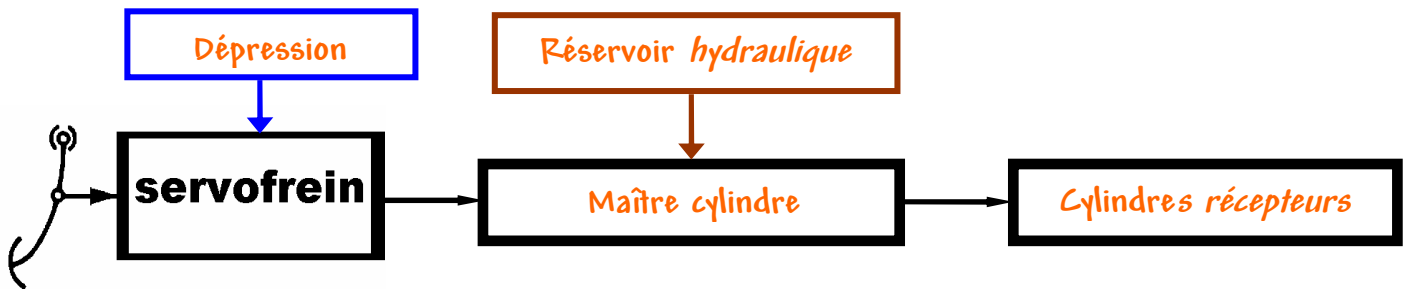


## I FONCTION

- Permettre pour un faible effort sur la pédale de freins, d'obtenir une forte pression hydraulique dans le circuit.

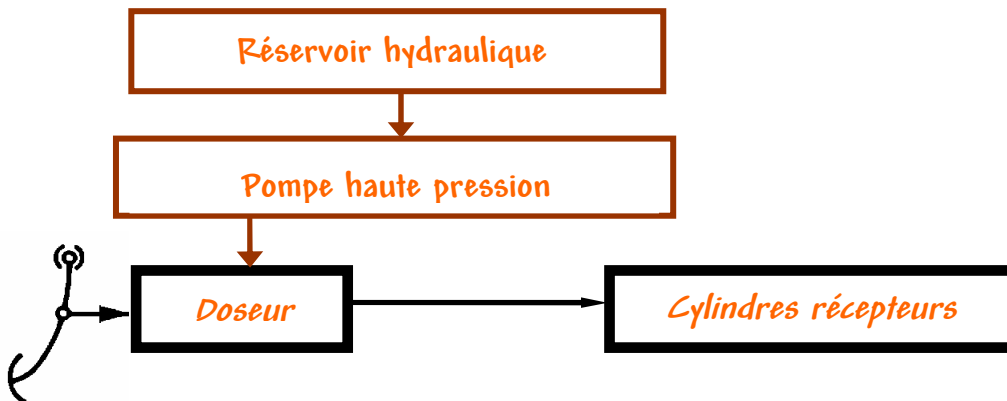
## II DIFFERENTS TYPES D'ASSISTANCE

### 2.1 Assistance par dépression



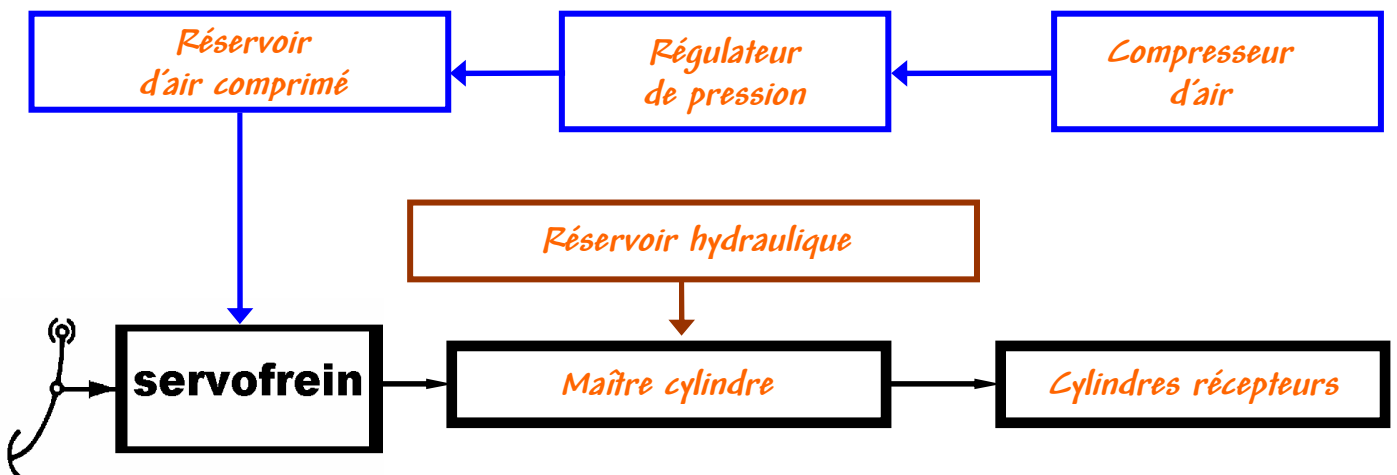
- La dépression ( $P < P_a$ ) est prise dans la tubulure d'admission ou créée par une pompe à vide.

