HYDROVAC

Principe de fonctionnement

PEUGEOT

HYDROVAC

Principe de fonctionnement

HYDROVAC BENDIX

I - Qu'est-ce que l'HYDROVAC ?

C'est un servo-frein à dépression destiné à actionner des freins par commande hydraulique.

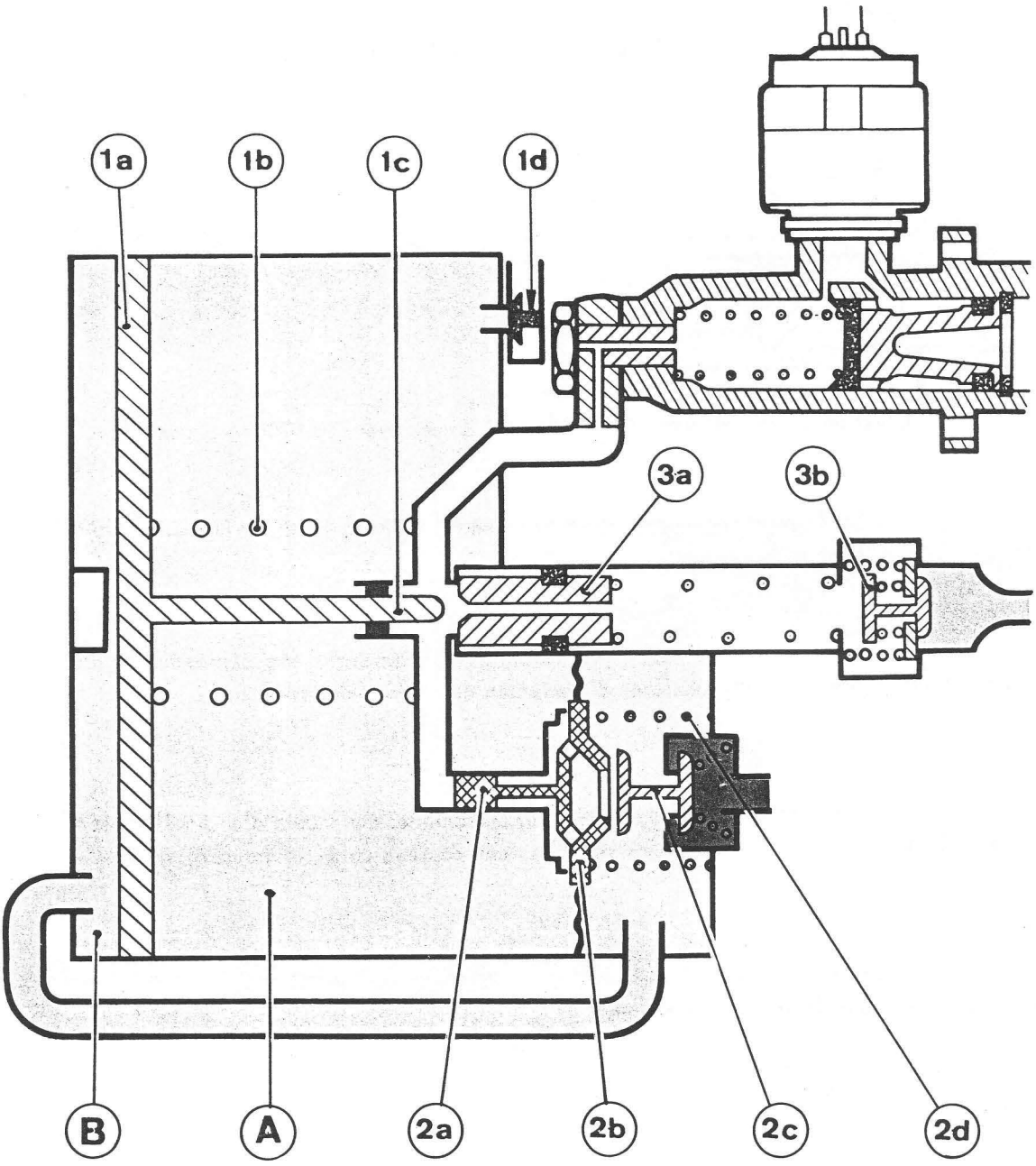
Par conséquent, pour utiliser un système de freinage basé sur le principe de fonctionnement à dépression, il faut se rappeler :

