

TA CAISSE FUIT

l'atelier mécanique en papier

- KM 3 -

*Merci à celles et ceux qui ont bien voulu relire, corriger
et tester la brochure avant la diffusion.*



tacaissefuit@riseup.net
(ou tacaissefuit@mailoo.org)

INTRODUCTION

Bien que j'écrive une brochure technique, je vais me permettre une petite remarque. La purge n'est pas une manip à prendre à la légère. Elle demande une appréciation visuelle et sensitive qu'on acquiert pas en deux coups de clé à œil. On m'a très souvent demandé d'expliquer la purge, mais je trouve dur de le faire clairement à l'oral. Donc, si on est débutant-e (j'entends par débutant-e toute personne qui ne fait pas ou pas plus que les entretiens mécaniques basiques : vidanges, filtres, plaquettes, petits bricolages, ...), je conseille de faire sa purge avec une personne qui a déjà une pratique en mécanique auto. Si toutefois tu te lances dans la purge sans autre aide que cette brochure, qu'un souci apparaît ensuite sur tes freins et que tu en réchappes, recommence avec une mécano...!)

Enfin, il y a plusieurs écoles pour la purge, toutes ne sont pas bonnes, certaines demandent un outillage spécifique. La méthode ici n'est pas sans défaut, tu verras, mais elle est fiable. Elle nécessite d'être 2 et pas d'outillage spécifique. Tout le long, l'abréviation *LDf* est utilisée pour le *Liquide De Frein*.

À la fin de la brochure, tu trouveras en annexe un schéma du circuit de frein, les définitions de « circuit hydraulique », « piston » et « compressible/incompressible ».

1-C'est quoi « purger » ?

Il faut bien distinguer Vidange et Purge.

Vidanger c'est vider un circuit hydraulique de son fluide.

Purger c'est enlever l'air et les impuretés logées dans le circuit.

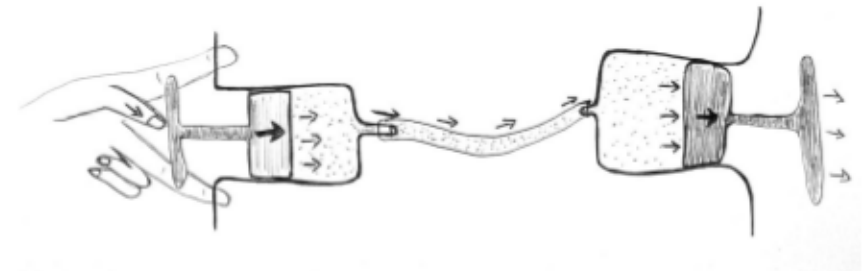
Purger le circuit de frein est une manip pour enlever l'air coincé dans le circuit, mais aussi remplacer le vieux liquide de frein par du neuf. **On ne vidange pas un circuit de frein.** Donc la manip consiste à pousser le vieux *LDf* et/ou les bulles d'air avec le nouveau *LDf*. La seule chose qu'on admet en terme de « vidange » de circuit de frein est d'en retirer par le bocal-réservoir avec une seringue, avant d'en remettre du neuf.

Compressible/Incompressible :

Est compressible un corps dont le volume peut être diminué par pression. Prenons un exemple d'une bouteille en plastique. Si elle est vide (donc en fait remplie d'air), même avec le bouchon fermé, si on appuie dessous, on peut l'écraser un peu, l'air est compressible. Si on remplit à ras cette bouteille d'eau et qu'on referme le bouchon, ce sera beaucoup plus dur de l'écraser, car l'eau est moins compressible que l'air.

