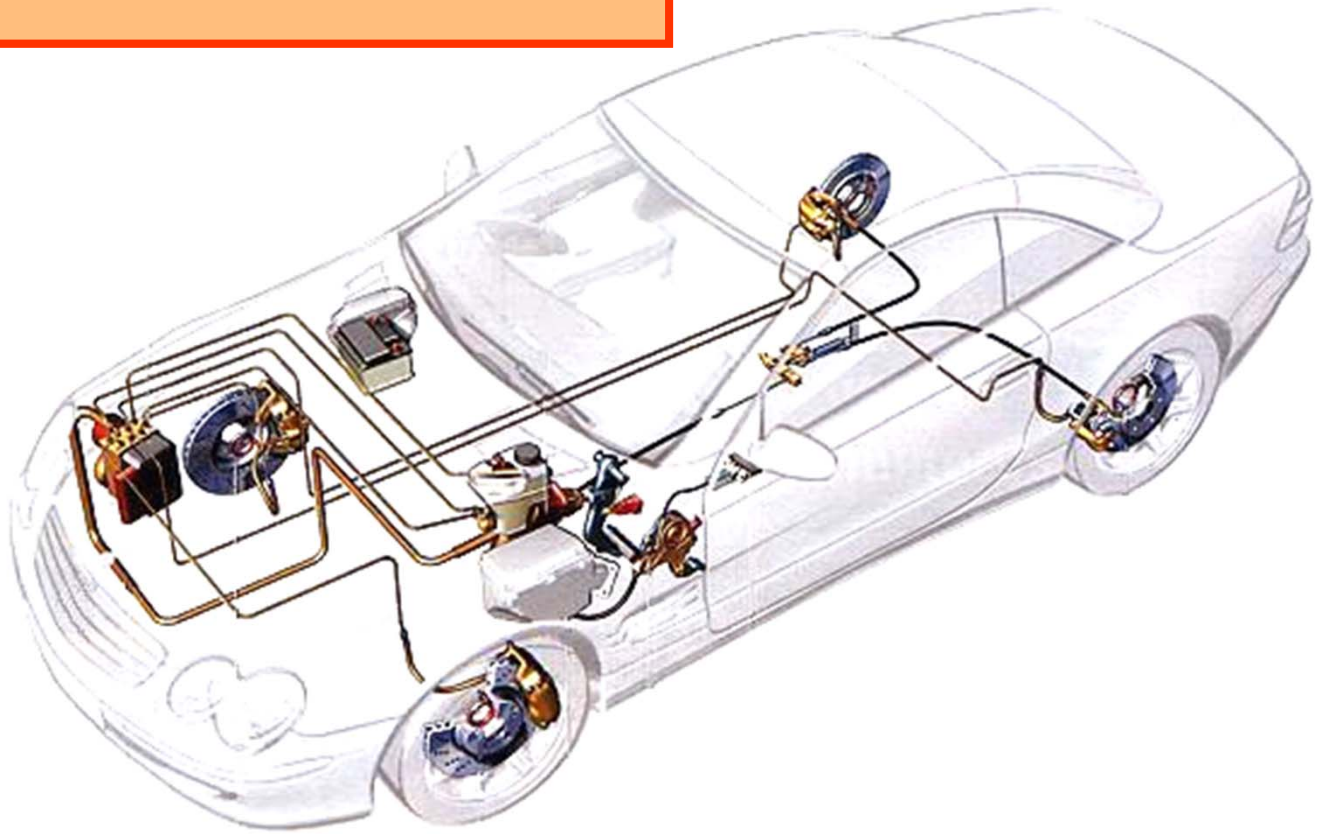