- que les moteurs à essence à carburateur fournissent des dépressions très favorables et largement suffisantes dans les tubulures d'admission ou au droit du papillon,

- que les moteurs Diesel à régulateur mécanique, non munis d'un papillon et fonctionnant toujours à pleine admission d'air, ne fournissent pas une dépression de valeur suffisante,

- que les moteurs à injection d'essence sont aussi bien placés que les moteurs à carburateur pour obtenir une dépression importante.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE L'HYDROVAC



1 - Cylindre à dépression
2 - Valve de commande
3 - Cylindre auxiliaire

Position repos (moteur arrêté)

II - FONCTIONNEMENT DE L'HYDROVAC

A - Organes principaux

L'ensemble se compose des éléments principaux suivants :

1 - Cylindre à dépression
- a - Piston
- b - Ressort de rappel
- c - Tige de poussée
- d - Clapet anti-retour

2 - Valve de commande
- a - Piston
- b - Diaphragme
- c - Clapet à double effet
- d - Ressort de rappel

3 - Cylindre hydraulique asservi
- a - Piston
- b - Soupape de pression résiduelle

B - Description de chaque organe

1 - Cylindre à dépression

Fait office de réservoir à vide et est branché en permanence au collecteur d'admission. Il règne toujours dans la chambre **A** la dépression maximale de l'installation.

Le piston poussé par un ressort à sa position de repos, transmet son déplacement au piston du cylindre asservi par l'intermédiaire de la tige de poussée.

Son déplacement est subordonné à l'action de la valve de commande. En effet, lorsque cette dernière est en position d'ouverture la chambre **B** est en communication avec la pression atmosphérique. Cette pression agit sur la partie inférieure du piston qui comprime le ressort.

Une action a donc lieu sur le système hydraulique.

2 - Valve de commande

Plusieurs fonctions distinctes :

- pouvoir séparer ou relier deux circuits pneumatiques primaire «vide» et secondaire «vide partiel».

