



LE FREINAGE



**Qu'est ce
que Le
Freinage ?**

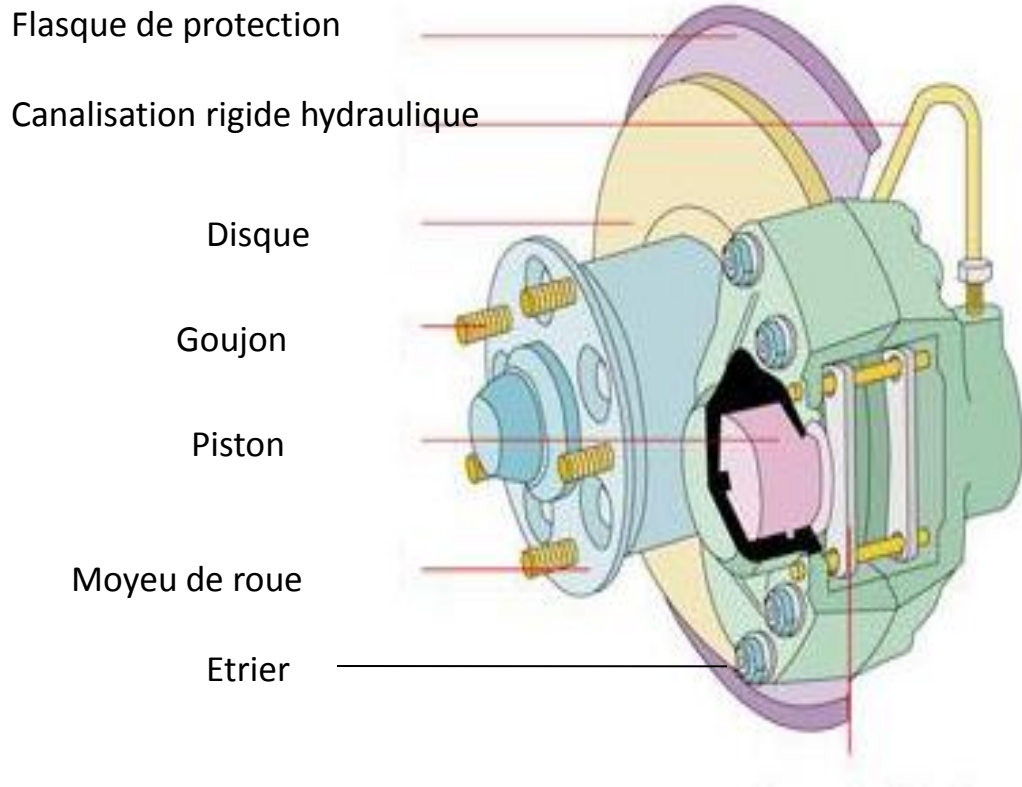


Le freinage permet de ralentir, d'immobiliser, le véhicule en cours de déplacement. Son fonctionnement repose sur la dissipation de l'énergie cinétique du véhicule en énergie thermique.



Les différents types de freins

Frein à disque



Flasque de protection

Canalisation rigide hydraulique

Disque

Goujon

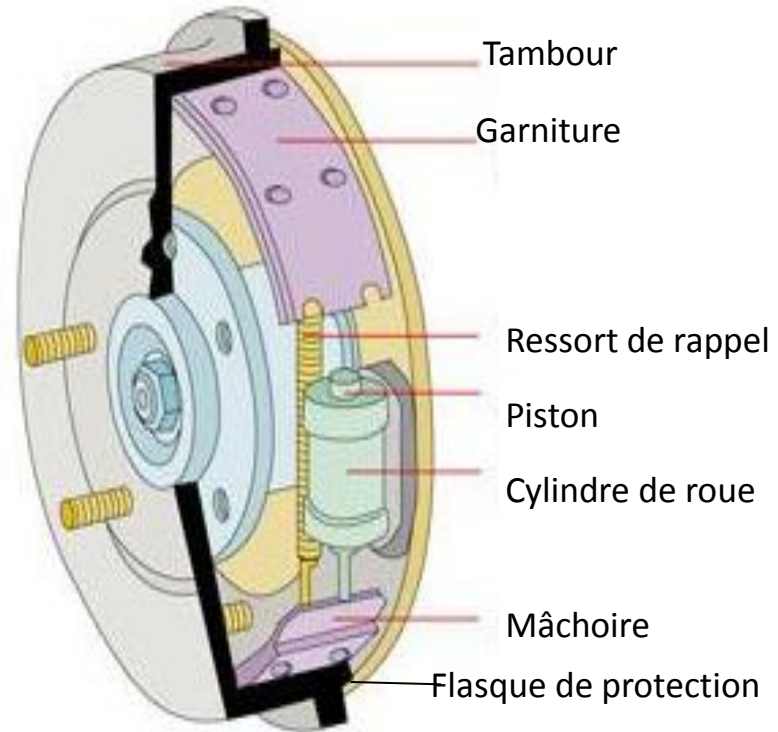
Piston

Moyeu de roue

Etrier

Plaquettes

Frein à tambour



Tambour

Garniture

Ressort de rappel

Piston

Cylindre de roue

Mâchoire

Flasque de protection

Les freins à disques

Le frein à disque est un système utilisant un disque fixé sur le moyeu de la roue et des plaquettes venant frotter de chaque côté du disque.

Les plaquettes sont maintenues dans un étrier (frein fixe) ou une chape (frein coulissant) fixés au véhicule.

Un ou plusieurs mécanismes poussent sur les plaquettes, en général un ou plusieurs pistons soumis à une pression hydraulique (véhicules de tourisme, commerciaux, poids lourds) ou à un mécanisme lui-même actionné par un actionneur pneumatique (frein de semi-remorque).



Les freins à disques

L'effort ainsi généré provoque le serrage puis le frottement des plaquettes sur le disque. La force de frottement entre les plaquettes et le disque crée le couple de freinage mais aussi de la chaleur qui doit être évacuée le plus rapidement possible pour éviter une déformation (voire une destruction) du disque.

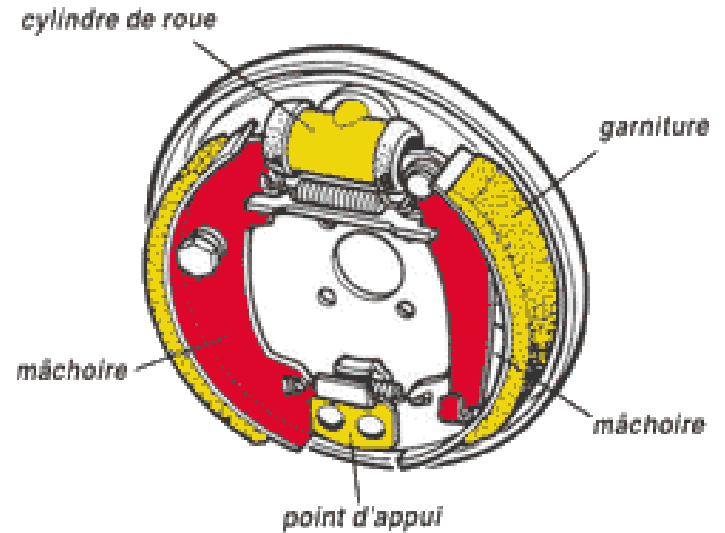


Les freins à tambour

Un frein à tambour est un système de freinage constitué d'une cloche (le tambour), à l'intérieur de laquelle se trouvent au moins deux mâchoires munies de garnitures.

