

Le freinage-Travaux Pratiques purge circuit de freinage

PURGE CIRCUIT DE FREINAGE

Mise en situation

On veut purger un circuit, pour renouveler le liquide de frein, ou bien pour donner suite à une intervention sur le système de freinage (remplacement flexible de frein, étrier, cylindres de roues, périodicité constructeur).

Objectifs

Être capable de remplacer le liquide de frein et purger un circuit (supprimer la totalité des bulles d'air).



J'étudie

Les liquides de frein sont des liquides de synthèse devant répondre à des normes précises :

Le « département of transportation » (DOT) a classé les liquides suivant leurs performances, et en particulier leurs points d'ébullition.

La législation européenne impose

- un **freinage de service** ou freinage principal devant fournir une décélération de $5,8 \text{ m/s}^2$ à 80 km/h pour un effort sur la pédale inférieur à 50 daN , séparés en 2 circuits.
- un **freinage de secours** indépendant du précédent devant fournir une décélération de $2,75 \text{ m/s}^2$.
- un **freinage de stationnement** pouvant être combiné avec celui de secours.

Caractéristiques physiques du liquide de frein

-Le liquide de frein est un fluide incompressible qui permet de transmettre aux quatre roues la pression générée dans le maître-cylindre.

-Ce sont des liquides de synthèse dont les propriétés sont l'incompressibilité et la capacité à supporter des variations de température importantes sans modification de caractéristiques.

-Bien qu'un voyant sur le tableau de bord indique quand le niveau d'alerte est atteint, il est préférable de vérifier le niveau lors d'une intervention sur le véhicule.

-En cas de niveau bas, il faut examiner le circuit pour déceler une possible fuite. Mais les liquides de freins ont la particularité d'être avides d'eau, et d'absorber l'humidité de l'air. Cette teneur en eau entraîne un risque de corrosion dans le circuit et une diminution du point d'ébullition.

-Cette diminution de la température d'ébullition « T » peut alors entraîner une perte d'efficacité, voire un « évanouissement » des freins en cas de freinage intensif.

Les contraintes physiques du liquide de frein

La température

-Le liquide de frein est soumis essentiellement à des contraintes de températures dues à l'accroissement du trafic (notamment en milieu urbain), sollicitant l'utilisation intensive des freins.

-Dans les conditions les plus sévères, la température peut atteindre **500°C** au niveau des disques, et **300 à 400°C** au niveau des tambours. Par conduction, la température du liquide de frein peut frôler les **220°C**, c'est à dire le point d'ébullition du liquide.

-Les produits sont classés en fonction de leur **point d'ébullition sec** qui varie entre **255°C et 295°C** : température à laquelle le liquide neuf passe en phase vapeur.

-Leur **point d'ébullition humide**, le deuxième critère de qualité, est la température à laquelle ce même liquide passe en phase vapeur, après qu'on lui a fait absorber une quantité d'humidité représentative de deux années d'utilisation dans des conditions climatiques moyennes.

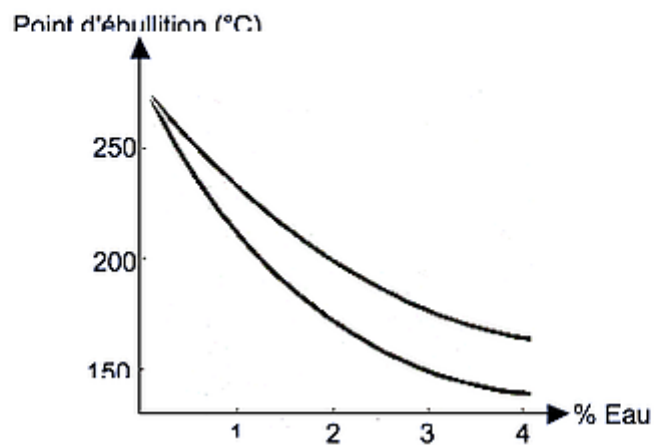
-**L'hygroscopie** (degré d'humidité de l'atmosphère).

-**La teneur en eau croît avec le temps d'utilisation des freins.** En effet, pour des raisons techniques de fonctionnement, le liquide est en contact permanent avec l'air : à chaque manœuvre du frein, le niveau dans le réservoir varie et l'humidité de l'air contamine progressivement le liquide.

-Quand le liquide est neuf, il est pratiquement exempt d'eau (taux inférieur à 0,4%). Mais dépendant de la construction du véhicule, des conditions atmosphériques et de route, des habitudes de conduite et du kilométrage parcouru, l'absorption d'eau peut varier considérablement, avec une moyenne comprise entre **2 et 4%**.