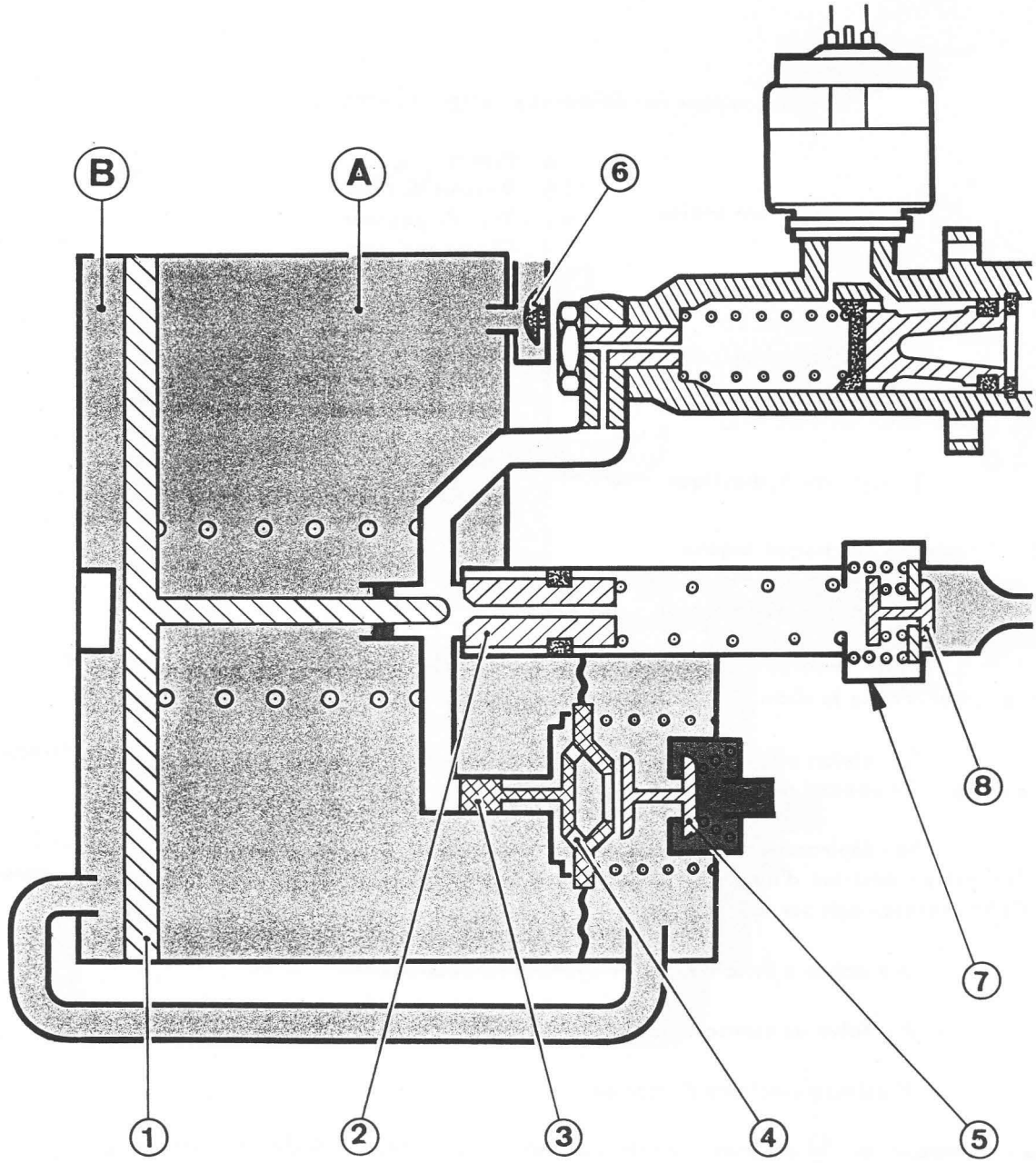
- transmettre l'effort de la pédale de frein au piston du cylindre à dépression en l'amplifiant proportionnellement par l'entrée d'air progressive dans le circuit secondaire «vide partiel».

3 - Cylindre hydraulique asservi

Se compose d'un corps cylindrique dans lequel coulisse un piston qui transmet au circuit de freinage la pression de la pédale de frein augmentée de la pression du piston moteur.

Montée à son extrémité, une soupape de pression résiduelle permet de maintenir le liquide de frein sous faible pression.

FIG. 1 POSITION DE REPOS



Dépression maxi
Dépression partielle
Pression atmosphérique
Pression hydraulique nulle
Basse pression hydraulique

1 - Piston du cylindre à dépression
2 - Piston du cylindre hydraulique asservi
3 - Piston de la valve de commande
4 - Orifices de communication de la valve
5 - Clapet à double effet
6 - Clapet anti-retour
7 - Cylindre asservi
8 - Soupape de pression résiduelle
D - Prise de dépression
P - Pression atmosphérique (mise à l'air libre)

I - POSITION DE REPOS - (Moteur en marche)

- Le piston du maître-cylindre dégage l'orifice de dilatation ; de ce fait la pression hydraulique est nulle dans le cylindre asservi **7** et sur le piston de la valve de commande **3.**

- La soupape de pression résiduelle **8** est fermée.

- La valve de commande **4** met en communication les chambres **A** et **B,** sous l'action de son ressort.