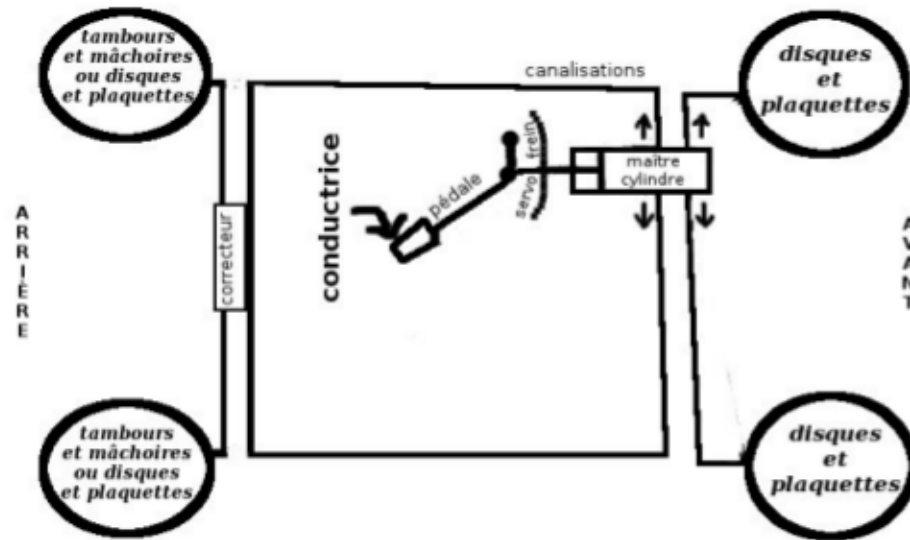


Le liquide de frein est parfaitement incompressible, lorsqu'on exerce une pression, son volume ne diminue pas. Par exemple, prenons 2 seringues reliées par un tuyau et remplies de *LDf*. La pression exercée sur le piston de la première seringue (correspondrait au maître-cylindre dans le circuit de frein) fait circuler le liquide dans le tuyau (canalisation/flexible), puis va forcer sur le piston de la seconde seringue (étrier/cylindre de roue) qui va se déplacer.



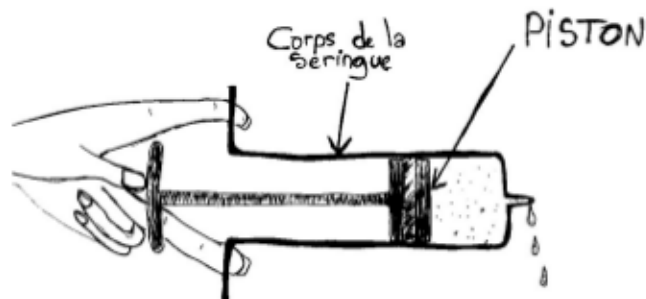
ANNEXE

Circuit de frein, schéma simplifié :



Circuit hydraulique : circuit qui fonctionne au moyen d'un fluide. En automobile, les circuits de refroidissement (liquide de refroidissement) ou de lubrification (huile moteur) par exemple, sont des circuits hydrauliques.

Piston : pièce cylindrique mobile qui circule dans un corps cylindrique fixe.



2-Pourquoi faire ?

Chaque fois qu'on va changer une pièce d'un circuit hydraulique, on va laisser s'échapper une partie du fluide et laisser entrer de l'air. Pour certains circuits, il faut donc chasser cet air. Comme le LDF vieilli, on préconise le remplacement tous les 2 ans (voir paragraphe suivant).

★ L'air est compressible, dans le circuit de freinage c'est dangereux ! .. donc quand le LDF est sous pression au moment du freinage, c'est l'air qui se comprime au lieu que le piston pousse les plaquettes. Donc pas de freinage ! ★

3-Le liquide de frein (LDF) c'est quoi ?

