



SYSTÈME DE FREINAGE



Un client est arrivé à votre atelier indiquant que son témoin concernant les freins de son véhicule s'allume au moment du freinage.

Après vérification sur le véhicule, votre chef d'atelier vous demande de procéder au remplacement des disques / plaquettes à l'avant et de contrôler l'état des freins à tambours à l'arrière du véhicule.

Constatations

Atelier :

Objectif Principal :

Être capable de CONTRÔLER et d'EFFECTUER le remplacement des récepteurs de freinage (Freins à disques et à tambours) et du frein de stationnement.

Etre capable de :

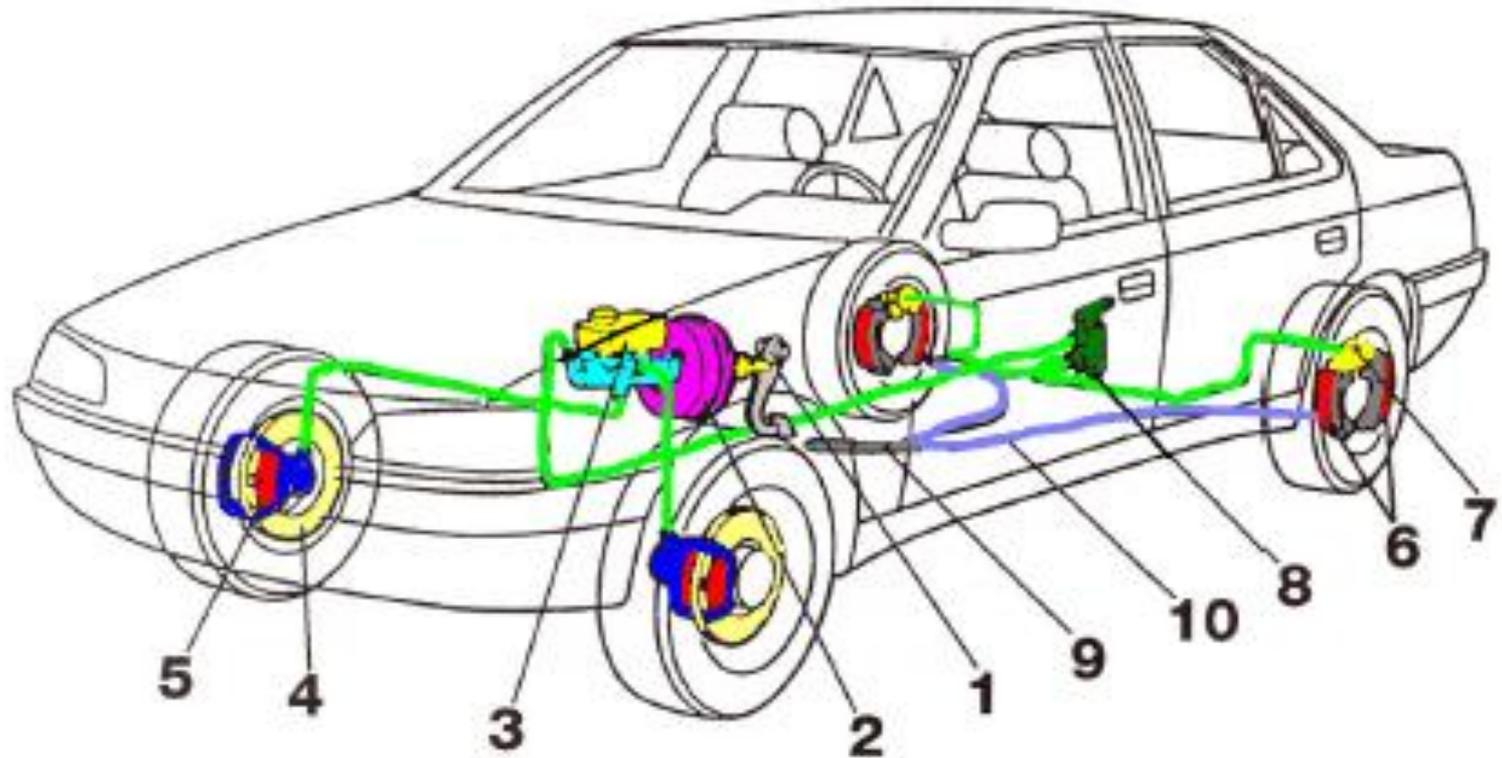
- de localiser les récepteurs de freinage (Freins à disque/tambour).
- d'identifier les différents éléments des freins à disques.
- d'identifier les phases de fonctionnement d'un frein à disque.
- d'identifier les différents types de disque de frein.
- d'identifier les différents éléments des freins à tambours.
- d'analyser le fonctionnement d'un frein à tambour.
- d'identifier les différents systèmes de frein de stationnement.

Objectifs

intermédiaires :



PRESENTATION SYSTEME DE FREINAGE



Repère	Désignation	Repère	Désignation
1	Pédale de frein	6 et 7	Freins à tambour
2	Servofrein	8	Correcteur
3	Maître-cylindre	9 et 10	Commande et câbles frein de stationnement
4 et 5	Freins à disque		



RAPPEL

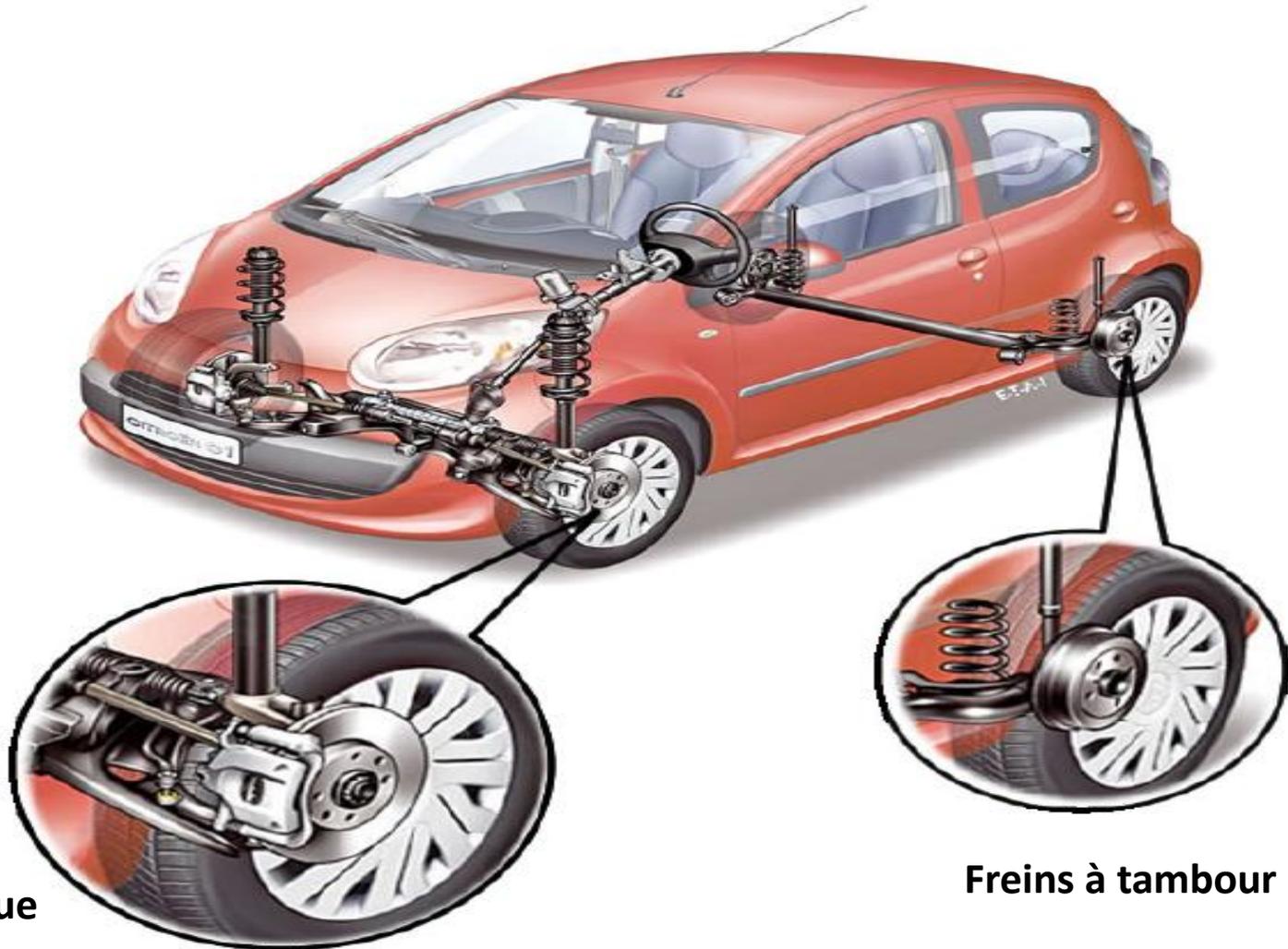
Quelles sont les conditions auxquelles doit satisfaire le système de freinage ?

- **Efficacité** Durée et distance de freinage réduite
- **Stabilité** Conservation de la trajectoire du véhicule
- **Progressivité** Freinage proportionnel à l'effort du conducteur
- **Confort** Effort réduit pour le conducteur



LES RECEPTEURS DE FREINAGE

Etre capable de localiser les récepteurs de freinage (Freins à disque/tambour)



?

Freins à disque

?

Freins à tambour



LES RECEPTEURS DE FREINAGE

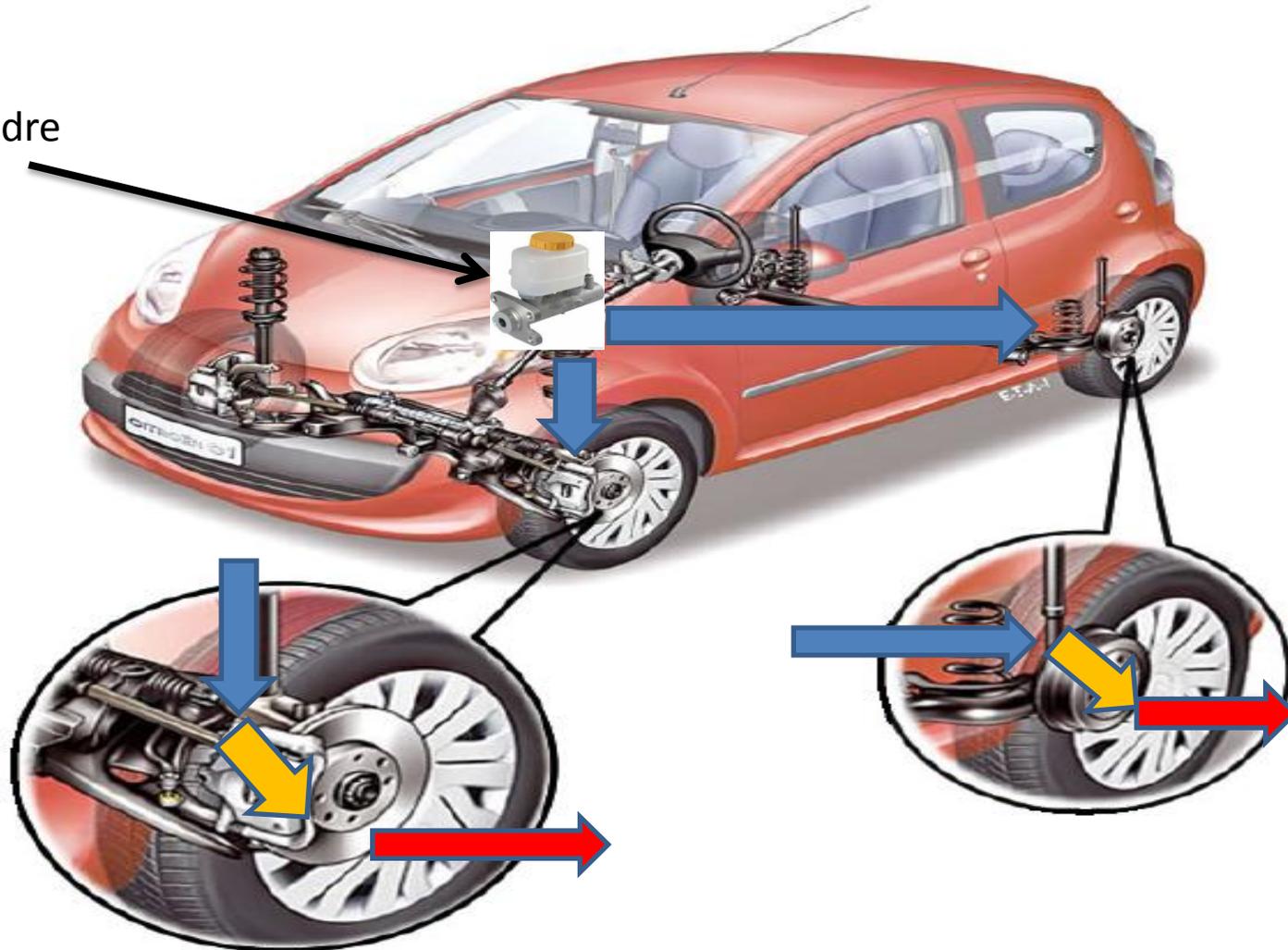
 Energie Hydraulique

 Energie Mécanique

 Energie Calorifique

Etre capable de déterminer les entrées et sorties du système

Maître cylindre





LES RECEPTEURS DE FREINAGE

Etre capable d'identifier les différents éléments des freins à disques.

