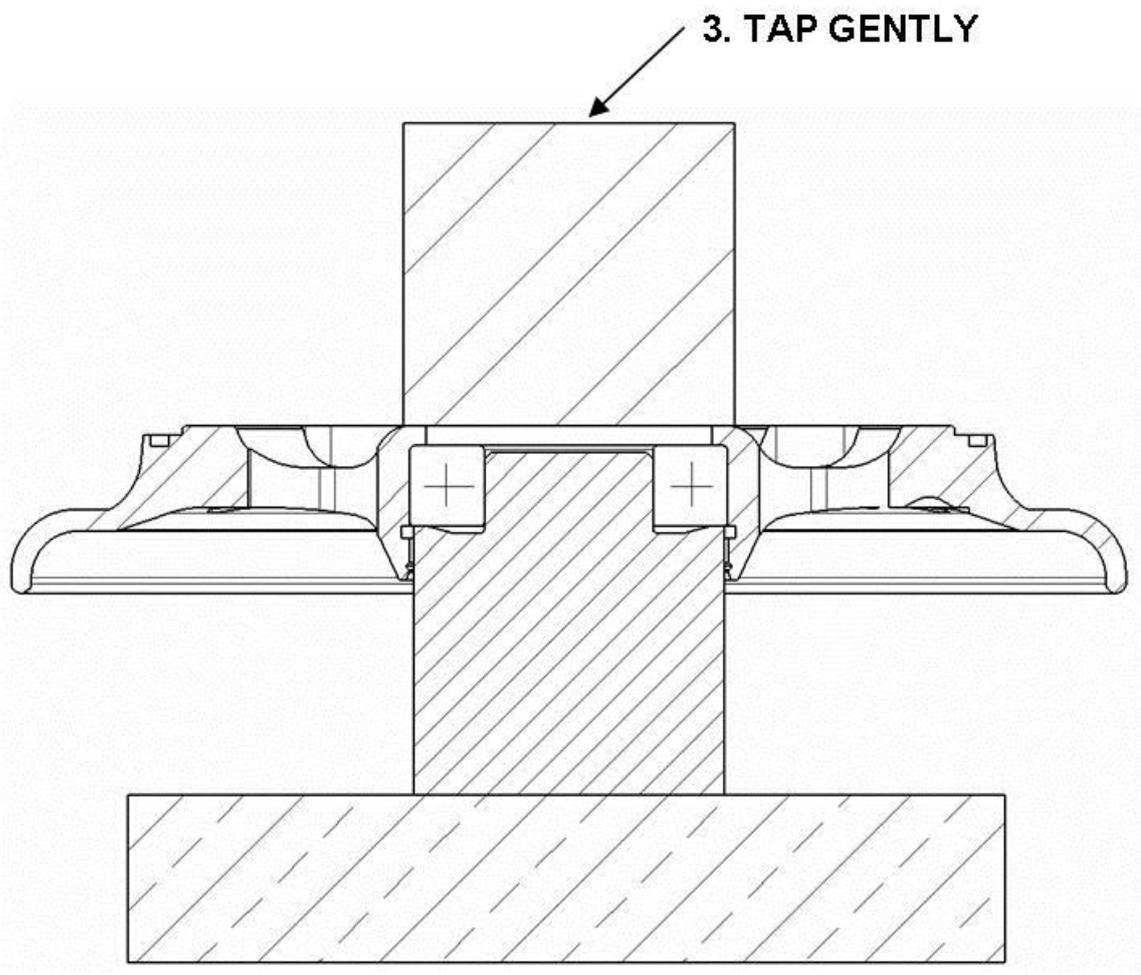
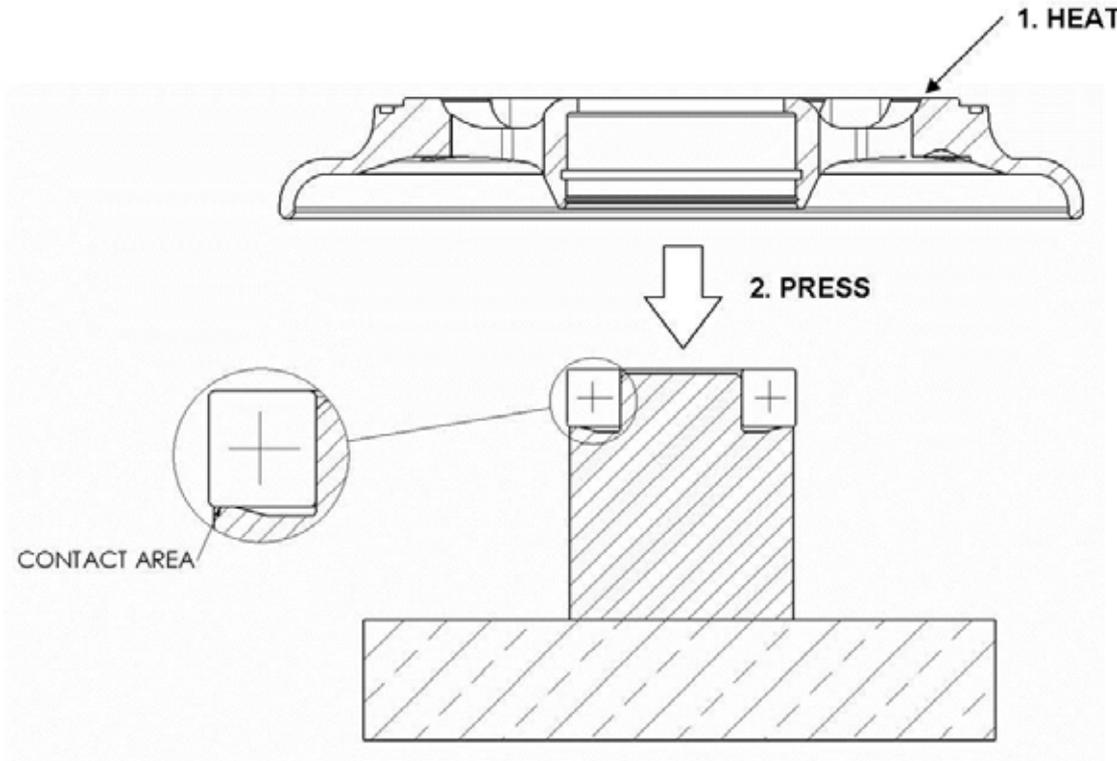
ATTENTION : Ne pas utiliser de roulement à billes ayant déjà été monté, même s'ils n'ont jamais été utilisés.
ATTENTION : Utiliser uniquement un roulement à billes approuvé par BERINGER. Il existe de nombreuses qualités de roulements à billes et la plupart ne seront pas conformes aux exigences BERINGER.