L'hygrométrie augmente avec l'élévation de la température d'ébullition.

Evolution des points d'ébullition des fluides DOT3 et DOT4 en fonction de la teneur en eau :







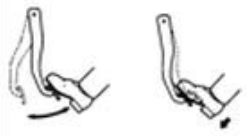
Différences entre les liquides

Les liquides de frein sont classés selon la norme DOT (Département Of Transportation). Cette norme définit les caractéristiques des liquides et notamment les températures minimum d'ébullition « sec » et « humide ». Lorsqu'un liquide atteint la température d'ébullition humide il doit être remplacé.

Caractéristiques	Liquides		
	DOT 3	DOT 4	DOT 5 et DOT 5.1
Température d'ébullition "sec" (°C)	205	206	260
Température d'ébullition "humide" (°C)	140		180

PROCEDURE D'INTERVENTION

Purge ou remplacement du liquide du circuit de freinage à la pédale **(méthode manuelle)**

Phases	Opérations	Outils	Schémas
1	<p style="text-align: center;">Mise en sécurité du véhicule</p> <p>Protéger le véhicule pour l'intervention Mettre la voiture sur un pont pour pouvoir la soulever les roues du sol</p>	<p>Housses</p> <p>Pont ciseaux</p>	
2	<p style="text-align: center;">Préparation de la purge</p> <p>S'assurer que le niveau de liquide de frein est au maxi, en rajouter si nécessaire Faire monter un opérateur dans le véhicule Lever le véhicule Retirer les bouchons des purgeurs</p>	<p>Liquide de frein</p>	
3	<p style="text-align: center;">Purge du circuit</p> <p>Fixer une durit transparente sur le purgeur de la roue ARD, placer l'autre extrémité de la durit dans un récipient</p> <p>Demander à l'opérateur 1 d'appuyer plusieurs fois sur la pédale de frein et de rester en appui</p> <p>Opérateur 2, ouvrir le purgeur à l'aide d'une clé à œil Fermer le purgeur dès que le liquide ne s'écoule plus Recommencer les opérations tant que des bulles d'air s'écoulent dans le tuyau</p> <p>S'assurer que le niveau de liquide de frein est suffisant en rajouter si nécessaire</p> <p>Vérifier que la pédale de frein est dure et sans course excessive lors du freinage. Si la pédale est souple, recommencer la procédure. Remettre les bouchons des purgeurs Faire éventuellement le niveau de liquide de frein avec du liquide neuf.</p> <p style="text-align: center;"><u>Nettoyer les traces de liquide de frein avec du nettoyant frein</u></p>	<p>Clé à œil</p> <p>Bocal + tuyau</p> <p>Chiffon</p> <p>Nettoyant frein</p>	 <p>Vis de purge Tuyau Bouclier Desserrage de la vis de purge d'un demi-tour</p>   <p style="text-align: center;">MAUVAIS BON</p>

Indiquer dans quel ordre effectuer la purge

1-Roue :..... 2-roue :..... 3-roue :..... 4-roue :.....

PROCEDURE D'INTERVENTION

Purge ou remplacement du liquide du circuit de freinage à l'aide d'un purgeur de frein




