

Fonctionnement de la partie hydraulique des freins antiblocage

par Christian Haentjens, Formateur et Auteur des
Editions Techniques

Introduction

Comme son nom l'indique, le mode de freinage antiblocage entre automatiquement en fonction toutes les fois qu'une roue, sous l'effet du freinage, a tendance à se bloquer provoquant ainsi un glissement qui entraîne une diminution de l'adhérence à la chaussée. Dans tous les autres cas, le système fonctionne en mode de freinage standard. Toutefois, le mode de freinage antiblocage n'entre en fonction qu'à des vitesses supérieures à 10 km/h.

Le fonctionnement des composants du système fait appel aux principes de l'hydraulique, de l'électricité, du magnétique et de l'électronique.

Modulateur de pression de freinage

Le modulateur de pression de freinage (Brake Pressure Modulator Valve - BPMV) a pour rôle de moduler la pression hydraulique aux cylindres de roue et/ou aux étriers des freins au moyen de soupapes électromagnétiques appelées «électrovannes». Le modulateur de pression de freinage contient l'ensemble des composants hydrauliques (voir fig. 1).

Électrovannes

L'électrovanne est une soupape hydraulique à commande qui assure le passage ou non entre le maître-cylindre et le cylindre de roue et/ou l'étrier des freins et le retour au réservoir (voir fig. 2). L'électrovanne fonctionne à l'aide d'un solénoïde. Il existe plusieurs différences dans le fonctionnement spécifique des systèmes antiblocage, mais dans l'ensemble, les procédés de maintien et de diminution de la pression sont généralement présents. L'ensemble des électrovannes forme le modulateur de pression de freinage.

Le fonctionnement d'une électrovanne résulte de l'application des lois de l'électromagnétisme, en particulier de la loi d'Ampère pour les électrovannes fonctionnant à différentes intensités. *Lorsqu'un courant parcourt un conducteur, il engendre un champ magnétique autour de celui-ci.* Si on veut une force suffisante pour déplacer une soupape maintenue au repos par un ressort de rappel, il faut un champ magnétique suffisamment intense. On l'obtient en enroulant le conducteur en forme de bobine appelé «solénoïde»; les champs magnétiques de chaque spire s'additionnent pour donner un champ magnétique

plus intense. Ainsi, la soupape faite de fer doux sera attirée vers le centre de l'enroulement.

Certains systèmes utilisent des électrovannes à trois (3) positions pour répondre aux phases de maintien de pression, de diminution de pression et d'augmentation de pression en mode antiblocage (voir fig. 3 et 4). Ces positions sont ordonnées et organisées par le module de commande électronique des freins au moyen de signaux électriques de différentes intensités.

Accumulateur de dépressurisation

L'accumulateur de dépressurisation (spring accumulator), muni d'un ressort calibré, sert à emmagasiner provisoirement le liquide à frein lors de la phase de diminution de pression en mode de freinage antiblocage. Sur les systèmes, munis d'une pompe de recirculation, l'accumulateur de dépressurisation alimente cette pompe lorsqu'il refoule le liquide à frein vers le maître-cylindre en mode antiblocage (voir fig. 1).

La pompe de re-circulation

La pompe de re-circulation (return pump), constituée de deux (2) pistons opposés: un pour le circuit primaire, l'autre pour le circuit secondaire en relation avec le maître-cylindre, sert à refouler le liquide à frein qui se trouve dans l'accumulateur de dépressurisation vers le maître-cylindre quand la pression diminue dans le circuit hydraulique. Ce retour de liquide à frein produit une pulsation ressentie à la pédale de frein. La pompe de retour est contrôlée par le module de commande électronique des freins via un relais (voir fig. 1).

Clapet anti-retour

Le clapet anti-retour (check valve) a pour rôle d'empêcher la pression hydraulique de passer dans un circuit de dérivation et de permettre son passage dans le sens opposé. Un ressort et une bille constituent ce clapet (voir fig. 1).