- c) Installer le roulement à billes dans l'alésage de la demi-jante chauffée avec l'outillage approprié. Tapoter légèrement avec une cale plastique en s'assurant que la bague extérieure soit en contact uniformément avec l'épaulement de la demi-jante.

ATTENTION : Ne pas utiliser un marteau pour installer le roulement, cela endommagerait les billes et causerait une défaillance du roulement à billes.

MM

Manuel Maintenance/Installation



MM

- d) Après une période de refroidissement, installer le nouveau circlip.
- e) Vérifier que le circlip est en place

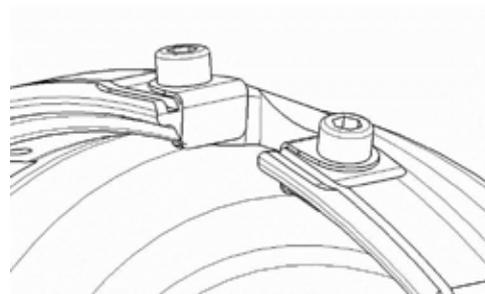
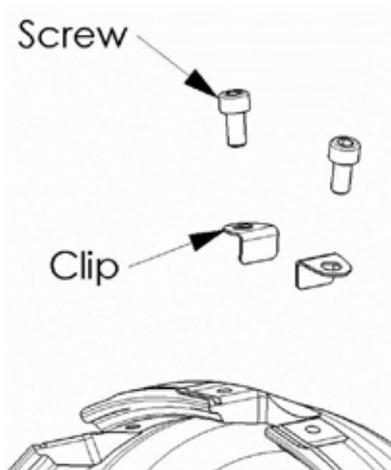
ATTENTION : Le circlip maintient le roulement à billes en place, si le circlip n'est pas correctement installé le roulement peut glisser en dehors de son alésage et causer le blocage de la roue.

- f) Si les clips ont été démontés, installer les nouveaux clips et nouvelles vis.
- g) Mettre une goutte de frein filet fort (Loctite 271 recommandé) à l'extrémité de chaque vis de clips.

ATTENTION : Utiliser un frein filet inadapté ou un type non recommandé peut être la raison pour laquelle des vis se desserrent ou ne peuvent être démontées. Ne pas laisser le frein filet plus de quelques minutes sur la vis.

- h) Serrer au couple 1.5 N.m avec une clé dynamométrique tout en pressant les clips sur la jante à l'aide d'une pince.
- i) Vérifier que le disque entre sans effort dans les clips.

REMARQUE : Si le disque ne rentre pas, retirer les clips et en installer de nouveaux.



Overhaul des jantes :

La révision générale de la jante consiste en la maintenance de plusieurs opérations :

- Nouvelle anodisation
- Inspection détaillée des flancs de jantes et entretoise centrale.

MM

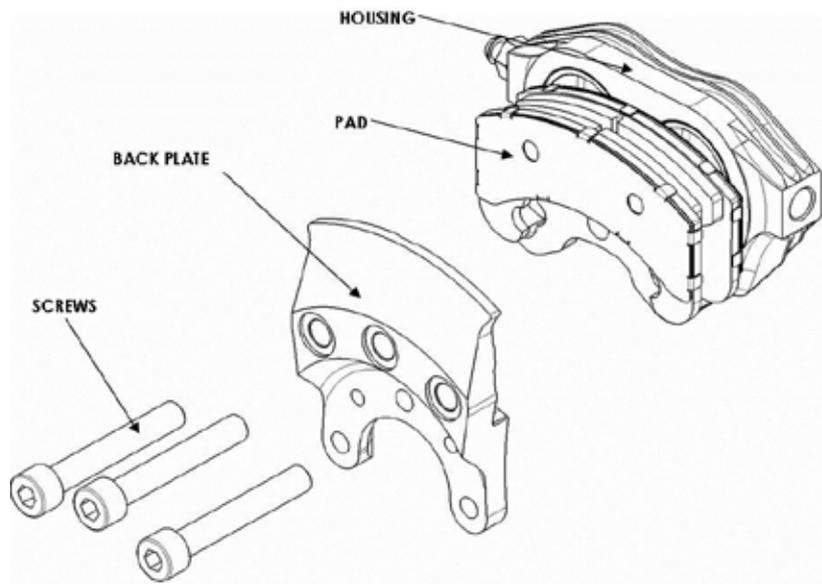
ETRIER DE FREIN

Description :

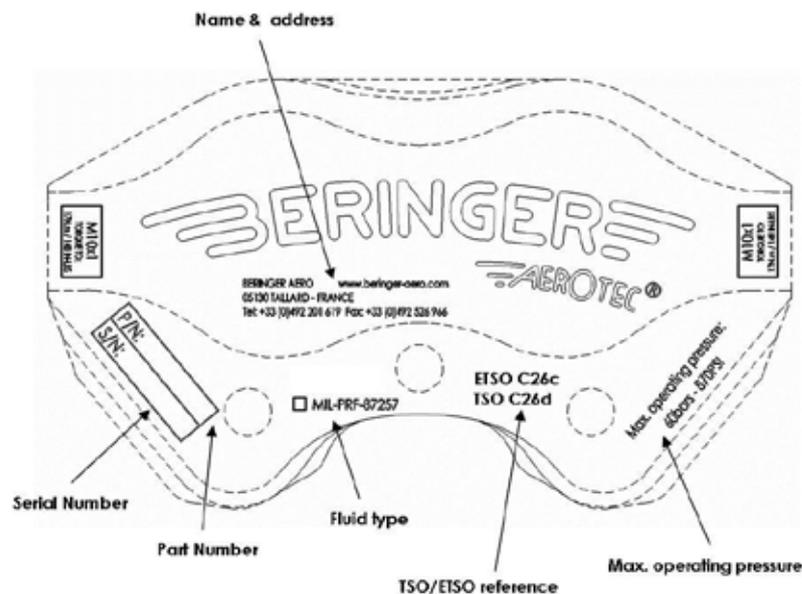
Les étriers de frein sont faits d'alliage d'aluminium. Une fine couche d'anodisation protège l'aluminium de la corrosion. L'anodisation ne protège pas des griffures ou des coups.

L'étrier est séparé en deux parties vissées ensemble : le carter avec les pistons et le renfort.

Pour appliquer une pression équivalente sur les deux plaquettes, le disque est flottant et les plaquettes glissent sur les vis externes des vis d'assemblage de l'étrier.