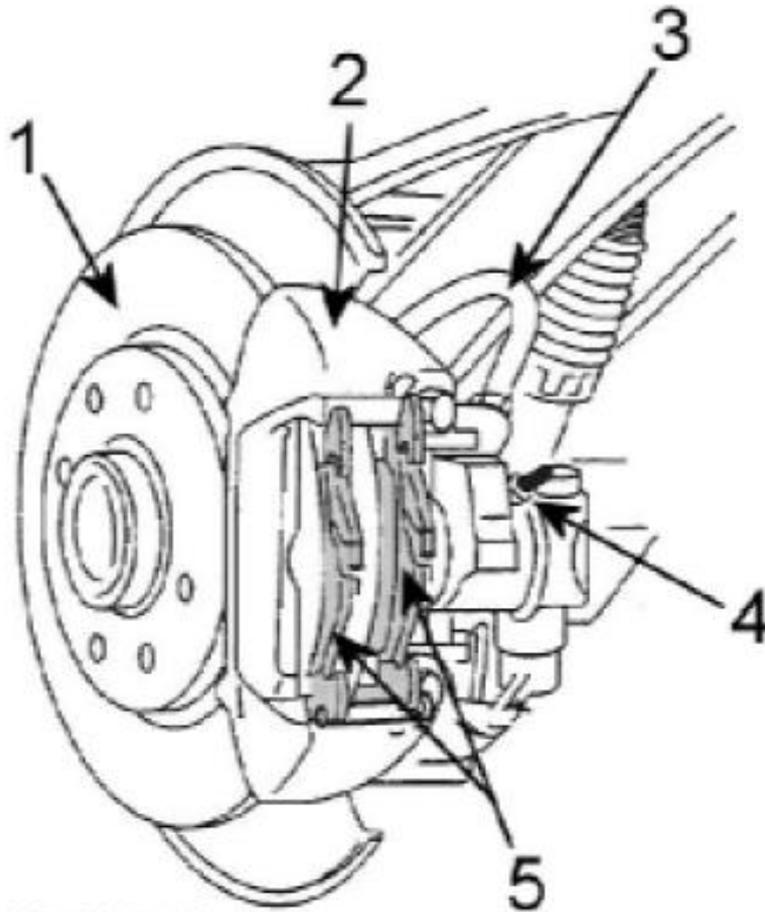
Quels sont les éléments constituant les freins à disques ?

Recherchez dans la documentation technique mis à votre disposition (chapitre ; FREIN – Méthode de réparation), le nom des éléments constituant le frein à disque. Puis complétez « le frein à disque, a) Constitution » page 1.



LES RECEPTEURS DE FREINAGE

Etre capable d'identifier les différents éléments des freins à disques.



Numéro	Désignation
1	Disque de frein
2	Etrier
3	Flexible de frein
4	Vis de purge
5	Plaquettes de frein



LES RECEPTEURS DE FREINAGE

Etre capable d'identifier les différents éléments des freins à disques.

Quels sont les différents types d'étrier existants ?

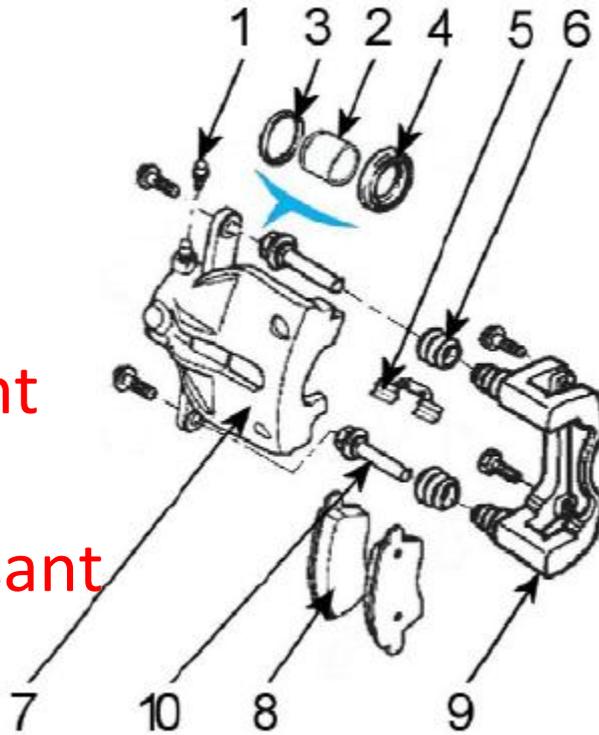
Recherchez dans la documentation technique mis à votre disposition (chapitre ; FREIN – Caractéristiques), le type d'étrier monté sur votre véhicule (freins avant et/ou arrière), puis après identification de votre étrier (chapitre ; FREIN – Méthode de réparation), complétez votre cours « le frein à disque, b) les étriers » page 2.



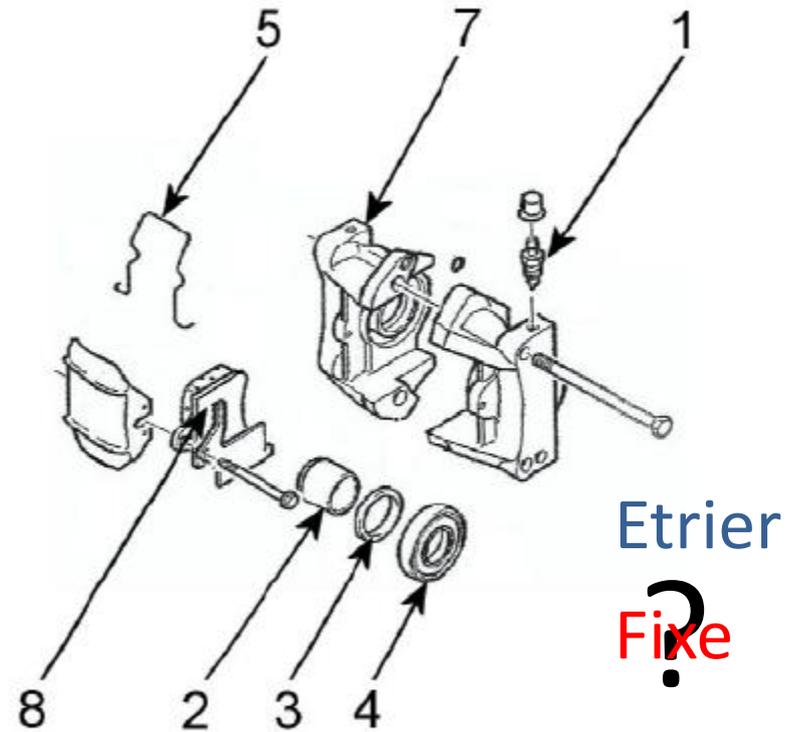
LES RECEPTEURS DE FREINAGE

Etre capable d'identifier les différents éléments des freins à disques.

Etrier
Flottant
ou
coulissant



C'est le concept le plus répandu.



Ce concept est en général utilisé sur des voitures performantes car sa fabrication est coûteuse, notamment à cause de l'étanchéité à réaliser entre les deux chambres hydrauliques qui alimentent les pistons de part et d'autre du disque.



LES RECEPTEURS DE FREINAGE

Etre capable d'identifier les différents éléments des freins à disques.

Quels sont les éléments constituant les étriers fixe et flottant ?

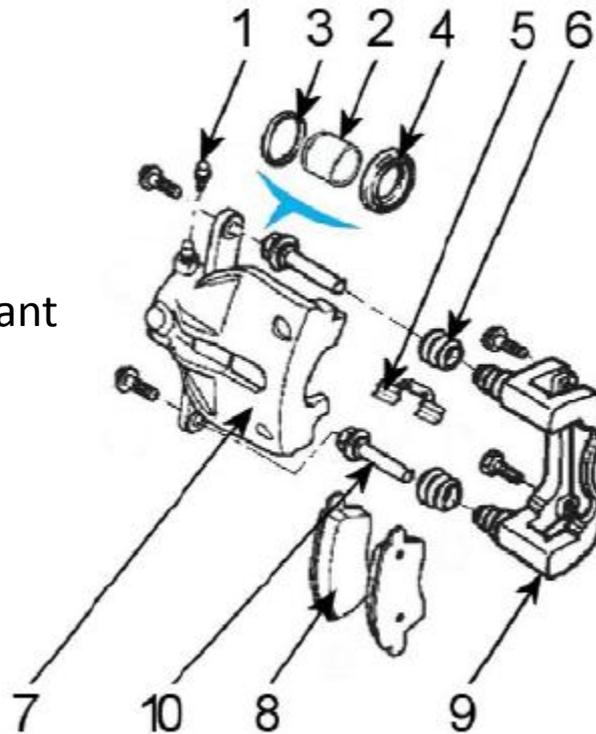
Recherchez dans la documentation technique mis à votre disposition (chapitre ; FREIN – Méthode de réparation), les éléments constituant les différents types d'étrier (freins avant et/ou arrière), puis complétez votre cours « le frein à disque, c) constitution étrier » page 2.



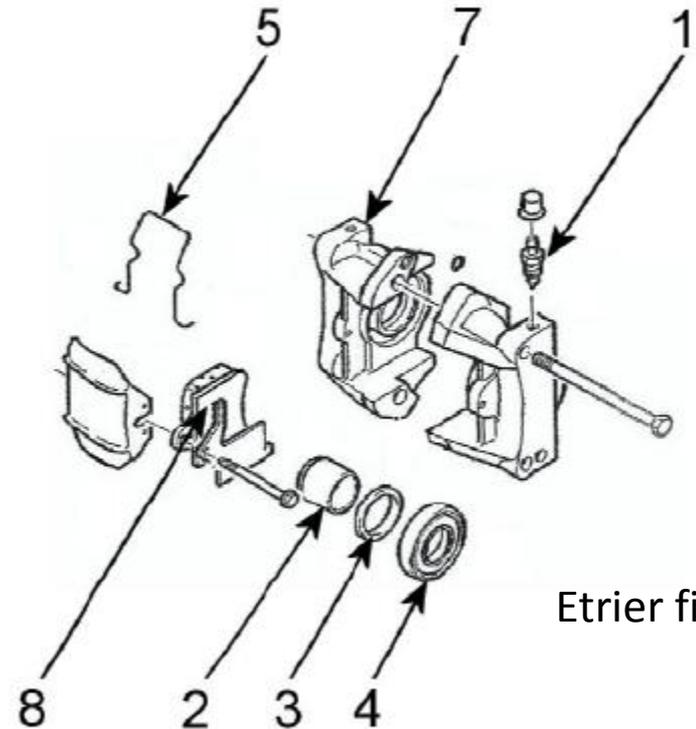
LES RECEPTEURS DE FREINAGE

Etre capable d'identifier les différents éléments des freins à disques.