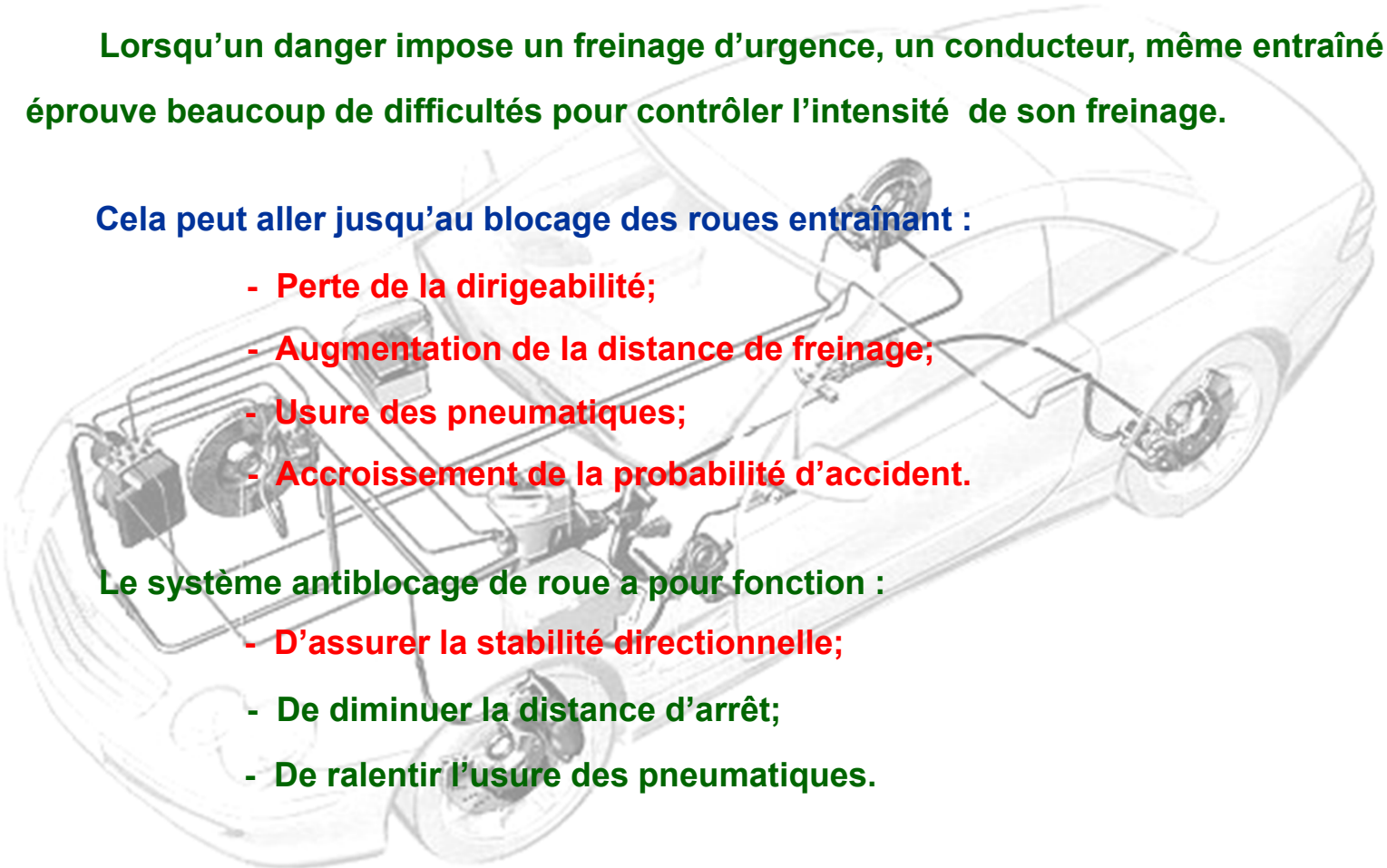
ANTIBLOCAGE