Leur fonction est de s'écarter grâce à des cames ou des pistons qui provoquent le frottement de la garniture dans le tambour.

Ces cames sont actionnées par une commande mécanique (câble, tirant) et les pistons sont actionnés par une commande hydraulique.

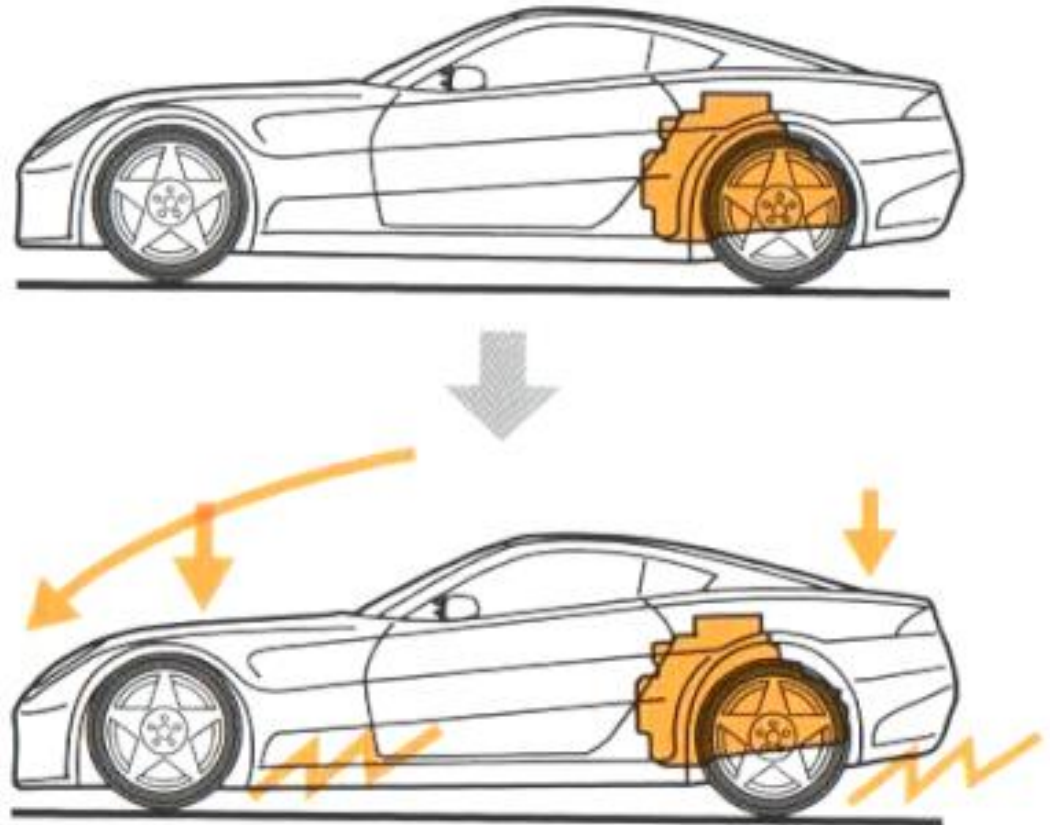


Différences de freinage selon la configuration du véhicule:

La configuration de la voiture peut elle aussi influencer sur le freinage. Les pneus arrière assurent la stabilité de la voiture mais, lors d'un freinage, la voiture plonge et l'arrière s'allège.

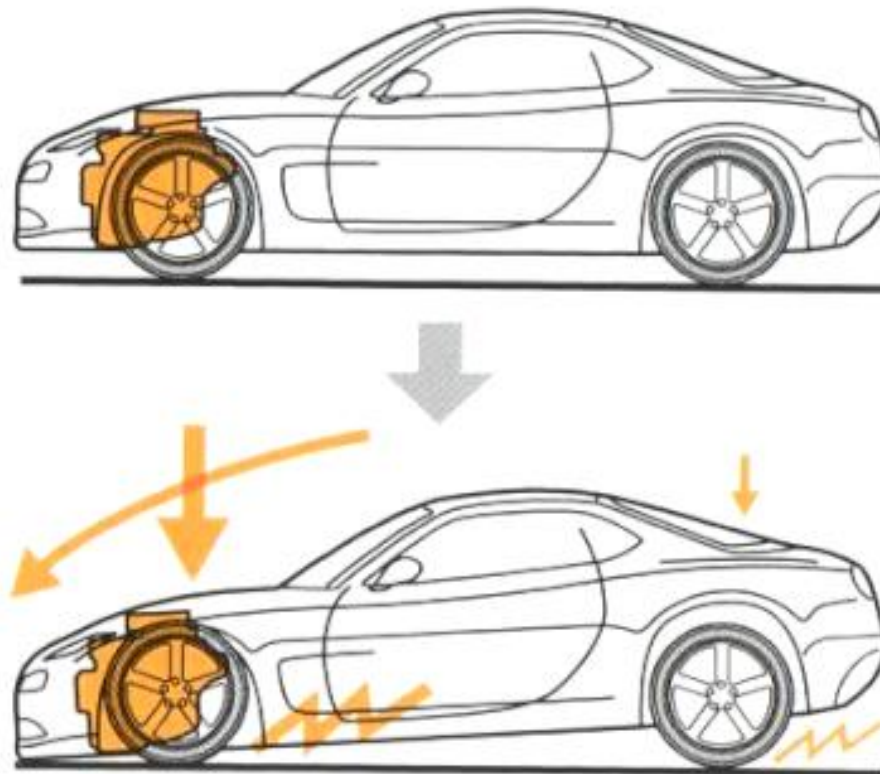
Les pneus arrière perdent de l'adhérence et il est plus difficile d'exploiter l'adhérence totale des quatre roues pour freiner.

Par conséquent, au freinage, une architecture faisant reposer une charge plus importante sur l'arrière est préférable.