Etrier Flottant



Etrier fixe



1	Vis de purge	6	Soufflet de colonnette
2	Piston	7	Etrier
3	Joint d'étanchéité	8	Plaquettes
4	Joint cache poussière	9	Support d'étrier
5	Agrafe ou ressort anti-bruit	10	Colonnette



LES RECEPTEURS DE FREINAGE

Etre capable d'identifier les phases de fonctionnement d'un frein à disque.

Comment fonctionnent les étriers?

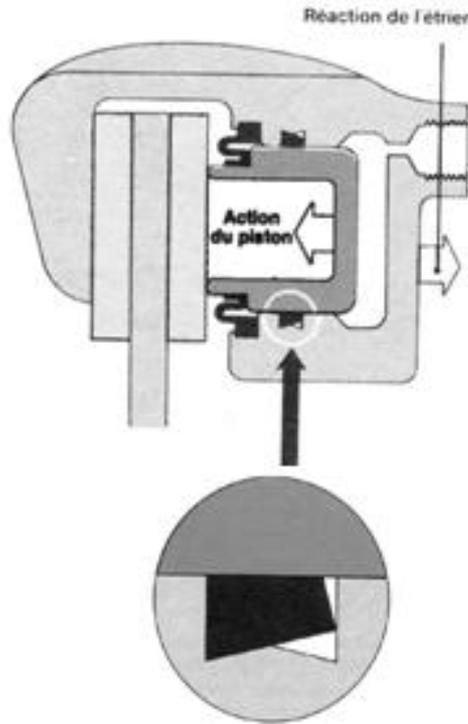
- Après avoir pris connaissance du fonctionnement des étriers « le frein à disque, d) fonctionnement étriers »page 3, coloriez en rouge le liquide de frein sous pression et en bleu le liquide de frein en phase repos.
- Puis indiquez sous chaque photo d'étrier s'il s'agit de la position « Repos » ou « Freinage ».



LES RECEPTEURS DE FREINAGE

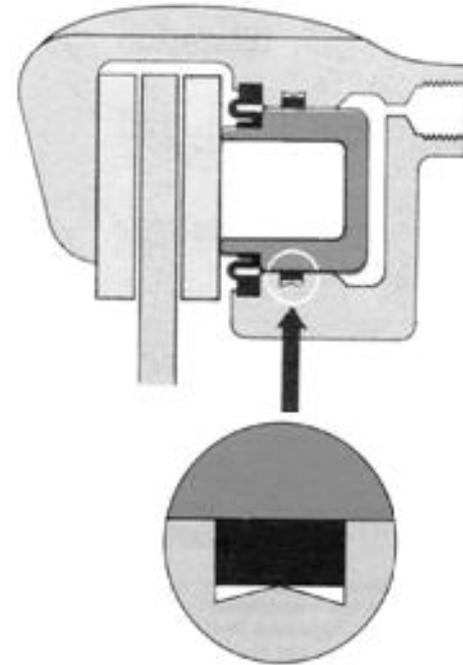
Etre capable d'identifier les phases de fonctionnement d'un frein à disque.

ETRIER FLOTTANT



 Liquide de frein sous pression

 Liquide de frein sans pression



Etrier phase **Freinage**

Etrier phase **Repos**

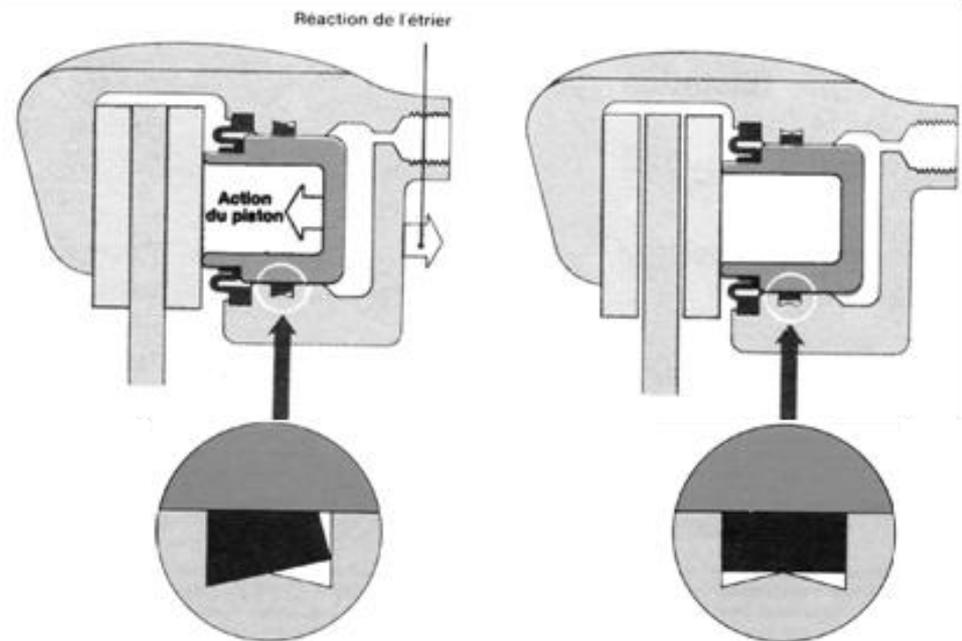
LES RECEPTEURS DE FREINAGE

Etre capable d'identifier les phases de fonctionnement d'un frein à disque.

C'est le montage le plus répandu, la pression hydraulique agit d'une part sur le piston qui pousse la plaquette contre le disque et d'autre part sur le fond de l'alésage du cylindre.

L'étrier coulisse dans la chape et vient appliquer l'autre plaquette sur le disque.

Ce montage permet d'actionner deux plaquettes avec un seul piston.

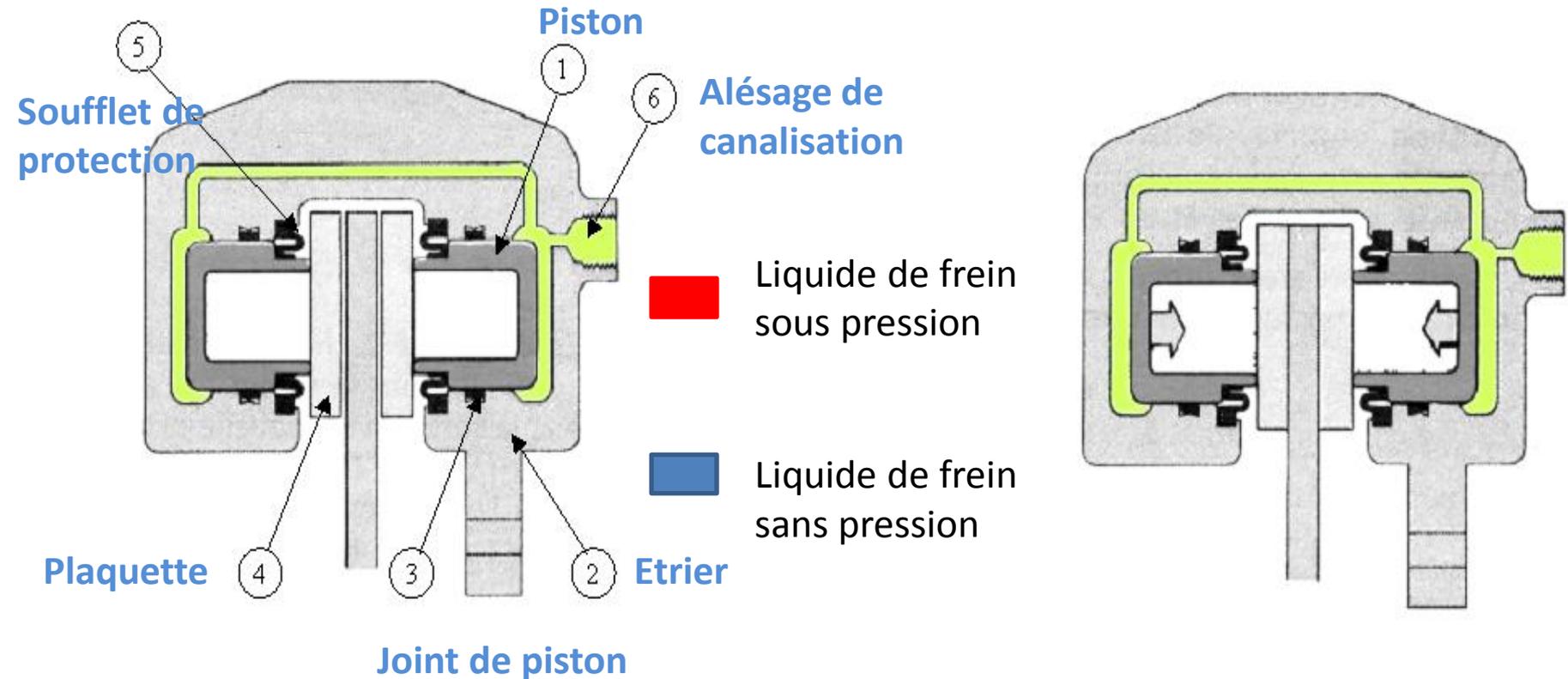




LES RECEPTEURS DE FREINAGE

Etre capable d'identifier les phases de fonctionnement d'un frein à disque.

ETRIER FIXE



Etrier phase Repos

Etrier phase Freinage

LES RECEPTEURS DE FREINAGE

Etre capable d'identifier les phases de fonctionnement d'un frein à disque.

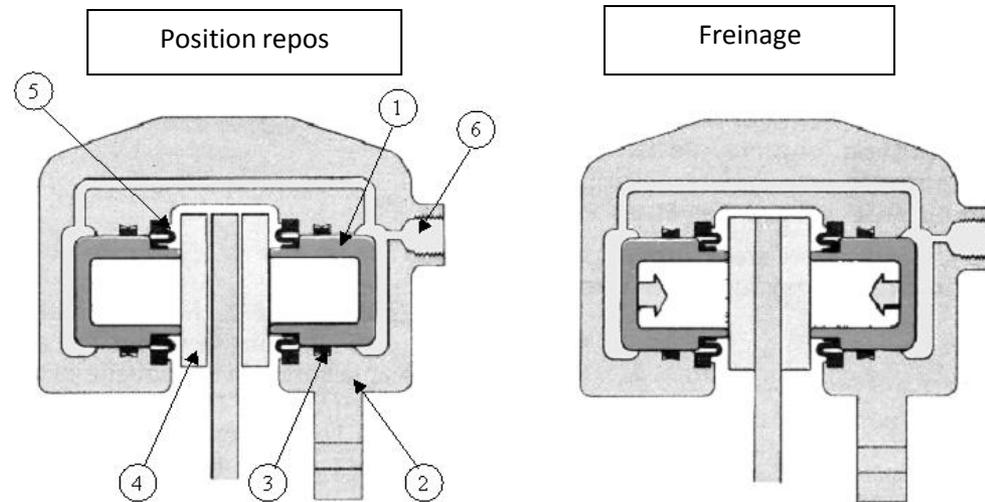
Le conducteur agit sur la pédale.

La pression en provenance du maître cylindre agit sur les deux pistons qui poussent les plaquettes contre le disque.

Le déplacement du piston déforme le joint d'étanchéité

Les deux plaquettes étant contre le disque, elles ne peuvent plus bouger.

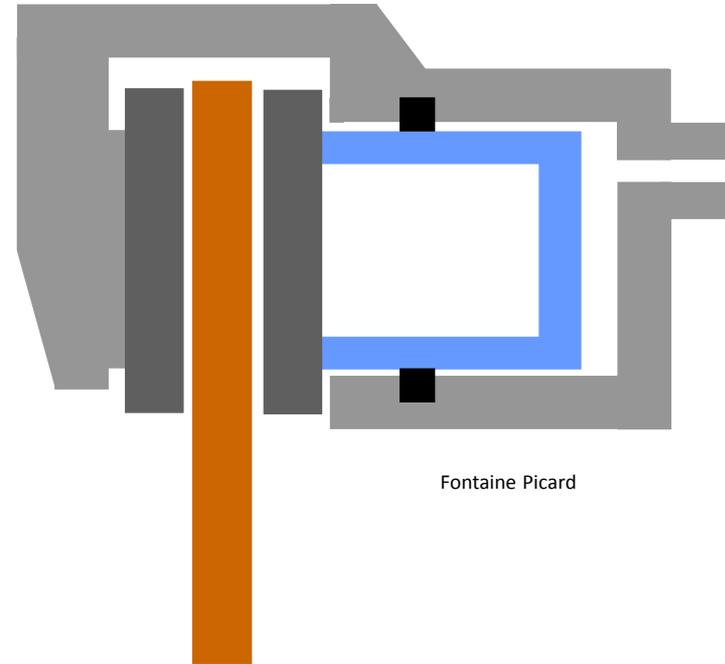
La pression du maître cylindre augmente selon la force du conducteur et donc la force de freinage également.





