Le freinage, une histoire de frottements…

Les freins à patins

C’est bien la seule fois où le cycliste est content que ça frotte. C’est un équilibre savant entre la force exercée sur la roue et l’adhérence au sol.

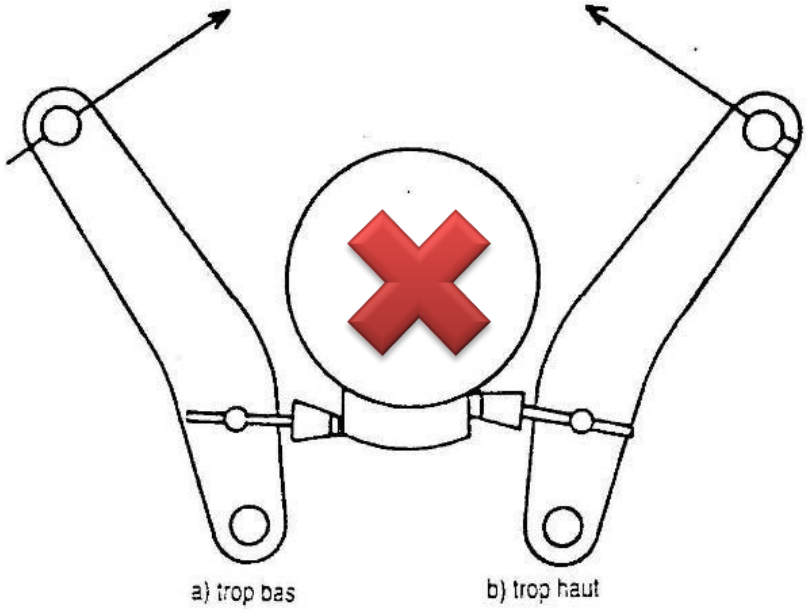
Freins à tirage central :

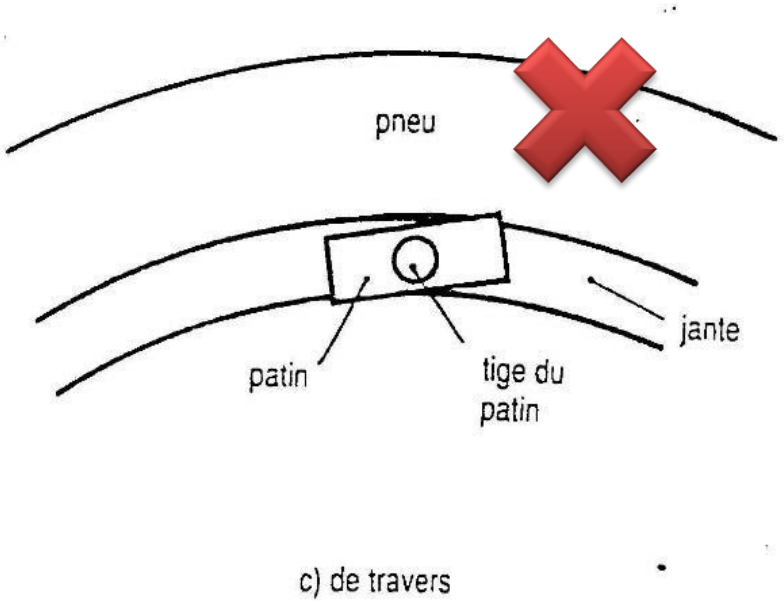
Frein à tasseaux utilisé en cyclo cross Léger, ne se remplie pas de boue mais freinage trop puissant sur la route	
Premier frein efficace sur route	

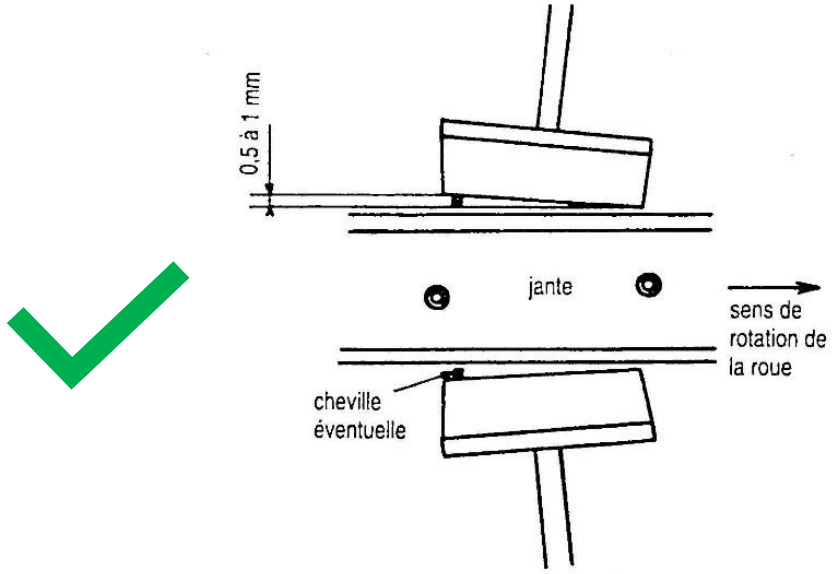
Frein à tirage latéral plus souple et plus fort, tout est une histoire de bras de levier, la course du cable est également plus faible:

Frein à tirage latéral à 1ou 2 pivots	
Vbrake Premier frein efficace en VTT	

Réglage des patins







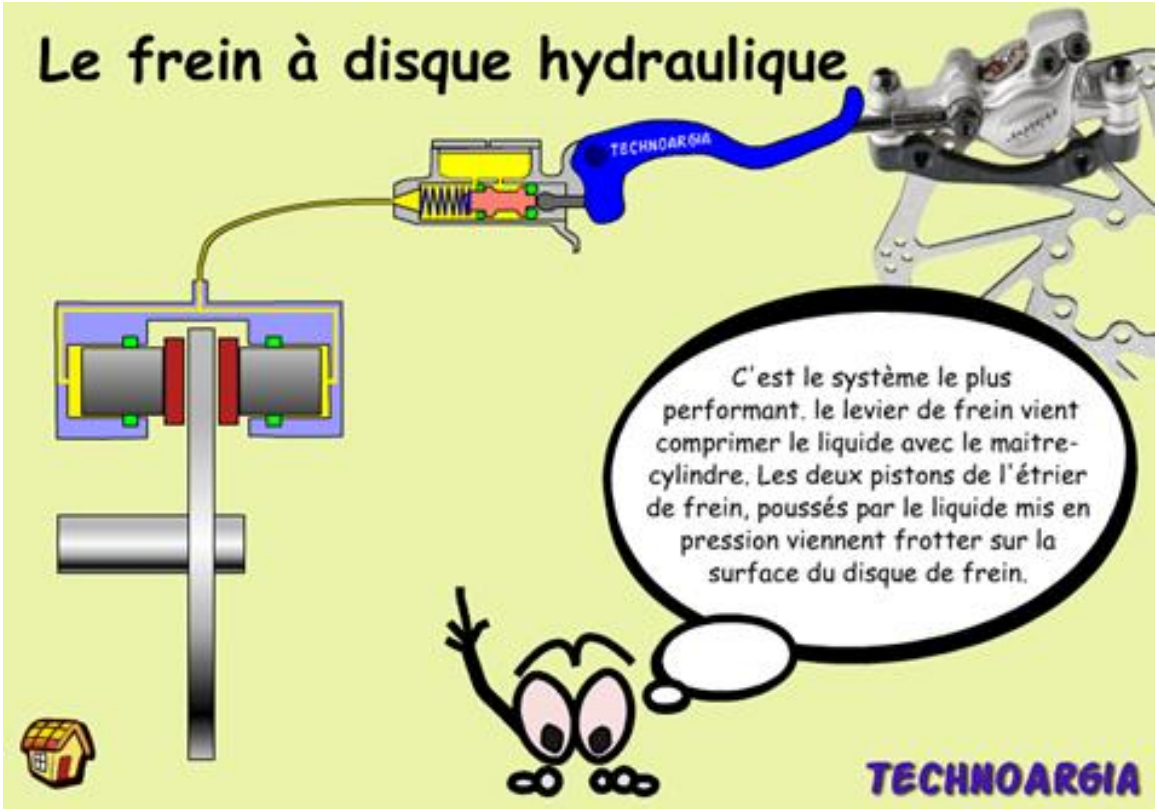
Le frein à disque: principe

les freins à disques sont d'abord apparus sur les VTT.

Avantages: freine dans la boue, bon freinage par temps de pluie, n'est pas influencé par le voile des roues, n'use pas la jante, les plaquettes durent plus longtemps que les patins.

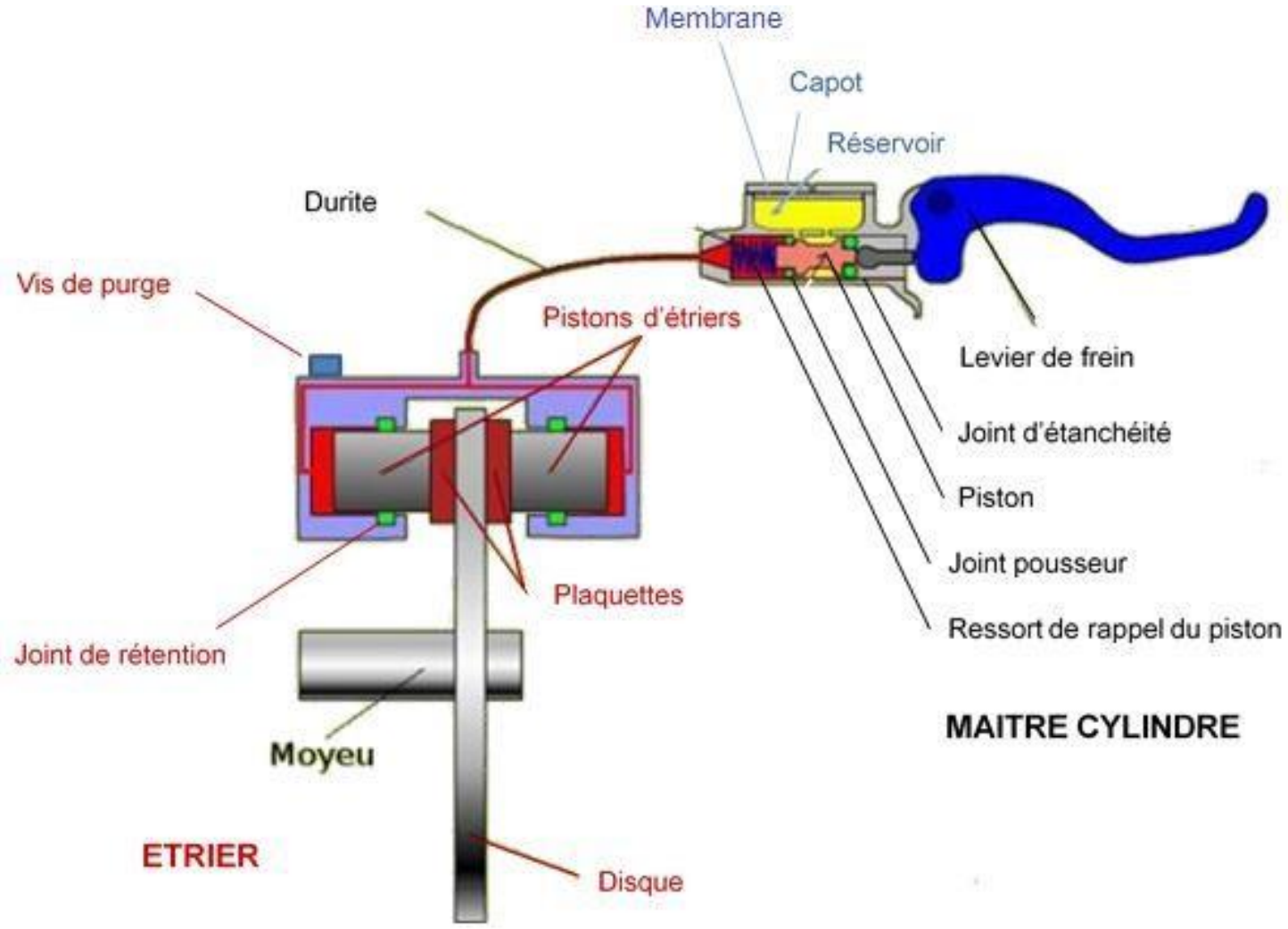
Inconvénients : lourd, cher, le circuit hydraulique demande de l'entretien.

Ces derniers ralentissent l'arrivée des disques sur les vélos de route mais certaines marques l' installe de base sur les modèles haut de gamme en 2018.



Le frein à disque: fonctionnement

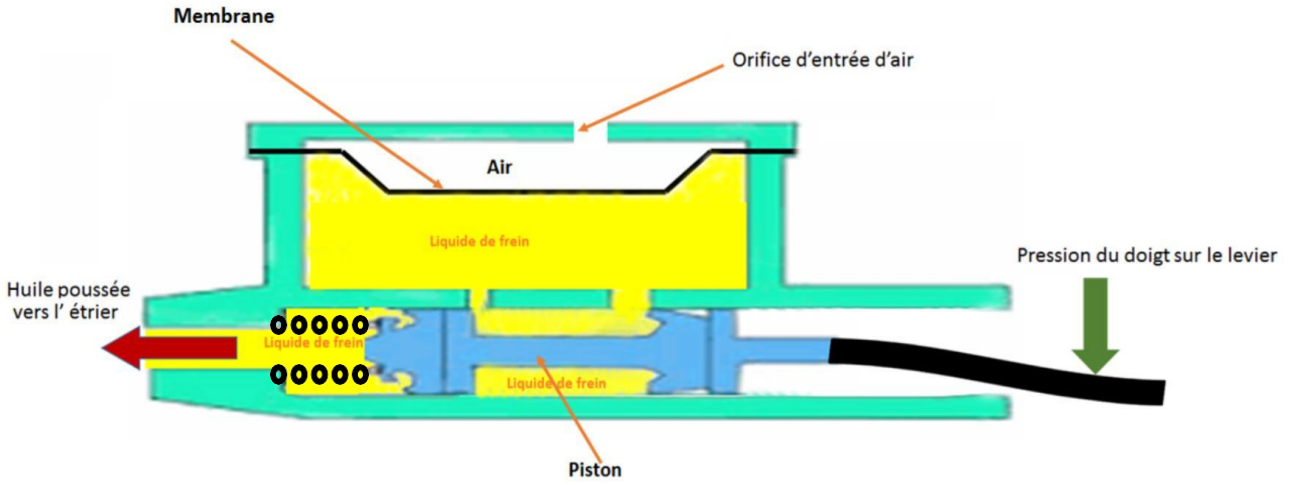
La pression manuelle sur le levier de frein est transmise, par l'intermédiaire du piston logé dans le maitre-cylindre, à une colonne de liquide hydraulique contenue dans la durite.
La colonne de liquide hydraulique est donc poussée dans la direction de l'étrier de frein par l'action du levier de frein.
Grâce à cette poussée, les plaquettes de freins sont pressées, via un ou plusieurs pistons, sur les deux côtés du disque.
Le vélo est alors freiné par la friction entre les plaquettes et le disque



Le frein à disque: fonctionnement

- **Levier actionné :**

Le piston est poussé en avant de l'orifice d'accès au vase d'expansion et comprime le ressort de rappel.