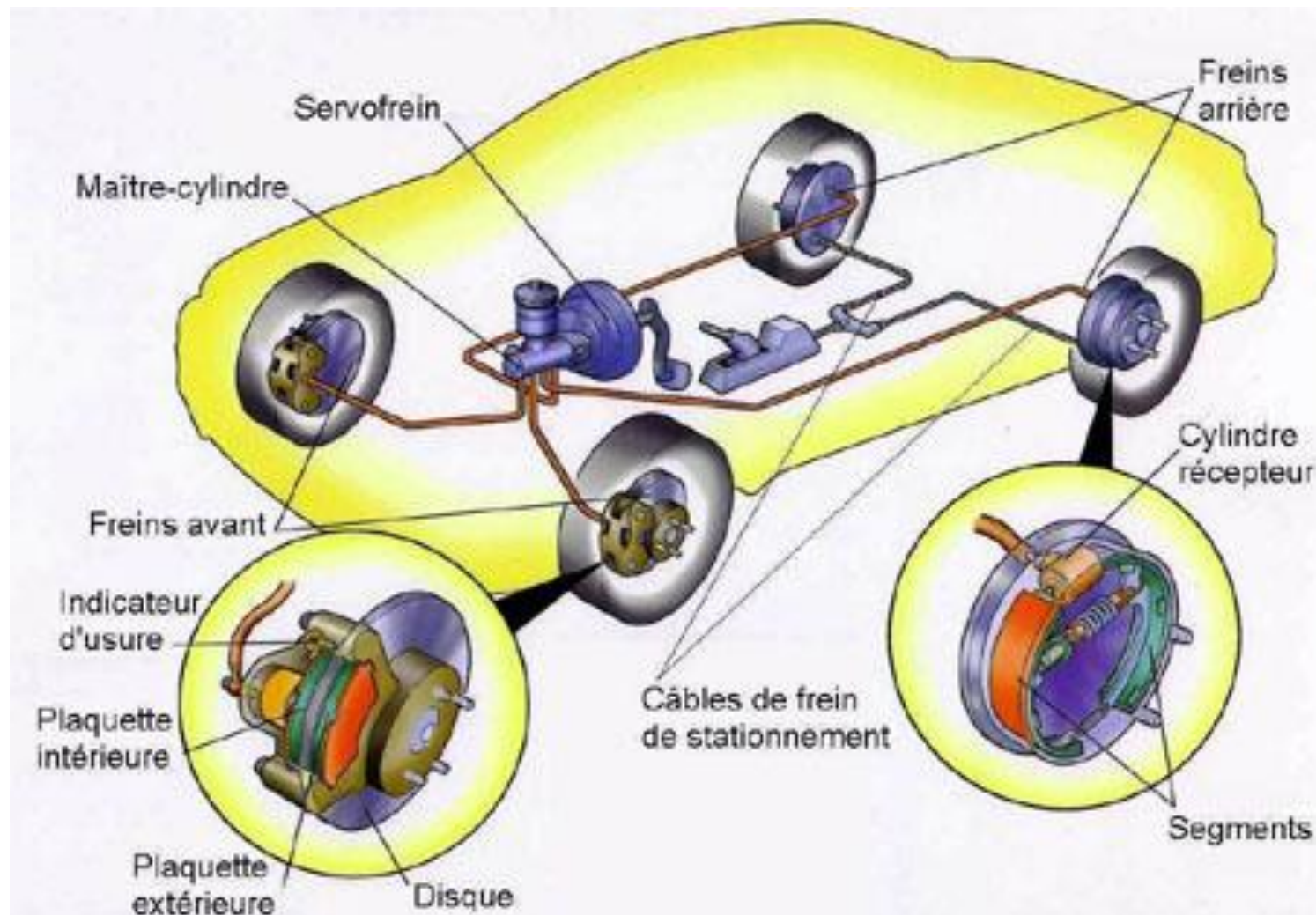


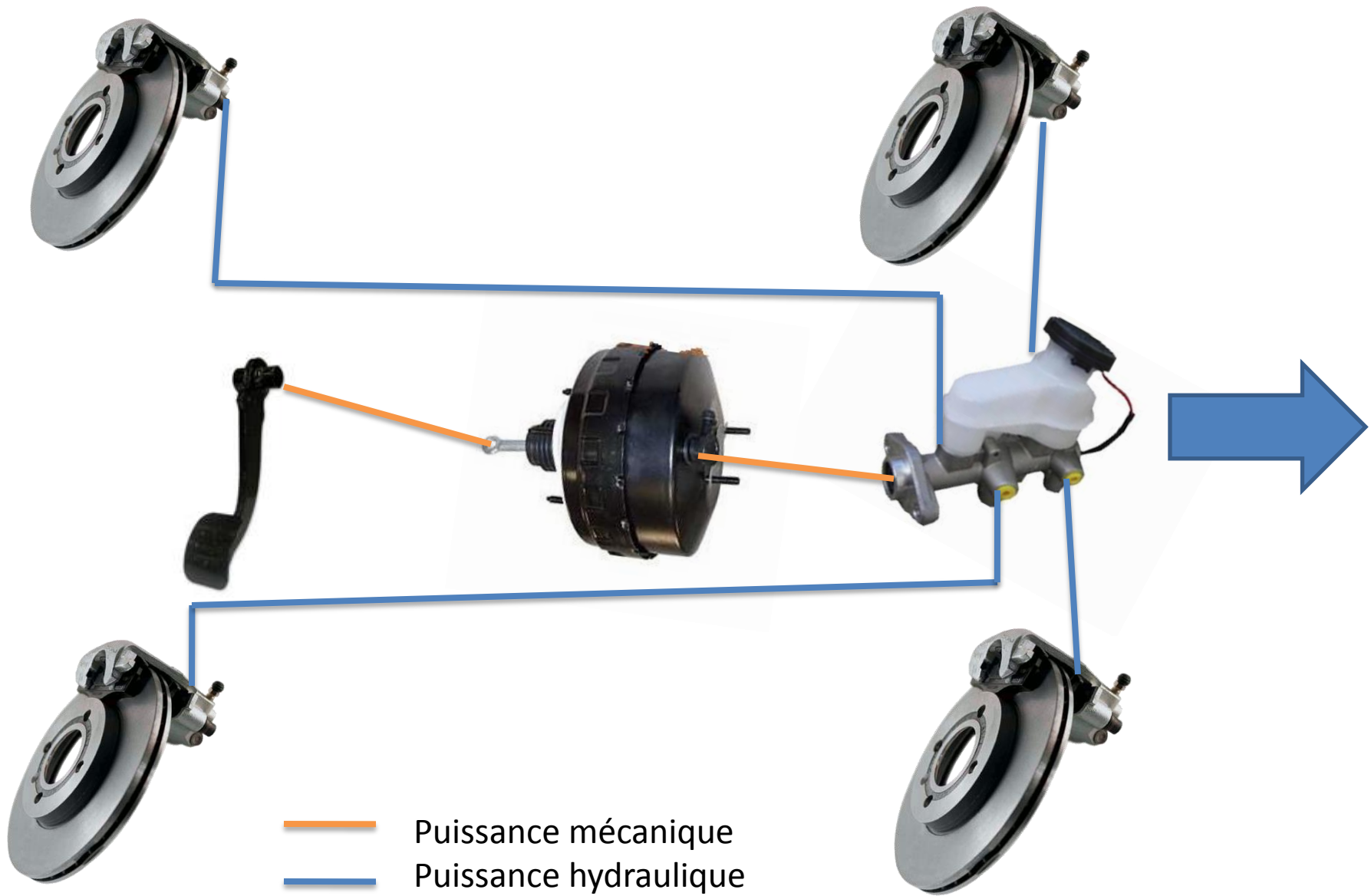
Ceci signifie qu'une propulsion à moteur arrière (RR) ou central (MR) offre un freinage plus puissant et plus stable.