LES RECEPTEURS DE FREINAGE

Phase freinage étrier flottant

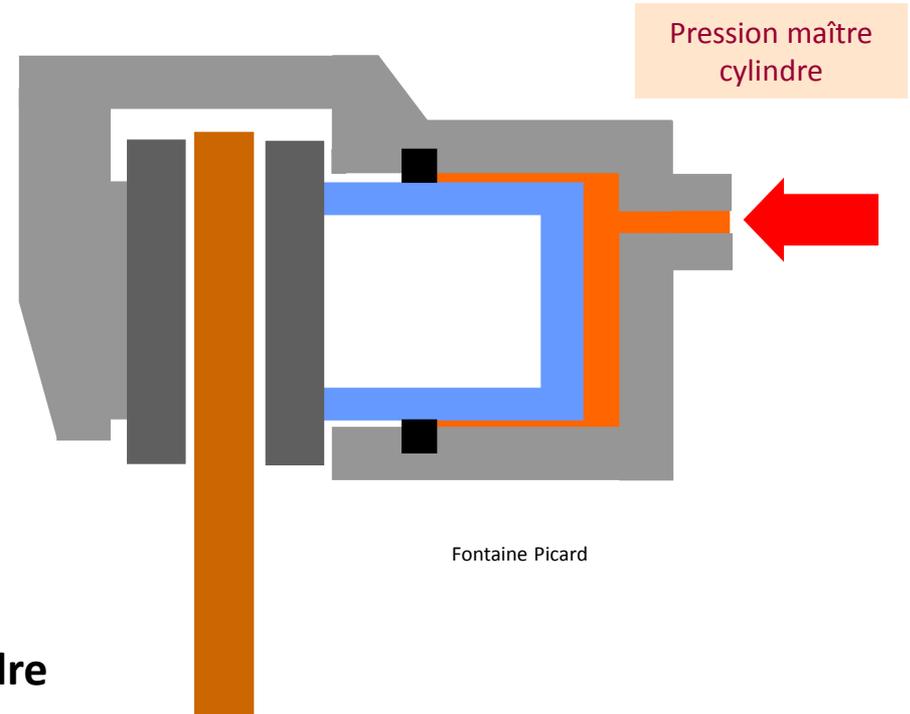


Le conducteur n'agit pas sur la pédale de frein, la pression dans le circuit est égale à la **pression atmosphérique**



LES RECEPTEURS DE FREINAGE

Phase freinage étrier flottant

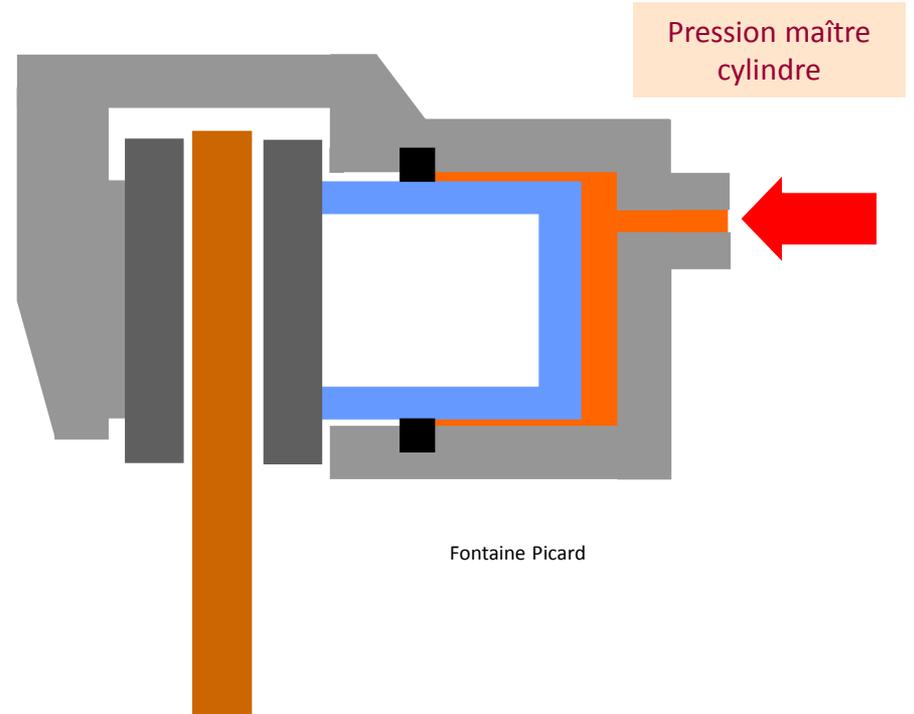


Le conducteur agit sur la pédale.
La pression en provenance du **maître cylindre** agit sur le **piston** qui pousse la **première plaquette** contre le disque
Le déplacement du piston déforme le **joint d'étanchéité**