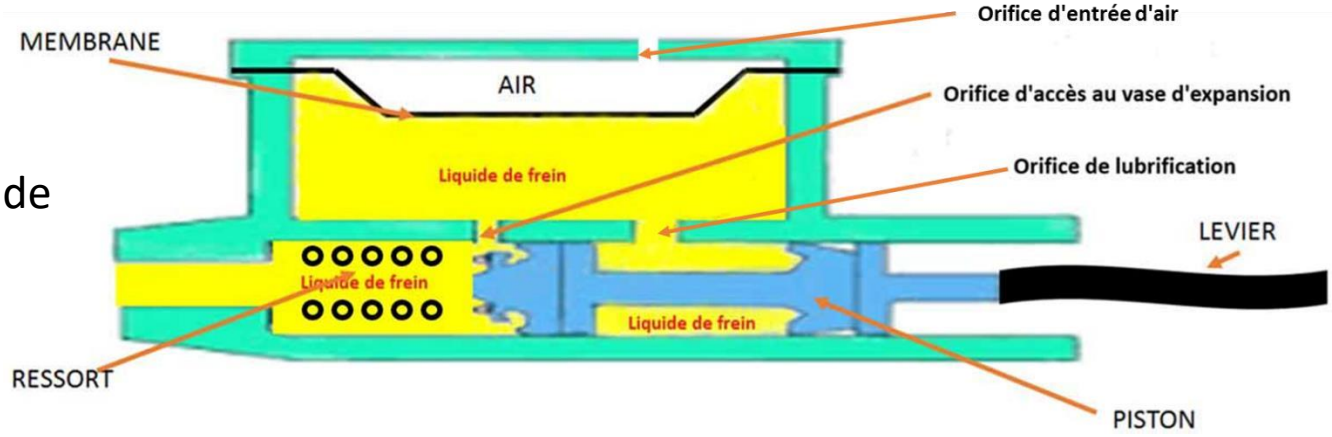


- A partir du moment où le piston passe devant l'orifice du vase d'expansion, le liquide est poussé dans la durite et les pistons d'étrier sont actionnés.

- La membrane souple se dilate et se contracte lorsque le volume du liquide évolue.

- **Levier relâché**

Le ressort de rappel repousse le piston afin de le ramener à sa position initiale.



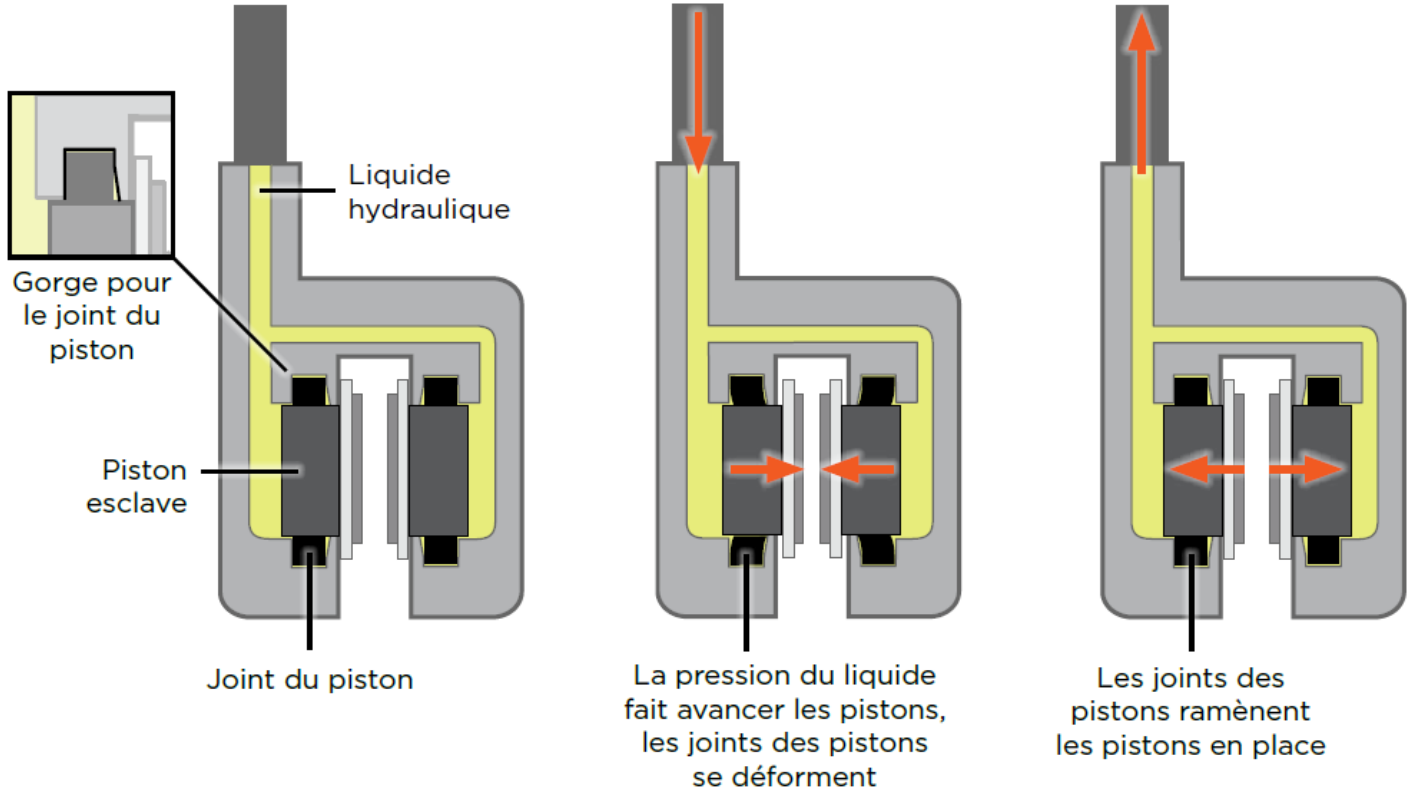
Le frein à disque: fonctionnement des étriers

Les pistons

- Ils se situent dans l'étrier de frein.
- Ils poussent les plaquettes contre le disque.