Le carter de l'étrier est équipé du même trou taraudé des deux côtés et peut être utilisé indifféremment sur le train gauche ou droit de l'appareil. Le trou taraudé non utilisé est fermé avec une vis de purge. Ces deux trous ont un taraudage métrique M10x1.



MM

Maintenance de l'étrier de frein :

La maintenance consiste en l'inspection de l'étrier de frein et le remplacement des pièces suivantes :

- Joints de piston
- Pistons
- Vis d'assemblage
- Vis de purge
- Vis banjo
- Joints cuivre

REMARQUE : la maintenance peut être effectuée par un service center BERINGER.

DESASSEMBLAGE :

Etapas du désassemblage :

- a) Retirer la jante de l'appareil
- b) Retirer l'étrier de frein de l'axe, déconnecter la durite de l'étrier
- c) Retirer les vis d'assemblage, les plaquettes et le renfort
- d) Retirer les pistons du carter

REMARQUE : De l'air comprimé peut être utilisé pour retirer les pistons. Réinstaller le renfort de l'étrier puis souffler dans un des trous taraudés avec l'air comprimé.

ATTENTION : Les pistons seront éjectés à grande vitesse pouvant entraîner de sérieuses blessures si effectué sans précautions.

- e) Retirer les joints avec un lien plastique ou une plaque en plastique fine.

ATTENTION : Ne pas utiliser de tournevis, ni de plaque en métal ou ni même un outil en métal souple comme de l'aluminium. Cela créerait une griffure dans la gorge du joint qui sera la source d'une fuite de fluide hydraulique.

- f) Retirer la vis de purge

NETTOYAGE :

Nettoyer toutes les pièces métalliques avec de l'eau et du savon ou un agent de nettoyage au pH neutre puis essuyer avec un linge propre et sec.

ATTENTION : Ne pas utiliser d'agent basique ou acide sur les pièces anodisées. La couche d'anodisation peut être totalement enlevée en quelques minutes de contact avec un agent basique. Assurez-vous que le savon ne soit pas basique.

Les gorges de joint peuvent être nettoyés avec une brosse à dents ou une brosse en plastique souple et un agent dégraissant. Assurez-vous qu'aucune poussière ne se trouve dans les gorges de joint. Souffler les taraudages et gorges de joint à l'air comprimé pour les faire sécher

ATTENTION : Ne pas utiliser de solvants pétroliers ou de l'air comprimé mélangé à de l'huile sur les taraudages sinon le frein filet ne pourra pas bloquer les vis correctement.

INSPECTION :

Inspecter visuellement le carter de l'étrier et son renfort à la recherche de fissures, entailles, points de corrosion, ou tout autre dommage.

Raison pour changer le carter de l'étrier :

1. Signes de corrosion profonde
2. Perte de la couche d'anodisation sur plus de 15% de la surface externe

MM

3. Entailles profondes
4. Perte de la couche d'anodisation à l'intérieur de l'alésage du piston
5. Rayure dans l'alésage du piston
6. Rayure ou dommage de la gorge du joint

ATTENTION : Ne pas peindre les étriers.

ATTENTION : Ne pas utiliser de papier de verre sur les pièces. Le papier de verre retirerait la couche d'anodisation.

ATTENTION : Ne pas essayer de polir ou poncer l'intérieur de l'alésage du piston, cela retirerait la couche d'anodisation.

RE-ASSEMBLAGE:

Etapas du réassemblage :

- a) Graisser les nouveaux joints avec une fine couche de graisse au silicone épaisse.

ATTENTION : Ne jamais réutiliser un joint de piston qui a déjà été retiré de sa gorge.

- b) Graisser l'alésage du piston avec une fine couche de graisse au silicone épaisse.

REMARQUE : Utiliser une graisse silicone (-50°C à 200°C) répondant aux exigences de la FDA CFR art. 178.3570 (la graisse liquide en spray n'est pas autorisée).

- c) Insérer les joints dans les gorges à la main
- d) Graisser le piston avec une fine couche de graisse silicone épaisse.

ATTENTION : Ne pas utiliser d'outillage pour ces opérations.

- e) Insérer les nouveaux pistons dans le carter à la main. Pousser avec un ou deux doigts doit être suffisant pour enfoncer le piston dans le carter.

ATTENTION : Ne jamais pousser en utilisant un outil ou une presse. Si les pistons ne rentrent pas à la main, cela signifie qu'ils ne vont pas coulisser librement et cela induira des problèmes de freinage et de surchauffe.

REMARQUE : Ne pas essayer de poncer ou polir les pistons, ils doivent être remplacés par des nouveaux avec une surface parfaitement uniforme et contrôlée.

- f) Insérer une nouvelle vis de purge, changer les joints en cuivre.

ATTENTION : Les joints en cuivre doivent être changés à chaque fois que les raccords hydrauliques sont retirés.

- g) Insérer les nouvelles plaquettes de frein

- h) Utiliser de nouvelles vis d'assemblage

- i) Mettre une goutte de frein filet force moyenne (Loctite 243 recommandé) à l'extrémité de chaque vis d'assemblage.

ATTENTION : Utiliser le mauvais frein filet ou un autre que celui recommandé peut être à l'origine de vis desserrées ou de problème au démontage.

- j) Visser au contact puis serrer au couple 25 N.m
- k) Serrer toutes les vis une seconde fois à 25 N.m

ATTENTION : Vérifier que le mouvement des plaquettes le long des vis est libre.

- l) L'étrier est prêt à être réinstallé sur l'appareil.

Overhaul de l'étrier

La révision générale de l'étrier consiste en la maintenance des opérations suivantes :

- Nouvelle anodisation
- Inspection détaillée du carter de l'étrier et de son renfort

OUTILLAGES SPECIFIQUES et LUBRIFIANTS

Outillages spécifiques :

Outillage en bois pour changer les pneumatiques (voir la liste de pièces détachées).

Lubrifiants :

Lubrifiant pour pneumatiques : liquide de montage de pneumatiques, lubrifiant liquide en spray.

Graisse silicone pour les joints de piston: graisse silicone épaisse (-50°C à 200°C) répondant aux exigences de la FDA CFR art. 178.3570 (la graisse liquide en spray n'est pas autorisée).

Freinfillet: Force moyenne : Loctite 243 recommandé
Force haute: Loctite 271 recommandé

MM

Liste pièces détachées Outillages

RESOLUTION DE PROBLEMES

Ce paragraphe fournit les informations nécessaires pour identifier, diagnostiquer et corriger d'éventuels problèmes sur vos jantes et étriers.