### 2.2 Assistance par pression hydraulique



- La pression est fournie par une pompe hydraulique à haute pression.

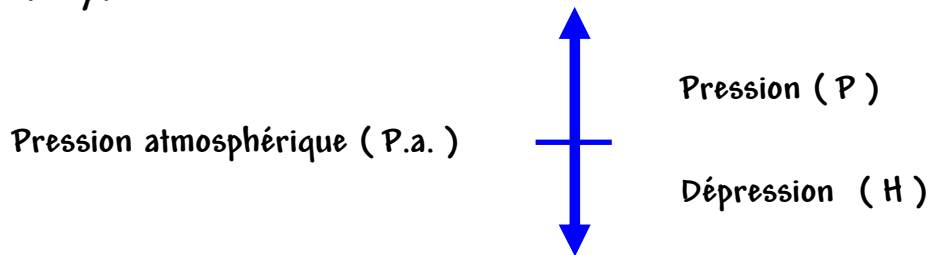
### 2.3 Assistance par pression d'air



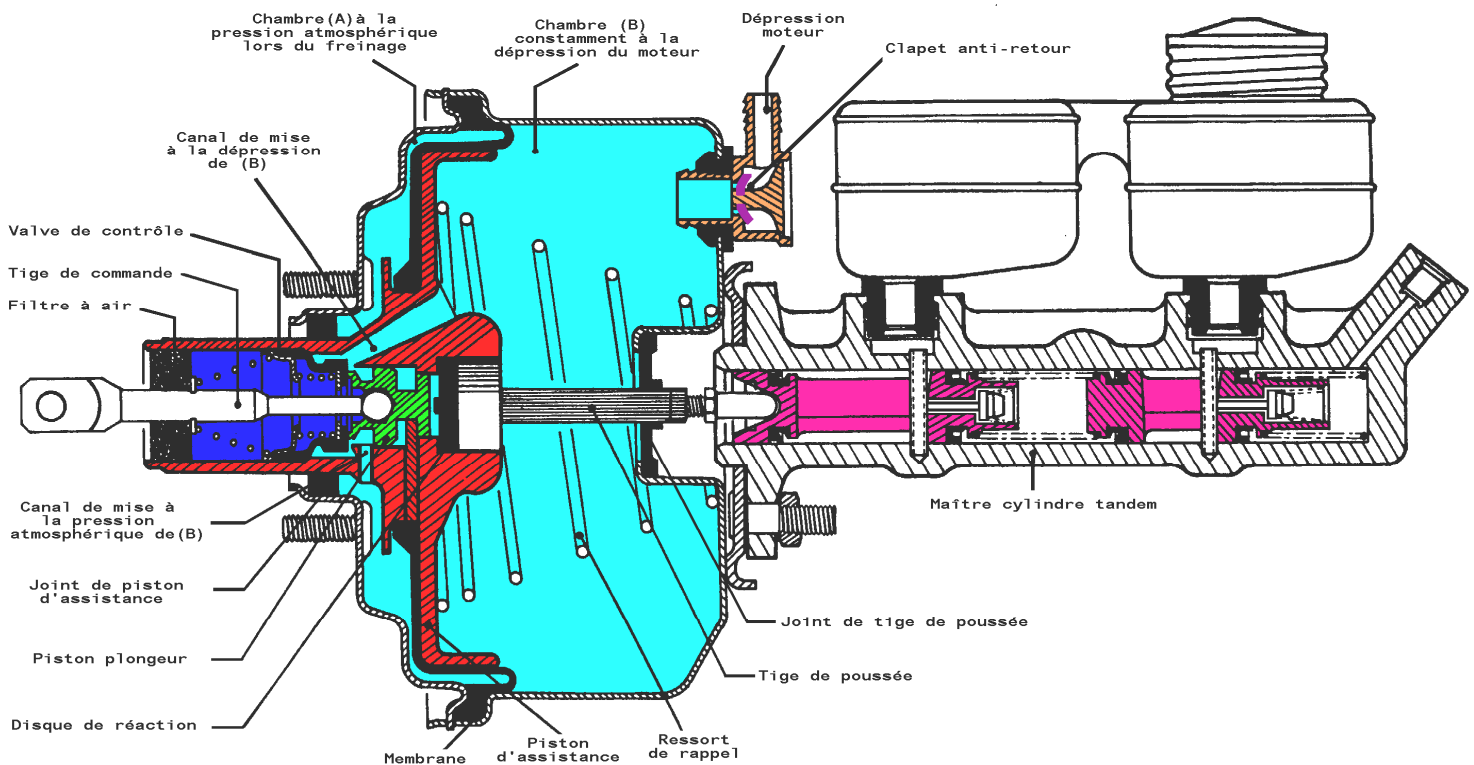
- La pression d'air est fournie par un compresseur.