Le LDF a la principale propriété d'être **incompressible**, ce qui lui permet, quand on le met sous pression, d'exercer une force sur les pistons d'étriers et les cylindres de roues. Ensuite il ne monte pas facilement en température. Mais il est très **hydrophile**, au bout de 2 ans il est si chargé d'humidité que sa **résistance à l'ébullition** est mauvaise, une stimulation un peu forte des freins peut le faire monter à ébullition, il devient complètement compressible et le freinage inefficace. C'est aussi un liquide **inflammable** à ne pas faire chauffer (une surexploitation des freins en montagne par exemple peut faire chauffer les garnitures puis le LDF et même aboutir à un incendie du véhicule, d'où l'importance de l'utilisation du frein moteur). Enfin, n'utilise pas dans ton atelier de la javel, car le mélange des 2 produits peut s'enflammer. Le LDF est toxique et **corrosif**, il attaque les peintures de carrosserie, la peau et peut provoquer de fortes réactions allergiques (en cas de contact avec la peau, se laver à l'eau savonneuse, dans les yeux se rincer à l'eau abondamment et mettre du sérum phy). Il fait aussi fondre certaines matières plastiques, le latex, le vinyle. Les gants qui résistent sont en nitrile (il sont commercialisés en jetable de couleur bleue souvent)

VÉRIFICATIONS PRÉALABLES

1-Le Liquide De Frein

Vérifier son état. Neuf, il est couleur jaune clair (tisane de tilleul), plus il s'use plus il est sombre, jusqu'au thé noir bien infusé.

Le niveau doit toujours se situer entre le mini et le maxi. L'usure des garnitures le fait baisser, mais même très usées, jamais en dessous du mini. **On ne rectifie pas un niveau de LDF.**

Au prochain changement de plaquettes il remontera au maxi.

Par contre s'il passe en dessous du mini, c'est qu'il y a une fuite.

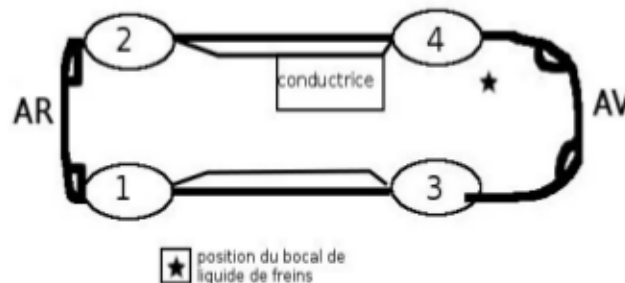
Le véhicule doit être considéré comme « en panne ».

Il faut vérifier quel LDF est préconisé pour ton véhicule (revue technique!). Le plus courant est DOT4, on le met dans les circuits en DOT3 ou DOT4. Sinon, ne pas mettre autre chose que ce qui est préconisé, ils ne sont pas tous miscibles entre eux.

2-Le montage

Il faut vérifier dans la revue technique s'il y a des particularités que je n'aborderai pas dans la brochure (ABS, ESP, embrayage hydraulique...)

Vérifier aussi que la distribution de liquide est dans le même ordre que la brochure, on purge toujours de la partie la plus éloignée à la plus proche du bocal. Le bocal est généralement proche du conducteur, donc la purge abordée dans la brochure se fait dans cet ordre :



5-Finitions

Si malgré tout, tu t'aperçois qu'il y a **encore des bulles** d'air dans le circuit, il est nécessaire de faire le tour du circuit pour chercher une **fuite**.

Une fois le travail fini, chaque vis de purge doit être bien fermée, sans trop forcer tout de même pour ne pas les casser.

Il faut bien **nettoyer** les éventuelles traces de LDF qui auraient coulé, avec du dégraissant (nettoyant frein), si on laisse sale, on pourrait plus tard les confondre avec une fuite de LDF.

Reposer les **capuchons**, afin de protéger l'orifice des vis de purge.

Reposer le véhicule s'il était levé et compléter le **niveau** de LDF jusqu'au maxi.

Il est important de faire un **test** avec le véhicule sur quelques centaines de mètres pour s'assurer du bon fonctionnement des freins.