<u>Les matériaux de fabrication utilisés et leurs caractéristiques</u>

- L'ACIER : lourd, risque d'oxydation avec le liquide de frein.
- L'ALUMINIUM : léger, réagit trop à la chaleur.
- LE TITANE : léger, résistant à la chaleur mais couteux à la fabrication.
- LE BAKELITE : léger, matériau composite se durcissant à la chaleur, friable à froid. Il est actuellement le plus utilisé
- LA CERAMIQUE : évite le transfert thermique, permet un freinage stable et constant avec un transfert de puissance de freinage efficace et sans pertes.



Le frein à disque: fixation des étriers

LES ETRIERS

a. La fixation STANDARD INTERNATIONAL (S.I.).

La fixation se fait latéralement entre l'étrier et le cadre/fourche

b. La fixation POST MOUNT

La fixation est radiale entre l'étrier et le cadre/fourche.

C'est le standard qui s'impose aujourd'hui

c. La fixation FLAT MOUNT

Elle possède les mêmes caractéristiques que le POST MOUNT mais par contre est plate. Les étriers sont plats et se fixent sur la base du cadre.

Ce type de fixation est développé pour la route.

Les freins à disque: le liquide

Deux types d'huiles sont utilisés pour les freins hydrauliques de vélos : L'huile minérale et l'huile synthétique.

Avantages inconvénients :

- **L'huile minérale**

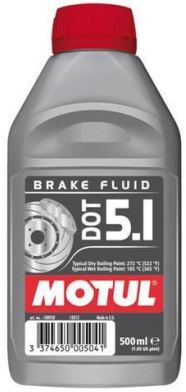
On retrouve cette huile principalement utilisé par les constructeurs Shimano et Magura sur les gammes vélo de route. Elle a pour avantage de d'être stable dans la durée, nécessitant, en théorie, moins de changements ou purge. Elle ne génère pas de condensation.
Elle n'est pas corrosive et le fait de tomber sur une peinture n'a aucun effet sans risque d'endommager celle-ci.
Elle présente une efficacité amoindrie sur les très hautes températures.

Liquide de frein SHIMANO

frein MAGURA

- **L'huile Synthétique**

Cette huile est utilisée par la plupart des marques. Elle offre une excellente résistance aux très hautes températures. On parle de **DOT : Department of Transport**. Dans le milieu du cycle, on retrouve **principalement la DOT 4** (230°C) **et la DOT 5.1** (265°C).
Cette huile, synthétique donc, est relativement corrosive et attaque les différentes peintures ou vernis des cadres sur lesquels elle fuit. Il faut donc être relativement vigilant lors de la purge ou d'une fuite.
Cette huile synthétique génère de l'eau à l'intérieur du système car elle capte l'humidité. Ainsi lorsqu'il y a de l'eau au sein du système, le mélange DOT et eau forme du gaz qui peut rendre le système de freinage hydraulique hors service.
Cette huile nécessite donc un entretien par la purge plus régulier.



Huile synthétique D.O.T. 5.1 (Motul)

Les freins: les durites

1. Généralités

- Elle permet la circulation du liquide de frein du maître-cylindre aux étriers.
- Il existe trois types de durites

2. La durite standard

Elle est composée :

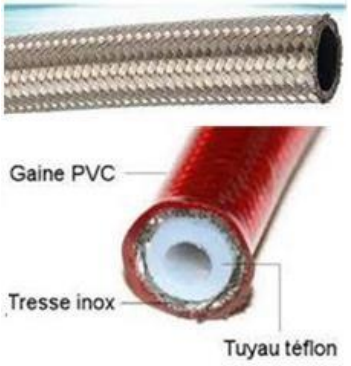
- D'un tube plastique pour la circulation du liquide
- D'une tresse en fibre au milieu (évite la déformation du tube plastique)
- D'une gaine de protection plastique (noire ou de couleur)

3. La durite aviation

Elle est composée :

- D'un tube plastique pour la circulation du liquide
- D'une tresse en acier (pour éviter les pincements du tube plastique)
- D'une gaine de protection plastique

La rigidité est augmentée par rapport à la durite standard

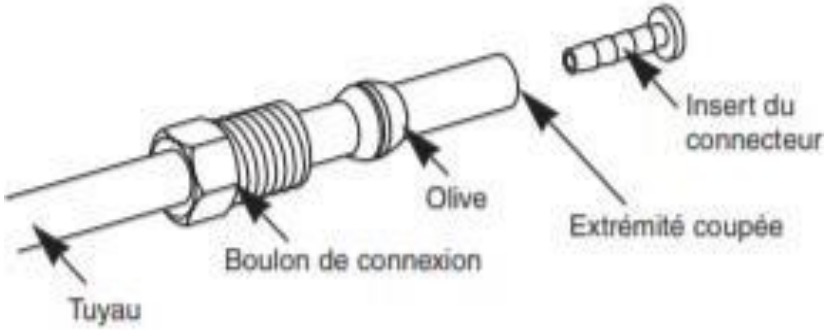


5. Les systèmes de raccords

Il y a le système de raccordement par **olive et insert**

Il se compose de :

- Un insert de durite (connecteur).
- Une olive.
- Un écrou de serrage (boulon de connexion).



Les freins: les disques

2 systèmes de fixation :
Suivant les technologies, on retrouve chez Shimano des disques "centerlock", ou alors des disques vissés à 6 trous chez les autres fabricants.

Les diamètres :

140mm

160mm

180mm

200mm

203mm

Disque organic only ou resin pad only

ATTENTION :
On ne peut monter que des plaquettes organiques sous peine de détériorer le disque.

Les freins: les plaquettes

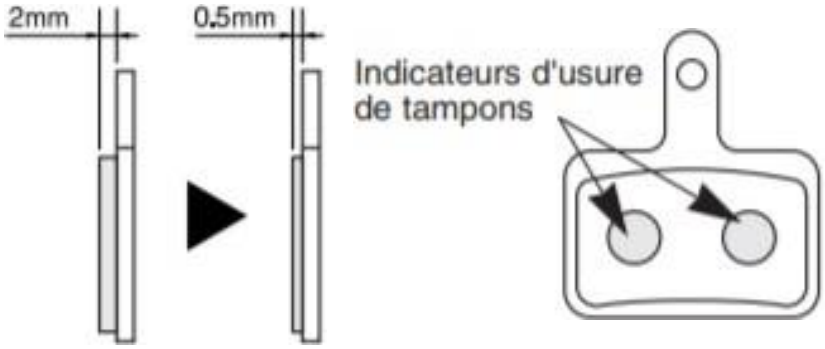
	Avantages	Inconvenients	Disciplines
Plaquette ORGANIQUE	-Très bon freinage même à basse température -Rodage rapide	-Usure rapide	Cross-country Gravel Route
Plaquette METALLIQUE (particule de métal)	-Fonctionne mieux en condition humides -Résiste mieux à l'usure -Fading plus élevé	-Rodage plus long -Bruyant	Descente Enduro Free-ride
Plaquette SEMI-MEALLIQUE	Elle reprend les AVANTAGES et les INCONVENIENTS des deux plaquettes précédentes car c'est un mélange des deux		
Plaquette CERAMIQUE	-Très bon freinage même à basse température -Très bonne résistance à la chaleur (Fading élevé)	-Prix	Toute pratique

Les freins à disque: quand changer ?

Quand changer ses plaquettes ?