PROBLEME	CAUSE PROBABLE	CORRECTION
1. Les freins ne tiennent pas le point fixe	Mauvais rodage des plaquettes et disque	Voir la procédure de rodage
	Liquide de frein ou graisse sur le disque et les plaquettes	Nettoyer le disque et changer les plaquettes
	Utilisation du mauvais fluide qui a entraîné le blocage des pistons	Changer tous les joints du système, mettre le bon liquide de frein
	Plaquettes usées au-delà de la limite d'usure	Changer les plaquettes de frein
	Pression hydraulique insuffisante car diamètre du maître-cylindre inadapté	Vérifier le type de maître-cylindre et ses dimensions
2. Course trop longue ou sensation spongieuse à la pédale ou au levier	Air dans le système hydraulique	Purger le système
	Fuite de fluide hydraulique	Localiser la fuite et faire la réparation nécessaire
	Durite de frein inadaptée, qui se déforme sous pression	Remplacer les durites
	Les vis d'assemblage de l'étrier sont desserrées	Serrer les vis au bon couple
	Mauvais réglage/installation du maître-cylindre qui ne peut pas se détendre complètement	Modifier l'installation du maître-cylindre ou changer la longueur du maître-cylindre pour permettre une détente complète
	Joint défectueux dans le maître-cylindre	Remplacer le maître-cylindre
3. Freinage résiduel	Pression résiduelle dans système due à un mauvais réglage/installation du(des) maître(s)-cylindre(s) qui ne peut (peuvent) complètement se détendre	Modifier l'installation des maîtres-cylindres ou la longueur des maîtres-cylindres
	Pression résiduelle de freinage due à une surpression dans le réservoir	Ouvrir et fermer le réservoir pour relâcher la pression.
	Utilisation d'un fluide hydraulique inadapté a causé le blocage des pistons	Changer tous les joints du système et utiliser le bon fluide
	Mauvaise réparation/installation/assemblage de l'étrier de frein	Inspecter et réparer
	Les pistons ne rentrent pas dans le carter de l'étrier	Inspecter à la recherche de dommages ; changer les joints et pistons
	Les plaquettes sont bloquées et ne relâchent pas	Inspecter et réparer

PL

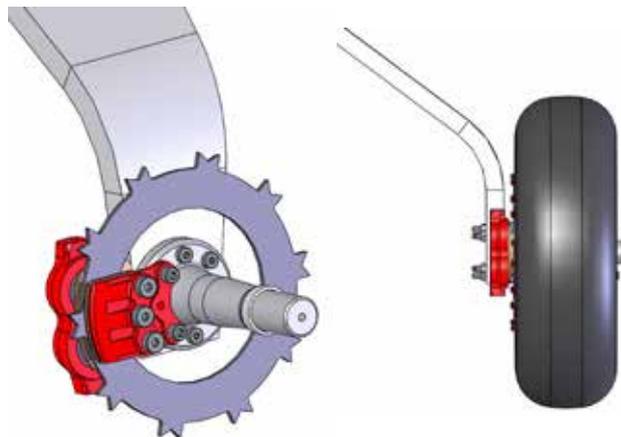
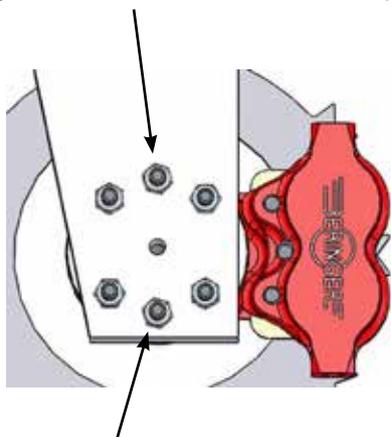
TROUBLE	PROBABLE CAUSE	CORRECTION
4. Usure rapide des disques et plaquettes	Mauvais rodage des plaquettes et disque	Voir la procédure de rodage page 1
	Surchauffe récurrente des disques et plaquettes, l'étrier inadapté à l'appareil et/ou son utilisation	Remplacer l'étrier et le disque par un modèle avec une capacité énergétique plus importante
	Corrosion, rayures ou stries excessives du disque de frein	Réparer ou remplacer le disque et les plaquettes
5. Flancs de jantes présentant une fente ou déformés	Pression du pneumatique inadaptée	Remplacer la jante endommagée et vérifier la pression du pneumatique
	La charge appliquée est supérieure à la charge limite de la jante	Changer de jante pour un modèle avec une charge limite supérieure
6. Diminution rapide de la pression du pneumatique (0,75bars par jour)	Mauvais montage du pneumatique, joint torique endommagé	Désassembler puis réassembler avec un joint torique neuf
	Fuite au niveau de la valve	Remplacer la valve
7. Diminution moyennement rapide de la pression du pneumatique (0,75bars par semaine)	Pneumatique inadapté	Utiliser uniquement des pneumatiques sans chambre (tubeless)
	Rayure sur les plans de joint	Remplacer la demi-jante rayée par une neuve
	Valve défectueuse	Remplacer la valve
8. Diminution lente de la pression du pneumatique (0,75 bars par mois)	Diminution de pression normale pour certains pneumatiques tubeless	Gonfler le pneumatique à la bonne pression. Vérifier la pression des pneumatiques tous les mois

MM

Installation des roues principales avec étrier et disque de frein sur la jambe de train

- Positionner l'étrier avec son axe de roue principale sur la jambe de train et insérer les 6 vis (les têtes de vis doivent être du côté de la roue)
- Les écrous-freins doivent être positionnés du côté de la jambe de train
- Insérer le disque de frein entre les deux plaquettes de frein: **IL NE FAUT PAS DESASSEMBLER L'ETRIER POUR CETTE OPERATION**

ECROU NYLSTOP INOX
(mettre des rondelles si train composite)



Couples de serrage liaison fusée sur jambe de train:

- Vis 6mm = 10N.m (88 in.lb)
- Vis ¼ pouce = 9N.m (80 in.lb)
- Vis 8mm = 20N.m (177 in.lb)

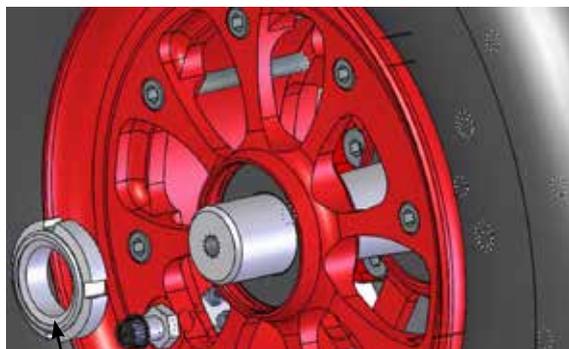
Se reporter aux consignes du manuel de l'avion concerné.

