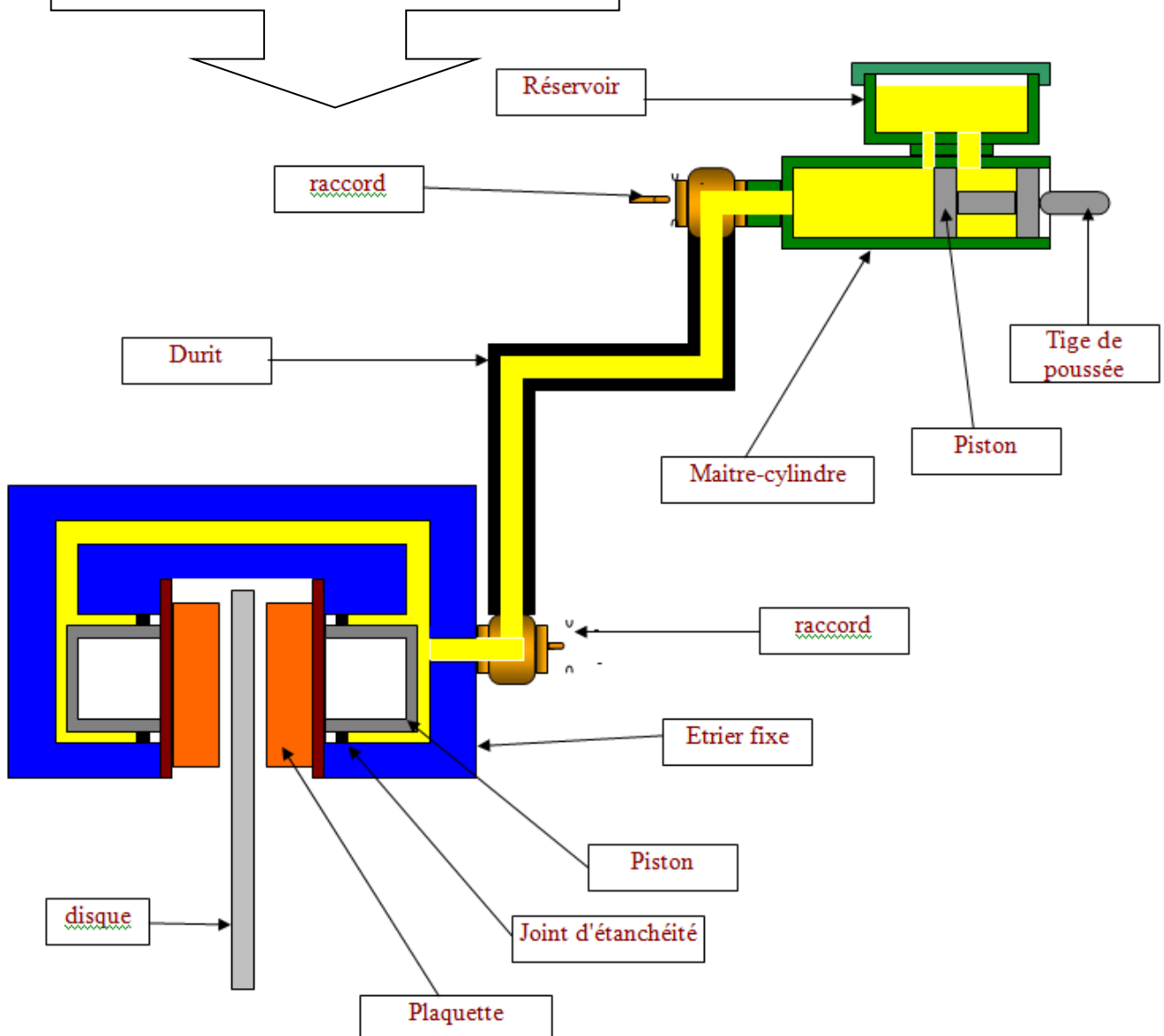


## 1) Pourquoi un circuit de freins ?

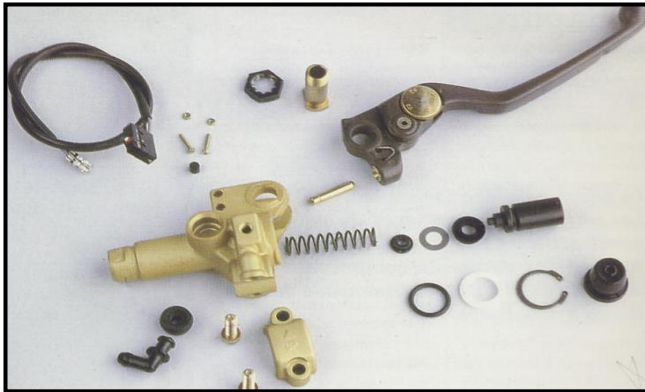
Ce système permet de ralentir ou stopper un véhicule en mouvement ou de le maintenir à l'arrêt. Le freinage est obtenu par frottement entre des éléments fixes (plaquettes ou mâchoires) contre des éléments tournant fixés à la roue (disques ou tambours).