À l'inverse, la charge avant accrue des voitures de type traction peut provoquer une perte de stabilité et des mouvements de caisse excessifs lors du freinage

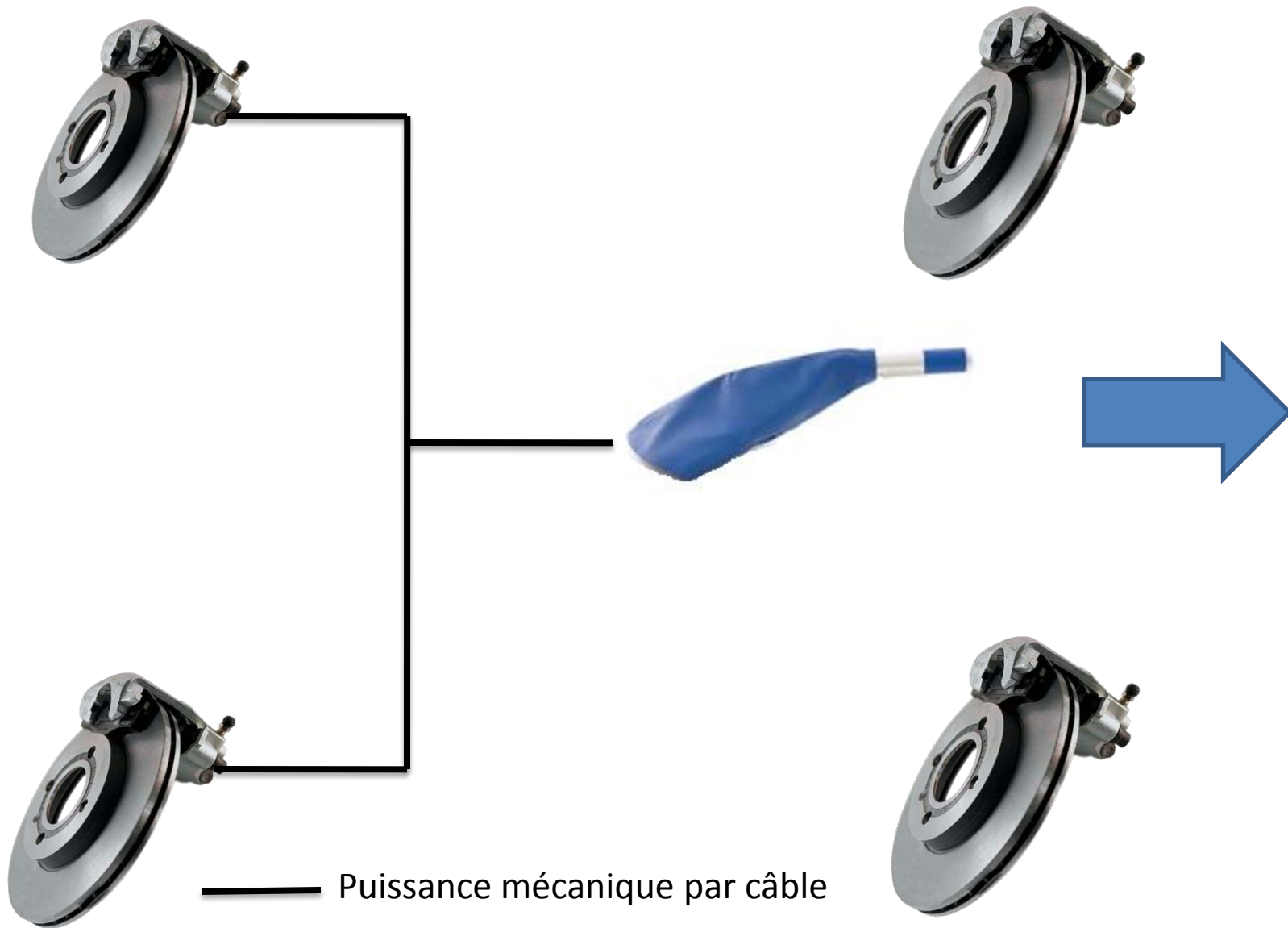


Composition système de freinage





— Puissance mécanique
— Puissance hydraulique



— Puissance mécanique par câble

Les différentes fonctions:

Servofrein:

Le servofrein est un dispositif commandé par la pédale de frein qui a pour fonction de multiplier la valeur de l'effort exercé par le conducteur sur la pédale même.



Maître cylindre:

Le maître-cylindre est une pièce placée derrière la coupelle à dépression du système de freinage. Ce système permet d'envoyer le liquide de frein au système de freinage via les canalisations hydrauliques avant et arrière. Afin de garder ses propriétés, le liquide de frein doit être remplacé périodiquement.



Cylindres de roue:

Il permet de transformer l'énergie hydraulique en énergie mécanique. Ce qui va permettre le mouvement des piston pour déplacer les mâchoires de freins dans les tambours.



Plaquette de frein:

Une plaquette de frein est l'élément des freins à disque qui entre en friction avec les deux cotés de la surface du disque en rotation afin de le ralentir et le stopper.



Canalisation de frein rigide et souple:

Les canalisations de frein servent à faire circuler le liquide de frein du maître cylindre au piston des étriers ou au cylindre de roue.



Etrier de frein:

Frein (ou étrier) fixe, les plaquettes sont poussées contre le disque par l'intermédiaire d'un ou plusieurs pistons situés de chaque côté du disque et dédiés à chaque plaquette.

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.

Frein à étrier flottant ou coulissant seule la plaquette intérieure est poussée contre le disque par un ou plusieurs pistons. La pression de la plaquette extérieure contre le disque est réalisée par l'intermédiaire de l'étrier monté sur un système coulissant dans la chape. C'est le concept le plus répandu.



Mâchoires de freins:

Les mâchoires de freins ont le même rôle que les plaquettes de freins mais cela se passe entre la mâchoire et le tambour.



Les témoins d'usure plaquettes



Les témoins d'usure servent à alerter le conducteur que les plaquettes sont à remplacer .

Certains véhicule sont équipés de témoin d'usure.

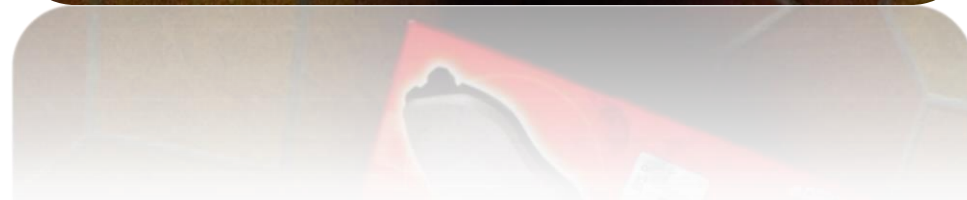


Il existe des plaquettes de frein avec témoin d'usure dépendant de la plaquette et d'autre indépendant. Lors du remplacement des plaquettes de frein il est indispensable de remplacer les témoins.

