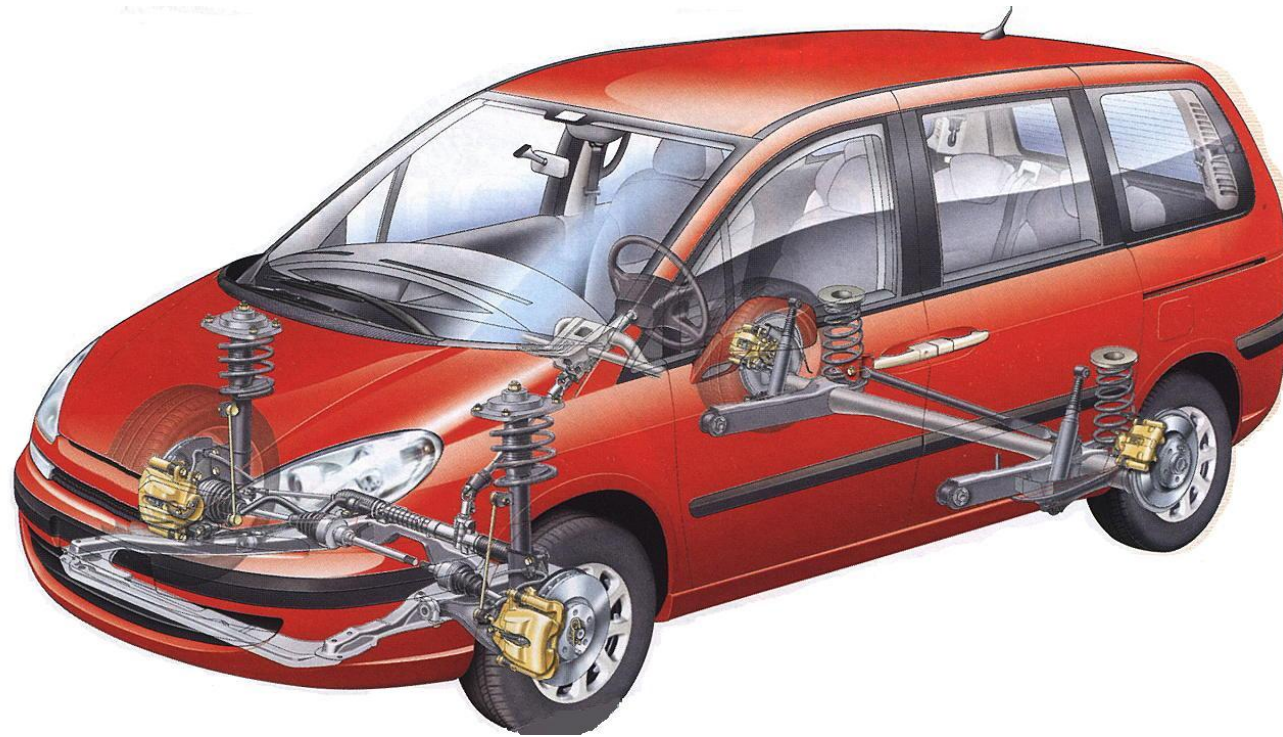


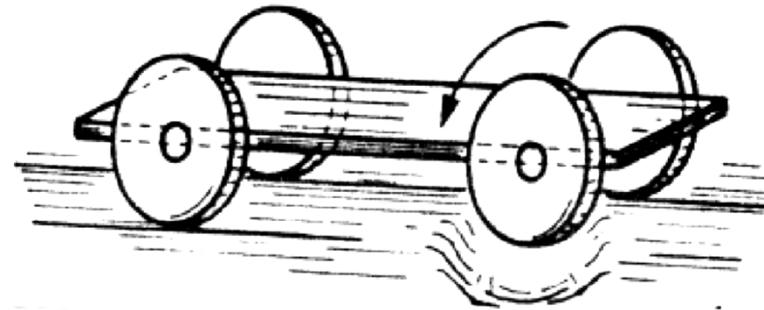
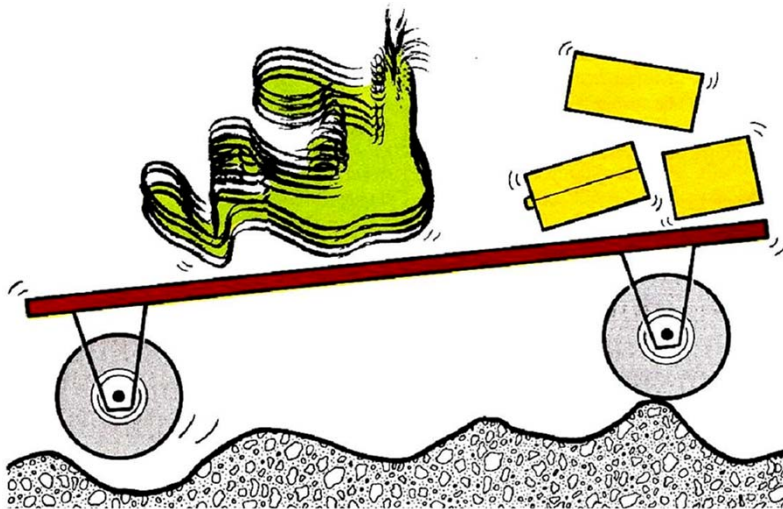
SUSPENSION