en vous aidant de la revue technique :

- colorier en rouge le liquide de frein ;
- donnez le nom des éléments

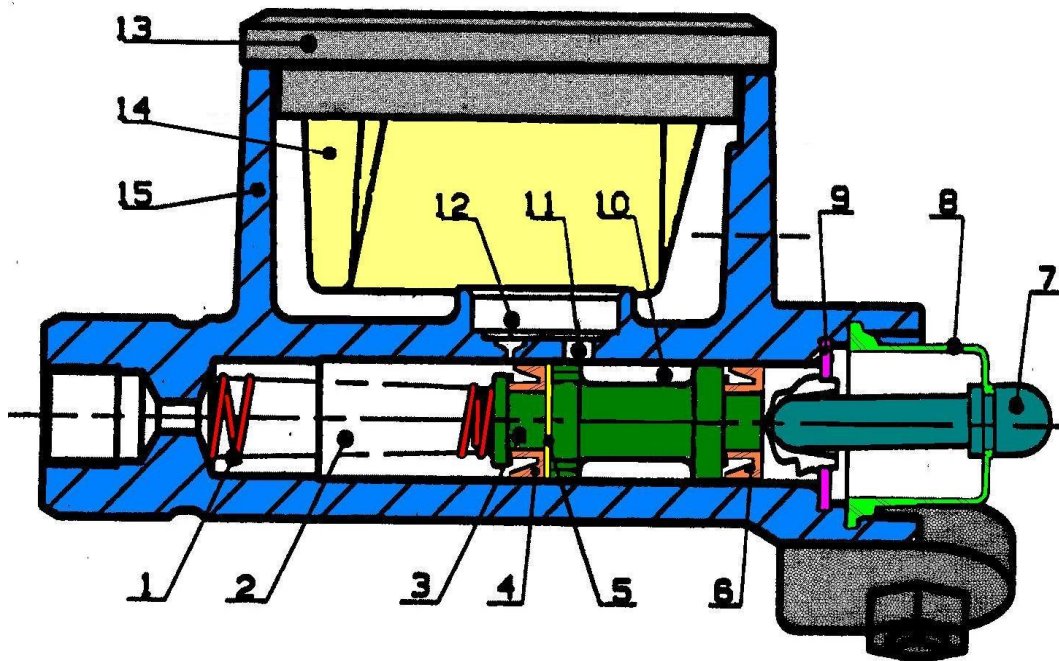


## 2) Le maître-cylindre :



### Description des éléments

La force exercée par le pilote sur le levier ou pédale, va déplacer le piston du maître cylindre et mettre le circuit hydraulique en pression.