★ !!! Tester ne veut absolument pas dire taper des déraps sur le parking du coin. En particulier si des garnitures de frein ont été remplacées au cours du chantier, un rodage de 300km est nécessaire !!! ★

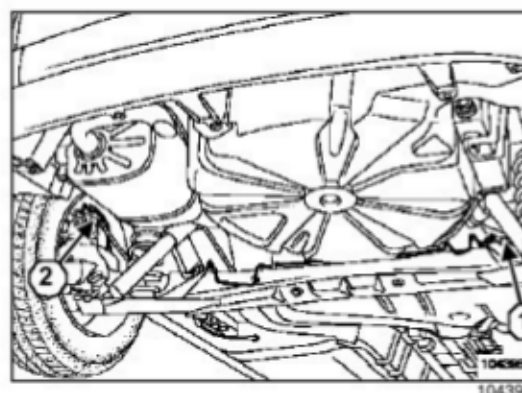
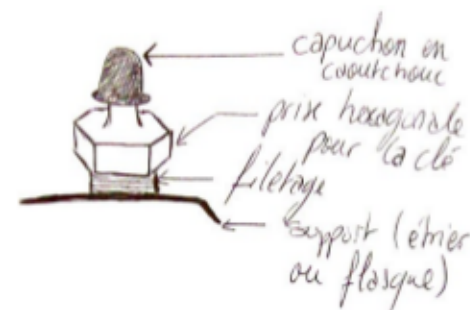
4-Tableau récapitulatif

ÉTAPE S	PURGEUSE		POMPEUSE		CE QU'IL SE PASSE DANS LE CIRCUIT
	FAIT	DIT	FAIT	DIT	
1	Ouvre vis	<i>pompe !</i>	Pompe pédale molle		Circuit ouvert, le LDF sort dans la bouteille
2		<i>à fond !</i>	Appui maintenu	<i>plancher !</i>	Le LDF arrête de circuler
3	Ferme vis	<i>pompe !</i>	Pompe pédale dure		Le circuit est fermé et remis sous pression
4		<i>à fond !</i>	Appui maintenu	<i>à fond !</i>	Le circuit est sous pression, ; le LDF ne circule plus
Reprendre étapes 1 à 4 au moins deux fois et continuer sur 5 et 6					
5	Ouvre vis		Pédale descend	<i>plancher !</i>	Le circuit s'ouvre fait sortir du LDF dans la bouteille
6	Ferme vis	Relâche et <i>à fond !</i>	Relâche pédale puis Appui maintenu	<i>à fond !</i>	Circuit fermé
Répéter les étapes 5 et 6, deux ou trois fois					

★ Les étapes 1 à 4 servent à faire circuler le LDF, de façon à sortir bulles et vieux liquide, mais aussi à voir que le circuit fonctionne bien et détecter une prise d'air.

Les étapes 5 et 6 : quand on pompe sur la pédale, il y a la phase de poussée (appui sur la pédale) et celle d'aspiration (relâchement de la pédale). Pendant l'aspiration, il est possible que de l'air entre par le filetage de la vis de purge ou par le tuyau mal ajusté. Cette étape élimine ce risque. Attention, elle ne suffit pas en elle-même à purger correctement. ★

3-Repérer les vis de purge

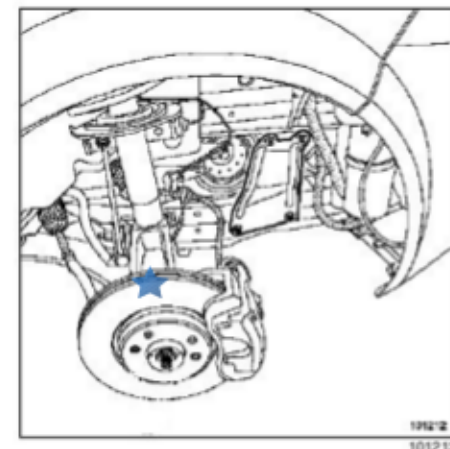


Roue arrière : si on a des tambours, derrière et en haut de la flasque, on voit la fixation du cylindre de roue (un ou deux petit boulons) et on trouve ici la vis de purge. Sur le schéma ci-contre, c'est là où est fléché le 2.