Soupape multifonction

La soupape multifonction (combination valve) combine, dans certains cas, l'indicateur de chute de pression, le répartiteur de freinage et le limiteur de freinage en une seule unité appelée parfois, «soupape combinée». Elle est placée près du maître-cylindre ou incorporée à ce dernier. Un conducteur électrique permet de l'identifier (voir fig. 1).

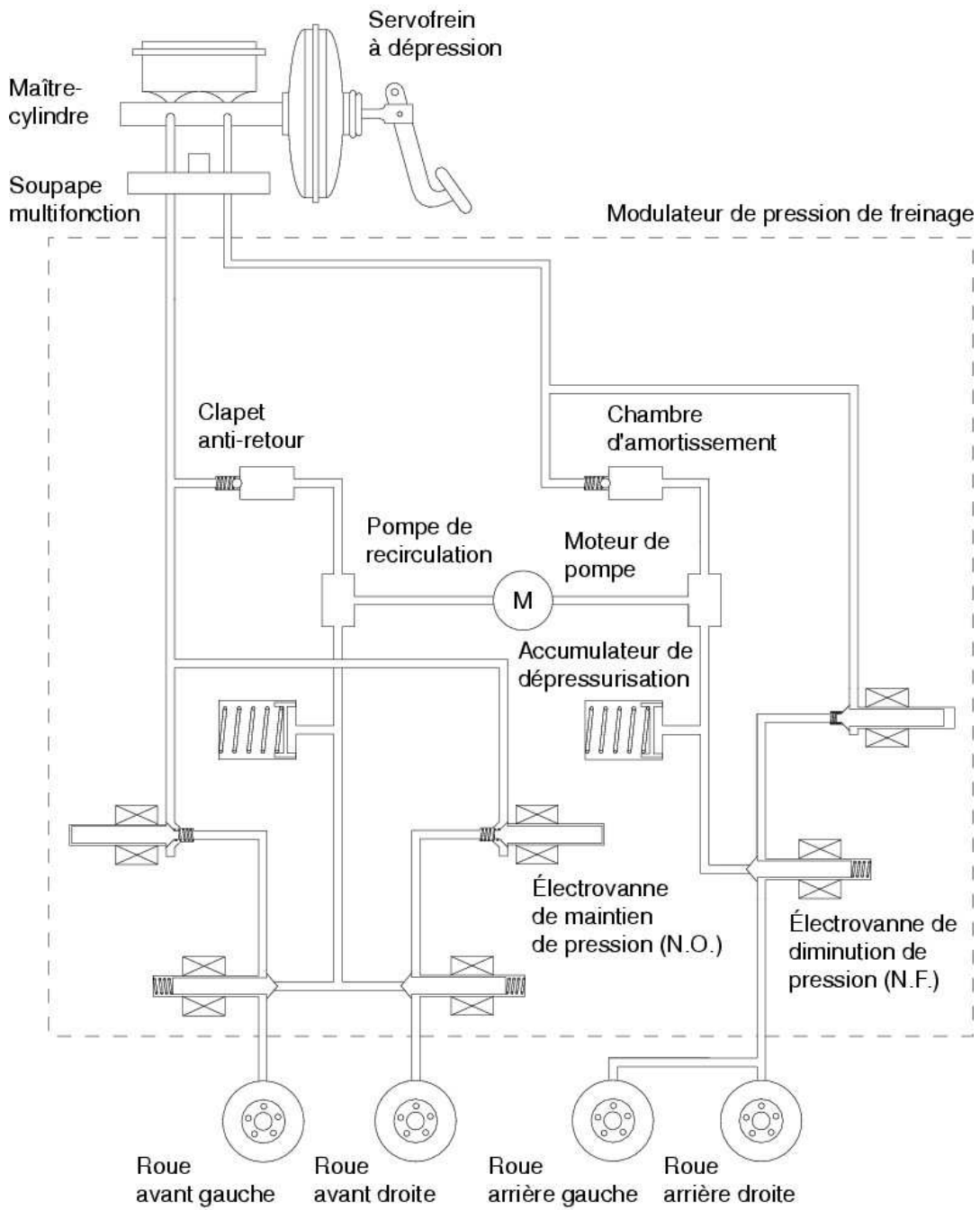


Fig. 1