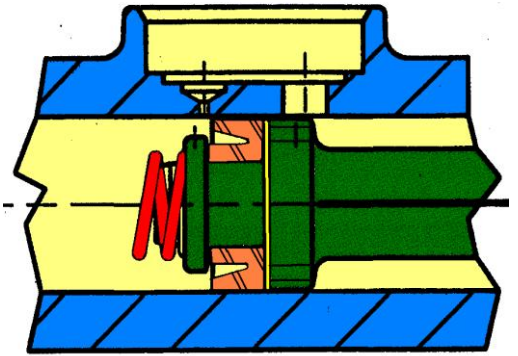


1 Ressort de rappel	6 Joint ou coupelle secondaire	11 Orifice de compensation
2 Chambre de pression	7 Embout	12 Orifice d'alimentation
3 Piston	8 Capuchon de protection	13 Couvercle de réservoir
4 Joint ou coupelle primaire	9 Bague de retenue	14 Membrane
5 Rondelle	10 Chambre de compensation	15 Réservoir

## Les phases de fonctionnement :

### Au repos :

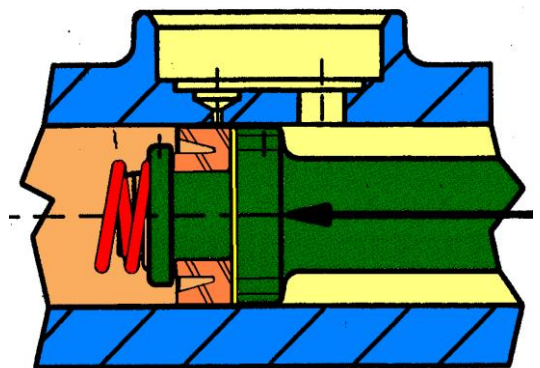
- Aucune pression dans la chambre de pression.
- Le ressort maintient le piston en butée.
- Jeu de garde entre la tige de commande et le piston.



### Phase de freinage :

Lorsque l'on actionne le levier, le piston se déplace vers la gauche jusqu'à obturer l'orifice d'alimentation. A cet instant :

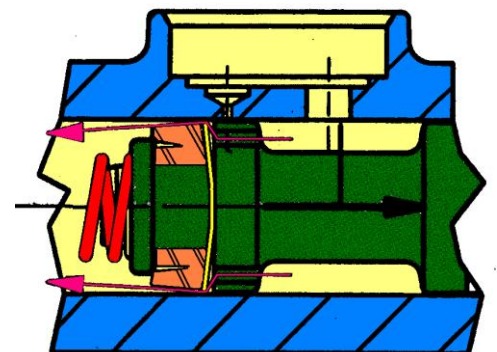
- Le circuit ne présente plus aucune voie de fuite.
- La coupelle primaire pousse le liquide jusqu'à ce que les plaquettes rentrent en contact avec le disque.
- La pression dans le circuit varie en fonction de l'effort qu'exerce le conducteur sur le levier.



### Phase de défreinage :

Lorsque le levier est relâché :

- Le ressort rappelle le piston en position repos.
- La pression dans le circuit chute.
- Les pistons d'étrier sont rappelés en position repos et les plaquettes libèrent le disque.