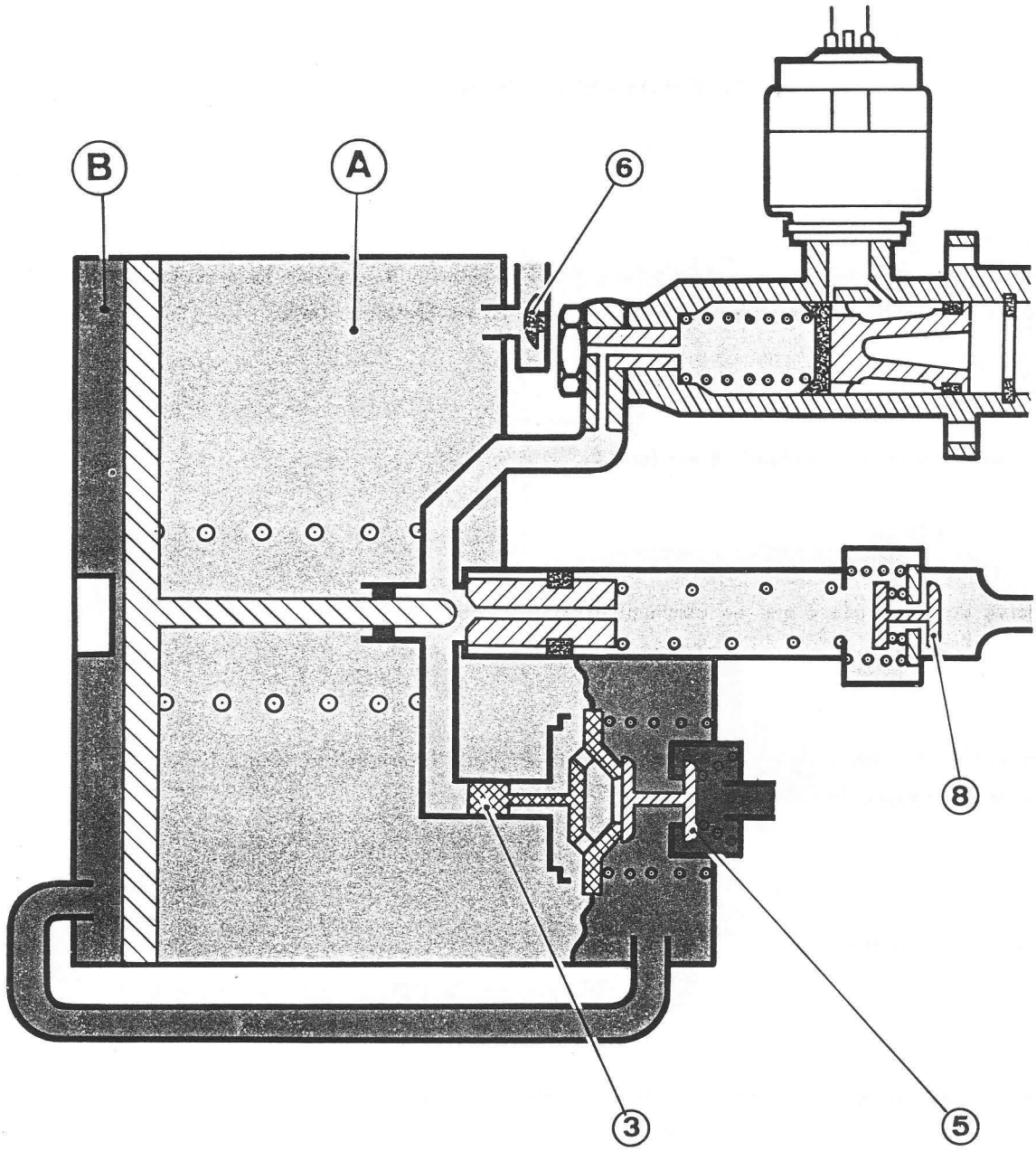
- La dépression est égale dans les chambres **A** et **B,** par l'intermédiaire des orifices **4** de la valve de commande et du tuyau de liaison.

- Le clapet à double effet **5** est fermé,

- Le piston **1** du cylindre à dépression est repoussé par son ressort.