### III L'ASSISTANCE PAR DEPRESSION

#### 3.1 L'échelle des pressions



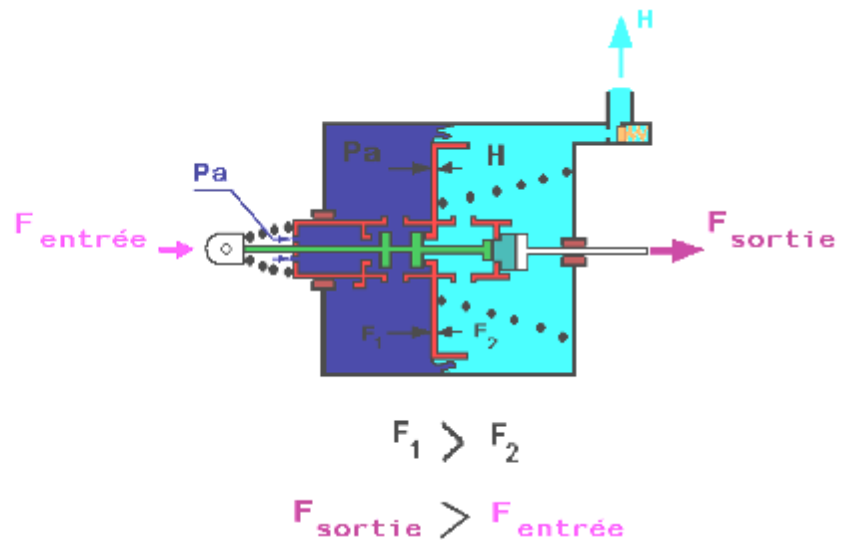
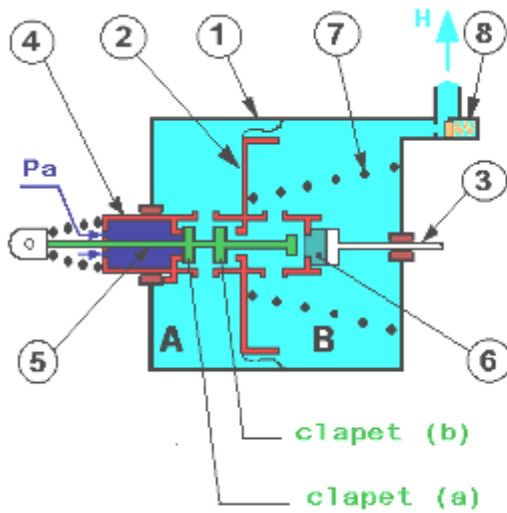
#### 3.2 Constitution d'un Master-vac



#### 3.3 Description

- Le master-vac se compose d'un cylindre en tôle séparé en deux chambres (A) et (B) par une membrane.
- La chambre (B) est constamment à la dépression, régnant dans la tubulure d'admission ou créée par la pompe à vide.
- La chambre (A) est soumise à la pression atmosphérique lors du freinage. Le reste du temps, elle est soumise à la même dépression que la chambre (B).
- Un dispositif appelé « valve de contrôle » permet une mise en action progressive de l'assistance, en fonction de l'effort exercé sur la pédale de frein.
- Le clapet anti-retour retient la dépression dans la chambre (B) après l'arrêt du moteur.
- Le disque de réaction autorise la stabilisation du système. Il reçoit les efforts du piston d'assistance et de la tige de poussée pour commander le piston plongeur.