SRAM préconise de remplacer les plaquettes de freins quand l'épaisseur des plaquettes (avec la garniture et support) est inférieure à 3mm

Shimano demande le changement des plaquettes quand la garniture a une épaisseur de 0.5mm.



Sur certaines plaquettes, un indicateur d'usure est présent

l'usure du disque

Tout comme les plaquettes, les disques s'usent, la surface de freinage se creuse.

Shimano et SRAM préconisent un remplacement quand le disque atteint une épaisseur de 1.5mm ou pour les disques avec la technologie ICE-TECH quand l'aluminium apparait (Shimano uniquement).

On peut contrôler son épaisseur avec un micromètre :

Les freins à disque: changer ses plaquettes

1. Retirer la roue.
2. Retirer le clips
3. Dévisser la goupille
4. Retirer le ressort et les plaquettes usées
5. Nettoyer les pistons
6. Lubrifier les pistons (huile téflon, pas de W40)
7. Rentrer les pistons
8. Positionner les plaquettes neuves
9. Revisser la goupille
10. Remettre le clips
11. Remettre la roue
12. Vérifier si la roue tourne bien.

13. Si le disque frotte dévisser l'étrier, serrer la poignée de frein resserrer l'étrier sans relâcher la poignée de frein.

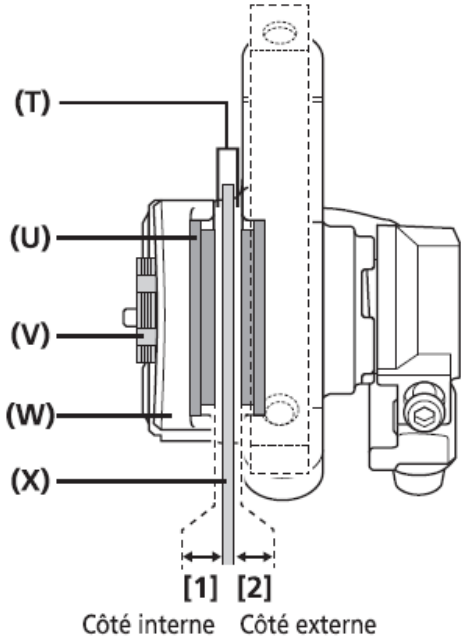
14. Si le disque frotte toujours une purge sera nécessaire. Si pas le temps ou pas le matériel remettre la plaquette la moins usée.

15. Garder un ressort et la plaquette la moins usée pour mettre dans le sac en dépannage terrain

Réglage frein mécanique

Réglage de patins de frein usés

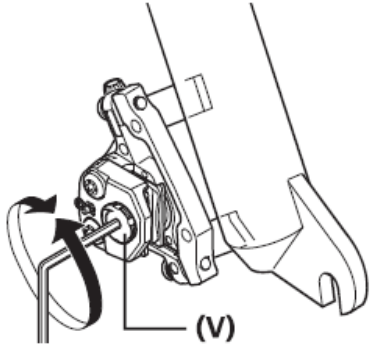
Réglez les jeux lorsque les patins de frein sont usés. Veillez à régler le jeu des côtés interne et externe en même temps.



Réglez les deux jeux entre le disque de frein à disque et les patins de frein de sorte qu'ils soient compris dans la plage ci-dessous et identiques : côté interne [1] = côté externe [2].

Jeu du patin [1], [2]
0,2 mm - 0,5 mm

Côté interne



Effectuez le réglage en tournant la vis de réglage des patins

(T) Fente du disque
(U) Patin de frein
(V) Vis de réglage des patins
(W) Étrier
(X) Disque de frein à disque
(Y) Vis de réglage du câble
(Z) Écrou de réglage de câble

REMARQUE

Veillez à régler le jeu des côtés interne et externe en même temps.
Le fait de ne régler qu'un seul jeu peut provoquer les problèmes suivants.

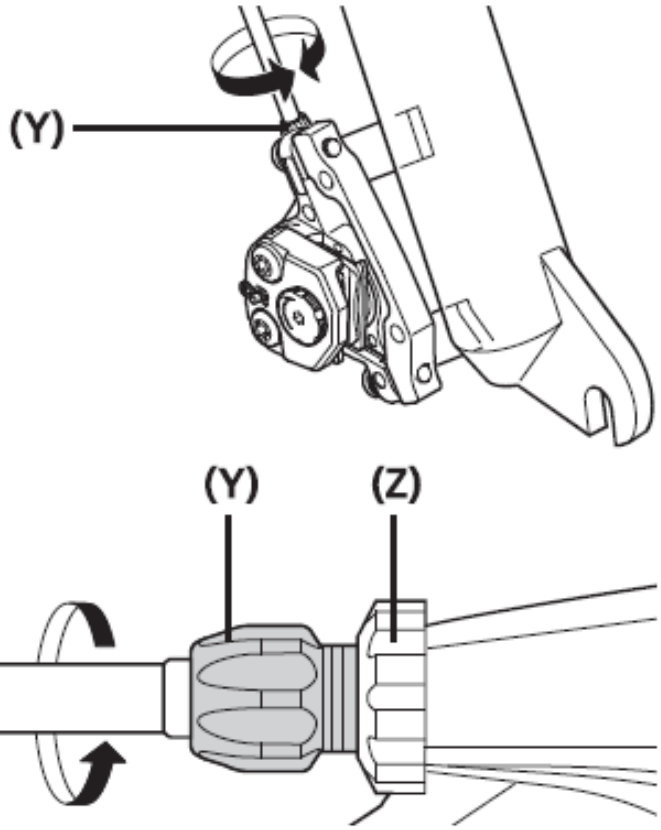
- Les patins et le disque de frein à disque peuvent entrer en contact à d'autres moments que pendant le freinage.
- Si le jeu est bien plus important d'un côté, la force de freinage peut être insuffisante.
- Le disque de frein à disque peut entrer en contact avec les étriers pendant le freinage.

INFORMATIONS TECHNIQUES

Les patins de frein peuvent être utilisés si leur épaisseur est supérieure ou égale à 0,5 mm.

Réglage frein mécanique

Côté externe



Effectuez le réglage en tournant les vis de réglage du câble des étriers de frein et des manettes de frein.

La purge

Quand est elle nécessaire ?

- Si le liquide est dans votre système depuis plusieurs années.
- Si la course de la poignée de frein devient importante

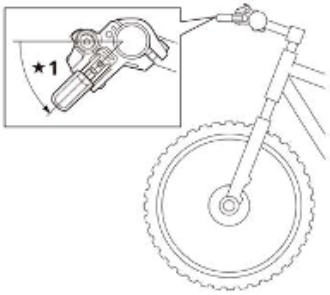
Attention à bien choisir son liquide

On ne laisse pas les plaquettes en place, on les remplace par la cale correspondante.