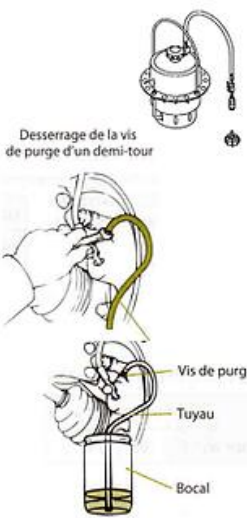


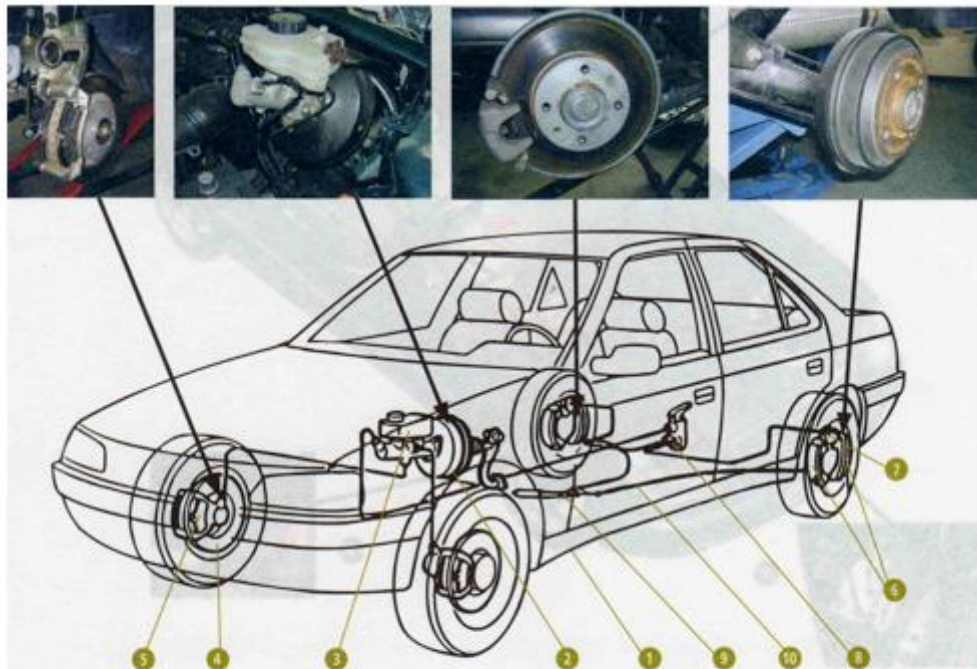
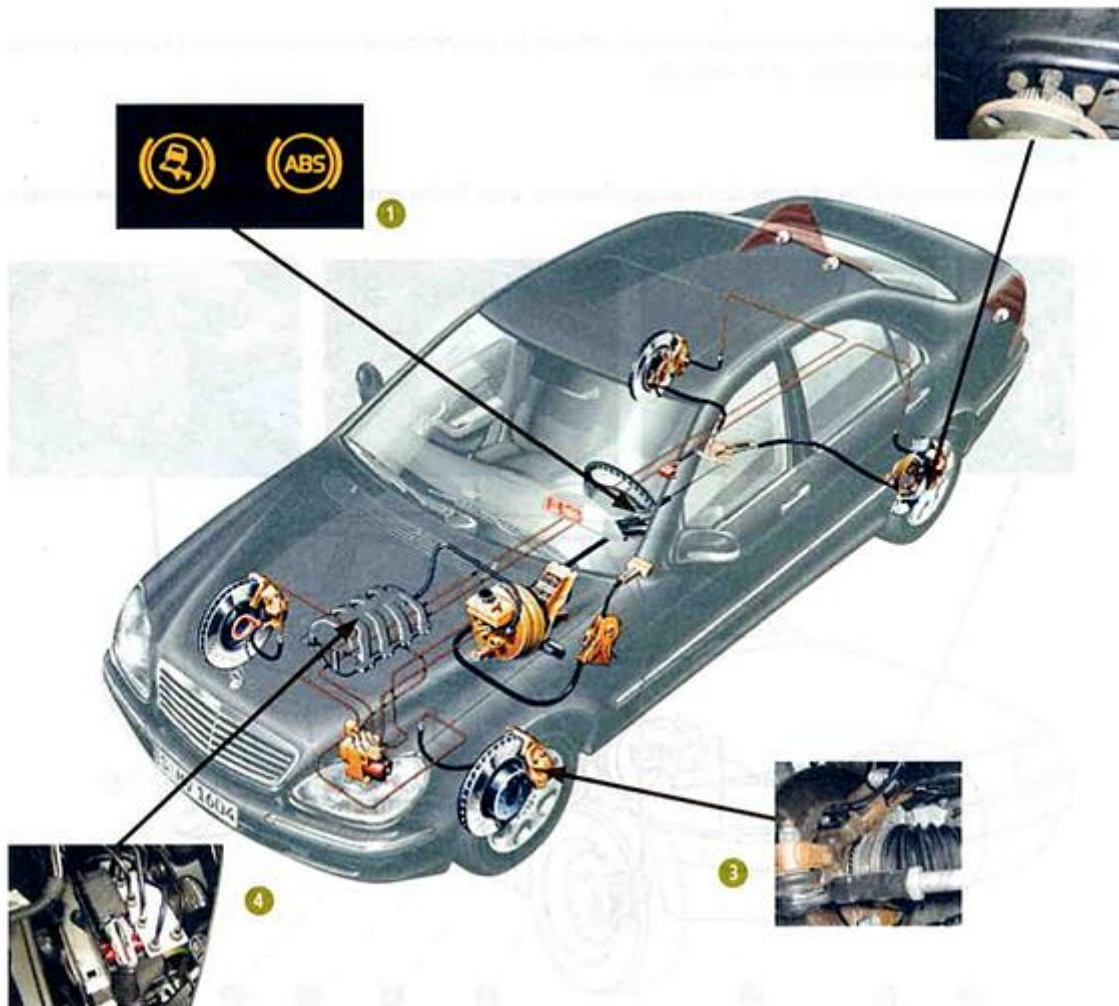
Phases	Opérations	Outillage	Schémas
1	<p style="text-align: center;">Mise en sécurité du véhicule</p> <p>Protéger le véhicule pour l'intervention Mettre la voiture sur un pont pour pouvoir la soulever roue au sol</p> <p style="text-align: center;">  DEMANDEZ LA VALIDATION </p>	Housses Pont ciseaux	
2	<p style="text-align: center;">Préparation de la purge</p> <p>S'assurer que le niveau de liquide de frein dans le purgeur est suffisant, en rajouter si nécessaire. Monter le bouchon sur le réservoir de liquide de frein permettant de relier le purgeur de frein Fermer la vanne d'alimentation en liquide de frein du purgeur Raccorder la pression d'air au purgeur et régler la pression entre 0,5 et 1,5 bar. (Voir notice du purgeur avant utilisation) Ouvrir la vanne d'alimentation en liquide de frein du purgeur et s'assurer que le montage est étanche Lever le véhicule Retirer les bouchons des purgeurs</p> <p style="text-align: center;">  DEMANDEZ LA VALIDATION </p>		 <p>Desserrage de la vis de purge d'un demi-tour</p> <p>Vis de purge</p> <p>Tuyau</p> <p>Bocal</p>
3	<p style="text-align: center;">Purge du circuit</p> <p>Fixer une durit transparente sur le purgeur de la roue à purger (doc constructeur), placer l'autre extrémité de la durit dans un récipient</p> <p>Ouvrir le purgeur à l'aide d'une clé à œil</p> <p>Fermer le purgeur dès qu'il n'y a plus de bulles d'air Effectuer les mêmes manipulations pour toutes les roues dans l'ordre défini par le constructeur.</p> <p>Faire chuter la pression dans le purgeur de frein Vérifier que la pédale de frein est dure et sans course excessive lors du freinage.</p> <p>Si la pédale est souple recommencer la purge</p> <p>Si la pédale est correcte, remettre les bouchons des purgeurs Enlever le purgeur de frein A l'aide d'une poire retirer du réservoir le liquide de frein en excédent.</p> <p><u>Nettoyer les traces de liquide de frein avec du nettoyant frein</u></p> <p><u>Nettoyer les traces de liquide de frein avec du nettoyant frein</u></p> <p style="text-align: center;">  DEMANDEZ LA VALIDATION </p>	Clé à œil Bocal + tuyau	 <p>Clé à œil</p> <p>Bocal + tuyau</p> <p>MAUVAI</p> <p>BON</p>