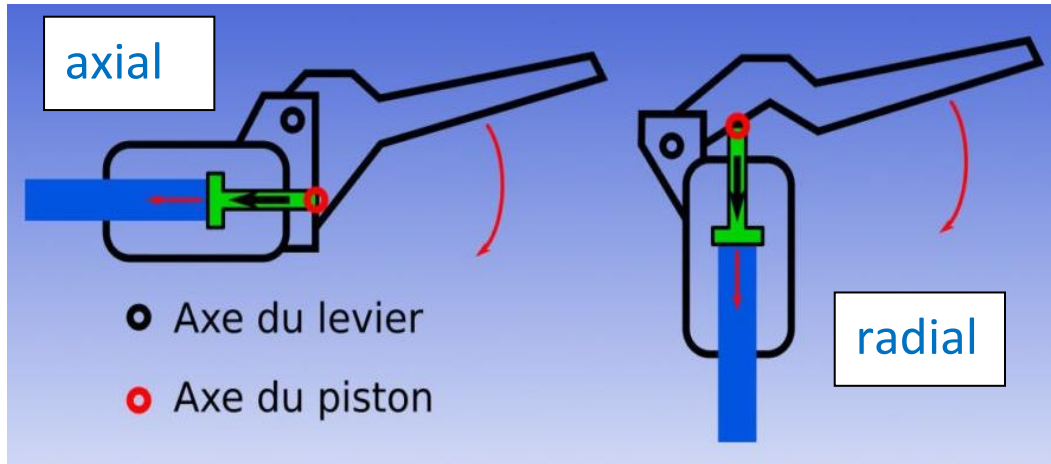


Lors de chaque freinage, l'usure des plaquettes entraîne une augmentation de volume du circuit qui est sans cesse compensée par la déformation de la coupelle en faisant communiquer la chambre de compensation avec la chambre de pression.

## Les différents types de maître cylindre :

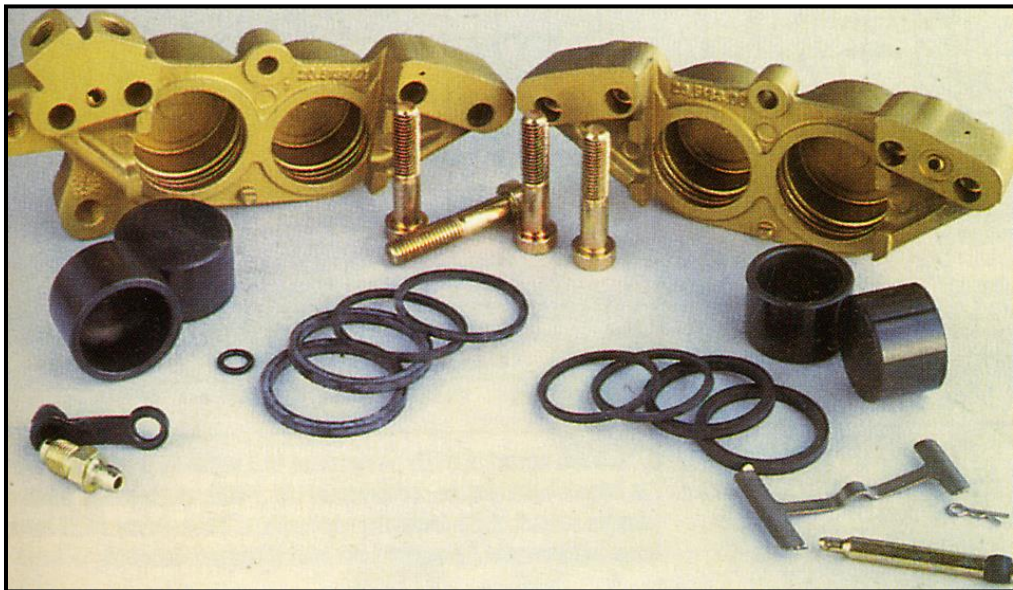
Il existe deux types de maître cylindre :

- **Axial** avec réservoir intégré ou pas.
- **Radial** sans réservoir intégré dont l'avantage est de multiplier le bras de levier pour augmenter l'effort final.



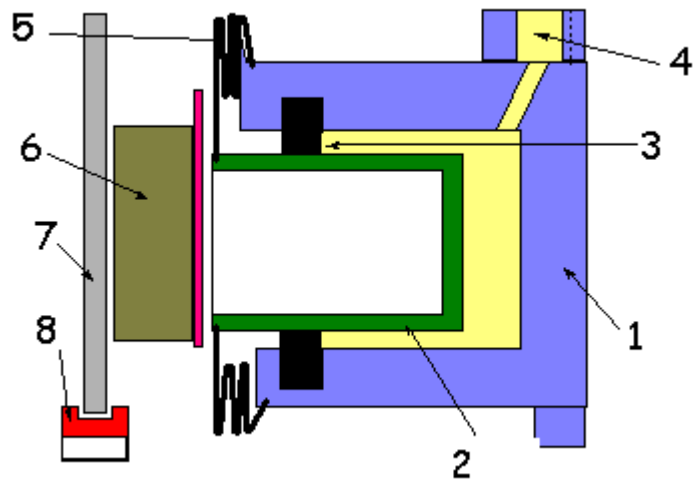
### 3) L'étrier :

L'étrier transforme une énergie hydraulique en énergie mécanique par le biais des pistons qui poussent les plaquettes contre le disque.