RAISON D'ÊTRE

Lorsqu'un danger impose un freinage d'urgence, un conducteur, même entraîné éprouve beaucoup de difficultés pour contrôler l'intensité de son freinage.



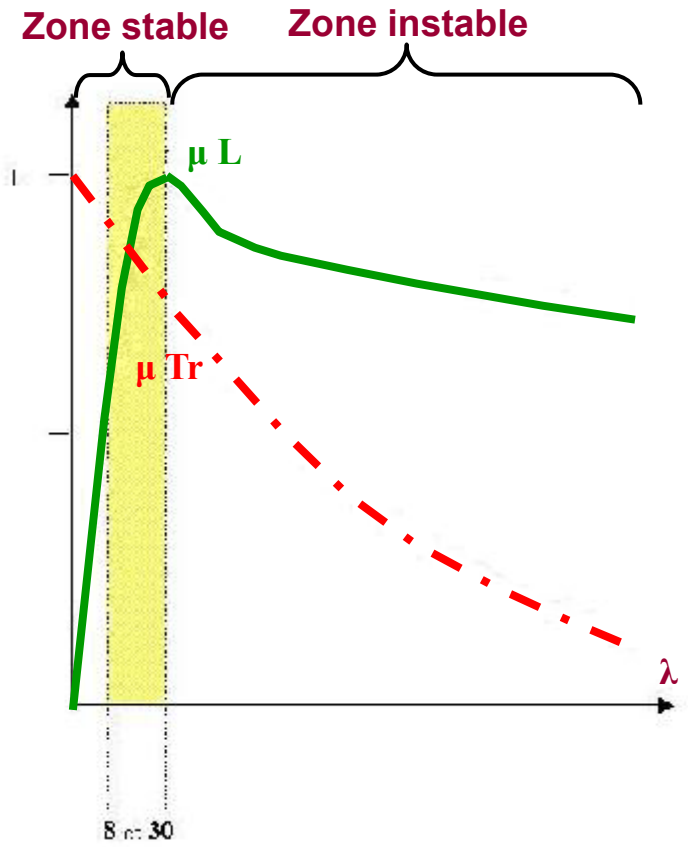
Cela peut aller jusqu'au blocage des roues entraînant :

- Perte de la dirigeabilité;
- Augmentation de la distance de freinage;
- Usure des pneumatiques;
- Accroissement de la probabilité d'accident.

Le système antiblocage de roue a pour fonction :

- D'assurer la stabilité directionnelle;
- De diminuer la distance d'arrêt;
- De ralentir l'usure des pneumatiques.

ZONE D'ACTION DE L'A.B.S.