Les freins : le kit de purge

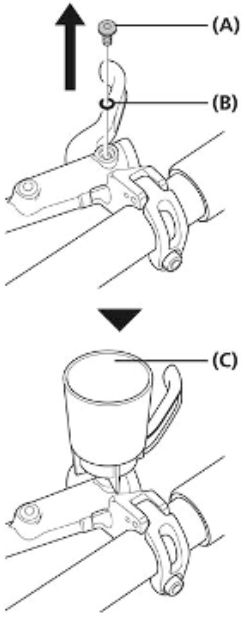
Méthode officielle shimano

1. Réglez la manette de frein afin qu'elle fasse un angle de 45 ° par rapport au sol, en position de conduite.



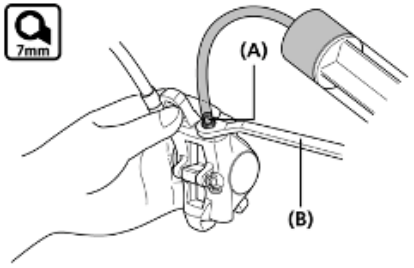
★ 1 45 °

2. Enlevez la vis de purge supérieure et le joint torique et réglez l'entonnoir à huile.



(A) Vis de purge
(B) Joint torique
(C) Entonnoir à huile

3. Positionnez une clé 7 mm, remplissez la seringue d'huile, connectez un tube à la vis de purge et desserrez celle-ci d'1/8 de tour afin de l'ouvrir. Rajoutez l'huile en appuyant sur le piston de la seringue. L'huile commencera à sortir de l'entonnoir. Continuez à ajouter de l'huile jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de bulles d'air dans l'huile qui sort.



(A) Vis de purge
(B) Clé à douilles de 7 mm

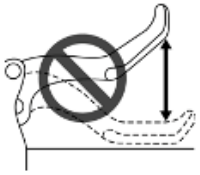
4. Une fois qu'il n'y a plus de bulles d'air mélangées à l'huile, fermez temporairement la vis de purge.

REMARQUE

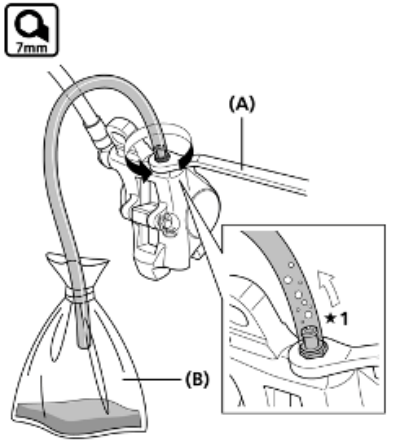
Fixez l'étrier de frein dans un étau pour éviter que le tube ne soit accidentellement déconnecté.

Évitez d'enfoncer et de relâcher la manette de manière répétée.

De l'huile sans bulles d'air pourrait s'échapper suite à un tel maniement, mais des bulles d'air pourraient stagner dans l'huile de l'étrier de frein, ce qui ralentira la purge. (Si vous enfoncez et relâchez la manette à plusieurs reprises, enlevez toute l'huile et remplissez de nouveau.)



5. Positionnez une clé 7 mm comme présenté sur le schéma et ensuite attachez le sac au tube. Connectez le tube à la vis de purge et desserrez cette dernière. Au bout d'un moment, l'huile et les bulles d'air s'écouleront naturellement depuis la vis de purge vers le tube. De cette manière, il vous sera facilement possible d'évacuer la majeure partie des bulles d'air restant dans le système de freinage.

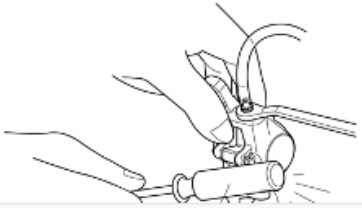


★ 1 Bulles d'air

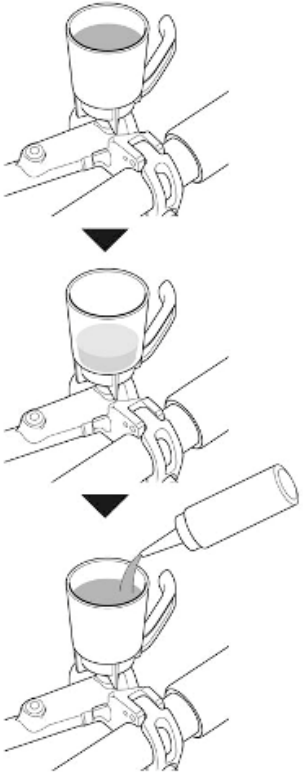
(A) Clé à douilles de 7 mm
(B) Sac

INFOS TECHNIQUES

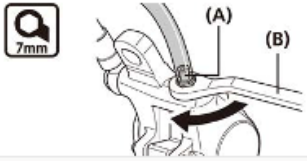
Il peut être utile à ce moment précis de secouer légèrement la durit ou de taper légèrement sur le réservoir ou sur l'étrier à l'aide d'un tournevis ou bien de modifier la position de l'étrier.



6. Le niveau du liquide dans l'entonnoir diminuera alors, donc continuez à remplir celui-ci afin de maintenir le niveau du liquide pour que l'air ne soit pas attiré vers l'intérieur.



7. Une fois que les bulles d'air s'arrêtent de sortir de la vis de purge, veuillez serrer celle-ci momentanément.



TL-BR001/BR002/BR003
Outil de purge

MISE EN GARDE IMPORTANTE

Les instructions d'entretien sont disponibles à l'endroit suivant.
https://si.shimano.com

Pour des raisons de sécurité, lisez attentivement toutes ces « instructions d'entretien » avant toute utilisation et veillez à bien respecter toutes les consignes. Rangez-les de façon à pouvoir y accéder à tout moment.

Les instructions suivantes doivent être observées à tout moment afin d'éviter toute blessure corporelle ou tout dégât causé à l'équipement et à la zone de travail. Les instructions sont classées en fonction du degré de dangerosité ou de l'ampleur des dégâts pouvant survenir si le produit est mal utilisé.

⚠ **DANGER**	Le non-respect de ces instructions entraîne des blessures graves ou mortelles.
⚠ **AVERTISSEMENT**	Le non-respect de ces instructions peut entraîner des blessures graves ou mortelles.
⚠ **ATTENTION**	Le non-respect de ces instructions peut entraîner des blessures corporelles ou endommager l'équipement et la zone de travail.

Informations importantes concernant la sécurité

⚠ AVERTISSEMENT

- Portez une protection oculaire agréée lorsque vous effectuez des tâches d'entretien tel qu'un remplacement d'éléments.
- Ne laissez pas de l'huile ou de la graisse entrer en contact avec le disque de frein et les plaquettes de frein. Utiliser le vélo avec de l'huile ou de la graisse sur les patins de frein peut empêcher les freins de fonctionner et conduire à des blessures graves dues à une chute ou une collision.
- N'utilisez pas les freins si de l'huile fuit. Sinon, cela peut empêcher les freins de fonctionner et conduire à des blessures graves.
- N'utilisez pas une huile autre que l'huile minérale d'origine SHIMANO. Sinon, cela peut empêcher les freins de fonctionner et conduire à des blessures graves.
- Assurez-vous de n'utiliser que de l'huile minérale d'origine SHIMANO provenant d'un bidon ouvert récemment. Si vous ne le faites pas, cela peut empêcher les freins de fonctionner et conduire à des blessures graves.
- Ne laissez pas pénétrer de l'eau ou des bulles d'air dans le système de freinage. Sinon, cela peut empêcher les freins de fonctionner et conduire à des blessures graves.