LES RECEPTEURS DE FREINAGE

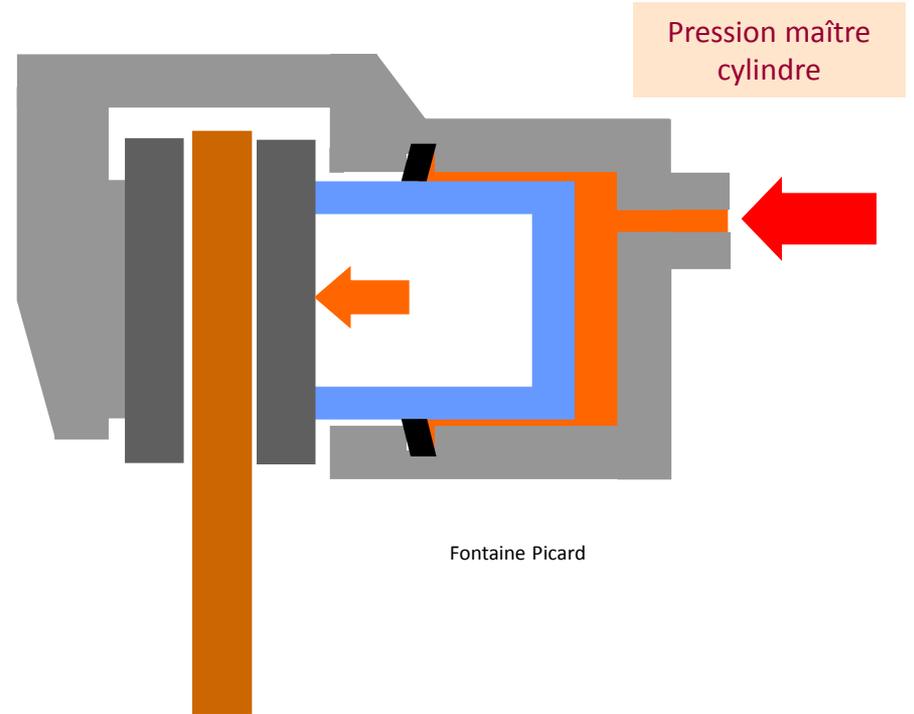
Phase freinage étrier flottant





LES RECEPTEURS DE FREINAGE

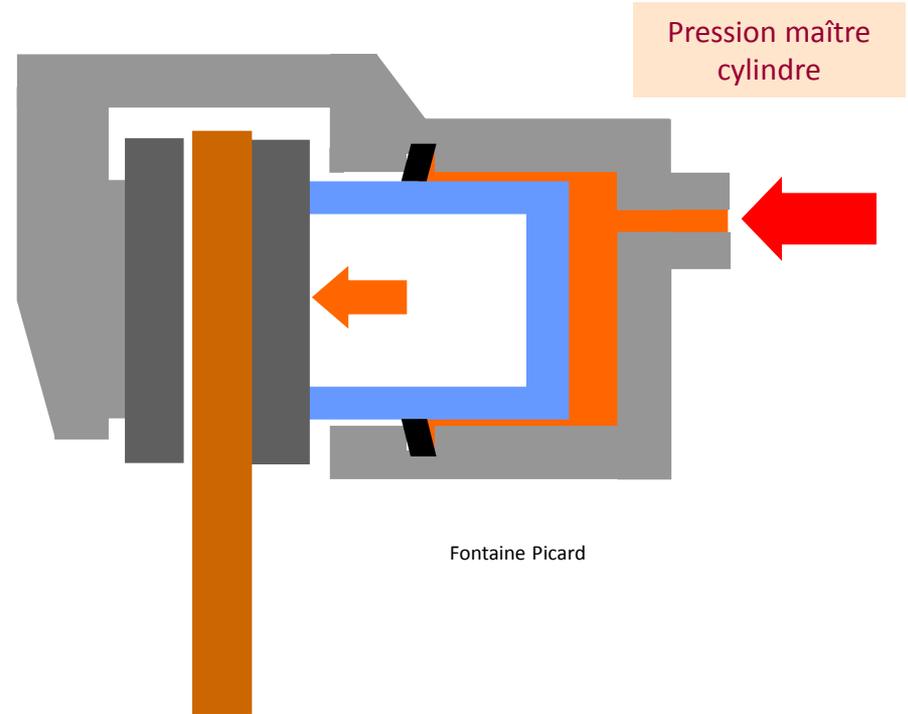
Phase freinage étrier flottant





LES RECEPTEURS DE FREINAGE

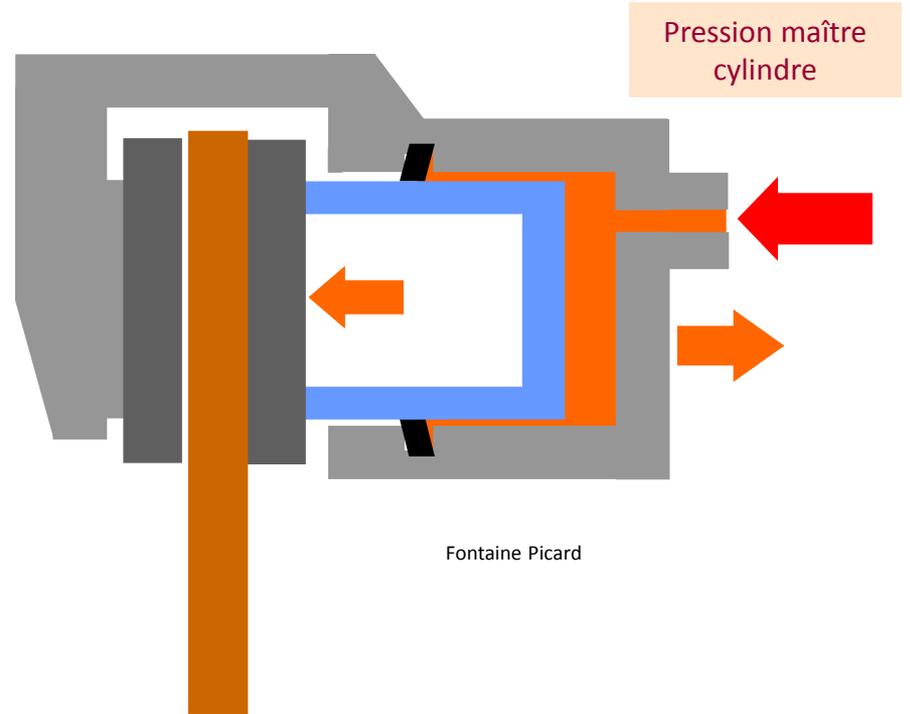
Phase freinage étrier flottant





LES RECEPTEURS DE FREINAGE

Phase freinage étrier flottant



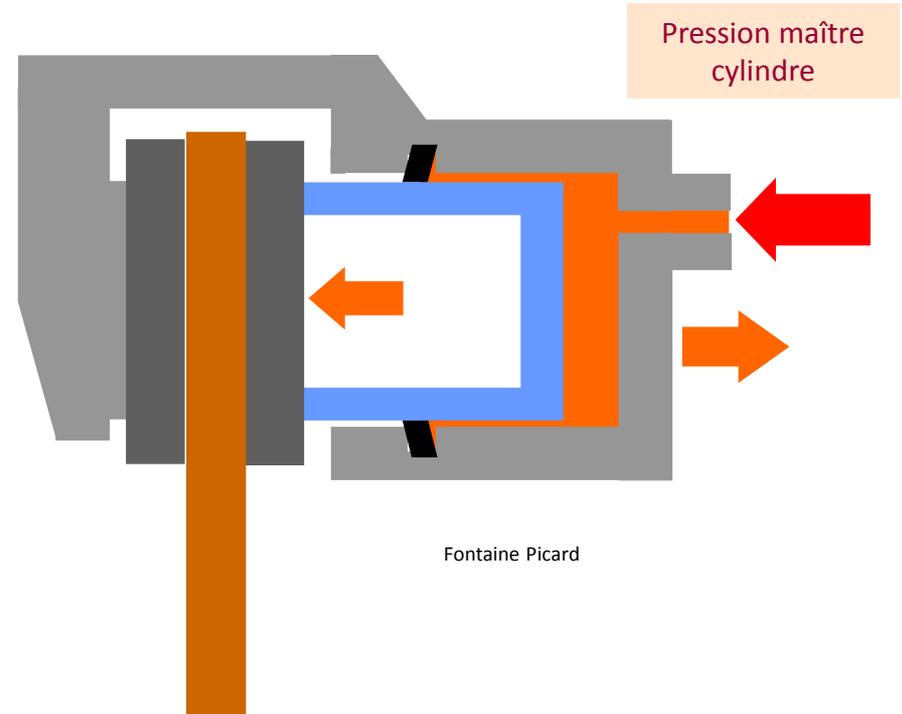


LES RECEPTEURS DE FREINAGE

Phase freinage étrier flottant

La première plaquette est **contre** le disque. La pression agit également sur le **cylindre récepteur** qui entraîne le **coulissement** de l'étrier qui vient appliquer la **seconde plaquette** contre le disque

Les deux plaquettes étant contre le disque, elle ne peuvent plus bouger. La pression du maître cylindre **augmente** selon la force du conducteur et donc la force de freinage également



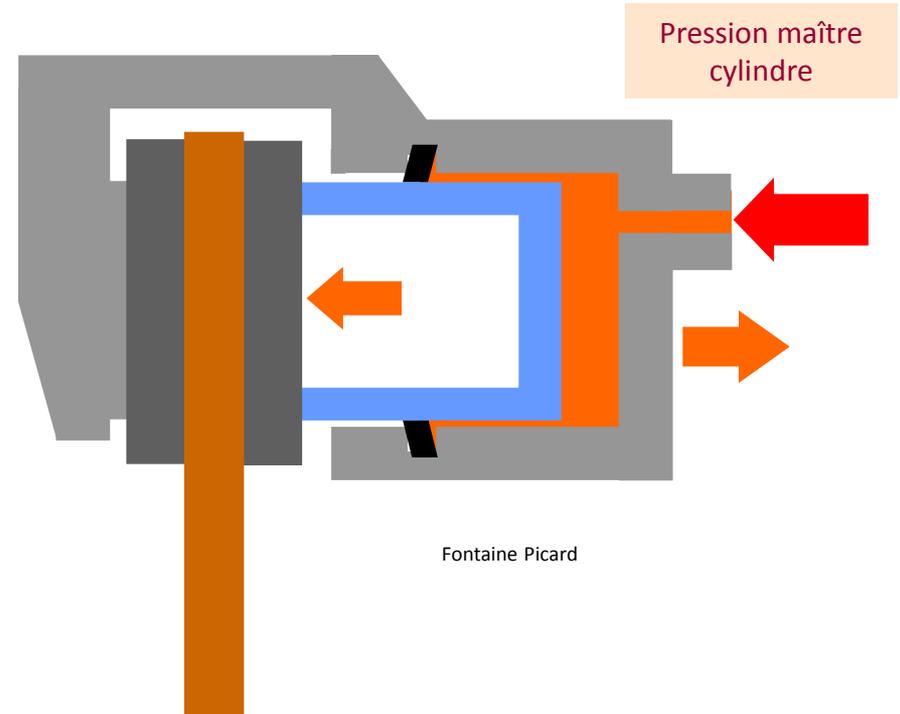


LES RECEPTEURS DE FREINAGE

Phase freinage étrier flottant

La première plaquette est **contre** le disque. La pression agit également sur le **cylindre récepteur** qui entraîne le **coulissement** de l'étrier qui vient appliquer la **seconde plaquette** contre le disque

Les deux plaquettes étant contre le disque, elle ne peuvent plus bouger. La pression du maître cylindre **augmente** selon la force du conducteur et donc la force de freinage également



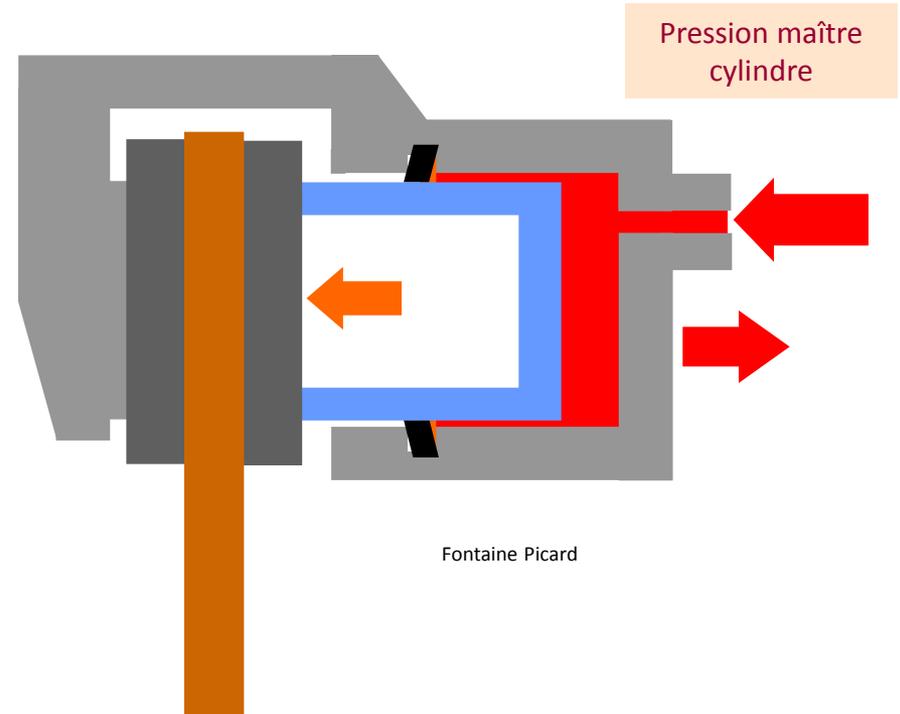


LES RECEPTEURS DE FREINAGE

Phase freinage étrier flottant

La première plaquette est **contre** le disque. La pression agit également sur le **cylindre récepteur** qui entraîne le **coulissement** de l'étrier qui vient appliquer la **seconde plaquette** contre le disque.

Les deux plaquettes étant contre le disque, elles ne peuvent plus bouger. La pression du maître cylindre **augmente** selon la force du conducteur et donc la force de freinage également.





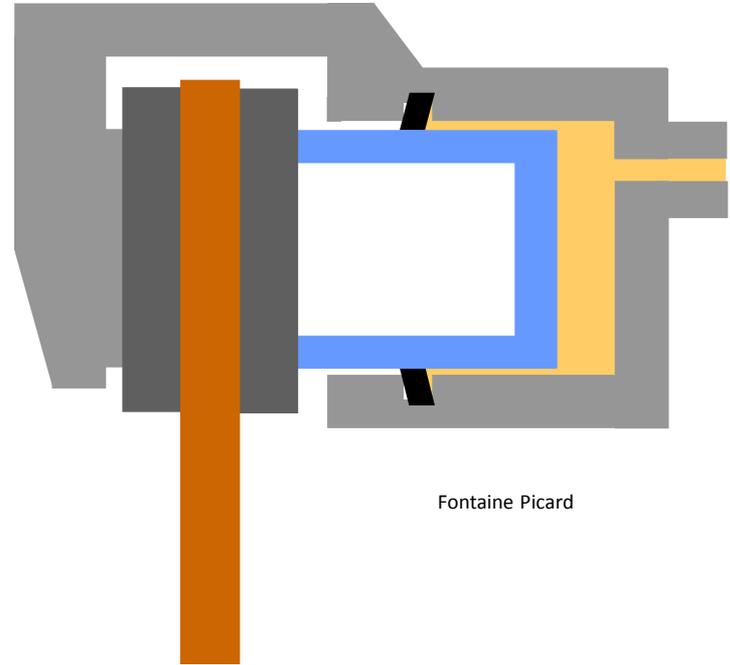
LES RECEPTEURS DE FREINAGE

Phase dé freinage étrier flottant

Lorsque le conducteur cesse son action sur la pédale, la pression **chute**.

Le **joint** reprend sa **forme** initiale, ce qui entraîne le **retour** du piston et donc de la **première** plaquette.

La seconde est repoussée par **le voile** du disque de frein.



Fontaine Picard



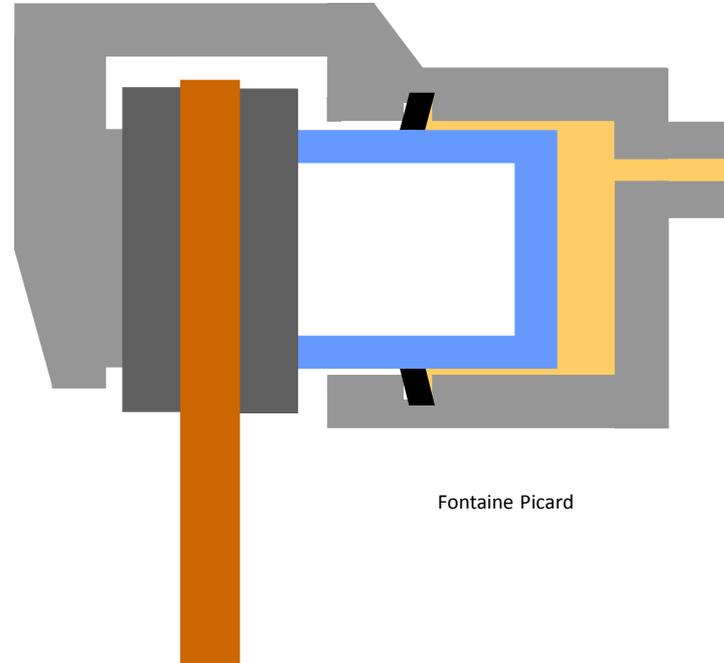
LES RECEPTEURS DE FREINAGE

Phase dé freinage étrier flottant

Lorsque le conducteur cesse son action sur la pédale, la pression **chute**.

Le **joint** reprend sa **forme** initiale, ce qui entraîne le **retour** du piston et donc de la **première** plaquette.

La seconde est repoussée par **le voile** du disque de frein.



Fontaine Picard



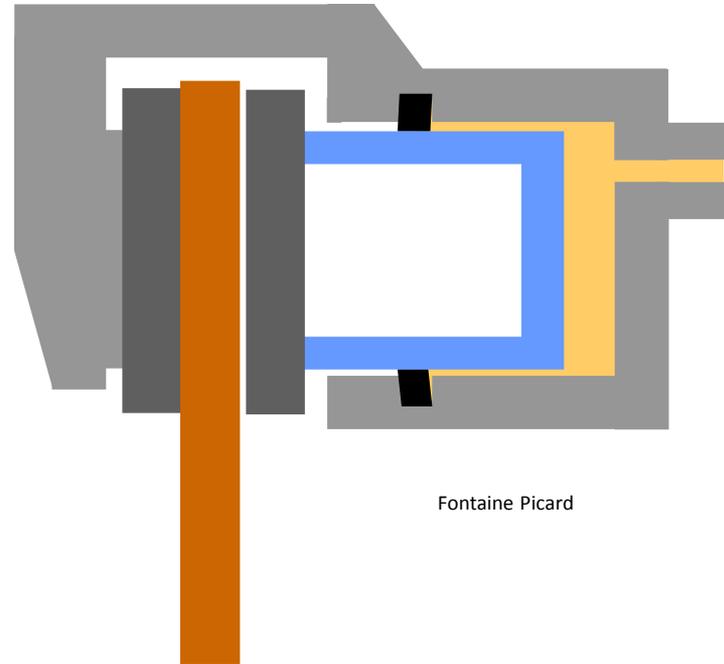
LES RECEPTEURS DE FREINAGE

Phase défreinage

Lorsque le conducteur cesse son action sur la pédale, la pression **chute**.