FIG. 2

DEBUT DE FREINAGE



Dépression maxi

Dépression partielle

Pression atmosphérique

Pression hydraulique nulle

Basse pression hydraulique

DEBUT DE FREINAGE (Progressif)

- En agissant sur la pédale de frein, la pression de liquide du maître-cylindre s'applique en deux endroits :

  - sur la soupape de pression résiduelle **8.**

  - sur le piston de la valve de la commande **3.**

1er effet

La soupape de pression résiduelle s'ouvre et le liquide est refoulé sous faible pression dans le circuit hydraulique. Ceci a pour effet de rattraper le jeu entre garnitures et tambour.

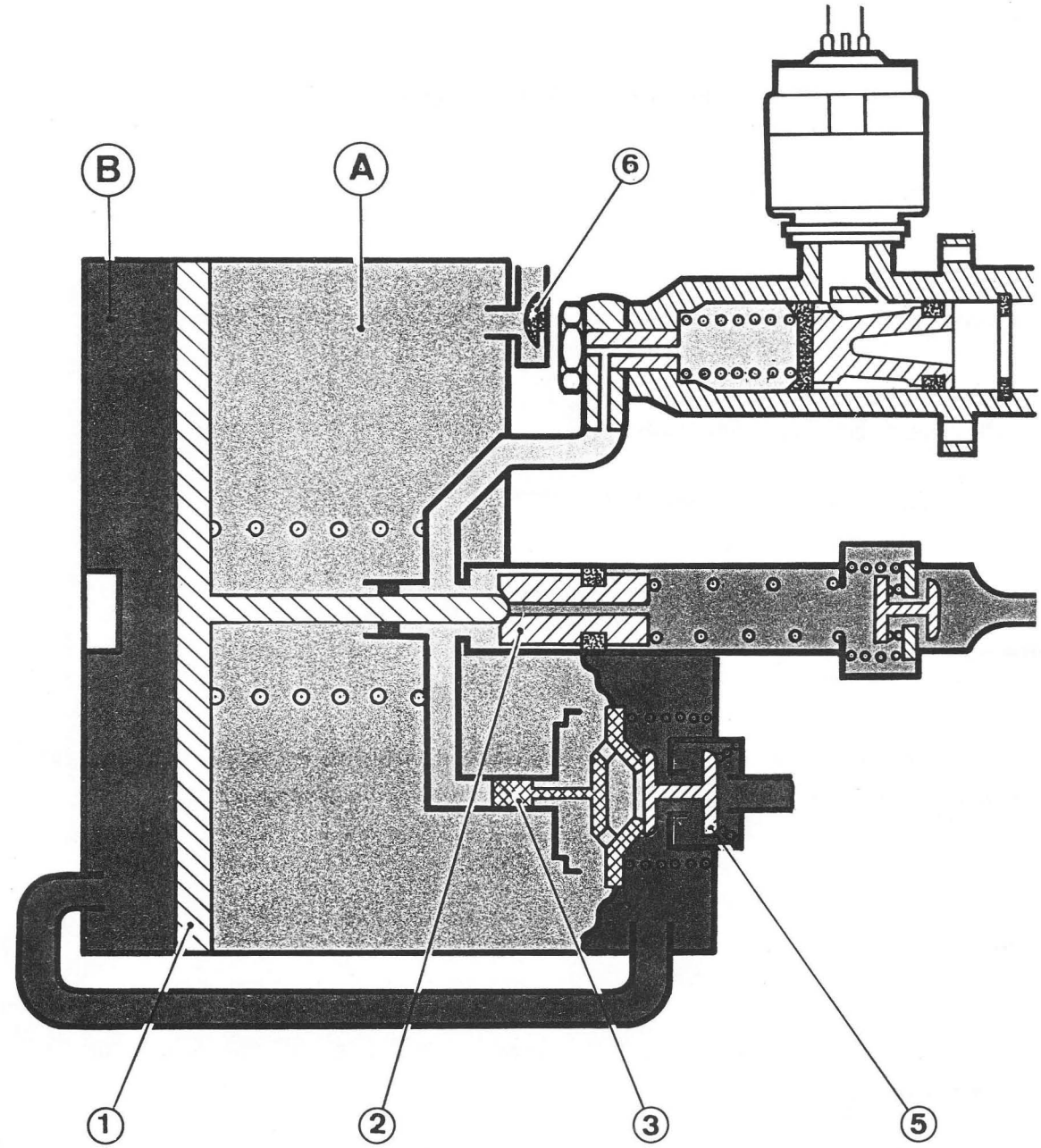
2ème effet

L'action de la pression sur le piston de valve vainc le ressort de rappel du diaphragme. Celui-ci se déplace vers la droite.

Le siège du diaphragme vient en contact avec le clapet à double effet **5.** Les chambres **A** et **B** sont isolées l'une de l'autre.

FIG. 3