Si on a un montage à étrier, c'est comme pour l'avant.

Roue avant : quand on ouvre on voit le disque avec l'étrier dessus.

La vis de purge est assez facile à trouver sur l'étrier, ou les vis s'il y a plusieurs pistons (dans ce cas vérifier la revue technique pour savoir dans quel ordre on les purge)



OUTILLAGE ET MATÉRIEL

1-Deux personnes: la purgeuse et la pompeuse

La purgeuse gère la manip dans son ensemble et indique quoi faire à la pompeuse.

La pompeuse, assise place conductrice, actionnera pendant 20 à 30 minutes la pédale de frein, en fonction de ce que lui dit la purgeuse.

2-Le matériel

-Du **liquide de frein** : 1 bidon de 500ml suffit souvent si on n'a pas ouvert le circuit. Sinon en prévoir 2. Les acheter de préférence par 500ml car un bidon ouvert depuis plus d'un mois est inutilisable, il se charge trop vite d'humidité. 5 euros le bidon

-Du **nettoyant frein** (ou dégraissant), pour nettoyer les traces de liquide. 3 ou 4 euros l'aérosol

-Un aérosol de **dérippant**, à avoir à l'atelier, de toutes façons

-Une **bouteille** en plastique vide d'1 litre, avec son bouchon

-Un **tuyau transparent** de 30/40cm, vendu au mètre en bricolage, ou très propre si c'est de la récup. Prendre un diamètre bien ajusté avec vis de purge. 50 centimes/mètre

-Des **gants en nitrile**, 1,50 euros les 10

-La ou les **clé plates** (ou autre) correspondant à la prise hexagonale sur la vis de purge. (ça peut aller de 6 à 13).

Avec la bouteille et le tuyau fabriquer un « kit purge » comme ça :



répond « à fond ! », sans bouger son pied.

!!! Mais pas « plancher » puisque la pédale est dure et qu'elle ne peut pas aller au plancher !!!

Là soit on reprend à l'étape 1 jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de bulles dans le circuit, généralement on répète les étapes 1 à 4 au moins trois fois. Soit on passe à l'étape 5.

5-Purgeuse : ouvre la vis de purge

-Pompeuse : la pédale toujours maintenue va descendre doucement au plancher et elle dit « plancher ! »

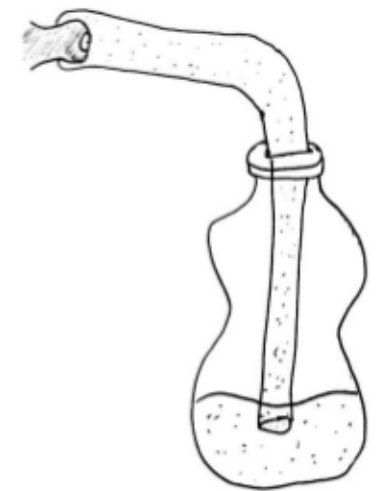
6-Purgeuse : ferme la vis de purge et dit « Relâche ! Et à fond ! »

-Pompeuse : lâche la pédale et pousse à nouveau la pédale (dure), maintient et répond « à fond ! »

Répéter les étapes 5 et 6 jusqu'à éliminer les dernière bulles ou bien juste deux ou trois fois, par sécurité.

La purgeuse revient à l'avant du véhicule, remplit le bocal de LDF et passe à la vis suivante. Entre chaque vis de purge, remplir à nouveau le bocal.

7-Reposer le véhicule et faire l'appoint, c'est-à-dire, remplir le bocal jusqu'à la marque « maxi ».



Cette communication est importante car la purgeuse doit être sûre que la pompeuse arrête de bouger la pédale pour faire sa manip.