AVEC TEMOIN D'USURE



SANS TEMOIN D'USURE



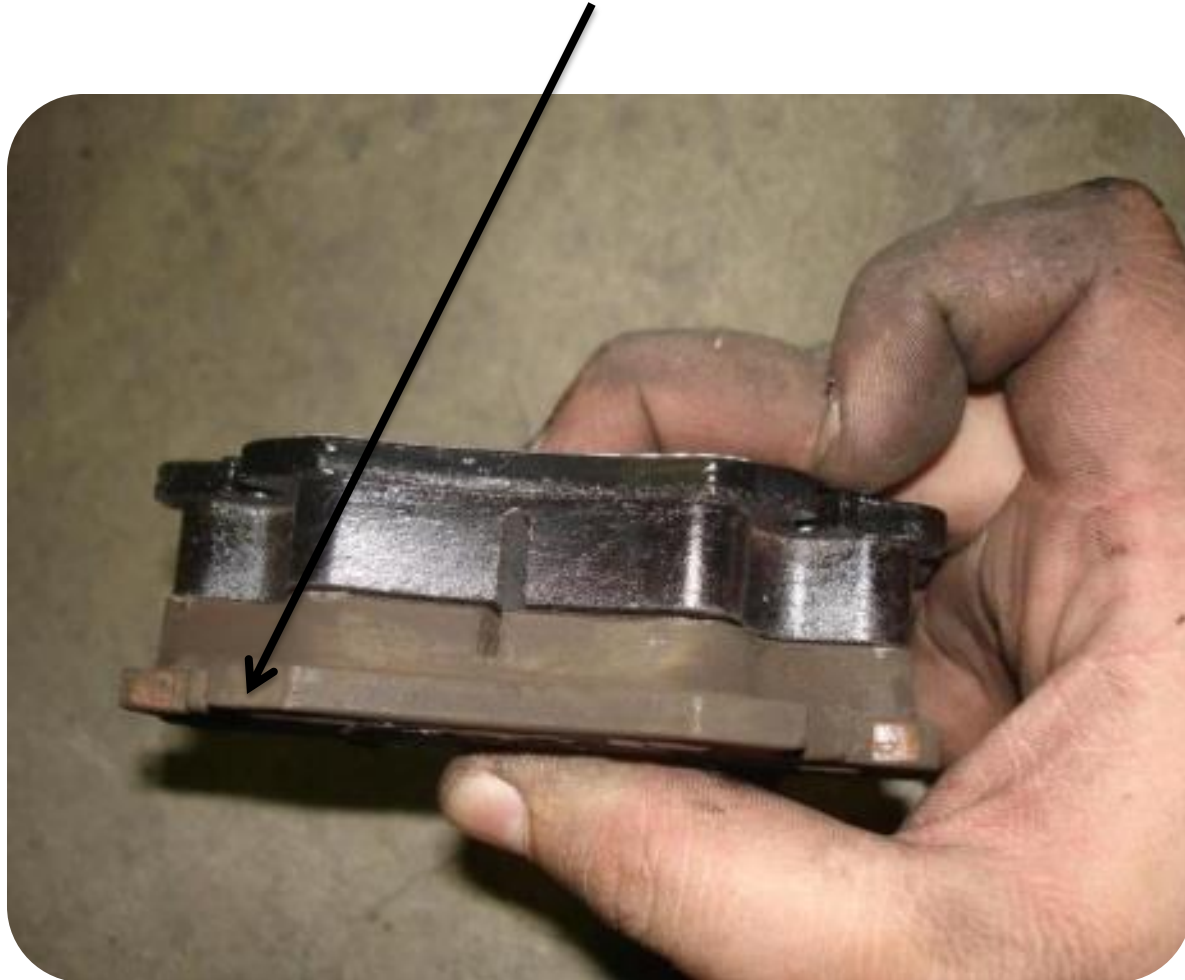
Plaquettes usées au maximum = détérioration du disque = Remplacement disques
+ plaquettes = Frais supplémentaire



Contrôle de l'épaisseur du disque pour éventuel remplacement



Plaquettes a remplacer ?



Garniture de freins décollé de sa mâchoire



Attention au démontage des tambour arrière risque de casse !



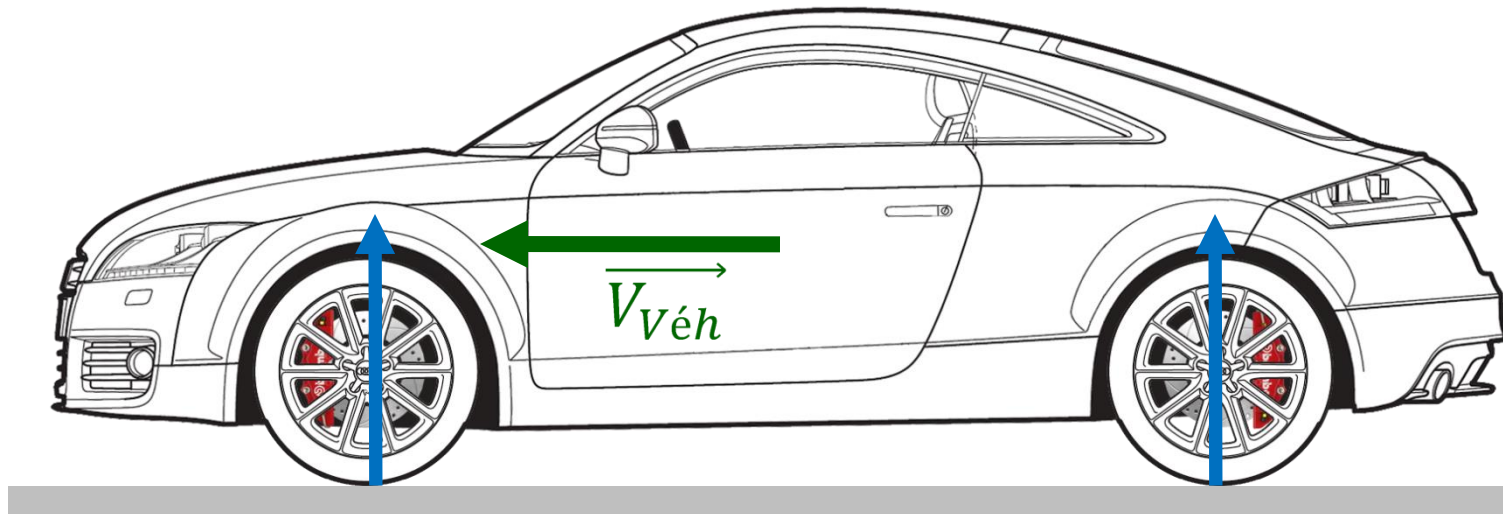
L'énergie cinétique :

Qu'est-ce que
« l'énergie cinétique »