⚠ ATTENTION

■ **Avertissement concernant l'huile minérale d'origine SHIMANO**

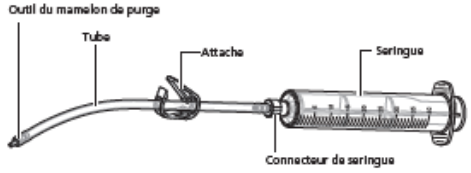
- Utilisez des protections oculaires adaptées pendant la manipulation et évitez le contact avec les yeux. En cas de contact avec les yeux, rincez à l'eau fraîche et consultez immédiatement un médecin. Un contact avec les yeux peut entraîner des irritations.
- Portez des gants lors de la manipulation. En cas de contact avec la peau, rincez soigneusement avec de l'eau savonneuse. Un contact avec la peau peut entraîner une éruption cutanée et une gêne.
- Couvrez-vous le nez et la bouche avec un masque respiratoire et travaillez dans une zone bien aérée. L'inhalation de buée ou de vapeurs d'huile minérale peut provoquer des nausées.
- Si vous avez inhalé de la buée ou des vapeurs d'huile minérale, allez immédiatement dans une zone bien aérée. Couvrez-vous avec une couverture. Restez au chaud, ne bougez pas et appelez un médecin pour obtenir un avis médical.

■ **Manipulation de l'huile minérale d'origine SHIMANO**

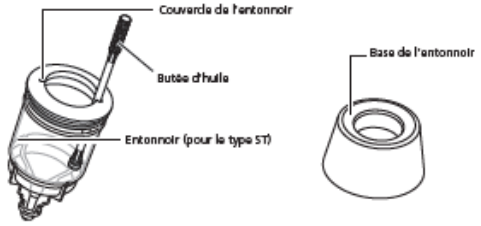
- Ne buvez pas. Cela pourrait provoquer des nausées ou la diarrhée.
- Tenez hors de portée des enfants.
- Ne pas couper, chauffer ou pressuriser le bidon d'huile minérale d'origine SHIMANO. Cela pourrait entraîner une explosion ou provoquer un incendie.
- Mise au rebut de l'huile usagée : respectez les prescriptions locales, régionales et/ou nationales en matière de mise au rebut. Faites tout particulièrement attention lorsque vous préparez l'huile pour la mise au rebut.
- Consignes : maintenez le bidon fermé pour éviter toute pénétration d'objets étrangers ou d'humidité, et conservez-le dans un endroit frais et sombre, à l'abri de la chaleur et des rayons directs du soleil. Tenez le bidon à l'écart de la chaleur et des flammes.

Outils inclus dans le kit

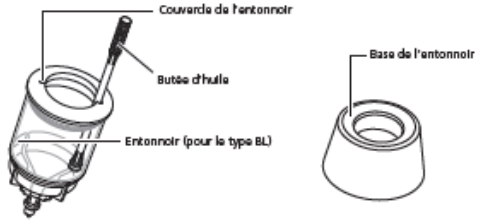
TL-BR001



TL-BR002



TL-BR003

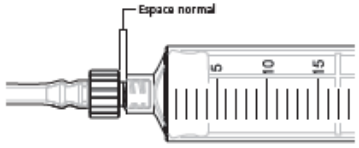


Clip : évite la fuite d'huile en bloquant la circulation de l'huile dans le tube lors du retrait de l'outil de purge.
Outil du mamelon de purge : relie le tube au mamelon de purge.
Couvercle de l'entonnoir : évite les éclaboussures d'huile.

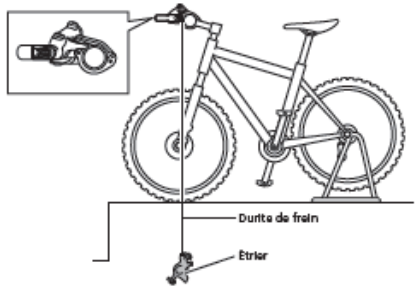
Mode d'emploi

Remarque

- Le méthode pour ajouter de l'huile minérale d'origine SHIMANO et pour purger l'air peuvent différer en fonction du modèle. Lorsque vous ajoutez de l'huile minérale d'origine SHIMANO et que vous purgez l'air, référez-vous également à la section « Ajouter de l'huile minérale d'origine SHIMANO et purger l'air » du manuel du revendeur de chaque modèle.
- Lorsque vous fixez le connecteur de seringue à la seringue, serrez-le à la main jusqu'au contact. Si vous serrez trop fort, avec un outil comme des pinces, vous risquez d'abîmer la seringue. Il est normal qu'il reste un espace comme illustré ci-dessous.

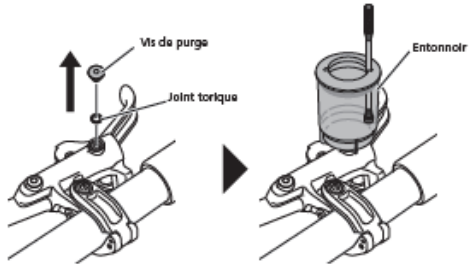


1. La cale pour la purge (en jaune) étant encore montée sur les étriers, positionnez le vélo sur un pied ou autre appareil similaire comme illustré.
   Type BL
   Placez la manette de frein parallèle au sol.

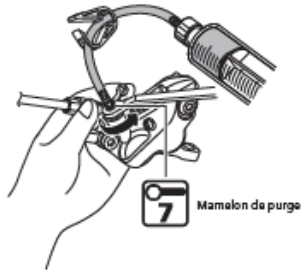


   Type ST
   Retournez le cache du support par l'avant. Reportez-vous au manuel du revendeur de chaque modèle et réglez l'angle de la manette.

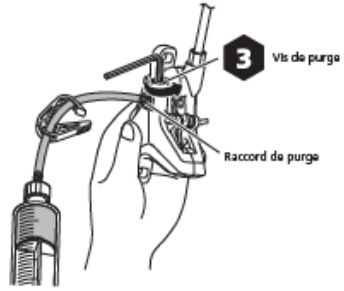
2. Retirez la vis de purge et le joint torique, puis attachez l'entonnoir.
   Pour les informations sur la taille de l'outil pour la vis de purge, reportez-vous au manuel du revendeur de chaque modèle.



3. Injectez l'huile de la seringue.
   Étriers du type à mamelon de purge
   Placez une clé polygonale de 7 mm, remplissez la seringue d'huile et attachez le tube au mamelon de purge. Desserrez le mamelon de purge d'1/8 de tour pour l'ouvrir. Appuyez sur le piston de la seringue pour ajouter de l'huile. L'huile commence à sortir de l'intérieur de l'entonnoir. Continuez à ajouter de l'huile jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de bulles d'air dans l'huile sortant de l'entonnoir.



   Étriers du type à raccord de purge
   Placez une clé à six pans de 3 mm sur la vis de purge, retirez le capuchon du raccord de purge, remplissez la seringue avec de l'huile et attachez le tube au raccord de purge. Desserrez et ouvrez la vis de purge d'1/8 de tour. Appuyez sur le piston de la seringue pour ajouter de l'huile. L'huile commence à sortir de l'intérieur de l'entonnoir. Continuez à ajouter de l'huile jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de bulles d'air dans l'huile sortant de l'entonnoir.