Schéma de principe d'un système de freinage classique avec freins arrière à disques ou à tambours et sans A.B.S



1	Pédalier	6	Segments de frein
2	Servofrein (type master-vac)	7	Cylindre de roue
3	Maître-cylindre avec réservoir	8	Correcteur de freinage
4	Disque de frein	9	Commande de frein de stationnement de secours
5	Étrier	10	Câbles de frein de stationnement

Schéma de principe d'un véhicule équipé d'un système antiblocage (A.B.S.) Implantation du système A.B.S



Numéroter les éléments :

	Témoin au tableau de bord
	Capteur de roue arrière
	Capteur de roue avant
	Bloc électro-hydraulique

Je réalise

1-identifier le véhicule

Marque du véhicule		Appellation commerciale	
Type mines		Année modèle	

2-identifier le type de circuit

– Rechercher dans la documentation du constructeur et observer le véhicule afin d'identifier l'organisation du circuit.

– Il existe généralement deux types de circuit, entourer le nom du circuit correspondant au véhicule.

Circuit en X	Circuit en H
--------------	--------------

3- Identifier le type de correcteur de freinage.

– Si le véhicule est équipé d'un correcteur de freinage asservi à la suspension, il est nécessaire de purger les roues posées au sol (utiliser un pont à 4 colonnes).

– Pour les autres types de correcteurs, on peut effectuer la purge les roues pendantes (utiliser un pont à 2 colonnes).

Type de correcteur :

4- S'informer sur la méthode de purge.

Deux techniques sont possibles :

– **Manuellement**, deux opérateurs sont alors nécessaires

– Ou avec un **purgeur automatique**.