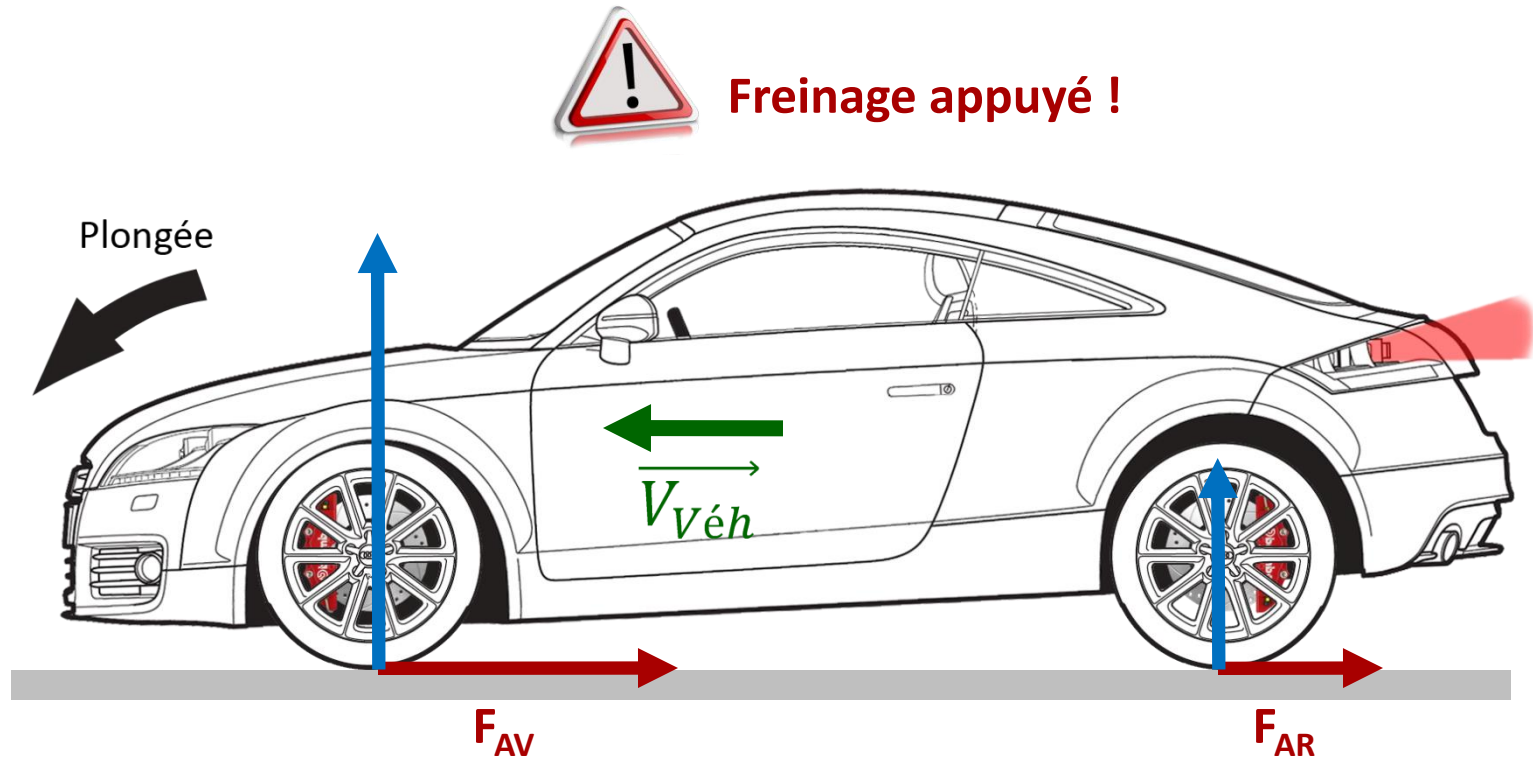


L'énergie cinétique :

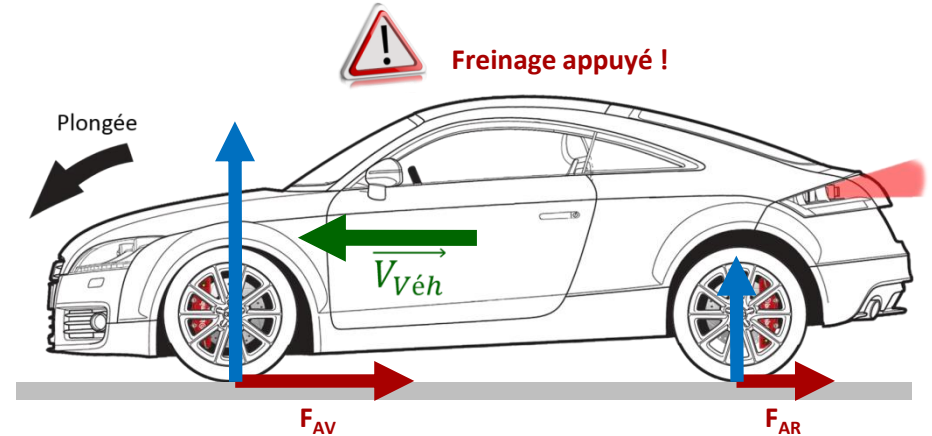
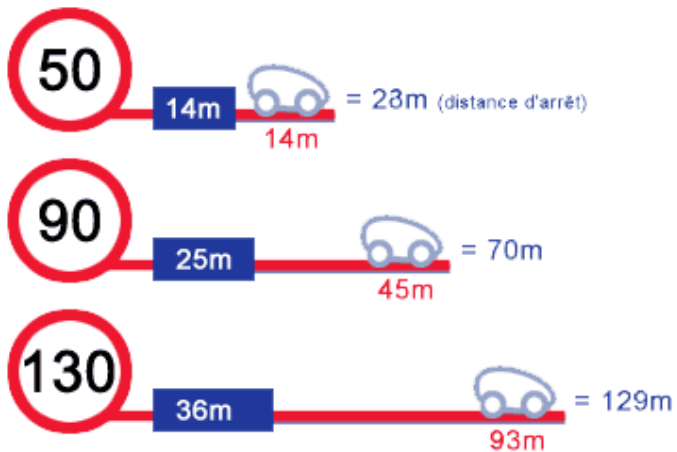
Vitesse stabilisée (ex : 110 km/h)



L'énergie cinétique : L'effet de plongée / transfert de charge



L'énergie cinétique : L'effet de plongée / transfert de charge



$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

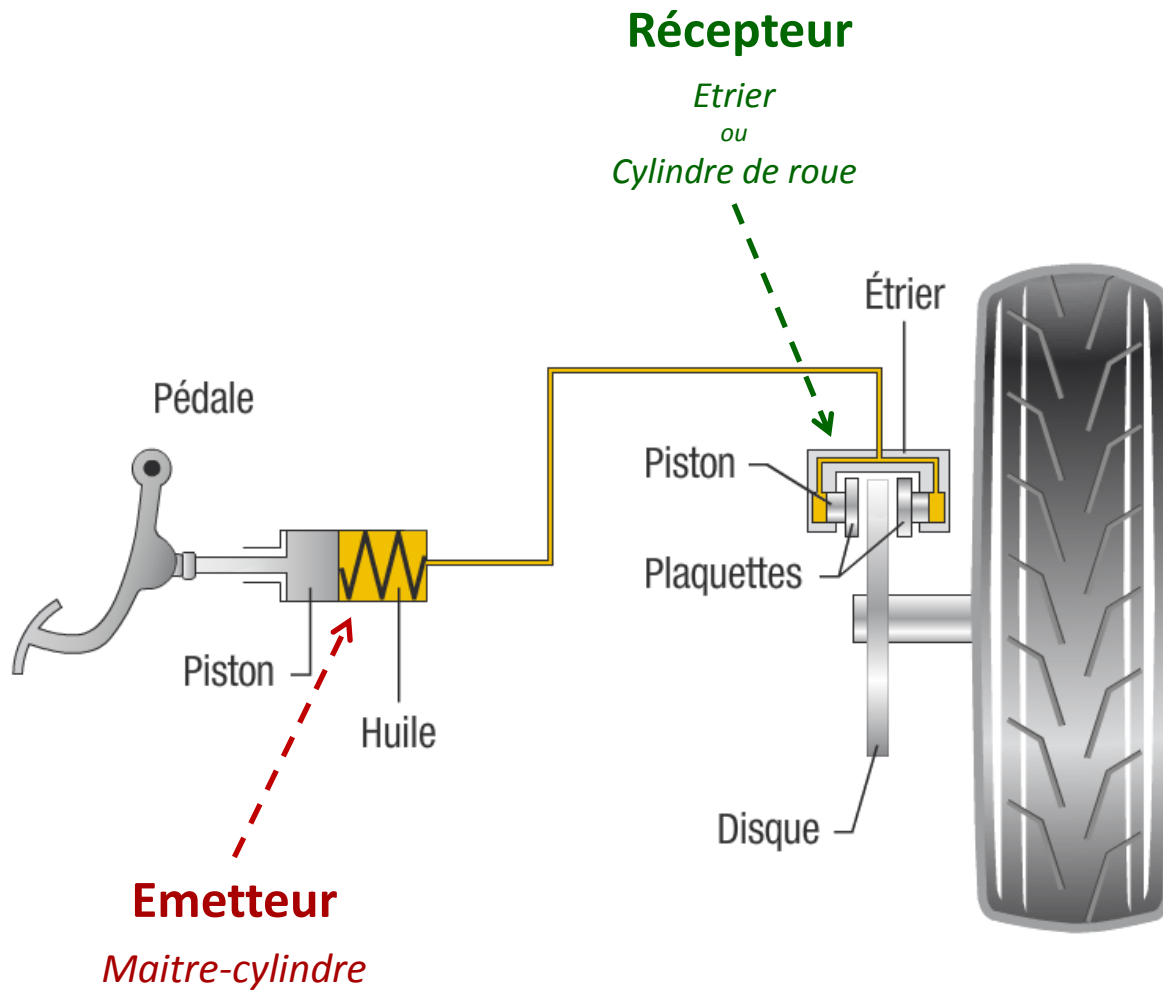
(J)
Joule

(kg)