### 3.4 Principe de fonctionnement



- 1 Cylindre
- 2 Piston d'assistance
- 3 Tige de poussée
- 4 Valve de contrôle schématisée par deux clapets (a) et (b)
- 5 Tige de commande
- 6 Disque de réaction
- 7 Ressort de rappel
- 8 Clapet anti-retour

#### 3.41 Position repos (moteur tournant)

- Le clapet (a) est fermé et le clapet (b) est ouvert. Les deux chambres (A) et (B) sont soumises à la dépression venant de la tubulure d'admission ou de la pompe à vide.

#### 3.42 Freinage (moteur tournant)

- Le clapet (a) est ouvert et le clapet (b) est fermé. La pression atmosphérique pénètre dans la chambre (A) et pousse le piston d'assistance ; multipliant ainsi l'effort du conducteur.

#### 3.43 Freinage une fois le moteur arrêté

##### a) Dans un premier temps

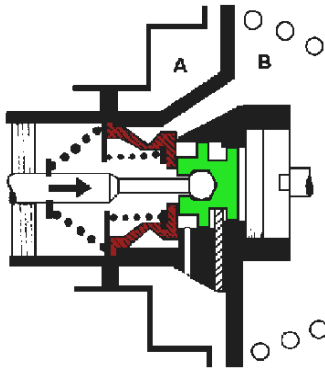
- Le clapet anti-retour maintient la dépression dans la chambre (B). Et à chaque coup de frein, la mise en communication des deux chambres augmente la pression dans la chambre (B) jusqu'à l'équilibre des pressions ( $A \text{ et } B = P.a$ ).

**=> L'assistance est de courte durée**

##### b) Dans un deuxième temps

- Le servofrein ne fournit plus d'assistance. Et l'action de la tige de commande est transmise directement à la tige de poussée sans amplification.

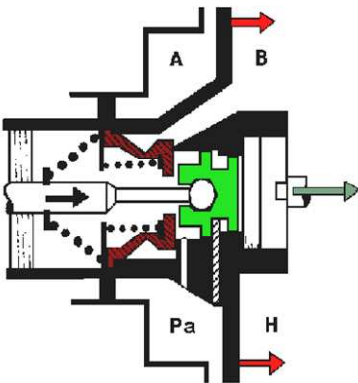
### 3.5 Fonctionnement de la valve de contrôle



#### Freinage 1<sup>er</sup> temps

Fermeture valve/piston d'assistance

=> les chambres (A) et (B) sont isolées

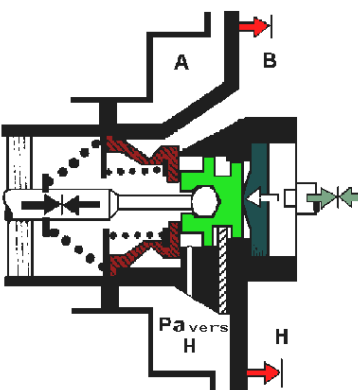


#### Freinage 2<sup>ème</sup> temps

Ouverture valve/piston plongeur

=> la chambre (A) est à la P.a. et la chambre (B) est à la dépression

=> cette différence de pression crée une force d'assistance  $F_a$



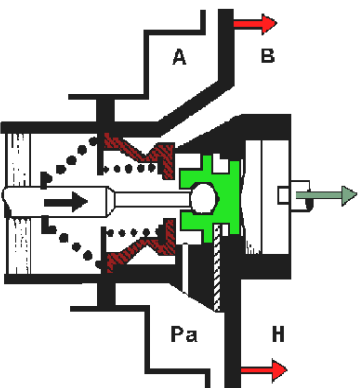
#### Stabilisation

Le disque de réaction repousse le piston plongeur

=> la chambre (A) est isolée à la P.a.