FONCTION D'USAGE

Destinée à absorber les irrégularités de la chaussée son rôle est double:

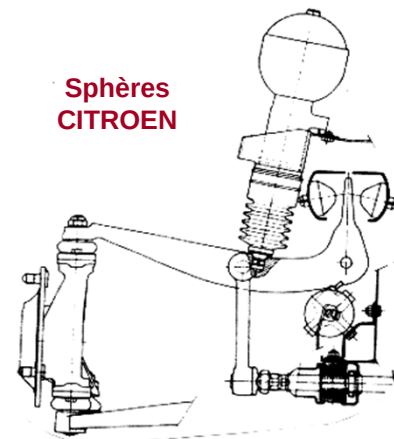
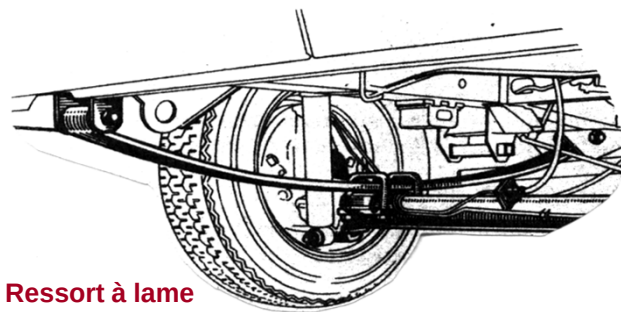
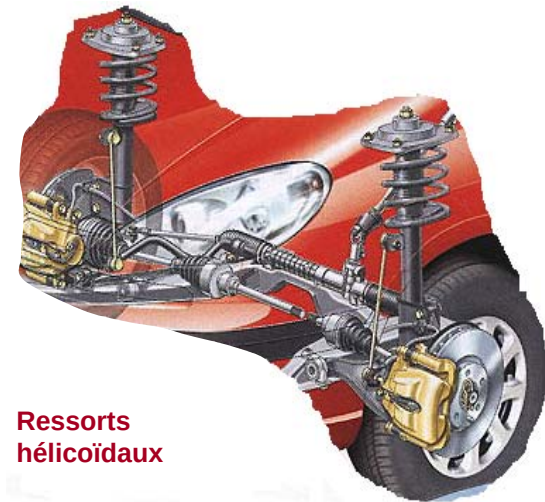
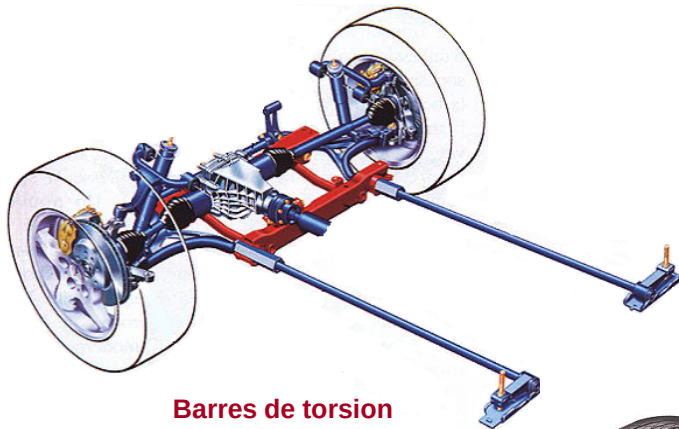
- Elle garantit une bonne tenue de route en maintenant un contact permanent entre les roues et le sol.



- Elle filtre les oscillations des roues assurant confort des passagers et protection des organes mécaniques.