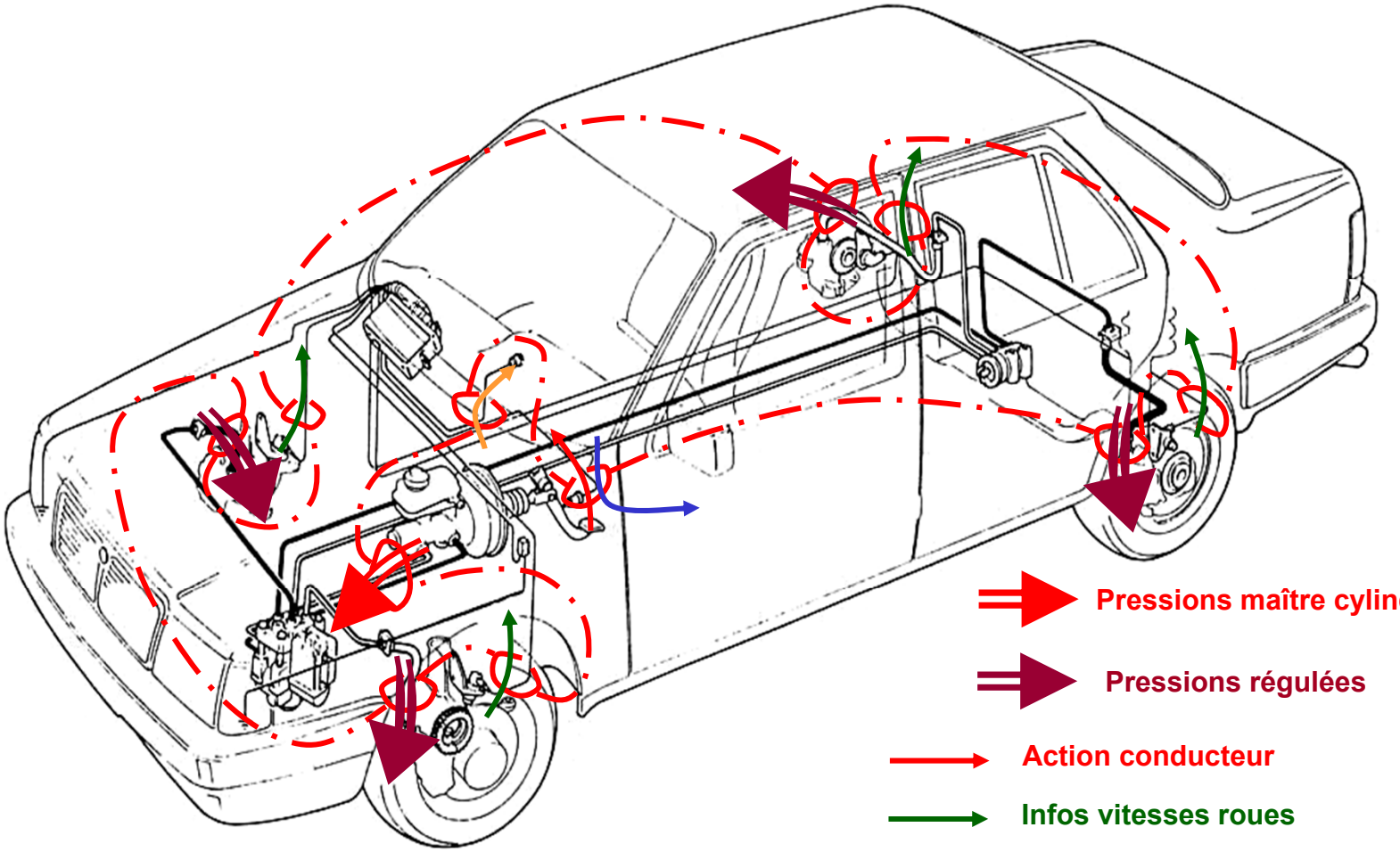
Zone stable

- Quand le freinage augmente, le glissement « λ » augmente ainsi que le coefficient d'adhérence « μ L » .
- L'adhérence transversale « μ Tr » diminue.
- La dirigeabilité du véhicule et la stabilité du freinage sont assurés.