Eclaté d'un étrier asymétrique à quatre pistons opposés

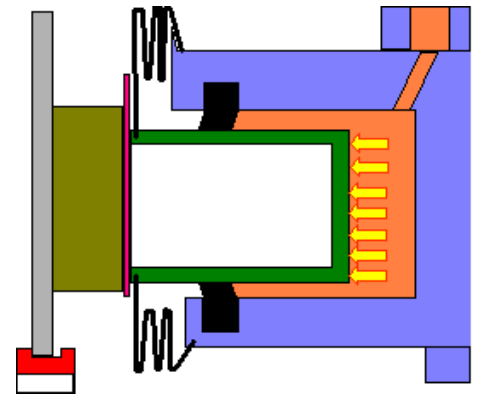
1 Etrier
2 Piston
3 Joint à mémoire
4 Orifice d'arrivée du liquide
5 Cache poussière
6 Plaquette
7 Disque flottant



### Les phases de fonctionnement :

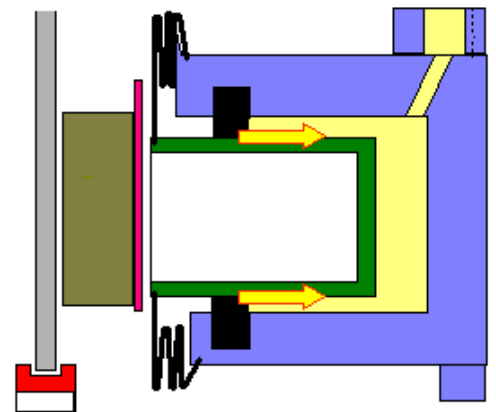
#### Phase de freinage :

Suite à l'action du maître cylindre, le liquide pousse le piston de l'étrier jusqu'à ce que la plaquette vienne en contact sur le disque.



#### Phase de défreinage :

Lors du freinage, le piston dans son déplacement déforme le joint à mémoire. Les caractéristiques élastiques de ce joint permettent le rappel du piston en position repos lorsque la pression dans le circuit chute (relâchement levier).



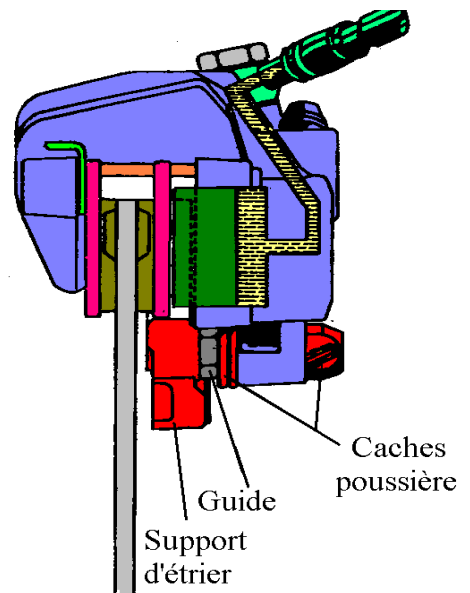
#### Compensation de l'usure :

Lorsque les plaquettes sont usées, le piston, pour mettre en contact les plaquettes avec les disques doit se déplacer d'une distance supérieure à la déformation du joint. Quand la pression chute, le piston revient jusqu'à la position repos du joint et non sa position initiale. Ainsi, l'usure des plaquettes est rattrapée.