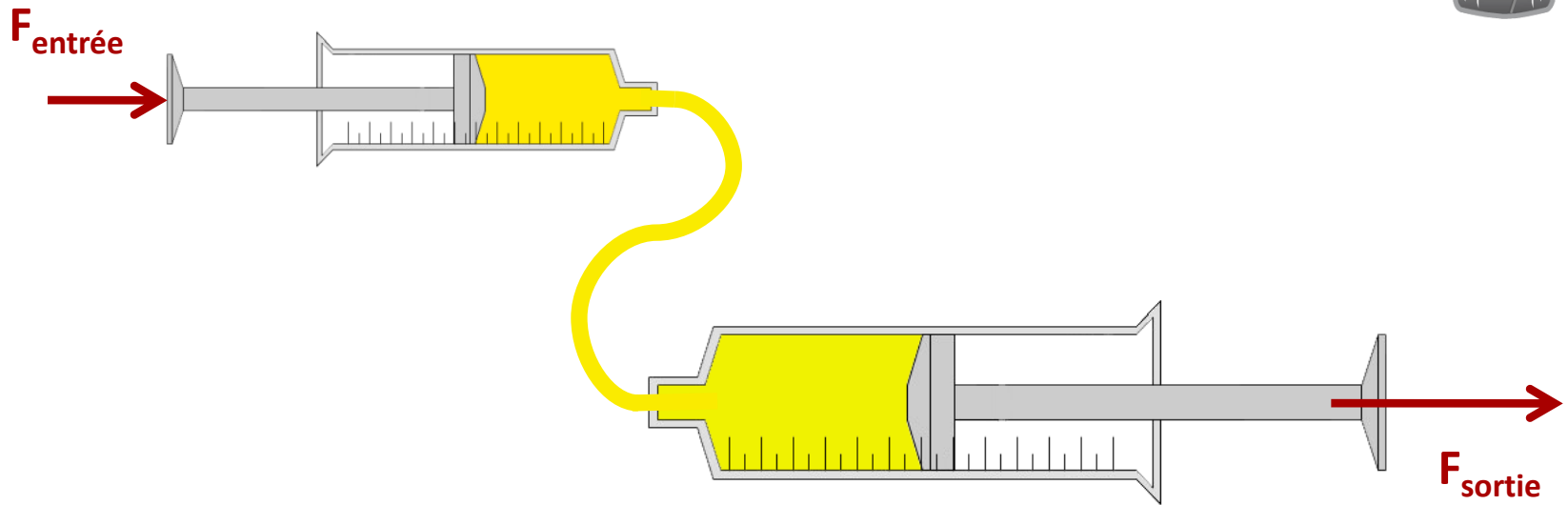
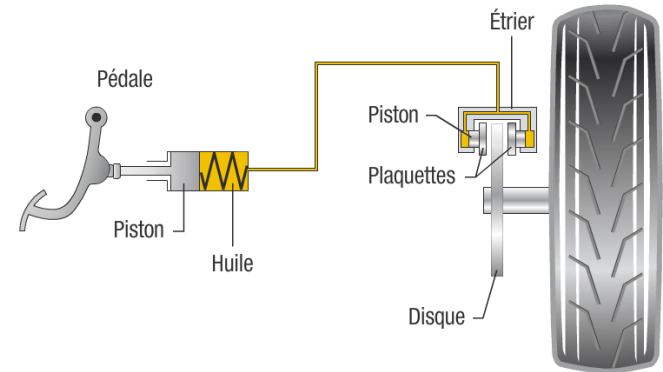
(m/s)



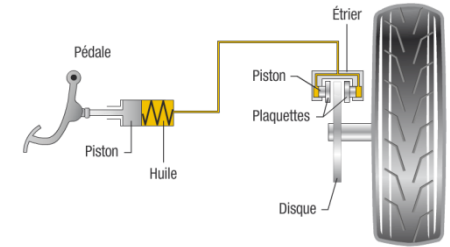
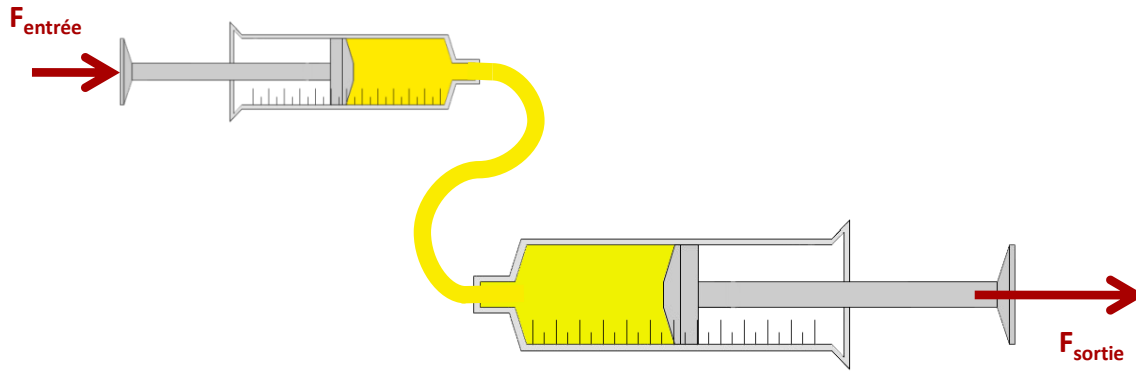
Principe du circuit hydraulique : *Relation Pression, Force, Surface*



Principe du circuit hydraulique : *Relation Pression, Force, Surface*



Principe du circuit hydraulique : *Relation Pression, Force, Surface*



$$P = \frac{F}{S}$$

(N) (daN)