PRINCIPE

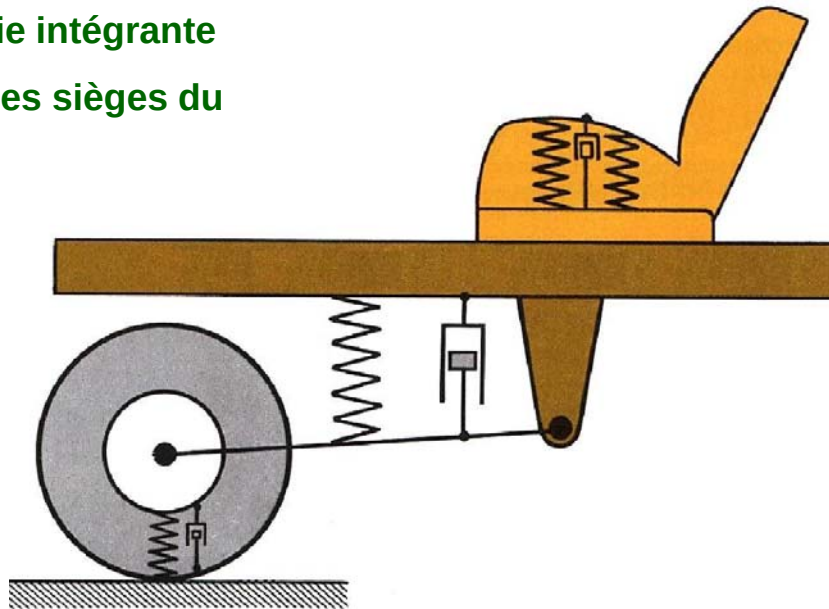
Des éléments élastiques sont interposés entre carrosserie et train roulant:



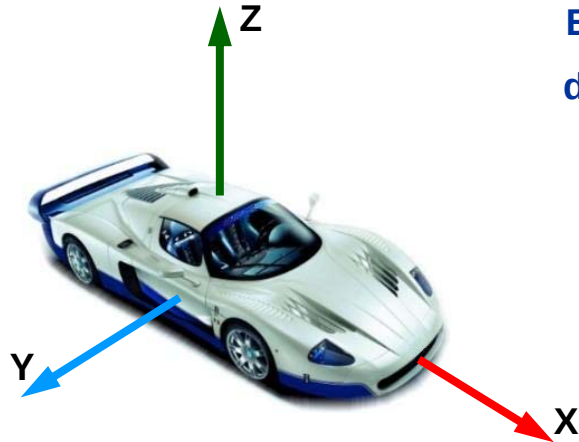
PRINCIPE

Remarque

La suspension d'un véhicule ne se résume pas aux ressorts et amortisseurs. Les pneumatiques font partie intégrante de la suspension ainsi que les sièges du véhicule.



COMPORTEMENT DYNAMIQUE D'UN VEHICULE



En roulage la carrosserie d'un véhicule oscille autour de trois axes fondamentaux:

- O – X : axe de roulis
- O – Y : axe de tangage
- O – Z : axe de lacet

Définition des différents mouvement de caisse			
Roulis	Oscillation de la caisse autour de l'axe longitudinal « O-X »	Lacet	Rotation de la caisse autour de l'axe vertical « O-Z »
Tangage ou galop	Oscillation de la caisse autour de l'axe transversal « O-Y »	Cabrage	Au démarrage, l'inertie provoque un basculement suivant l'axe « O-Y » qui déleste l'essieu avant et surcharge l'essieu arrière
Pompage	Déplacement de la caisse suivant l'axe vertical « O-Z »	Plongée	Au freinage, l'énergie cinétique provoque un basculement suivant l'axe « O-Y » qui surcharge l'essieu avant et déleste l'essieu arrière