Dans le cas de certains montages, il est livré une entretoise de roulement entre l'axe et la roue



- si une entretoise de roulement est fournie, l'introduire sur l'axe de roue
- introduire à la main la roue avec pneu sur l'axe de roue. Aider le disque à se positionner dans ses encoches. Ne pas forcer.
- Visser l'écrou d'axe en graissant abondamment le filetage de l'axe. Utiliser l'outil de serrage approprié
- Serrez l'écrou jusqu'au contact avec le roulement (couple de serrage indicatif: 25N.m)
- Mettre IMPERATIVEMENT la goupille.

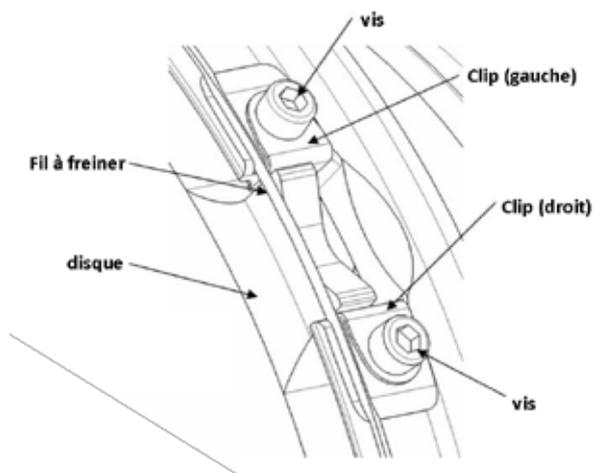
MM



Écrou à encoche nylstop
ou écrou à encoche + goupille



Écrou + goupille



LE FIL A FREINER DOIT IMPERATIVEMENT ETRE CORRECTEMENT INSTALLE AVANT LE VOL

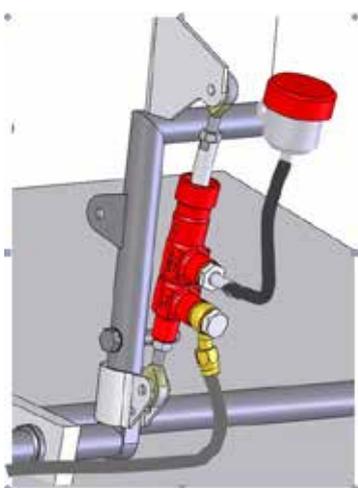


Lors du montage, vérifier:

- aucun jeu entre la roue et son axe.
- Fil d'inox d'arrêt du disque en place (fil diamètre 1mm). Vérifier lors de la check liste que ce fil d'arrêt est bien en place. dans le cas contraire, le disque pourrait sortir de ses encoches.
- libre rotation des roues : avion sur cales, roue en l'air, on doit pouvoir tourner facilement la roue à la main, Il ne doit pas y avoir d'effort particulier, de point dur lors de la rotation.
- Freins serrés, avion au sol, on ne doit pas pouvoir déplacer l'avion.

Installation des freins

MAITRES CYLINDRES : En fonction de l'appareil concerné, le ou les maîtres cylindres de frein sont montés sur le manche, sur les palonniers ou en console centrale et doivent être installés dans les règles de l'art.

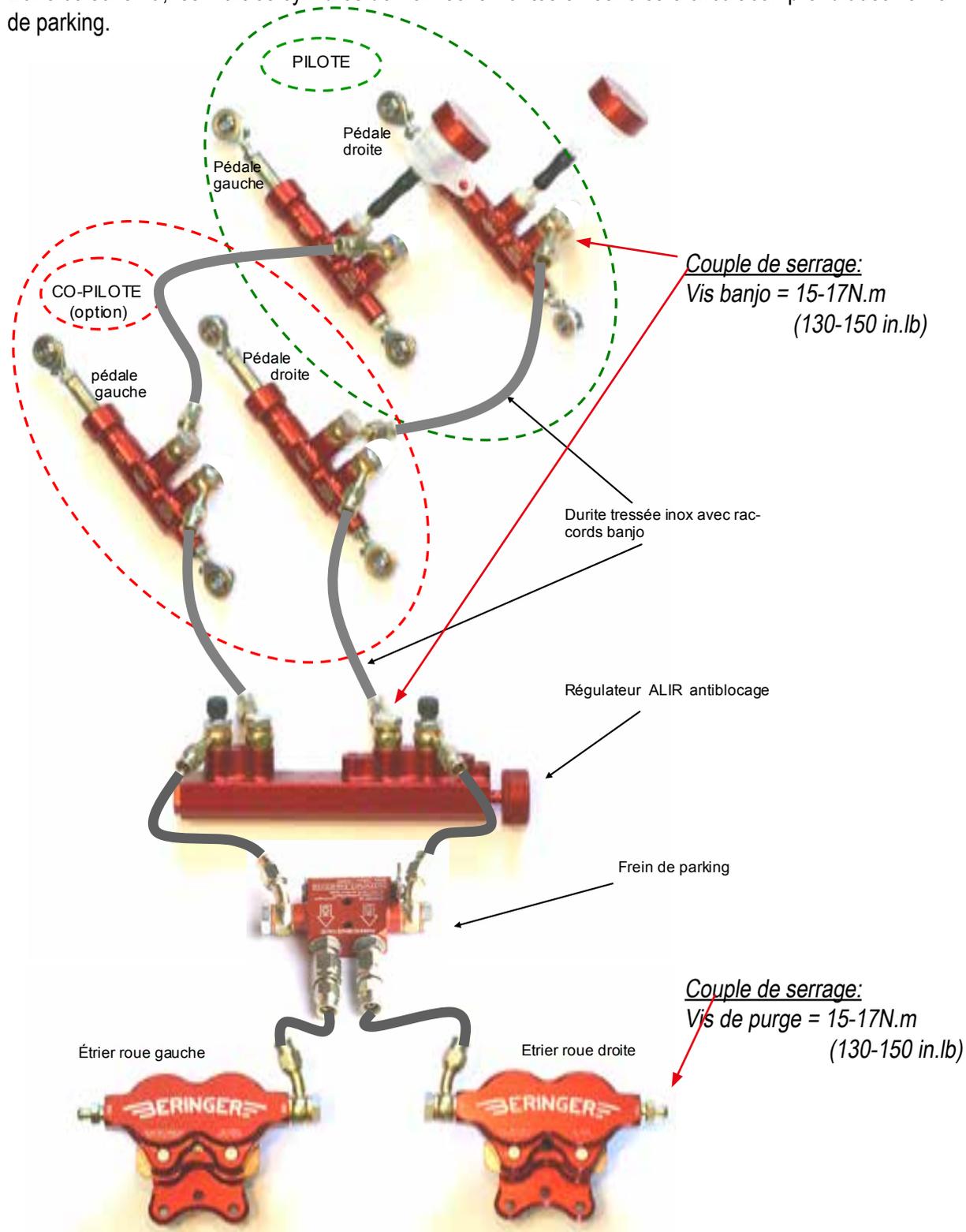


MM

Schéma du circuit de freinage avec le régulateur ALIR (anti-blocage et freinage en ligne)

Cas d'un freinage différentiel

Dans ce schéma, les maîtres cylindres de frein sont montés en série et le circuit comprend aussi le frein de parking.