FREINAGE EFFECTIF



Dépression maxi
Dépression partielle
Pression atmosphérique
Pression hydraulique nulle
Basse pression hydraulique
Haute pression hydraulique

FREINAGE EFFECTIF

- L'action sur la pédale produit :

  - une augmentation de pression dans le circuit hydraulique, dès que les garnitures sont en contact avec les tambours.

  - un déplacement du piston **3** de valve qui soulève le clapet à double effet **5** et laisse pénétrer la pression atmosphérique.

- Le piston **1** du cylindre à dépression se déplace sous l'action de la différence de pressions qui existe sur les deux faces du piston.

  - Pression atmosphérique dans la chambre **B**
  - Dépression dans la chambre **A.**

- Au cours de son déplacement, la tige de poussée obture l'orifice du piston **2** du cylindre asservi.

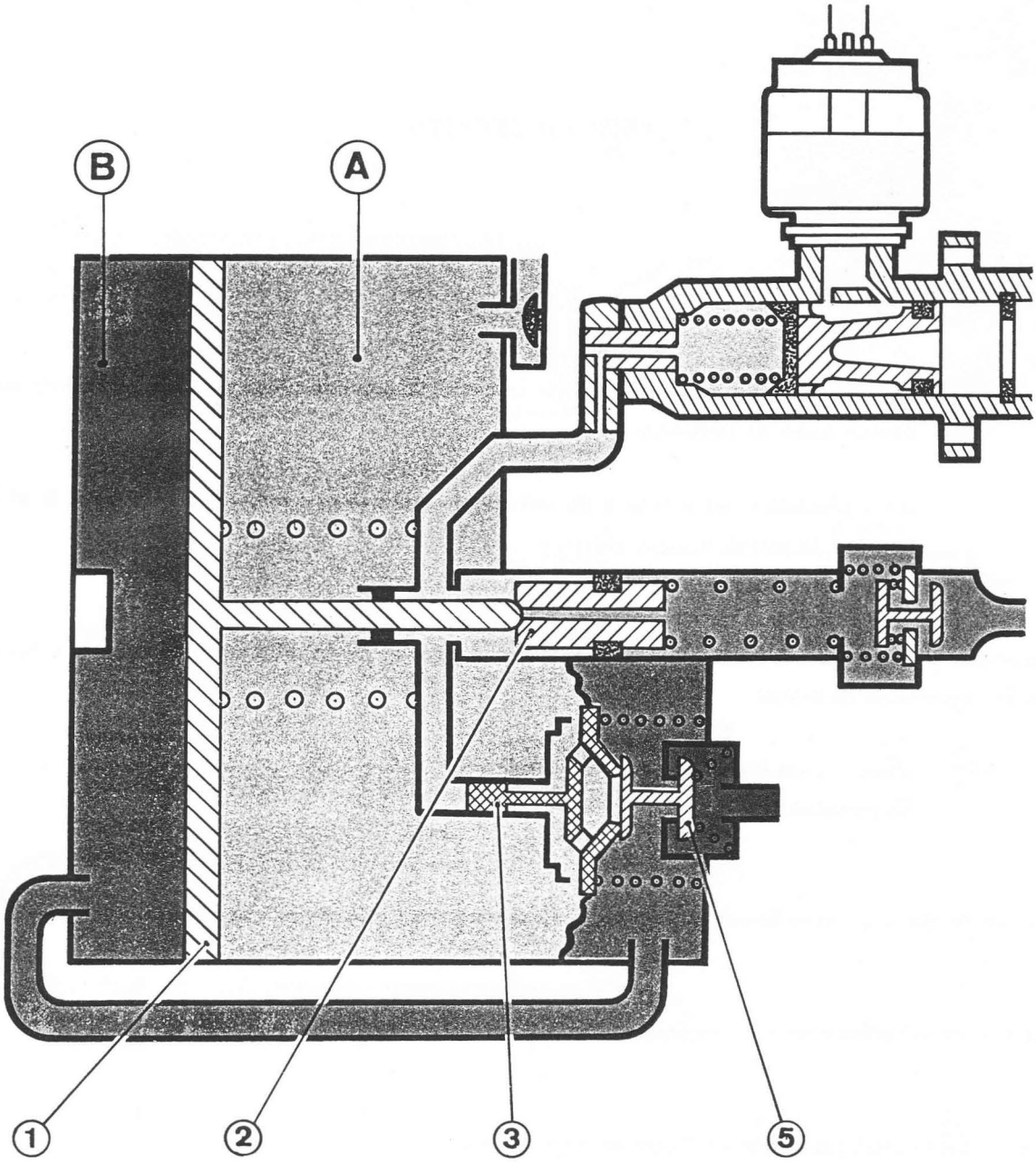
- Le liquide est refoulé sous haute pression dans le circuit hydraulique.