★ Si le circuit a été ouvert pour une réparation (flexible, étrier, kit arrière...), je te conseille de faire une « pré-purge ». ça veut dire :

-remplir le bocal de LDF

-te placer sur la vis de purge correspondant à la réparation

-faire pomper, vis ouverte, pour enlever la plus grande partie de l'air qui s'est infiltré à cet endroit du circuit

-refermer et passer à la vraie purge. ★

3-La manip, dans l'ordre

La purgeuse remplit le bocal de LDF à ras bord (au dessus du max) pour être sûre de pas aspirer d'air par en haut. Elle laisse le bocal ouvert puis va se placer sur la vis de purge.

1-Purgeuse : ouvre la vis de purge et dit « pompe ! » (au moins 3 pompages avant de passer à l'étape 2)

-Pompeuse : pompe la pédale molle

2-Purgeuse : dit « à fond ! »

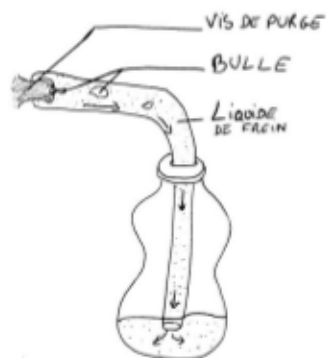
-Pompeuse : pousse la pédale jusqu'au plancher, maintient et répond « plancher ! », sans bouger son pied

3-Purgeuse : ferme la vis de purge et dit « pompe ! »

-Pompeuse : pompe sur une pédale devenue dure

4-Purgeuse : dit « à fond ! »

-Pompeuse : maintient pédale de frein (comme au feu rouge) et



3-Préparation

-La voiture : décider de la mettre ou non roues levées en fonction de l'accessibilité des vis de purge.

★ Pour les véhicules avec « répartiteur asservi à la charge » laisser le véhicule au sol ou bien caler le répartiteur en position « chargé » (revue technique) ★

-Les vis de purge : retirer les capuchons de protection, sur la partie du filetage apparente, mettre un coup de brosse métallique puis du dégrissant. Laisser agir 2 ou 3 minutes, puis les débloquer toutes.



Attention, c'est souvent grippé et il est fréquent que la vis de purge se casse dans son logement. Préférer l'œil de la clé (la partie fermée), bien se placer pour pas ripper et mettre un coup sec avec la paume.

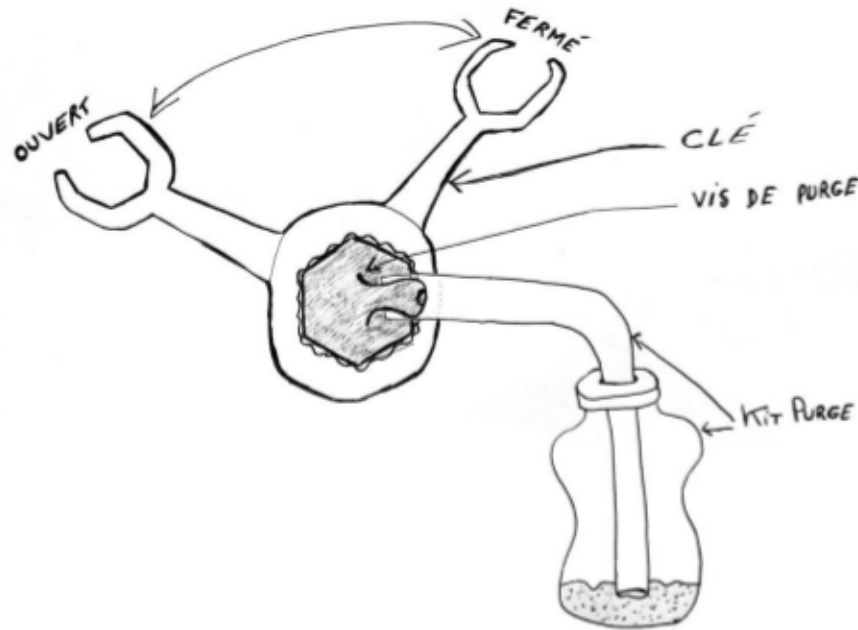
Si la vis se casse, soit tu arrives à la retirer quand même avec un outil adapté et la changer ; soit tu devras remplacer la pièce correspondante (cylindre de roue ou étrier). En attendant, tu ne pourras pas purger, inutile de la faire sur 3 vis et pas la 4ème, ce serait mal fait et dangereux. Il est possible que la vis se soit légèrement ouverte en se cassant, dans ce cas, il y aura une fuite de LDF. Le véhicule doit être considéré comme non roulant jusqu'à régler le souci.