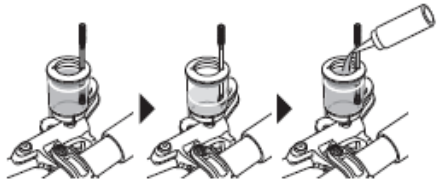


4. Une fois qu'il n'y a plus de bulles d'air mélangées à l'huile, serrez provisoirement le mamelon de purge/la vis de purge et retirez la seringue.
   A ce niveau, ne serrez et ne relâchez pas la manette de manière répétée.
   Cela provoquerait le mélange de bulles d'air dans l'huile dans l'étrier et demanderait plus de temps pour purger l'air. (Si la manette a été serrée et relâchée de manière répétée, purgez entièrement l'huile, puis rajoutez de l'huile.)

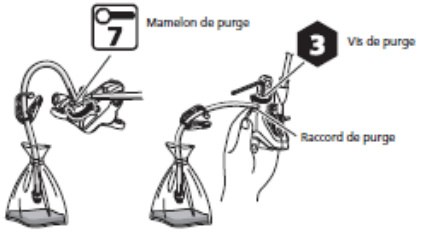
Sur les types ST, une fois qu'il n'y a plus de bulles d'air mélangées dans l'huile, reportez-vous au manuel du revendeur de chaque modèle pour régler l'angle de la manette puis ajoutez de l'huile une nouvelle fois jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de bulles d'air mélangées dans l'huile.

5. Purgez l'air.
   Placez une clé polygonale de 7 mm/une clé à six pans de 3 mm et attachez le tube avec le sac au mamelon de purge/au raccord de purge. Desserrez le mamelon de purge/la vis de purge. Au bout d'un moment, l'huile et les bulles d'air s'écouleront naturellement depuis le mamelon de purge/le raccord de purge dans le tube. De cette manière, il est facile d'évacuer une bonne partie des bulles d'air restantes dans le système de freinage. Il peut être utile à ce stade de secouer légèrement la durite ou de taper légèrement sur le réservoir ou sur l'étrier à l'aide d'un tournevis cruciforme ou similaire, ou encore de modifier la position de l'étrier.

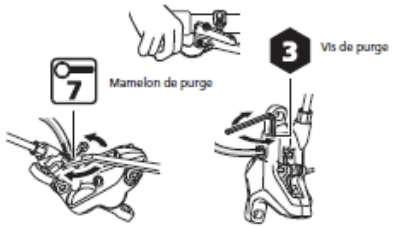
6. En purgeant l'air, maintenez le niveau d'huile en faisant l'appoint.
   Lorsque le niveau d'huile baisse dans l'entonnoir d'huile, ajoutez de l'huile supplémentaire pour maintenir un niveau d'huile qui empêche l'air d'être aspiré dans le réservoir.



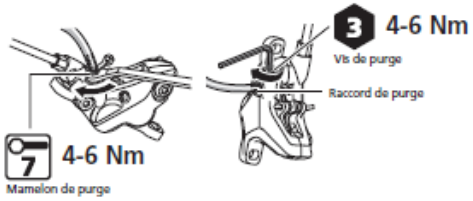
7. Une fois que les bulles d'air cessent de sortir du raccord de purge / du mamelon de purge, serrez provisoirement la vis de purge / le mamelon de purge.



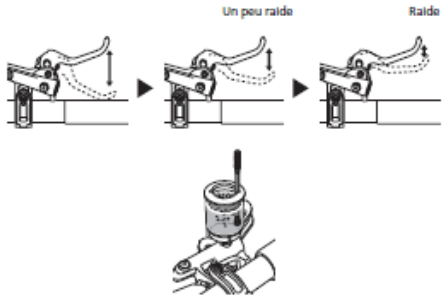
8. Manette enfoncée, desserrez et serrez successivement et rapidement la vis de purge / le mamelon de purge.
   Desserrez et serrez-la pendant 0,5 seconde environ à chaque fois pour libérer les éventuelles bulles d'air présentes à l'intérieur de l'étrier.



9. Répétez l'étape 8 deux ou trois fois, puis serrez la vis de purge/le mamelon de purge.

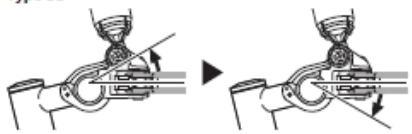


10. Si vous actionnez lentement la manette, les bulles d'air présentes dans le système remontent dans l'entonnoir. Dès que vous ne voyez plus de bulles d'air, tirez la manette au maximum.
    Vérifiez que la manette est devenue dure.
    Si la manette ne devient pas raide, répétez la procédure depuis l'étape 5.

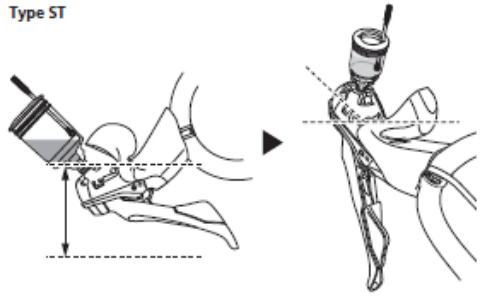


11. Changez l'angle de la manette deux fois, et exécuter l'étape 10 pour chaque angle.
    Vérifiez qu'il n'y a plus de bulles d'air. Pour les informations sur l'angle de la manette, reportez-vous au manuel du revendeur de chaque modèle.

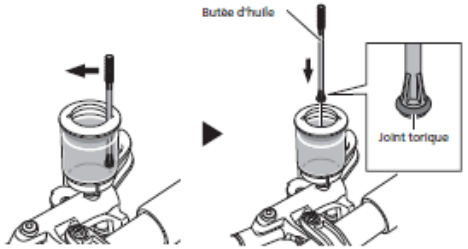
Type BL



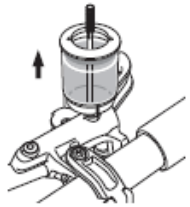
Type ST



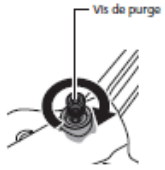
12. Placez la manette horizontalement.
13. Bouchez l'entonnoir au moyen de la butée d'huile.
    Retirez la butée d'huile du couvercle de l'entonnoir, regardez le côté avec le joint torique attaché vers le bas et enfichez l'entonnoir.



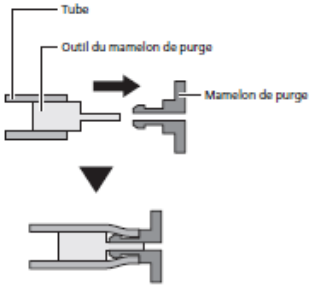
14. Retirez l'entonnoir à huile avec la butée d'huile toujours en place.



15. Serrez avec une vis de purge sur laquelle un joint torique a été fixé. Serrez jusqu'à ce que l'huile s'écoule pour vous assurer qu'il ne reste pas de bulles d'air à l'intérieur du réservoir. N'actionnez pas la manette de frein. Si vous l'actionnez, des bulles d'air risquent de pénétrer dans le cylindre. Pour les informations sur la taille de l'outil et le couple de serrage pour la vis de purge, reportez-vous au manuel du revendeur de chaque modèle.



16. Essuyez l'huile qui a pu déborder.

Remarque

- Si l'outil du mamelon de purge sort du tube, insérez-le sur une petite distance dans le tube puis attachez le tube au mamelon de purge. Cela permettra à l'outil du mamelon de purge de se mettre correctement en place.