- Le circuit hydraulique se trouve divisé en deux parties :

  - Basse pression hydraulique
  - Haute pression hydraulique

FIG. 4

POSITION D'EQUILIBRE



Dépression maxi.
Dépression partielle
Pression atmosphérique
Pression hydraulique nulle
Basse pression hydraulique
Haute pression hydraulique

4 - POSITION D'EQUILIBRE

- La différence de pressions qui existe entre les chambres **A** et **B**, agit également sur le diaphragme de la valve de commande, qui repousse le piston **3** vers la gauche.

- Ce déplacement provoque la fermeture du clapet à double effet **5**.

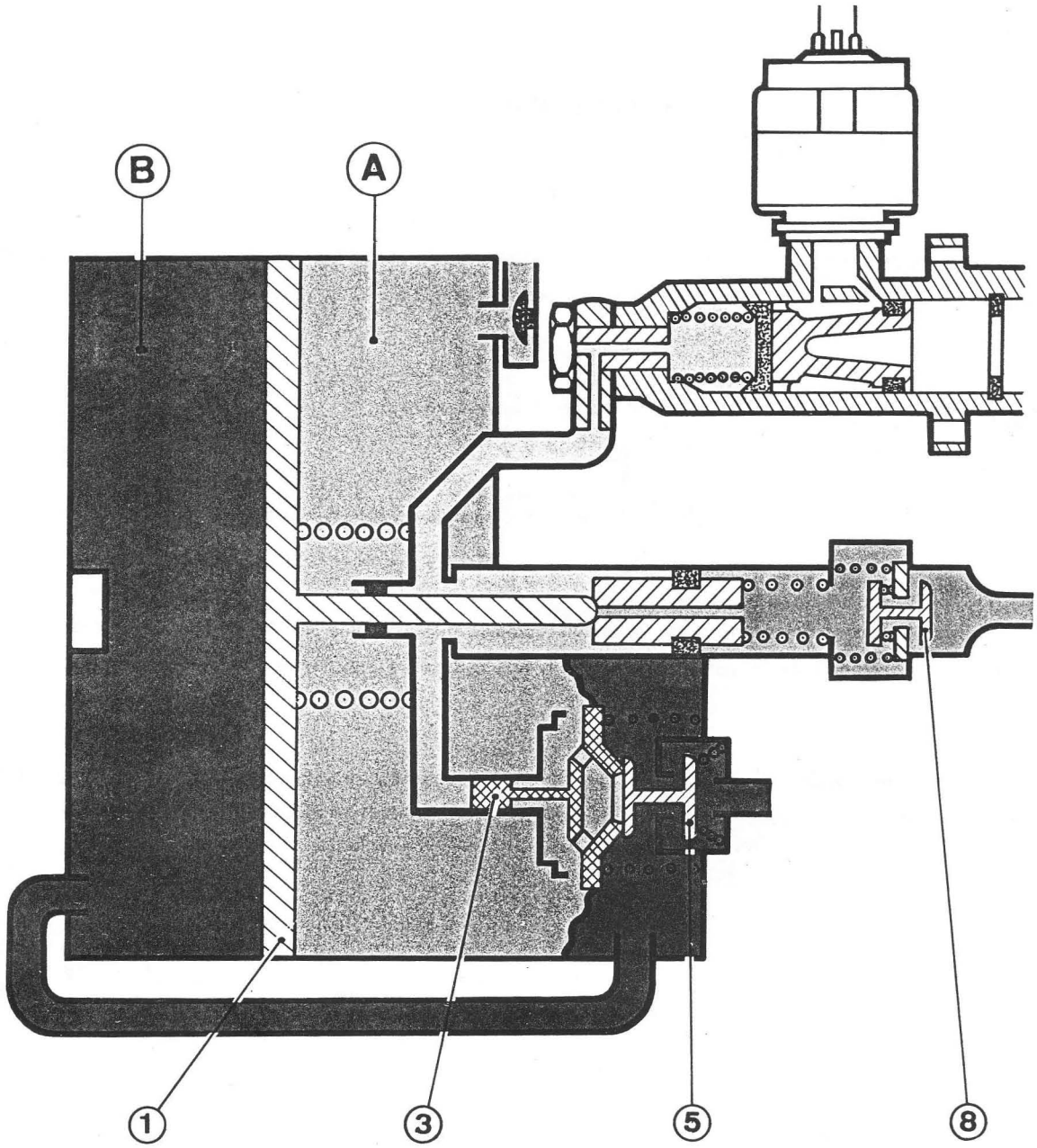
- Le piston **1** du cylindre à dépression s'arrête et détermine une pression dans le circuit de freinage.

Toute augmentation de pression communiquée par le maître-cylindre se traduit par le déplacement du piston **3** de la valve de commande et l'ouverture du clapet **5** de pression atmosphérique.

Ceci augmente la pression différentielle dans les chambres **A** et **B** et provoque le déplacement du piston **2** du cylindre asservi.

FIG. 5

POSITION FREINAGE MAXI



- Dépression maxi
- Dépression partielle
- Pression atmosphérique
- Pression hydraulique nulle
- Basse pression hydraulique
- Haute pression hydraulique

5 - POSITION FREINAGE MAXI

- Le clapet **5** de pression atmosphérique est maintenu en pleine ouverture sous l'effet de la pression transmise par le maître-cylindre.

- La chambre **B** est en communication avec la pression atmosphérique.

- Le piston **1** du cylindre à dépression se déplace et transmet sa puissance maximum au circuit de freinage.

- Toute pression supplémentaire dans le circuit hydraulique ne peut être obtenue que par un effort du conducteur sur la pédale.

6 - LACHER DE LA PEDALE

- La pression hydraulique venant du maître-cylindre s'annule.

- Le piston **3** de valve est repoussé par le ressort de rappel du diaphragme.

- Le clapet **5** de pression atmosphérique se ferme.

- Les chambres **A** et **B** se trouvent en communication.

- L'effet de poussée de la pression atmosphérique s'annule et le ressort repousse le piston du cylindre à dépression à sa position repos.

- La soupape de pression résiduelle **8** permet de conserver une légère pression hydraulique dans le circuit de freinage (même schéma que la figure 1).