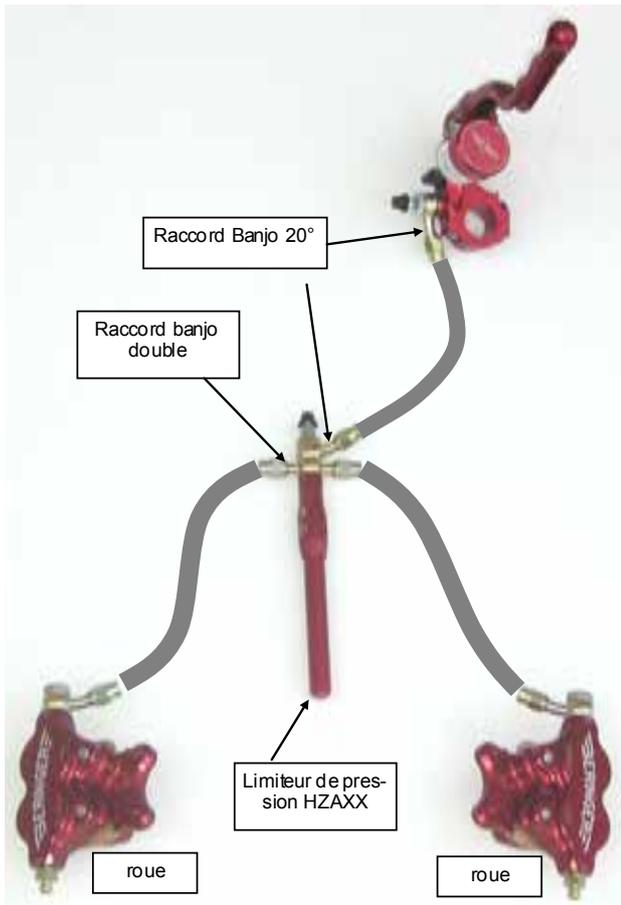


MM

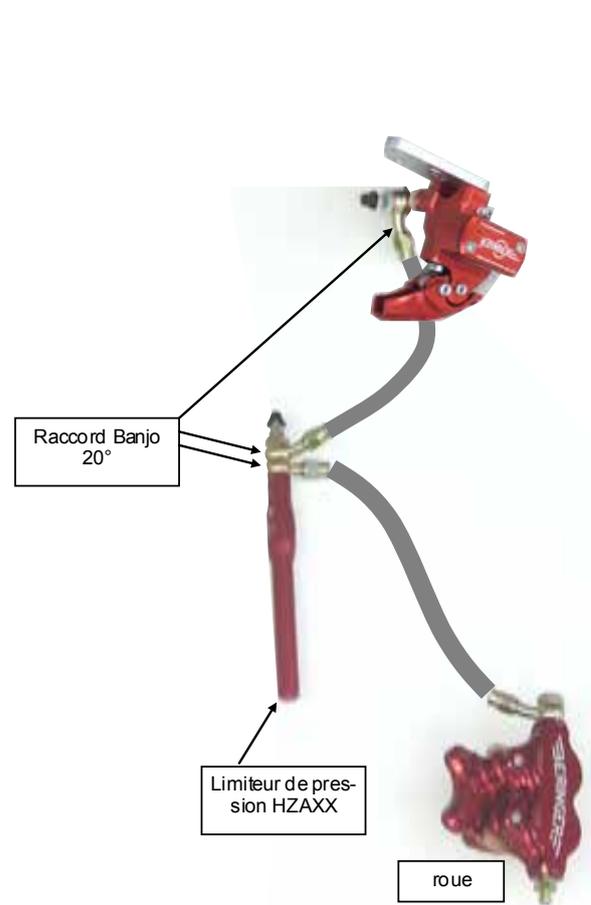
Schéma du circuit de freinage avec limiteur de pression

Cas d'un freinage symétrique
(sinon se reporter au schéma du circuit de freinage différentiel)

**Freinage symétrique sur deux roues
(maître cylindre de manche + limiteur)**



**Freinage sur une roue (planeur)
(maître cylindre commande câble + limiteur)**



MM

Couples de serrage:

Vis banjo = 15-17N.m (130-150 in.lb)

Vis de purge = 15-17N.m (130-150 in.lb)

Instructions d'assemblage pour le montage des durites et raccords banjos

Avant propos :

Outils nécessaire pour faire une durite de frein:

- clé dynamométrique
- petit tournevis plat
- pince coupante

Consignes de sécurité :

Les durites de frein doivent être faites avec soin. Pour une sécurité optimum du système de freinage, les durites doivent être réalisées en suivant scrupuleusement la description suivante: En cas de question ou de problème, merci de contacter BERINGER.

1- Un raccord banjo est composé des 3 éléments suivants:



2- Couper la durite à la longueur souhaitée :



- avec un outil à lame ou avec une pince coupante, couper la durite à la longueur souhaitée
- nettoyer les débris de découpe des extrémités coupées ainsi qu'à l'intérieur de la durite
- puis utiliser une pince plate pour redonner la forme cylindrique à la durite, comme sur la photo ci-dessous.



MM

Mise en garde concernant l'insertion des durites tresses inox dans un tube ou la jambe de train.