Le **joint** reprend sa **forme** initiale, ce qui entraîne le **retour** du piston et donc de la **première** plaquette.

La seconde est repoussée par **le voile** du disque de frein.



Fontaine Picard



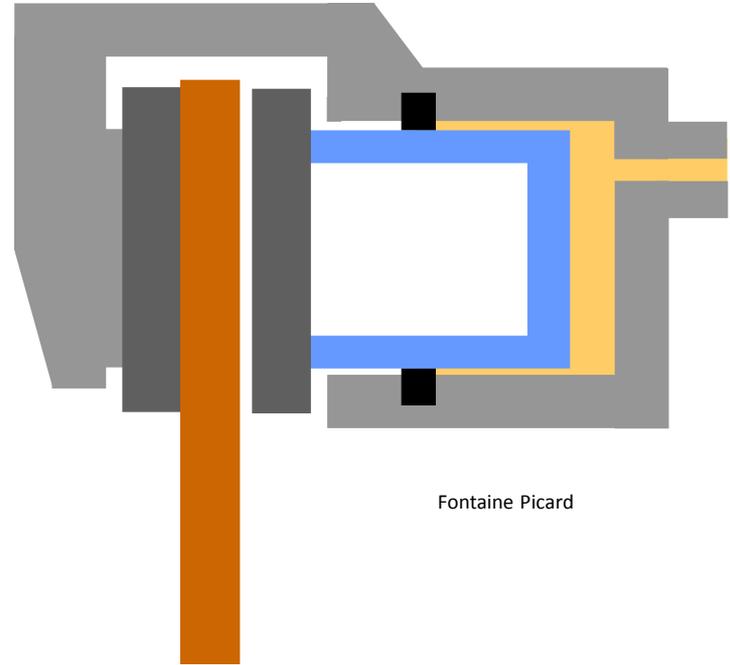
LES RECEPTEURS DE FREINAGE

Phase défreinage

Lorsque le conducteur cesse son action sur la pédale, la pression **chute**.

Le **joint** reprend sa **forme** initiale, ce qui entraîne le **retour** du piston et donc de la **première** plaquette.

La seconde est repoussée par **le voile** du disque de frein.



Fontaine Picard

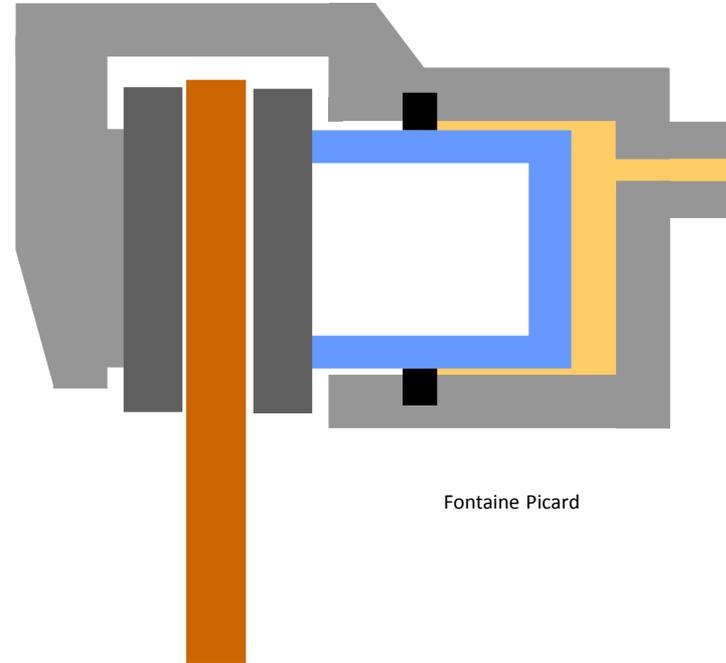
LES RECEPTEURS DE FREINAGE

Phase défreinage

Lorsque le conducteur cesse son action sur la pédale, la pression **chute**.

Le **joint** reprend sa **forme** initiale, ce qui entraîne le **retour** du piston et donc de la **première** plaquette.

La seconde est repoussée par **le voile** du disque de frein.



Fontaine Picard



Quels sont les éléments qui participent au retour des plaquettes en position repos ?

La déformation du joint d'étanchéité

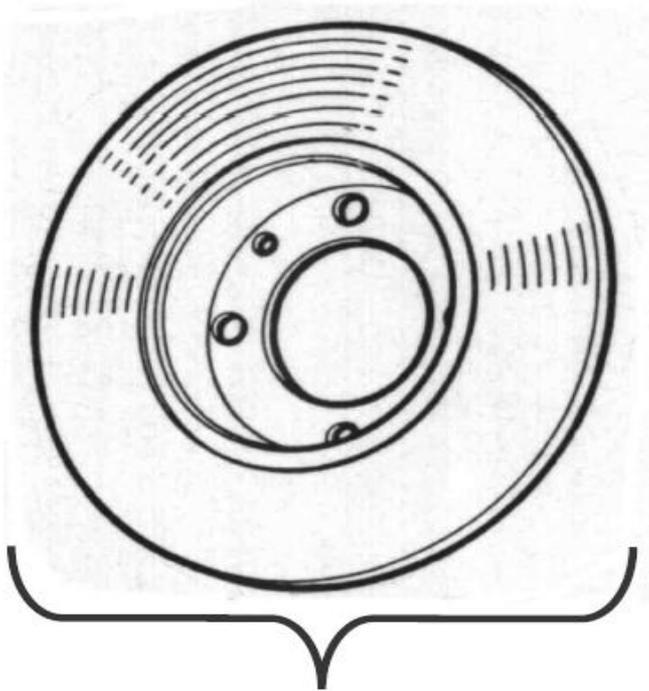
Le voile du disque

LES RECEPTEURS DE FREINAGE

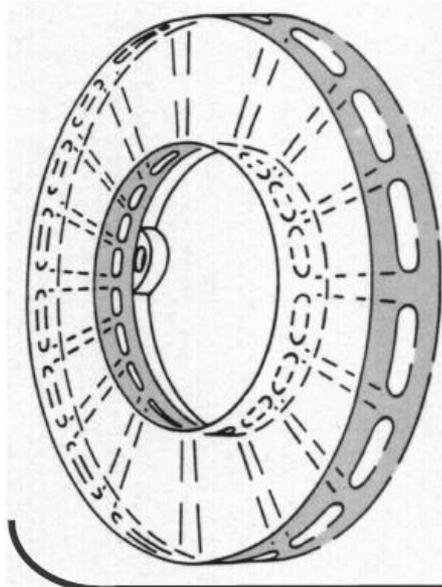
Etre capable d'identifier les différents types de disque de frein.

A l'aide de vos connaissances atelier et de votre documentation technique, indiquez le nom des disques présentés ci-dessous (page 4).

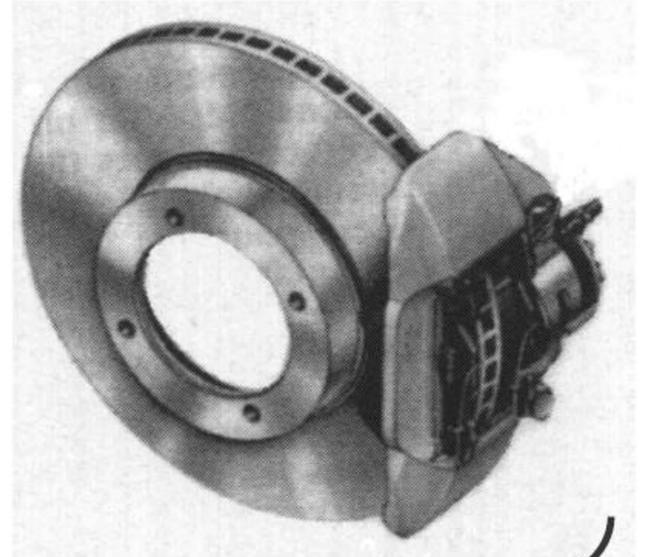
Ils doivent résister à des températures de 600 à 800°C



Disque plein



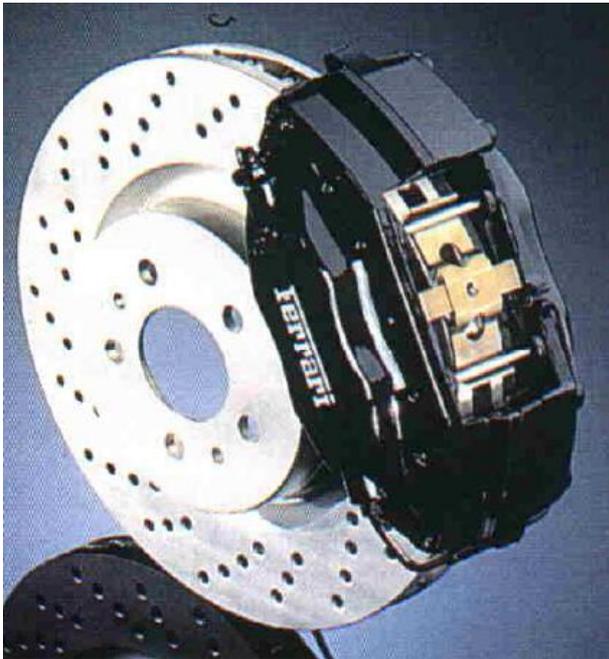
Disque ventilé pour un meilleur refroidissement



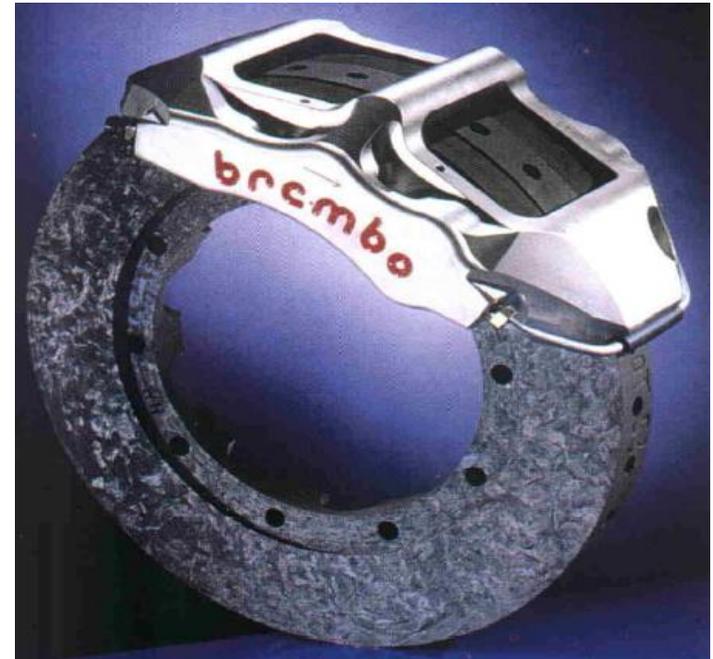
LES RECEPTEURS DE FREINAGE

Etre capable d'identifier les différents types de disque de frein.