Roulis

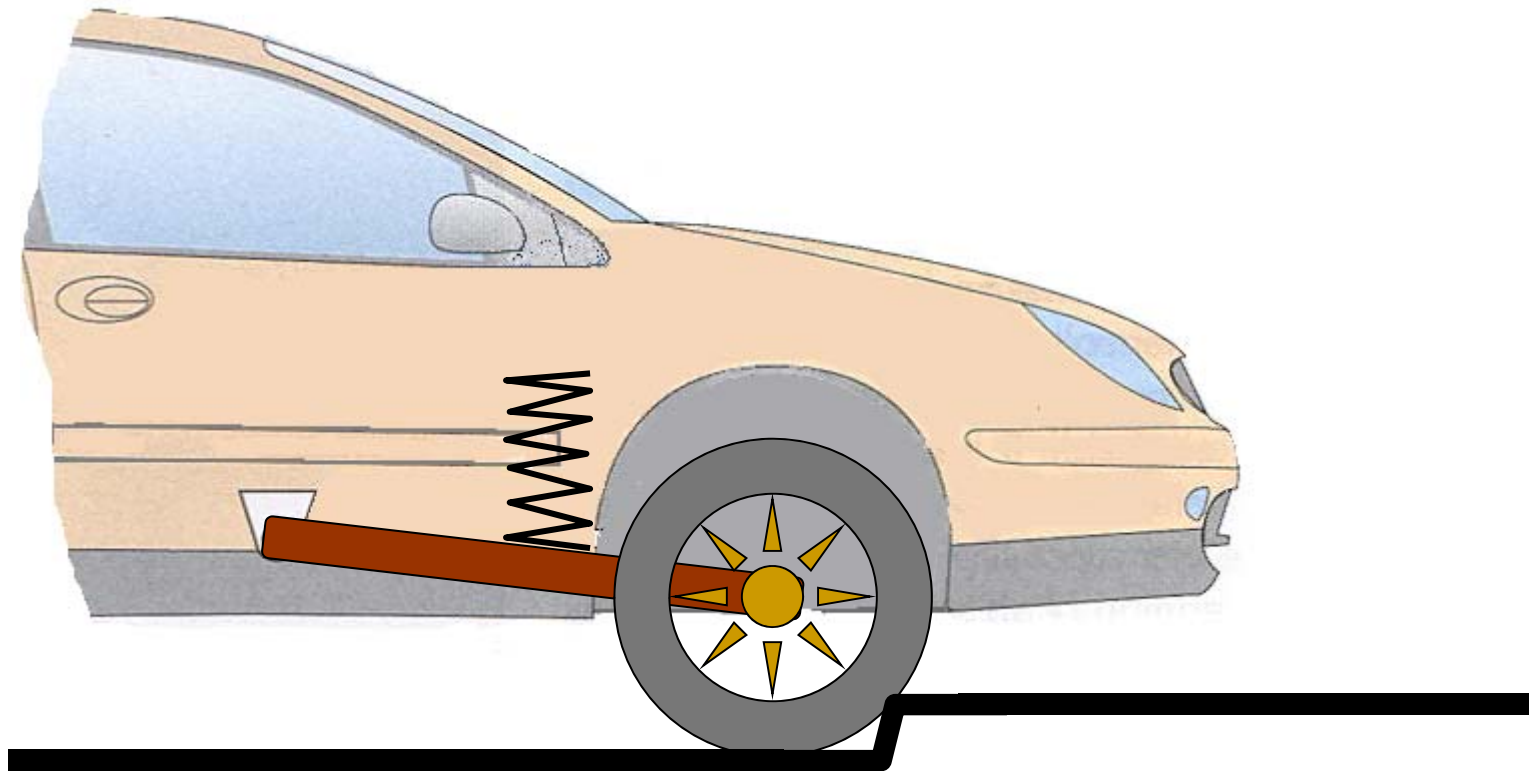


Lacet



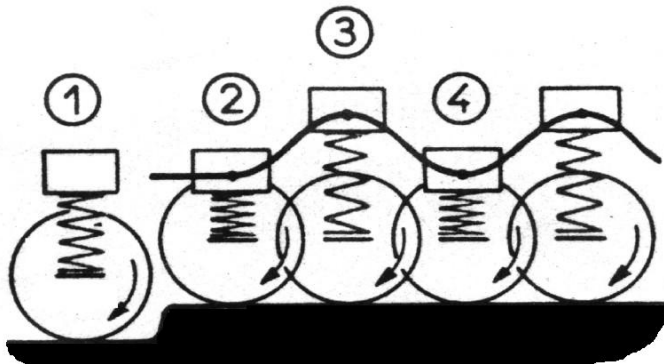
Tangage

FONCTIONNEMENT DE LA SUSPENSION



FONCTIONNEMENT DE LA SUSPENSION

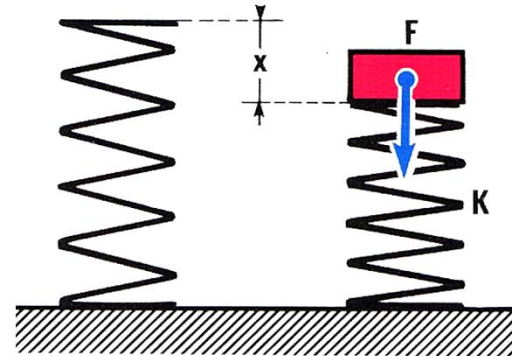
Quand un véhicule rencontre un obstacle, on observe :



- Montée de la roue « 2 », compression du ressort.
- L'énergie emmagasinée par le ressort est restituée vers le haut par celui-ci, la caisse se soulève « 3 »
- Puis, la caisse redescend « 4 » recomprimant le ressort qui se détendra de nouveau ...