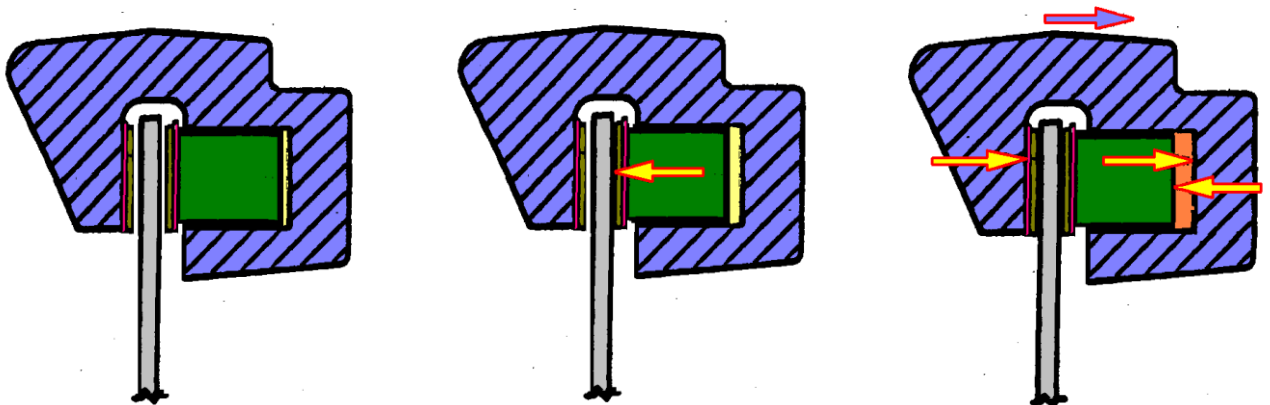
## Les différents types d'étrier :

### Etrier flottant :

Les étriers flottants ont une plaquette mobile (sur laquelle agit le piston) et une plaquette fixe solidaire avec le corps de l'étrier. Ce dernier est asymétrique et peut coulisser sur des guides.



### Fonctionnement :



#### **Position repos :**

Le circuit est à la pression atmosphérique.  
Le disque n'est pas en contact avec les plaquettes et peut tourner librement.

#### **Position d'attaque :**

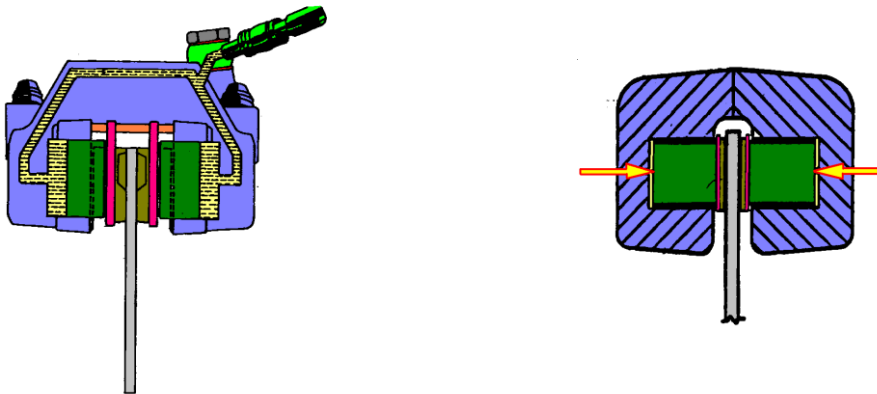
Au début du freinage, le piston, poussé par le liquide se déplace pour mettre en contact la plaquette mobile avec le disque. La pression du circuit est toujours faible et la rotation du disque n'est quasiment pas freinée.

#### **Position freinée :**

Le disque étant fixe, c'est l'étrier qui va se déplacer et venir plaquer la plaquette fixe sur la piste de freinage. La pression augmente alors dans le circuit et le freinage peut commencer.

### Etrier fixe :

Les étriers fixes sont symétriques du fait de l'opposition des pistons et ont les deux plaquettes mobiles.



### Fonctionnement :

Lors de l'actionnement du levier de frein, une quantité de liquide de frein est déplacée et fait augmenter le volume des chambres des pistons de l'étrier. Ces derniers vont par conséquent se déplacer et venir presser le disque par l'intermédiaire des plaquettes et ainsi réaliser le freinage.