ATTENTION: du fait du tressage de la durite, quand on coupe une longueur, il y a:

- une extrémité où la tresse se resserre et qu'il est facile à enfiler dans un tube ou dans la jambe de train
- L'autre extrémité qui se déploie et qui va entraîner de grandes difficultés à enfiler

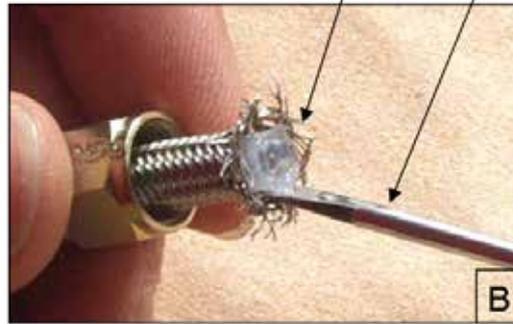


3- Enfiler l'écrou sur la durite puis écarter l'extrémité de la gaine inox du tube PTFE



Ecarter l'extrémité de la gaine inox du tube en PTFE (sur 5mm au moins)

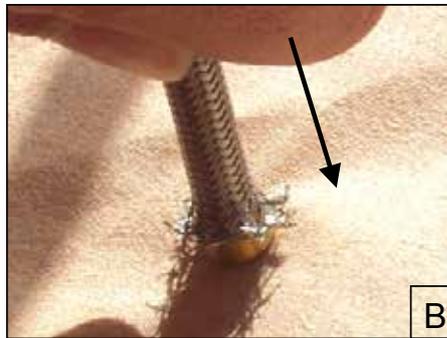
Utiliser un petit tournevis plat



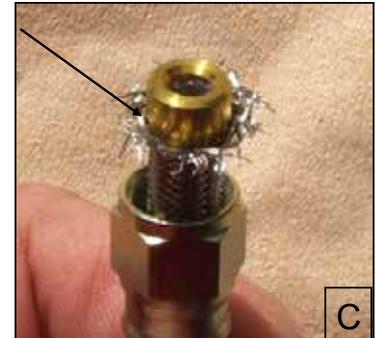
4- Insérer l'olive



Enfiler l'olive entre le tube PTFE et la gaine en inox. .
S'assurer que tous les brins d'inox de la gaine sont à l'extérieur de l'olive.



Appuyer sur une surface plane et dure



Le tube PTFE doit être en contact avec l'olive.

S'assurer que le tube PTFE est bien logé dans l'olive.

5- Insérer le corps du banjo



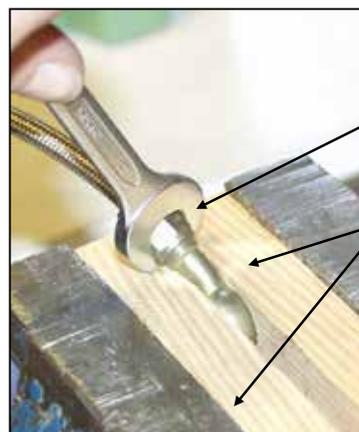
Lubrifier le filetage avant de serrer

Insérer à la main le corps du banjo dans la durite comme indiqué sur la photo de gauche.

Tourner à la main le corps du banjo pour commencer à le visser dans l'écrou comme indiqué sur la photo ci-dessous.



6- Finir de serrer l'écrou sur l'assemblage



Serrer l'écrou de 10N.m à 15N.m

Maintenir le corps du banjo entre deux morceaux de bois dans l'étau

MM

Procédure de purge du système de freinage

1- Outillage nécessaire

- Kit bidon purgeur
- Beaucoup de chiffons

Utiliser uniquement le liquide de frein
INDIQUE SUR LES PIÉCES BERINGER

**PENDANT LA PROCÉDURE DE
PURGE, les maîtres cylindres et le ré-
gulateur doivent être positionnés hori-
zontalement et avec les vis en haut.**

2- Méthode

La purge du système de frein doit permettre d'enlever toutes les bulles d'air contenues dans le circuit hydraulique.

Si la purge n'a pas retiré complètement les bulles d'air, le freinage sera faible voir inexistant.

Pour purger efficacement, il est recommandé de suivre la méthode suivante:

- Ouvrir le réservoir du maître cylindre : enlever le couvercle du réservoir et le remplacer par le couvercle correspondant livré dans le kit bidon purgeur. Raccorder la petite bouteille avec le couvercle comme sur la photo:



- Ouvrir la vis de purge de l'étrier



- Raccorder le bidon à la vis de purge de l'étrier comme sur la photo
- protéger soigneusement le disque de frein et les plaquettes de frein de tout contact avec le liquide
- Remplir le bidon avec du liquide de frein
- Pomper pour atteindre une pression de 15psi dans le bidon
- Le liquide remonte de l'étrier vers le maître cylindre de frein



MM

- Quand le réservoir est plein, le liquide en trop se déverse dans la petite bouteille. Vous pouvez voir les bulles d'air quitter le circuit par la durite qui relie le réservoir à la bouteille.
- L'opération de purge est effectuée lorsqu'il n'y a plus de bulle dans la durite.

A ce stade, le freinage doit commencer à être efficace: en actionnant la commande de frein, on doit sentir un petit effort en fin de course (si ce n'est pas le cas, continuer à enlever les bulles d'air comme précédemment).

- Pour faciliter la purge, mettre en pression le circuit de freinage avec la commande de frein (placer la commande sur parking). Relâcher le frein puis pomper 2 ou 3 fois .

Quand la purge est terminée sur la première roue:

- Fermer la vis de purge de l'étrier
- Déconnecter la durite de purge de l'étrier
- Répéter la même opération sur l'autre roue

Quand la purge est effectuée sur les deux roues:

- Déconnecter la durite du bidon purgeur côté réservoir
- Enlever précautionneusement le bouchon de purge du réservoir
- Le remplacer par le bouchon normal du réservoir

**Les bulles d'air montent !
Il ne faut donc les évacuer
par le haut.**

**Les dernières bulles d'air
sont coincées à tous les
points haut du circuit de
freinage.**

**Ne pas utiliser de diluant ou autre détergent.
Nettoyer uniquement à l'eau savonneuse**

Il est nécessaire de faire les vérifications suivantes avant tout roulage ou tout vol:

Mécanique:

- Tous les boulons doivent être serrés au couple adéquat et freinés pour empêcher tout desserrage intempestif.
- Les roues doivent pouvoir tourner librement en les faisant tourner à la main (2tours mini).
- Le fil à freiner qui retient le disque de frein doit être en place.

Hydraulique:

- Le niveau de liquide doit être au maximum (indiqué sur le réservoir transparent).
- vérifiez le serrage et l'absence de fuite du réservoir de liquide
- Faire une mise en pression pendant 10 min puis vérifier l'absence de suintement ou fuites à chaque raccord hydraulique. Resserrez un peu si nécessaire.
- Frein sur « parking » l'avion ne doit pas pouvoir être bougé à la main (2-3 personnes)

Vérifications au sol :

- Vérifier l'efficacité du freinage en faisant 2 ou 3 freinages légers sur l'aire de parking ou le taxiway (Ne pas faire plus de 2 ou 3 freinages consécutifs pour ne pas faire surchauffer les freins)
- Freins sur « parking » l'avion ne doit pas avancer, même moteur à pleine puissance.
- Vérifier la libre rotation des roues lorsque le frein est relâché (2 tours mini).