RAIDEUR D'UNE SUSPENSION

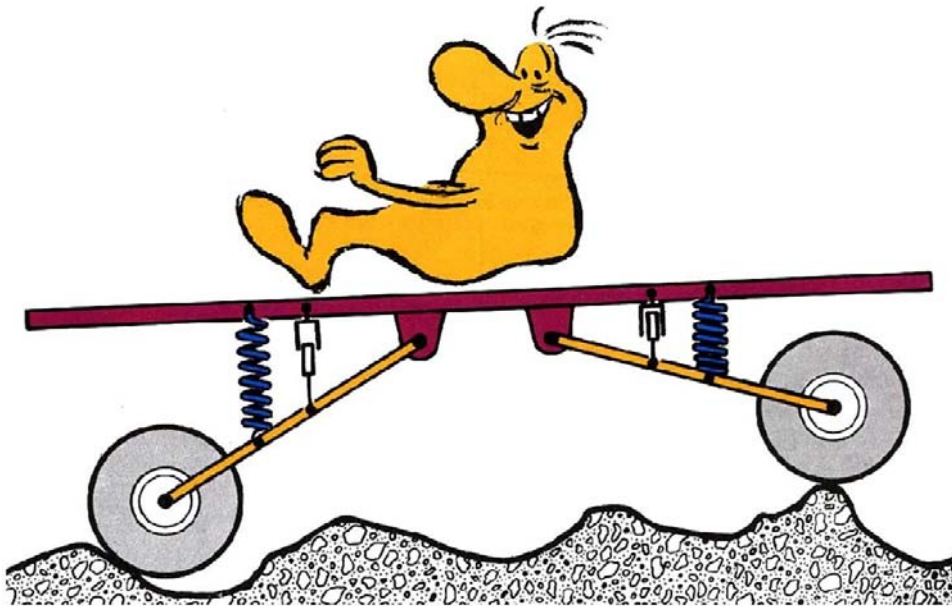
- Un ressort est caractérisé par sa raideur « K ».
- C'est le rapport entre la charge « F » et l'écrasement « X » (déflexion).
- Elle s'exprime en daN/m



- Plus couramment, on caractérise un ressort par sa flexibilité (la flexibilité est l'inverse de la raideur).
- Elle s'exprime en mm d'écrasement pour 100daN de charge.
- Si un ressort fléchit de 35mm pour une charge de 100daN, on dit qu'il a une flexibilité de 35/100. Sa raideur est égale à:

$$K = \frac{F}{X} = \frac{100}{35} = 2,85 \text{ daN/m}$$

AMORTISSEMENT

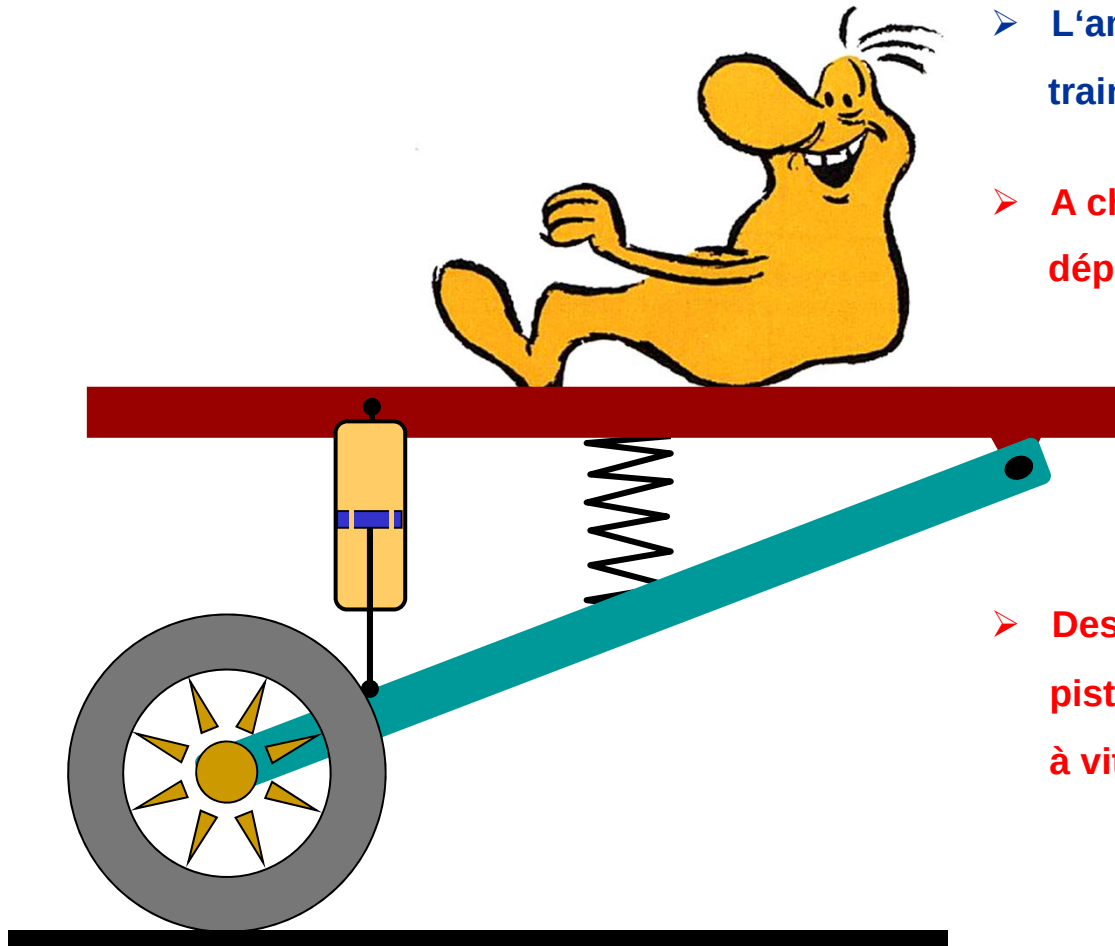


- Tout ressort restitue l'énergie qu'il a accumulé. Ce phénomène donne à la caisse des mouvements oscillatoires qui affectent la tenue de route, le freinage et incommodent les passagers.

- La solution consiste à dissiper sous forme de chaleur une partie de l'énergie accumulée par les ressorts au moyen d'éléments appelés « amortisseurs ».

AMORTISSEMENT

Amortisseurs hydrauliques télescopiques

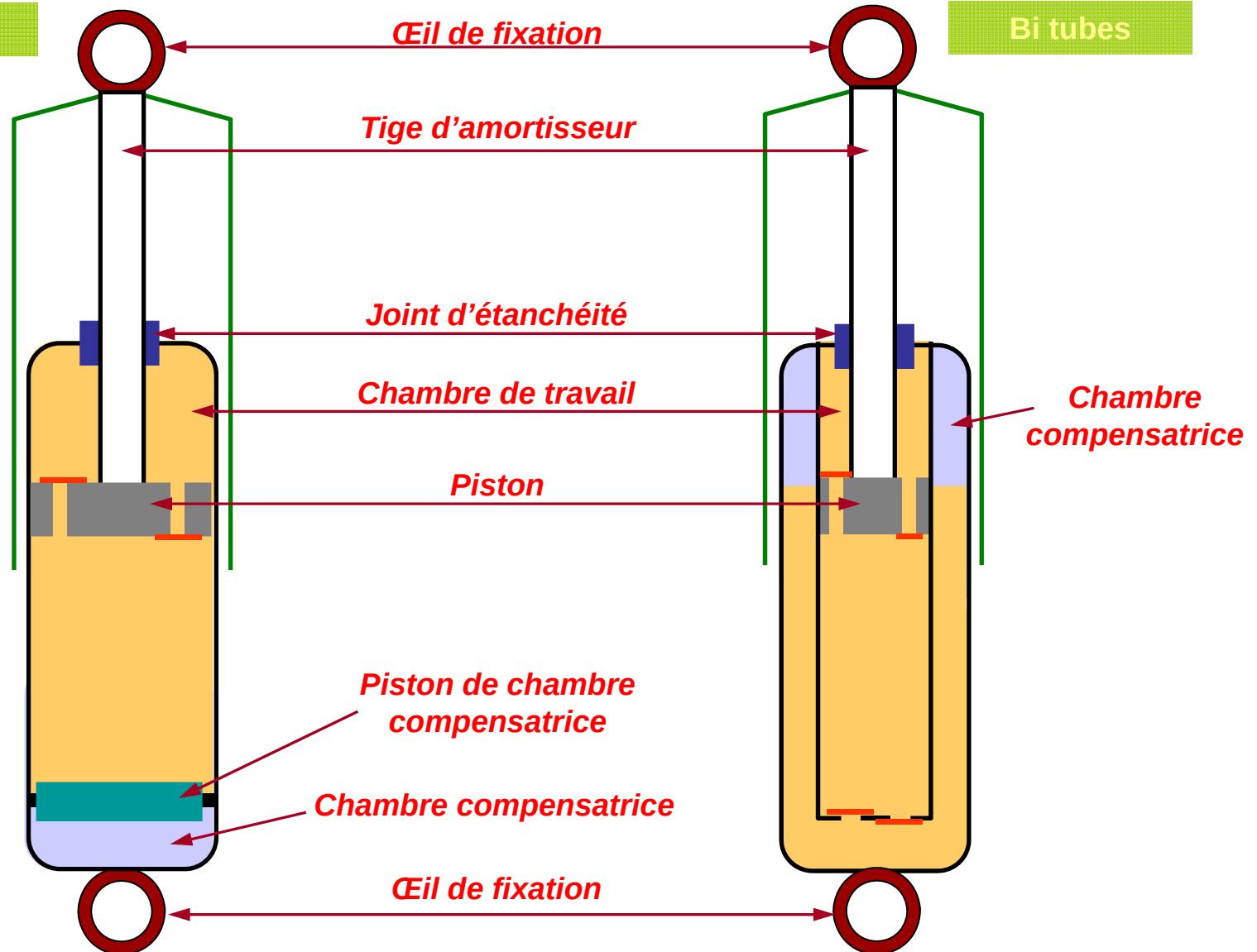


- L'amortisseur est fixé d'un coté au train roulant, de l'autre à la caisse.
- A chaque débattement, un piston se déplace dans un cylindre rempli d'huile.
- Des trous calibrés pratiqués dans le piston permettent son déplacement à vitesse réduite.