=> la P.a. de (A) diminue vers la dépression H

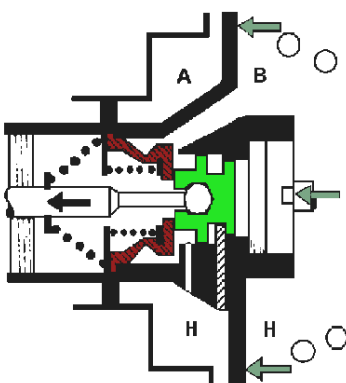
=> la tige de poussée s'immobilise



#### Augmentation

Ouverture valve/piston plongeur

=>  $F_a$  réapparaît



#### Défreinage et position repos

Ouverture valve/piston d'assistance

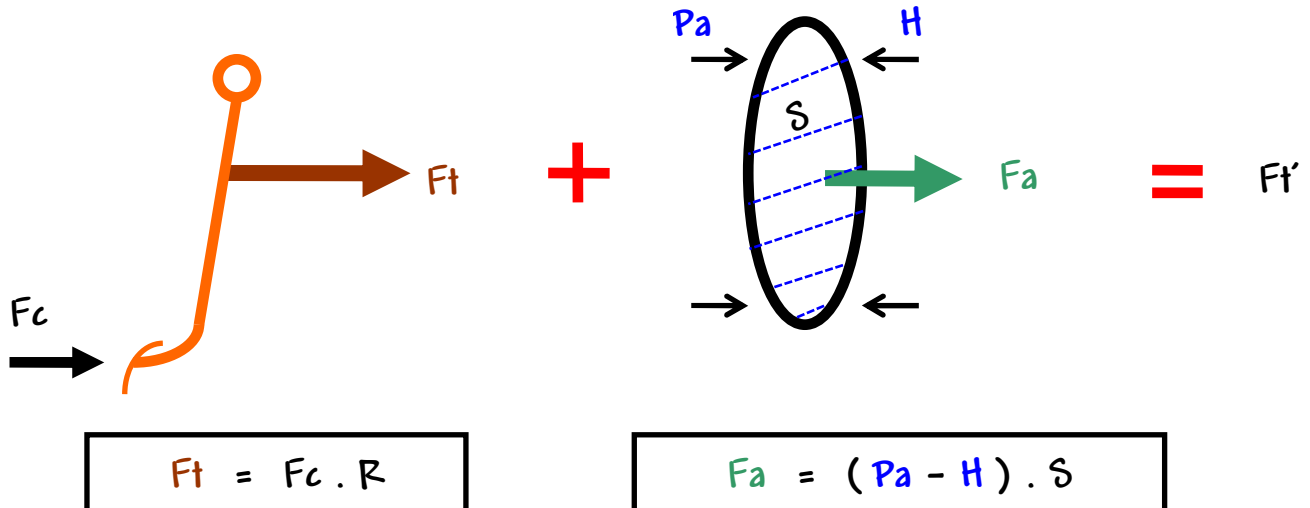
=> les chambres (A) et (B) sont à la même pression

=> le ressort  $\text{Ⓢ}$  rappelle le piston d'assistance

### 3.5 Valeur de l'amplification

- La force sur la tige de poussée (  $F_t'$  ) communiquée au maître cylindre est égale à la somme des deux forces :

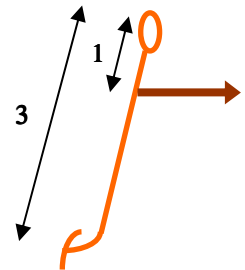
- la force sur la tige de commande (  $F_t$  )
- et la force sur le piston d'assistance (  $F_a$  )



Exemple :

- . force conducteur
- . rapport de pédale
- . pression atmosphérique
- . dépression admission
- . section piston d'assistance

$F_c = 10 \text{ daN}$   
 $R = 3 / 1$   
 $P_a = 1000 \text{ mbar}$   
 $H = 500 \text{ mbar}$   
 $S = 60 \text{ cm}^2$



a) Force sur la tige de commande

$$F_t = F_c \cdot R = 10 \times (3 : 1) = 30 \text{ daN}$$

b) Force de l'assistance

$$F_a = (P_a - H) \cdot S = (1 - 0,5) \times 60 = 30 \text{ daN}$$

c) Force sur la tige de poussée

$$F_t' = F_t + F_a = 30 + 30 = 60 \text{ daN}$$

### 3.6 Diagnostic des anomalies

- **Aucune assistance moteur tournant :**

- pas de dépression = clapet, durite, pompe à vide ..
- pas de différence de pression = membrane, valve de contrôle ..
- pas de commande = valve de contrôle, tige de commande ..

- **Aucune assistance après l'arrêt du moteur :**

- clapet anti-retour ou chambre (A) non étanche ..

- **Prise d'air :**

- durite percée, membrane percée, joint de tige de poussée, disque de réaction ..

- **Coupures intermittentes ou maintien difficile :**

- disque de réaction, valve de contrôle, réglages tiges ..