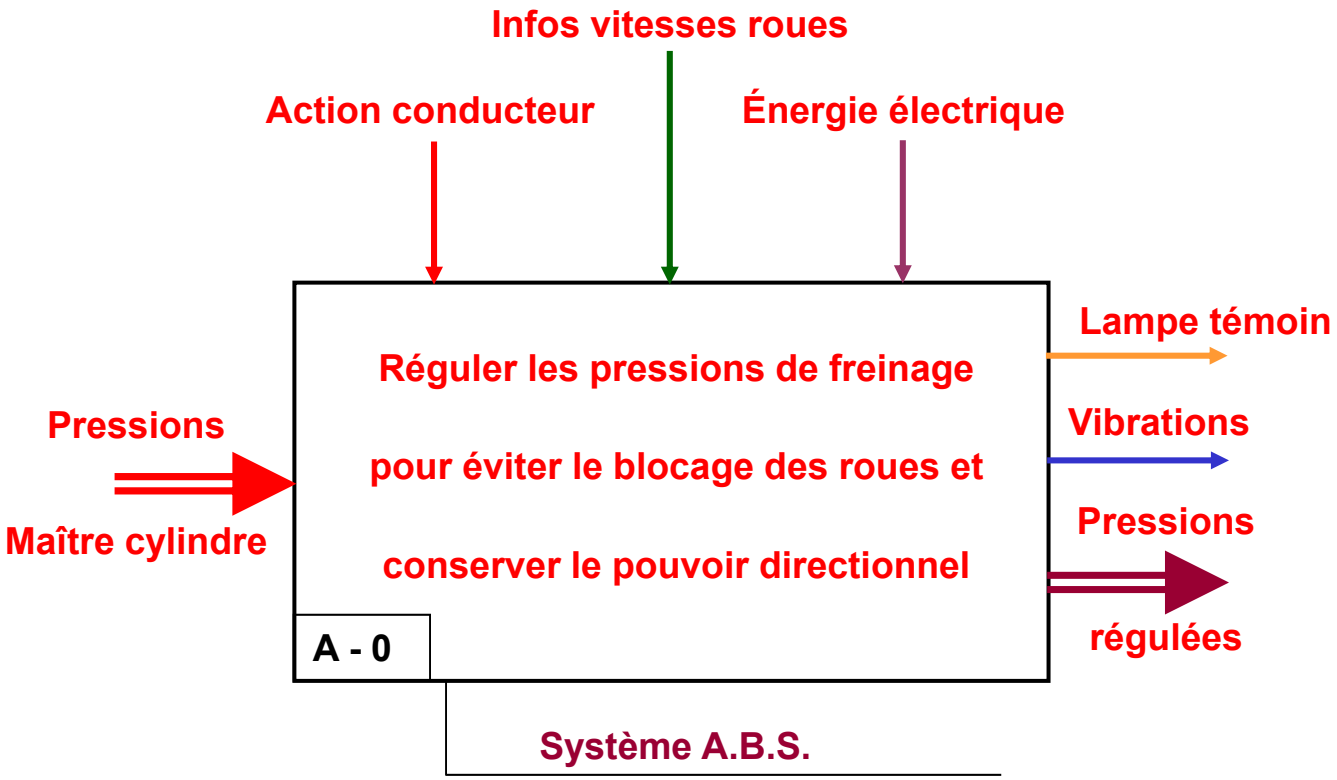
Zone instable

- Si le freinage continue d'augmenter, le glissement augmente mais l'adhérence diminue.
- L'adhérence transversale chute très rapidement.
- La force de freinage augmente plus que la force d'adhérence.
- Le véhicule n'est plus contrôlable.