AMORTISSEURS

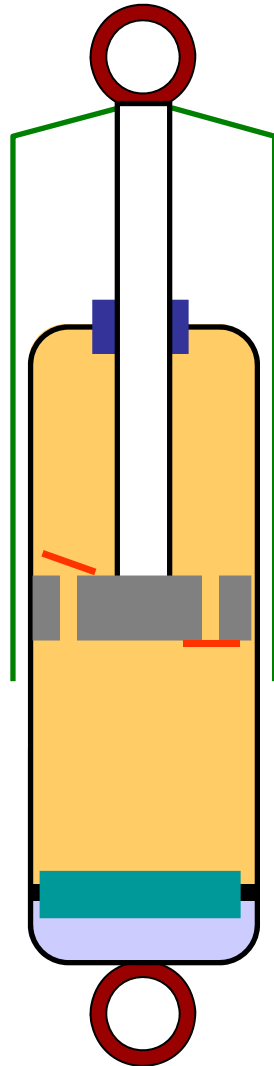
Mono tube

Bi tubes

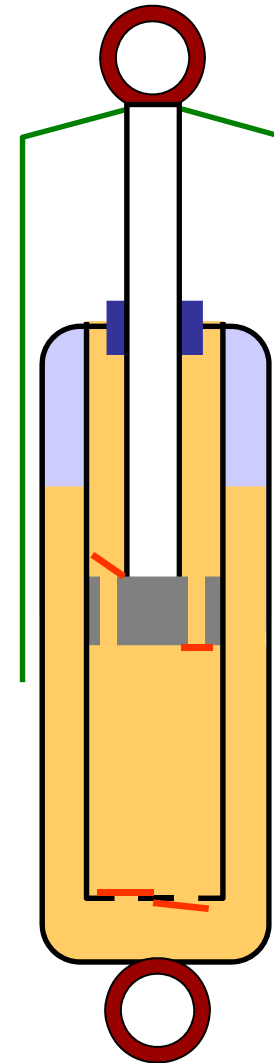


AMORTISSEURS

Mono tube

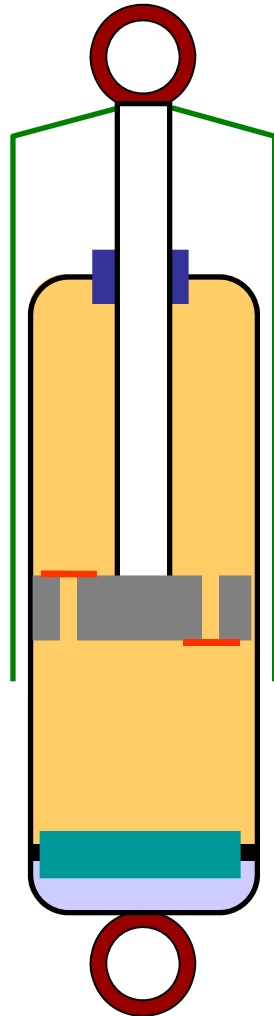


Bi tubes

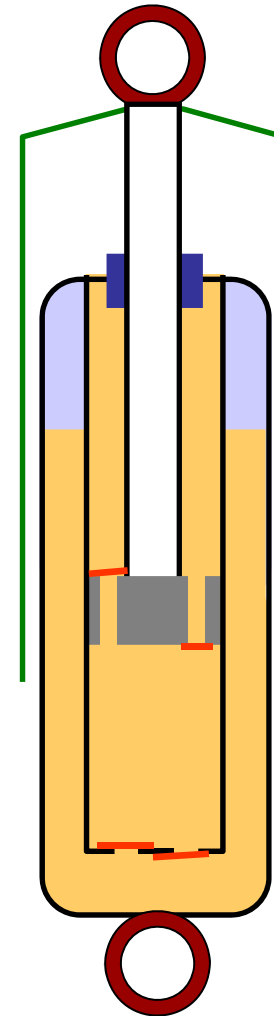


AMORTISSEURS

Mono tube

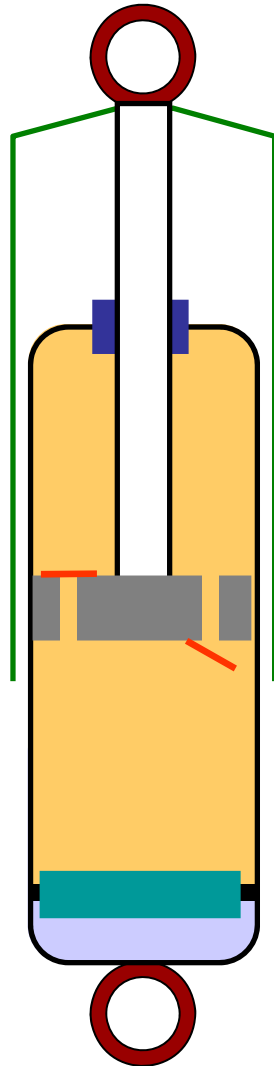


Bi tubes

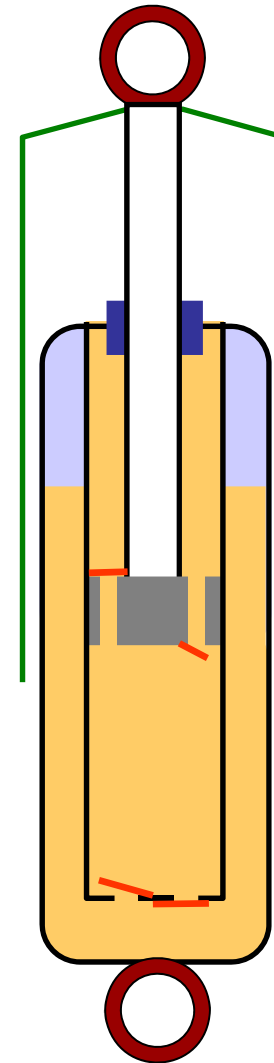


AMORTISSEURS

Mono tube



Bi tubes



AMORTISSEURS

Amortisseurs à gaz

- La chambre compensatrice est remplie de gaz sous pression (~ 25 b)
- L'huile de l'amortisseur est maintenue sous pression ce qui élimine le phénomène d'émulsion qui nuit au bon fonctionnement de l'amortisseur.

Types d'amortissement