(b) *bar*

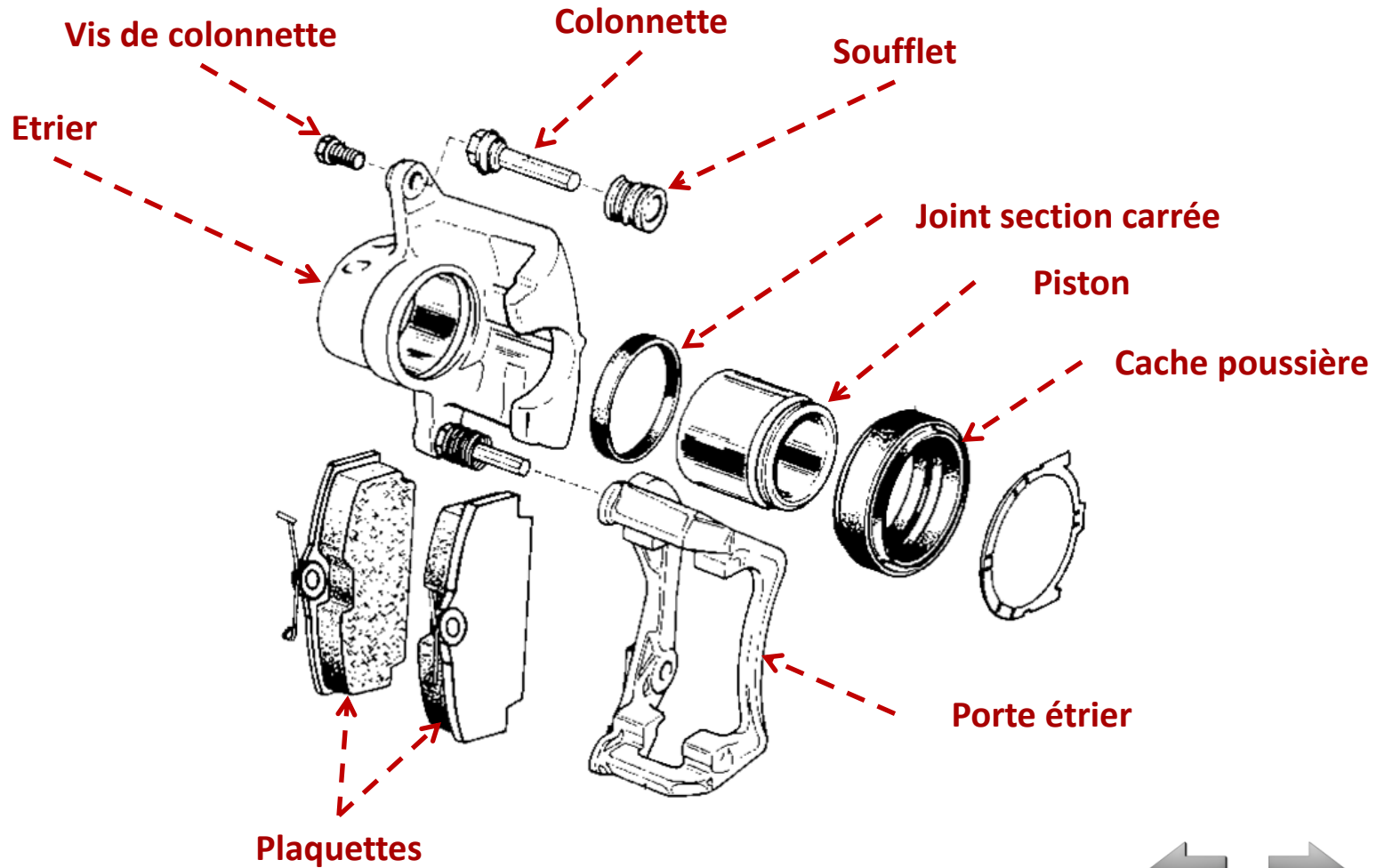
(Pa) *Pascal*

(cm²)

(m²)



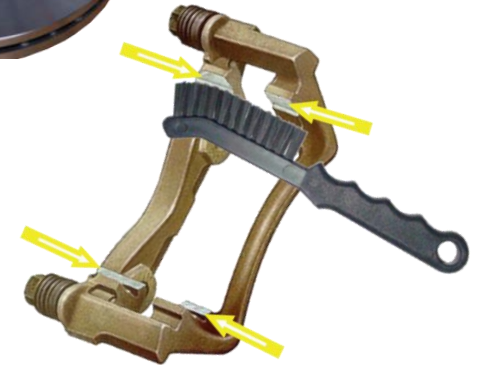
les freins à disques



les freins à disques



- ✓ Au montage bien dégraisser les disques
- ✓ Brosser les appuis des plaquettes



Exemples d'anomalies que vous pouvez constater :



Disques
corrodés



Disques
martelés



Disques
bleuie



Disques
rayés



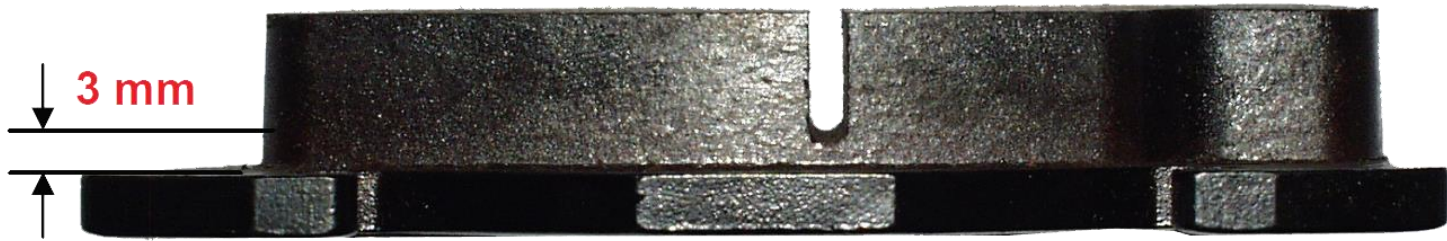
Disques
voilés



les freins à disques



Epaisseur des plaquettes de frein



+



La purge de frein

Afin que le circuit hydraulique de freinage fonctionne parfaitement, il ne doit pas y avoir la présence de bulle d'air. Le circuit ne doit donc comporter uniquement du liquide de freinage.

Le liquide de frein est transmis aux étriers sous pression. Celui-ci permet d'activer le piston qui viendra faire pression sur les plaquettes de frein. Ainsi, si une bulle d'air est présente dans le circuit il ne pourra y avoir un mouvement du piston.



Généralement les purges de freins s'effectue une révision sur 2 ou 3.

Liquide de frein

Les différentes qualités de liquides de frein:

Les liquides de frein sont classés en fonction de leur performance. L'autorité compétente en la matière est le *Department Of Transportation* américain. C'est d'ailleurs ce département qui a donné naissance à la dénomination DOT.



	Température d'ébullition « sec »	Température d'ébullition « humide » (à 3,7 % d'humidité)
DOT 3	205 °C	140 °C
DOT 4	230 °C	155 °C
DOT 5	260 °C	180 °C
DOT 5.1	270 °C	190 °C





Comment diagnostiquer l'usure des freins ?

La pédale est dure :

- cela est peut-être dû à une défaillance de l'assistance au freinage de votre voiture
- il peut s'agir d'un piston grippé ou d'une canalisation écrasée ou bouchée

La pédale est longue : si la pédale s'enfonce sans jamais s'arrêter, cela vient sûrement d'une usure des garnitures.

La pédale est molle ou élastique : cela est certainement dû à la présence de bulles d'air dans le circuit.

La pédale s'enfonce jusqu'au plancher : cela traduit une fuite hydraulique.

Les freins donnent des à-coups : un disque est peut être voilé ou un tambour excentré.

Les freins chauffent : le frein à main et/ou les pistons sont peut-être bloqués.

Précaution:



Les freins sont des organes de sécurité, les opérations de maintenance doivent être réalisées avec le plus grand soin, la vie de nombreuses personnes en dépend.

Certaines garnitures de freins contiennent des produits cancérigènes ou très nocifs pour votre santé, l'utilisation de la soufflette est interdite. Évitez les contacts prolongés avec la poussière et les dégraissants utilisés.