FRONTIERE D'ETUDE

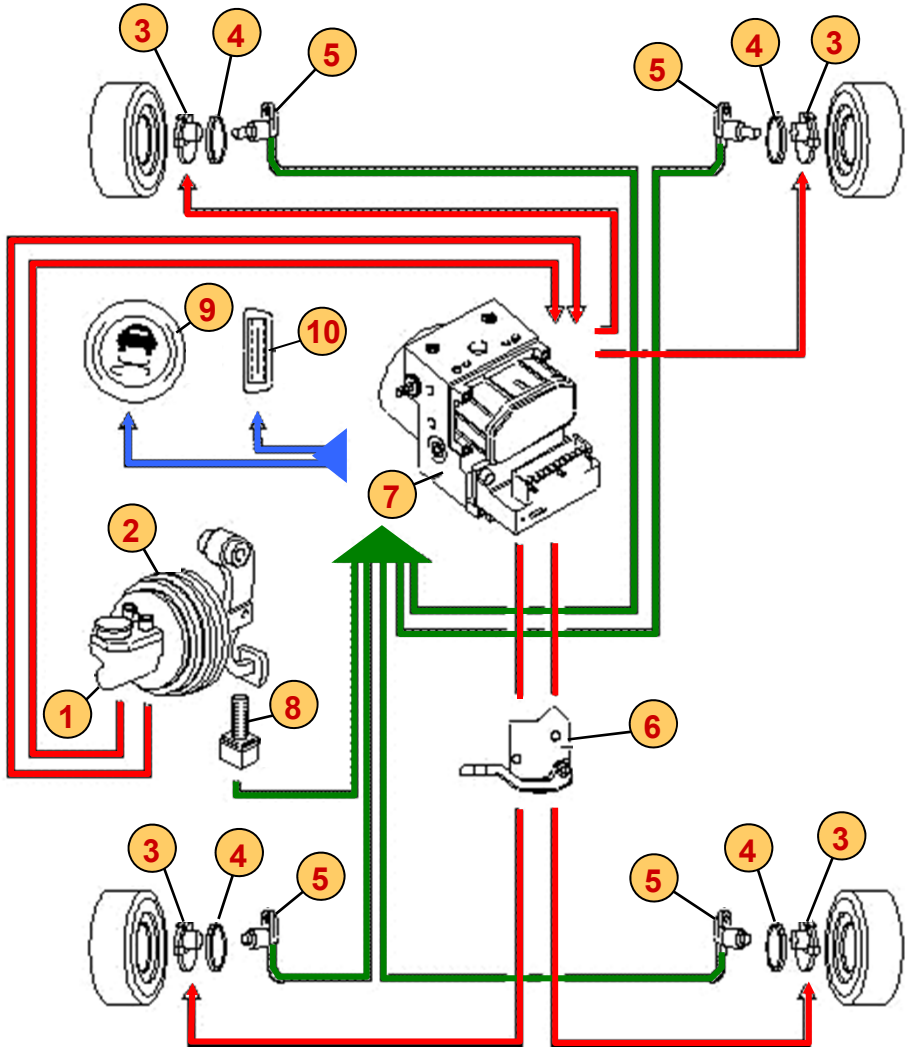


FONCTION GLOBALE



➢ **Remarque : Le seuil de connexion et de déconnexion de l'A.B.S. se situe aux environ de 4 à 8 Km/h.**

CONSTITUTION



1	Maître cylindre
2	Assistance de frein
3	Étriers de frein
4	Roues dentées
5	Capteurs vitesse roues
6	Correcteur
7	Bloc hydraulique + calculateur
8	Contacteur de stop
9	Voyant de contrôle
10	Prise diagnostique