★ Si tu as un chantier qui t'oblige à ouvrir le circuit hydraulique, je te conseille de commencer par préparer les vis de purge, comme ça tu sais déjà si tu as un souci à ce niveau ★

LA PURGE

1- Conseil à la purgeuse

Place-toi sur la vis de purge avec la clé et le tuyau comme ceci, de façon à pouvoir ouvrir ou fermer la vis :



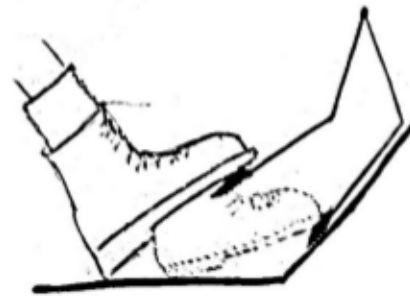
Quand tu indiques de pomper à la pompeuse, tu surveilles la circulation du LDF (et des bulles d'air) au niveau du trou de la vis, le tuyau doit se remplir. Tu compteras au moins 3 pompages par cycle. A ce moment la clé ne bouge pas. Quand tu lui indiqueras d'appuyer à fond (arrêter de pomper), c'est là que tu peux actionner la clé (ouvrir ou fermer).

2- Conseils à la pompeuse

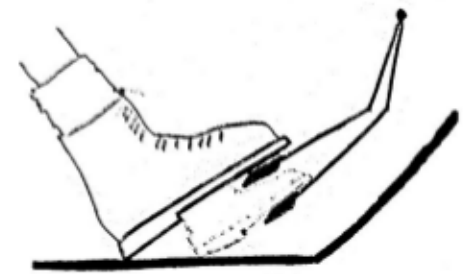
La purgeuse te demandera de faire deux types de mouvement :

-**Pompe !** Ça veut dire **actionner la pédale de frein plusieurs fois de suite** (pousse-relâche-pousse-relâche...). Le pompage doit se faire **doucement**. Elle sera alternativement molle (s'enfoncera jusqu'au plancher sans forcer ni aller vite) et dure (se comportera comme lors d'un freinage classique, alors il ne faut pas essayer de l'emmenner plus loin).

Quand tu relâches, bien laisser remonter la pédale jusqu'en haut avant de ré-appuyer dessus.



Pédale molle



Pédale dure

★ La purge sans les outils spécifiques utilisés dans certains garages (purgateur pneumatique) met en danger le maître-cylindre dont les coupelles peuvent céder si on applique une trop forte pression. S'il est déjà fragile, même en étant précautionneuse il est possible qu'il cède, ce qui veut dire qu'on a accéléré un truc inéluctable, mais dans ce cas, considérer le véhicule comme non roulant jusqu'au remplacement du maître-cylindre. ★

-**A fond !** Ça veut dire que tu arrêtes le pompage et **maintiens un appui** sur la pédale. Si elle est molle, tu pousses jusqu'à l'emmenner au plancher, tu ne bouges plus et tu réponds à la purgeuse **plancher !** Si elle est dure, tu appuies comme si tu maintenais le freinage au feu rouge par exemple, sans forcer plus et tu réponds à la purgeuse **à fond !**