• Principe de l'opération

– Il s'agit de renouveler le liquide (respect de la préconisation constructeur) ou d'éliminer l'air, suite à une intervention sur un élément du circuit (Ex. : échange des cylindres récepteurs arrière).

– On commence la purge au niveau de la roue la plus éloignée du maître-cylindre et en respectant le type de circuit si le circuit est en « X », on purge en « X ».

Attention : les véhicules équipés de l'ABS peuvent avoir une méthode de purge particulière.

5- Si le véhicule est équipé d'un antiblocage de roue

Marque et type	
Références et caractéristiques des capteurs de vitesse de roue	



Capteur vitesse de roue



Correcteur de freinage

Correcteur de freinage arrière

Type	
Valeur de contrôle	

Liquide de frein

Préconisation du constructeur	
Périodicité de remplacement	
Quantité	

6-Quand doit-on purger un circuit de freinage ?

.....

7-après la purge, que faire du liquide de frein usagé ?

.....

8-opération de purge du circuit hydraulique : (réaliser les deux méthodes)

- En réalisant une purge avec la méthode manuelle. **Faite le .. / .. /**
- En réalisant une purge avec l'appareil (purgeur). **Faite le .. /.. /**

Autre méthode de purge

Par aspiration

C'est un appareil qui se branche sur la vis de purge et aspire le liquide de frein.

L'utilisation d'un appareil permet d'effectuer la purge et élimine les risques de retournement et de détérioration des coupelles du maître-cylindre (la pédale n'est pas déplacée dans des parties non utilisées lors d'un freinage normal).

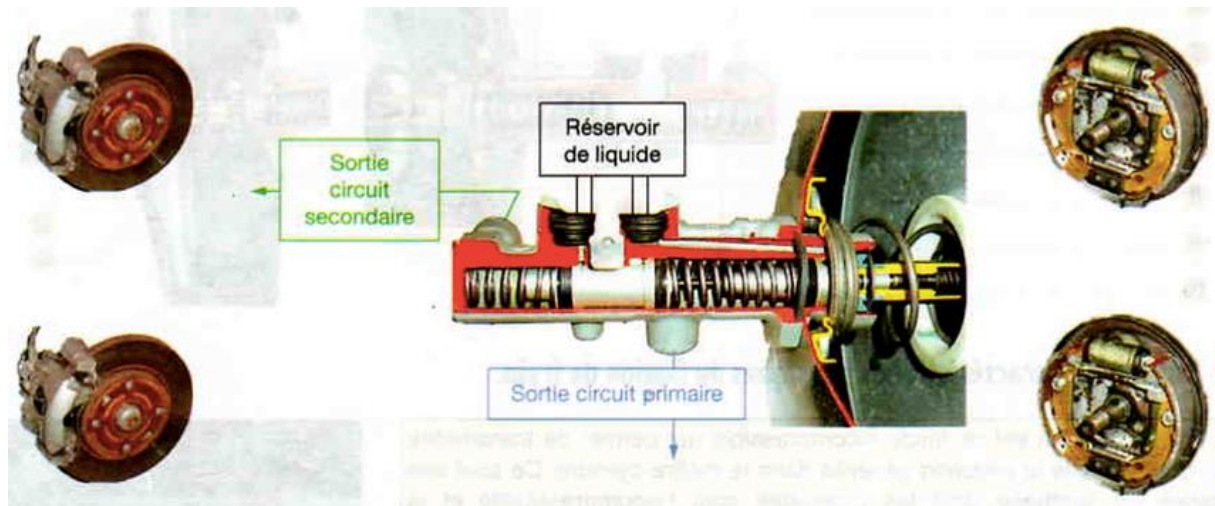
9-Compléter le schéma ci-dessous (tracer les canalisations) pour obtenir le circuit de freinage de votre véhicule (en X ou en I etc...)

Circuit en

Ne pas oublier de spécifier l'emplacement du correcteur de freinage (**représenter-le par un carré**).

Dans quel ordre faut-il réaliser la purge du circuit de freinage ?

- 1 :..... 2 :.....
 3 :..... 4 :.....



- Le constructeur dispose généralement de plusieurs marques de freins pour un même véhicule, il est indispensable de les identifier avant toute intervention dans la perspective d'une commande de pièces.
 - Les caractéristiques du système de freinage sont variables suivant le type mines, attention à bien identifier le véhicule.
 - L'épaisseur nominale représente l'épaisseur de la plaquette ou du disque neuf.
- Selon le modèle, le montage des freins arrière peut être à tambours ou à disque