Il existe d'autres types de disques de frein mais beaucoup moins fréquents

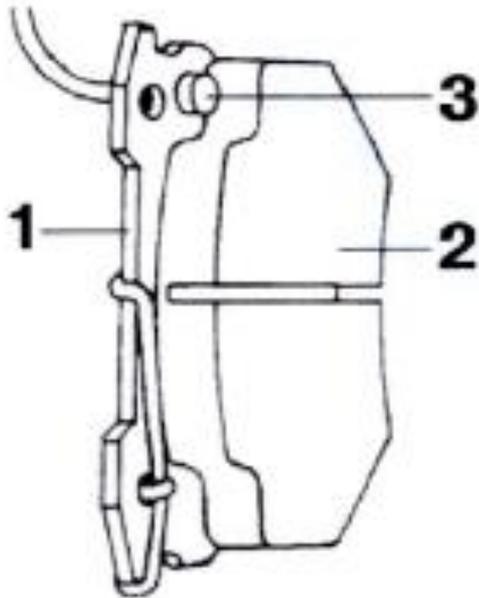


Disque percé et ventilé, il est utilisé sur les véhicules de sport et en compétition



Le disque en carbone, il est utilisé en formule 1 et pour des véhicules de prestige

Les plaquettes de frein



1	Support métallique
2	Garniture
3	Plot du témoin d'usure

Elles doivent résister à des températures de 800°C

Attention : toutes les plaquettes de frein ne sont pas équipées de témoins d'usure !



LES RECEPTEURS DE FREINAGE

Etre capable d'identifier les différents éléments des freins à tambours.

Quels sont les éléments constituant les freins à tambours ?

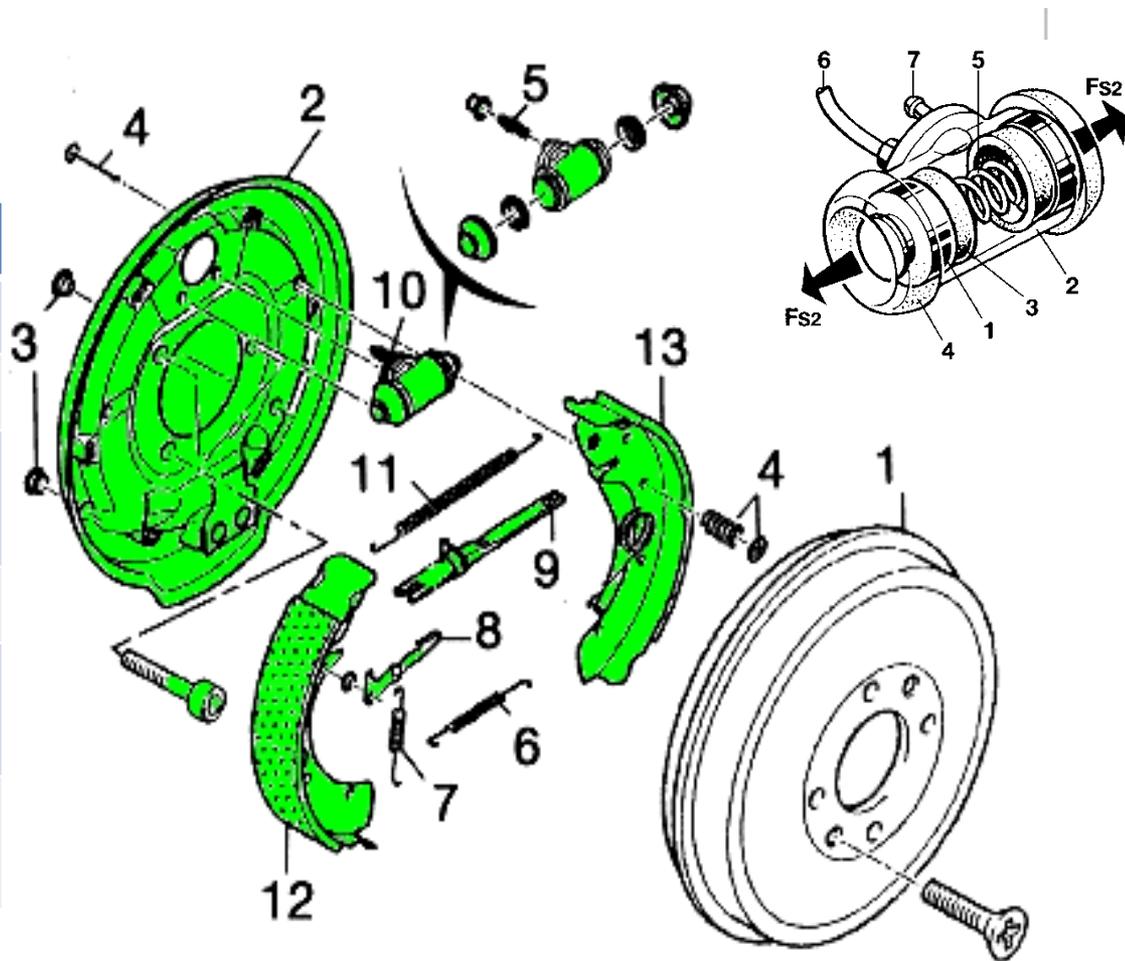
Recherchez dans la documentation technique mis à votre disposition (chapitre ; FREIN – Méthode de réparation), le nom des éléments constituant le frein à tambour. Puis complétez « le frein à tambour, a) Constitution » page 5. Ensuite coloriez en vert les éléments fixes (pas de rotation)



LES RECEPTEURS DE FREINAGE

Etre capable d'identifier les différents éléments des freins à tambours.

1	Tambour
2	Flasque
4	Ressort d'ancrage
9	Biellette de rattrapage de jeu automatique
10	Cylindre de roue
12	Segment ou mâchoire primaire
13	Segment ou mâchoire secondaire





LES RECEPTEURS DE FREINAGE

Etre capable d'analyser le fonctionnement d'un frein à tambour.

Comment fonctionnent les freins à tambours ?

Après avoir pris connaissance du fonctionnement du frein tambour « le frein à tambour, b) Fonctionnement » page 5, répondez aux questions suivantes ;

Les garnitures primaires et secondaires s'usent-elles de manière identique (justifiez votre réponse) ?

Quel est le rôle du dispositif de rattrapage d'usure ?

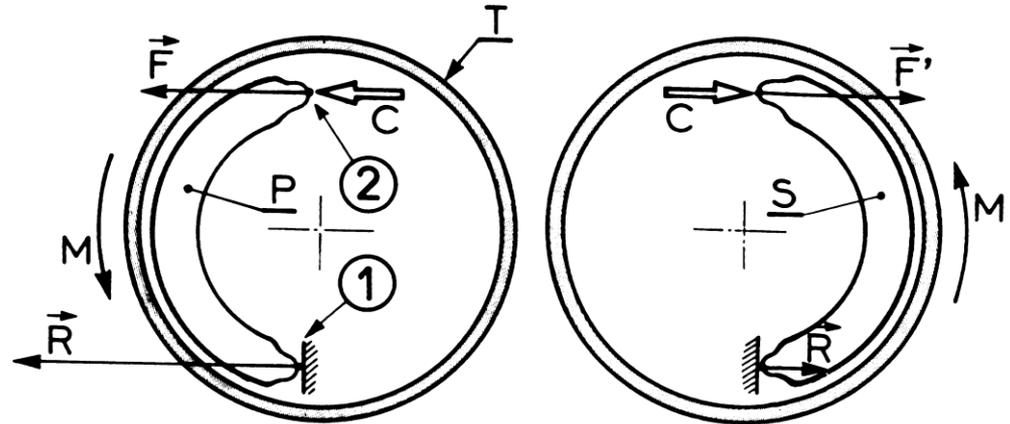


LES RECEPTEURS DE FREINAGE

Etre capable d'analyser le fonctionnement d'un frein à tambour.

Lorsque le conducteur appuie sur la pédale de frein, le flux d'huile (liquide de frein) arrive au cylindre de roue.

Les pistons se déplacent et viennent appliquer les garnitures sur le tambour.



En tournant le tambour à tendance à entraîner les segments.

Un segment va s'arc-bouter sur son appui, ce qui augmente le freinage : c'est le segment primaire ou comprimée (P).

L'autre segment a tendance à prendre moins d'appui sur le tambour : c'est le segment secondaire ou tendue (S).



LES RECEPTEURS DE FREINAGE

Etre capable d'analyser le fonctionnement d'un frein à tambour.

Les garnitures primaires et secondaires s'usent-elles de manière identique (justifiez votre réponse) ?

Au moment du freinage, le segment primaire vient s'arc-bouter sur son appui, ce qui augmente le frottement et donc le freinage.

Au contraire, le segment secondaire a tendance à être repoussé et donc à prendre moins d'appui sur le tambour. Le frottement est moins important et donc le freinage plus faible.

Conclusion ; une usure plus prononcée de la garniture sur le segment comprimé sera tout à fait normal.



LES RECEPTEURS DE FREINAGE

Etre capable d'analyser le fonctionnement d'un frein à tambour.

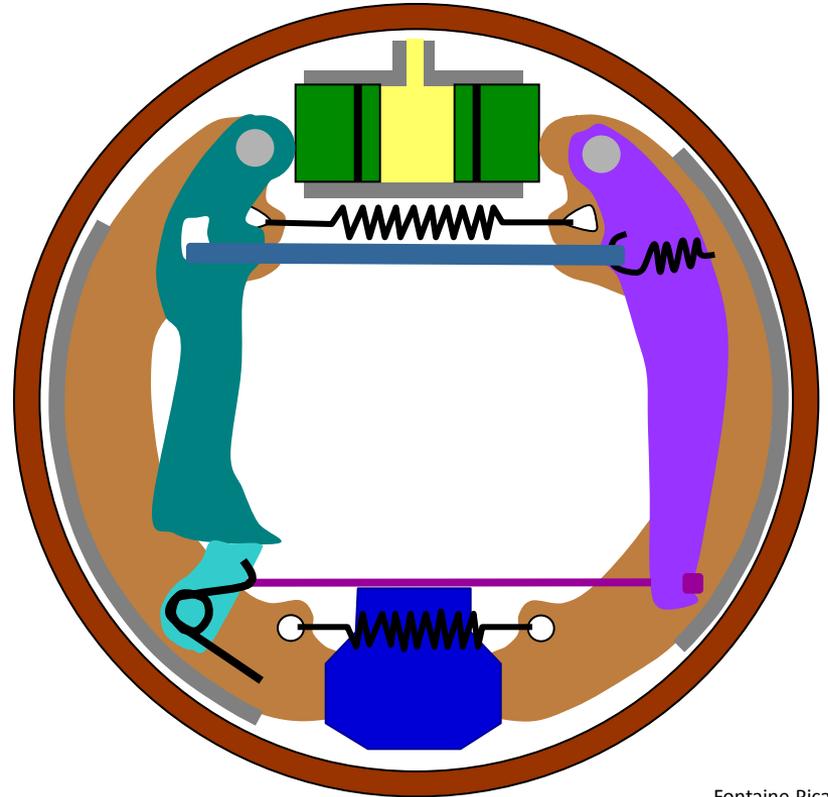
Quel est le rôle du dispositif de rattrapage d'usure ?

Il permet de maintenir constante la course entre les garnitures et le tambour.