## **4) Les liquides de freins:**

Le liquide de frein permet de transmettre les efforts et les déplacements en tout point du circuit. Il doit être :

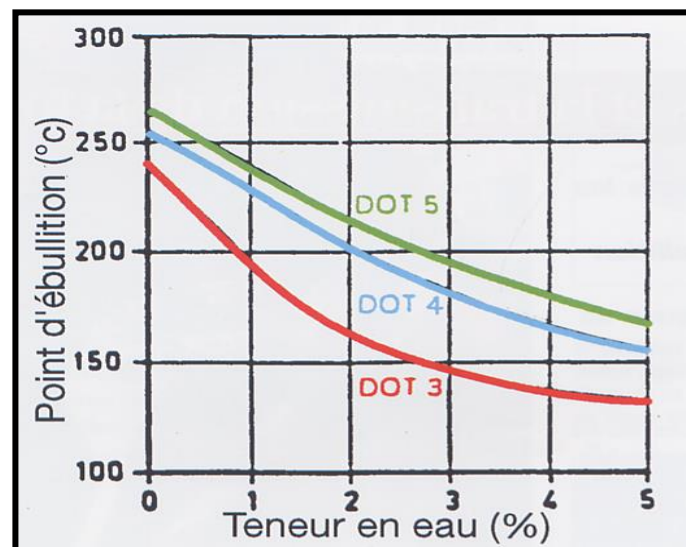
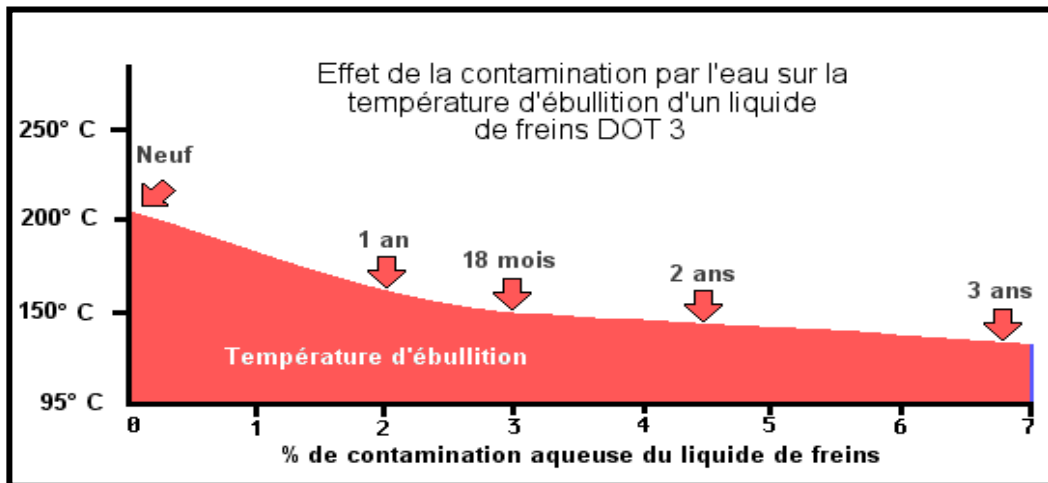
- Incompressible.
- Lubrifiant.
- Non corrosif.
- Capable de ne pas geler pour une température inférieure à 40°C et ne doit pas rentrer en ébullition en dessous de 260°C à sec.

De plus, le liquide de frein doit répondre aux normes émanant du Département Of Transportation (DOT) qui consacre une attention particulière au point d'ébullition.

Tableau des exigences des différents types de liquide de frein :

Exigences du liquide de frein	DOT 3	DOT 4	DOT 5
Point d'ébullition à sec (°C min)	205	230	260
Point d'ébullition au thermomètre humide (°C min)	140	155	180

Influence de la teneur en eau et du temps sur la température d'ébullition :



Relever la température d'ébullition pour un liquide de frein :

- ayant une teneur en eau de 3,5 % :
  - Type DOT 5 : 185°C.
  - Type DOT 4 : 175°C.
  - Type DOT 3 : 140°C.
- DOT 3 ayant un an d'utilisation :
  - 170°C.