MM

ATTENTION: L'efficacité du freinage peut surprendre. Il convient donc de s'habituer au nouveau freinage avant de voler.

**Pour tout problème, question ou conseil contactez directement
l'entreprise BERINGER AERO**

Réglage du REGULATEUR ALIR

Le régulateur anti-blocage peut prévenir le blocage des roues s'il est correctement réglé.

Quand on tourne la molette, on change la pression maximum autorisée dans les freins des roues.

Quand on regarde la molette :

- si on la tourne dans le sens des aiguilles d'une montre : on obtient PLUS de puissance de freinage
- si on la tourne dans le sens inverse : on a MOINS de puissance de freinage

Sur le régulateur, il y a une indication de pré-réglage :

Dans le cas indiqué sur la photo, la pression basse est de 20 bars et la pression maxi de 50 bars.

1 clic à la molette = 1 bar
1 tour complet de molette = 5 clics = 5 bars



Réglage :

Il faut d'abord avoir effectué une vingtaine d'atterrissages pour roder les freins (se reporter au chapitre suivant : rodage des freins) avec le limiteur réglé à la pression de 20 bars environ.

Effectuer ensuite des essais de freinage avec l'avion peu chargé et évaluer ce qui se passe :

- si la décélération est insuffisante : augmenter la pression au régulateur
- si les roues bloquent : diminuer la pression au régulateur jusqu'à disparition du blocage des roues
- dans le cas d'un avion à train classique, si la queue se soulève : diminuer la pression au régulateur

Rodage des freins :

les plaquettes de frein et les disques DOIVENT subir un rodage correct afin de donner les meilleures performances et la meilleure durée de vie.

Rodage : pendant 20 à 30 atterrissages :

- les freins doivent être utilisés légèrement
- sans pression trop importante sur les commandes (maîtres cylindres de freins)
- sans échauffement des freins

nota : ATTENTION l'efficacité du freinage est diminuée d'environ 50% quand les freins sont neufs. Cette mise en garde est valable aussi dans le cas des changements de plaquettes et de disque de frein.

Durée de vie des différentes pièces de l'équipement

Dans le cas de pièces certifiées (STC - TSO) vous devez vous reporter au Manuel de Maintenance de l'équipement concerné.

Partie de l'équipement :	Usure limite :
Changement de plaquettes de frein	Epaisseur garniture minimum 1mm
Remplacement du disque	Epaisseur minimum 2.8mm
Changement des clips de protection de la jante intérieure	Jeu radial entre disque et jante >0.8mm (mesuré avec cale étalon)
Changement des joints d'étanchéité :	A chaque démontage de la roue
Liquide de frein : suivant le type de liquide utilisé	

Périodicité d'entretien

Dans le cas de pièces certifiées (STC - TSO) vous devez vous reporter au Manuel de Maintenance de l'équipement concerné.

La durée de vie des produits BERINGER est fonction de l'utilisation que l'on en fait. Dans tous les cas, les périodicités d'entretien suivantes sont des limites maximales. Une utilisation intensive peut amener à rapprocher les vérifications et changements de certaines pièces.

Vérification de la conformité des parties de l'équipement :	Matériel neuf	vérification annuelle	Change - ment
conseillé	3mm	x	
Epaisseur garniture plaquettes de frein	3mm	x	
Epaisseur du disque	3mm	x	
Jeu entre disque et jante intérieure	0 à 0.4	x	
Niveau liquide de frein	maxi	x	
Changement du liquide de frein	neuf		5 ans
Changement pistons et joints d'étrier	neuf		10 ans
Changement joints, roulements et vis des jantes	neuf		10 ans

MM

Les produits suivants : roue, étrier, maître cylindre, régulateur anti-blocage sont des pièces de sécurité qui font l'objet de procédures de montage et de contrôle strictes.

- Tout démontage de tout ou partie de ces produits entraîne l'annulation de la garantie.
- Nous consulter avant tout démontage, changement de pneu ou de pièce : nous vous fournissons les procédures et conseils nécessaires.

INFORMATIONS IMPORTANTES :

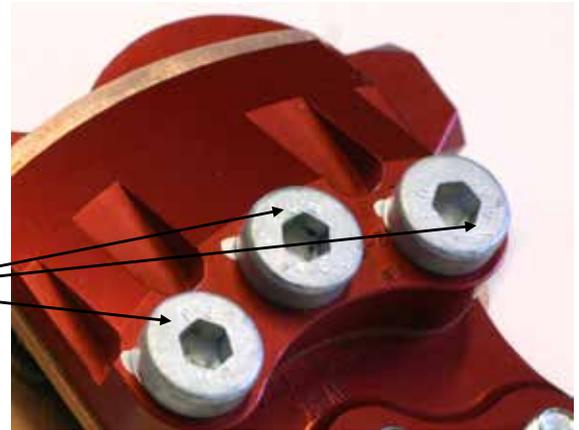
- Utiliser uniquement de l'EAU ou de l'EAU SAVONNEUSE pour le nettoyage extérieur des produits BERINGER. Ne surtout pas utiliser de détergent, diluant, ou autre produit de nettoyage qui pourrait endommager les joints d'étanchéité.
- En cas de problème, nous contacter avant de faire toute modification sur les produits.
- Utiliser uniquement le liquide de frein indiqué sur les pièces BERINGER provenant d'un bidon neuf.

Procédure pour changer les plaquettes de frein sur un étrier BERINGER

1- Retirer les 3 vis M8

Chauffer l'étrier à 60-80°C peut aider à retirer les vis.

Vis à retirer



2- Nettoyer tout l'extérieur des pistons avec un chiffon sec

3- Repousser les pistons avec un doigt (pas besoin de forcer)

Si vous ne pouvez pas repousser les pistons avec un doigt, l'étrier doit être vérifié et reconditionné.



4- Ré_assembler les plaquettes et le renfort arrière de l'étrier avec le corps de l'étrier

Mettre un point de Loctite 243 bleu à l'extrémité du filetage de chaque vis neuve livrée avec les nouvelles plaquettes

Insérer les nouvelles vis dans le renfort d'étrier.

MM

Visser chaque vis au couple de **25N.m**
(le respect du couple de serrage est très important).

Visser au couple de 25N.m (220 IN.Lbs)



Mettre une goutte de peinture blanche ou jaune entre la tête de vis et le renfort d'étrier.