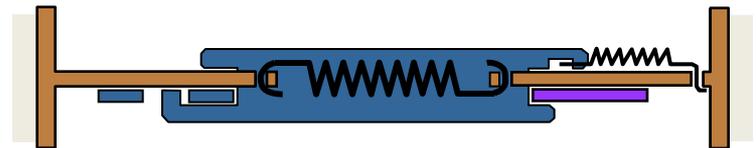


LES RECEPTEURS DE FREINAGE

Fonctionnement



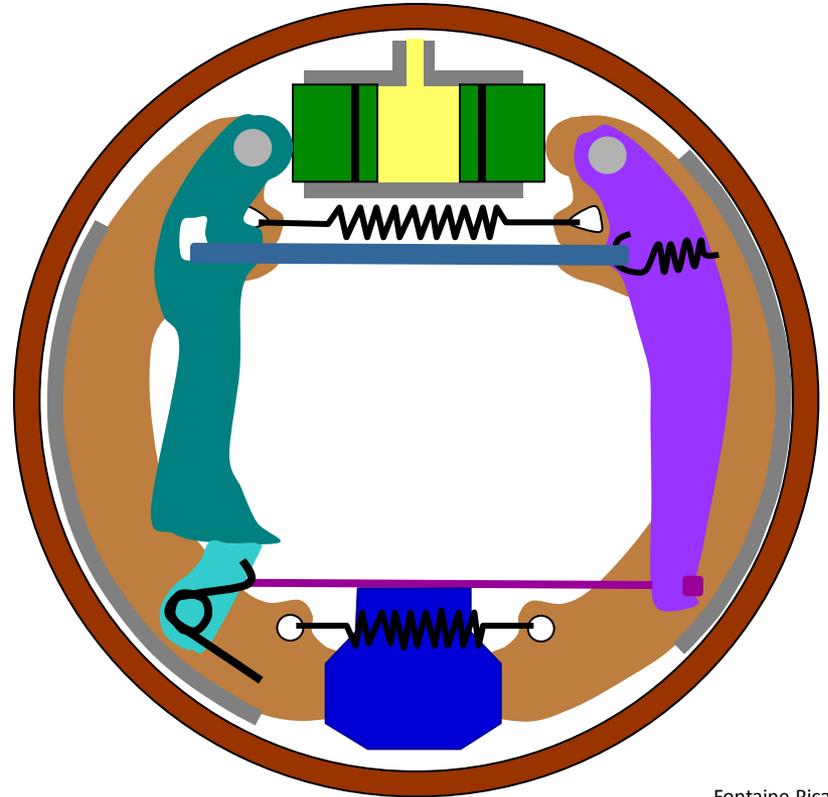
Fontaine Picard



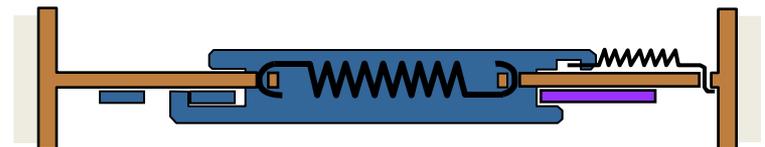


LES RECEPTEURS DE FREINAGE

Fonctionnement



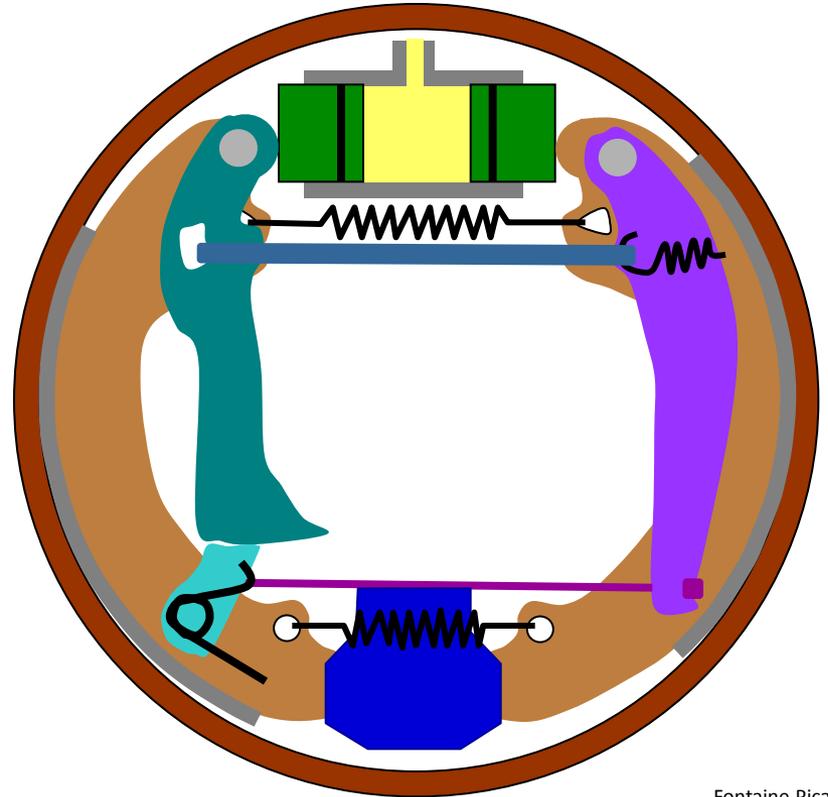
Fontaine Picard



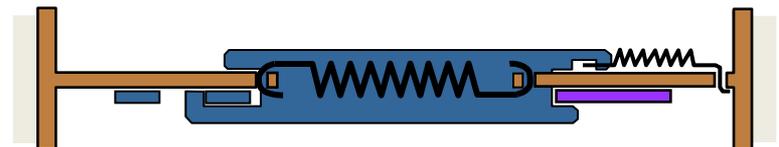


LES RECEPTEURS DE FREINAGE

Fonctionnement



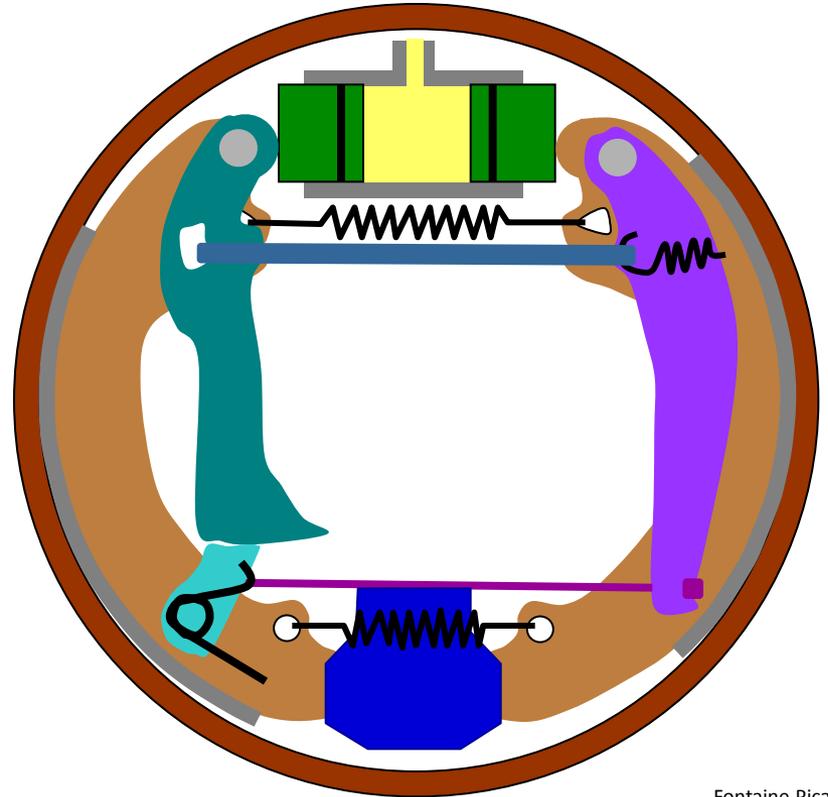
Fontaine Picard



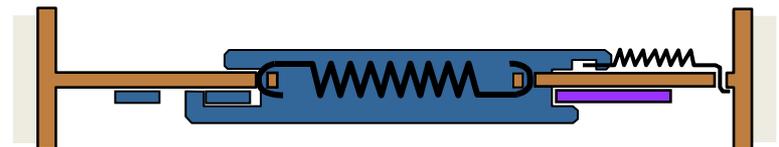


LES RECEPTEURS DE FREINAGE

Fonctionnement



Fontaine Picard





LES RECEPTEURS DE FREINAGE

Etre capable d'identifier les différents systèmes de frein de stationnement.

Quels sont les différentes technologies pour le frein de stationnement ?

Recherchez dans la documentation technique mis à votre disposition (chapitre ; FREIN – caractéristiques et méthodes), le type de frein de stationnement monté sur votre véhicule.

Après avoir identifié votre frein de stationnement, indiquez sur votre cours « Frein de stationnement, page 6 et 7 » le nom de ce système parmi les solutions technologiques proposées.

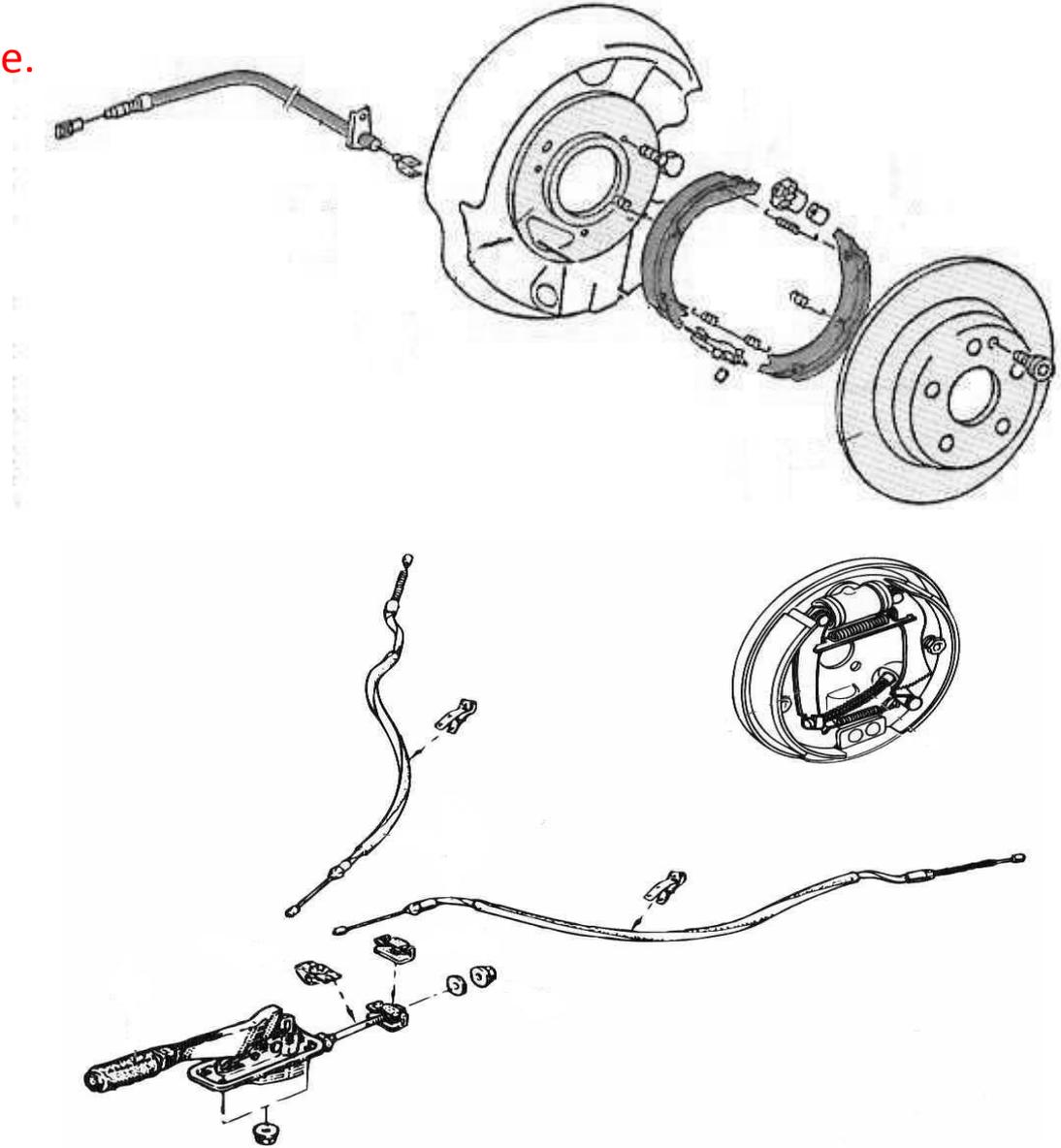


LES RECEPTEURS DE FREINAGE

Etre capable d'identifier les différents systèmes de frein de stationnement.

Fonction : **maintenir à l'arrêt le véhicule.**

Systeme mécanique
avec câbles de frein
agissant sur les organes
de frein.





LES RECEPTEURS DE FREINAGE

Etre capable d'identifier les différents systèmes de frein de stationnement.

Le frein de parking électrique est encore peu répandu en raison de son **coût élevé** (estimé entre 200 et 500 €). Il est employé par les voitures plutôt haut de gamme, ainsi que par des monospaces en raison du plus grand besoin de **rangement dans l'habitacle**.

Systeme électromécanique

avec câbles de frein agissant sur les organes de frein.

Systeme électrique

Récemment, un nouveau système supprime les câbles en plaçant un moteur électrique dans chaque étrier de frein.