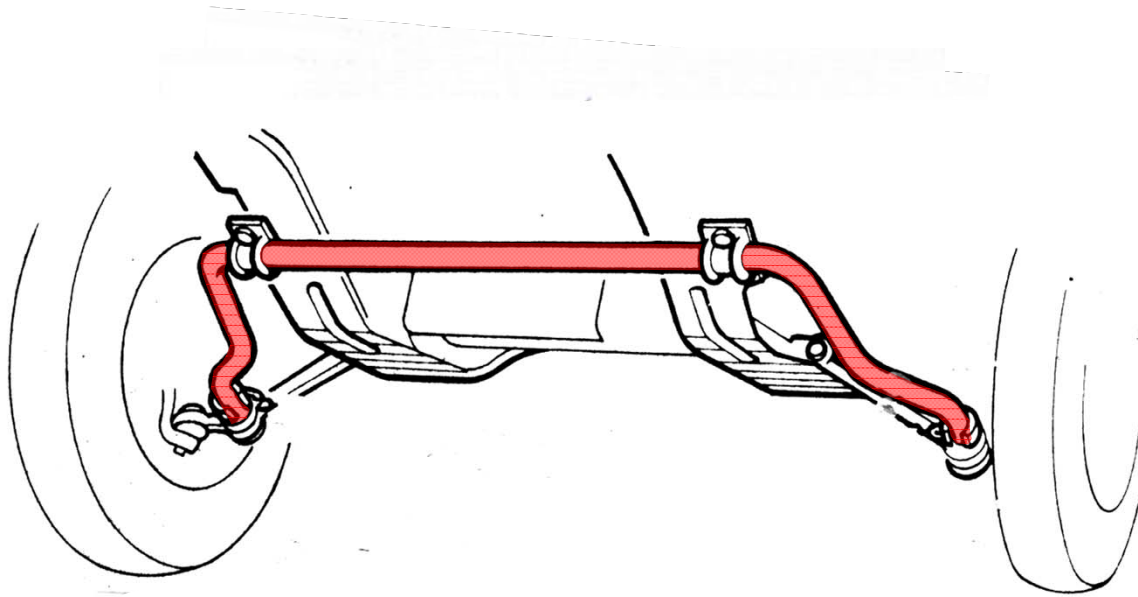
- Simple effet : Seule la détente du ressort est amortie.
- Double effet : La détente du ressort (rebond de la caisse) et la compression (abaissement de la caisse) sont amortis.
- Le corps humain supportant mieux les descentes rapides que les montées, l'amortissement de la compression sera plus faible que celui de la détente.

MAITRISE DU TANGAGE



- Le tangage ou galop est limité par l'utilisation de suspension de raideurs différentes à l'avant et à l'arrière.

MAITRISE DU ROULIS



- Pour limiter le roulis, les bras de suspension d'un même essieu sont reliés par une barre de torsion, de faible raideur, appelée: barre antiroulis.