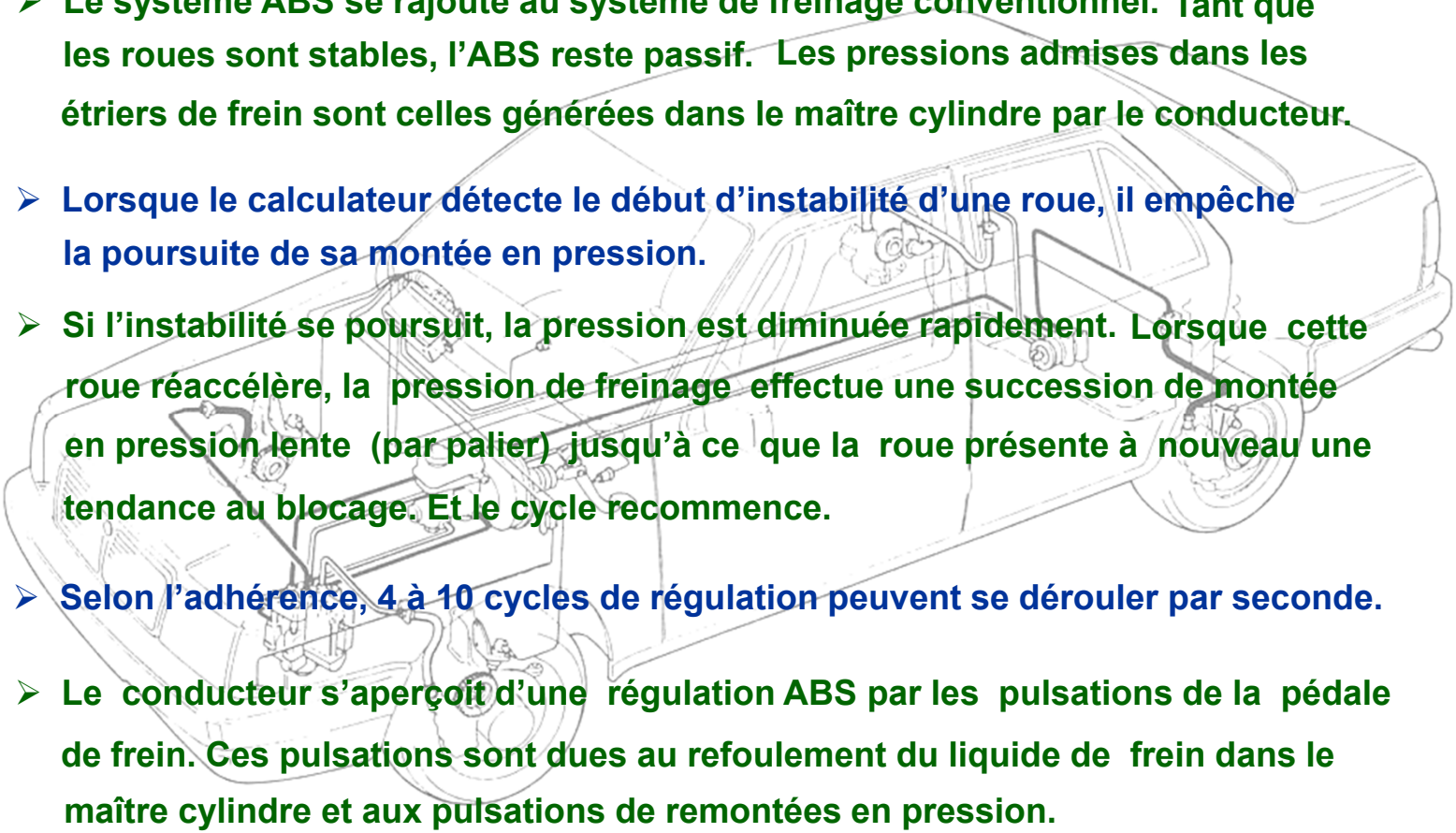
Circuit hydraulique

Circuit électrique (entrées informations)

Circuit électrique (sorties informations)

FONCTIONNEMENT

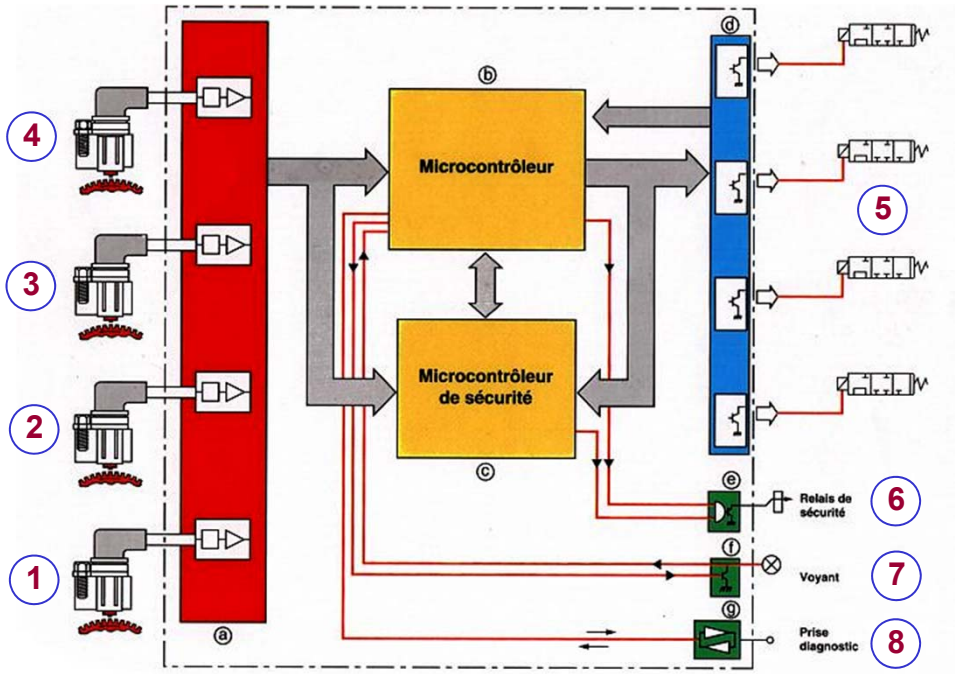
Principe



- Le système ABS se rajoute au système de freinage conventionnel. Tant que les roues sont stables, l'ABS reste passif. Les pressions admises dans les étriers de frein sont celles générées dans le maître cylindre par le conducteur.
- Lorsque le calculateur détecte le début d'instabilité d'une roue, il empêche la poursuite de sa montée en pression.
- Si l'instabilité se poursuit, la pression est diminuée rapidement. Lorsque cette roue réaccélère, la pression de freinage effectue une succession de montée en pression lente (par palier) jusqu'à ce que la roue présente à nouveau une tendance au blocage. Et le cycle recommence.
- Selon l'adhérence, 4 à 10 cycles de régulation peuvent se dérouler par seconde.
- Le conducteur s'aperçoit d'une régulation ABS par les pulsations de la pédale de frein. Ces pulsations sont dues au refoulement du liquide de frein dans le maître cylindre et aux pulsations de remontées en pression.

FONCTIONNEMENT

Calculateur

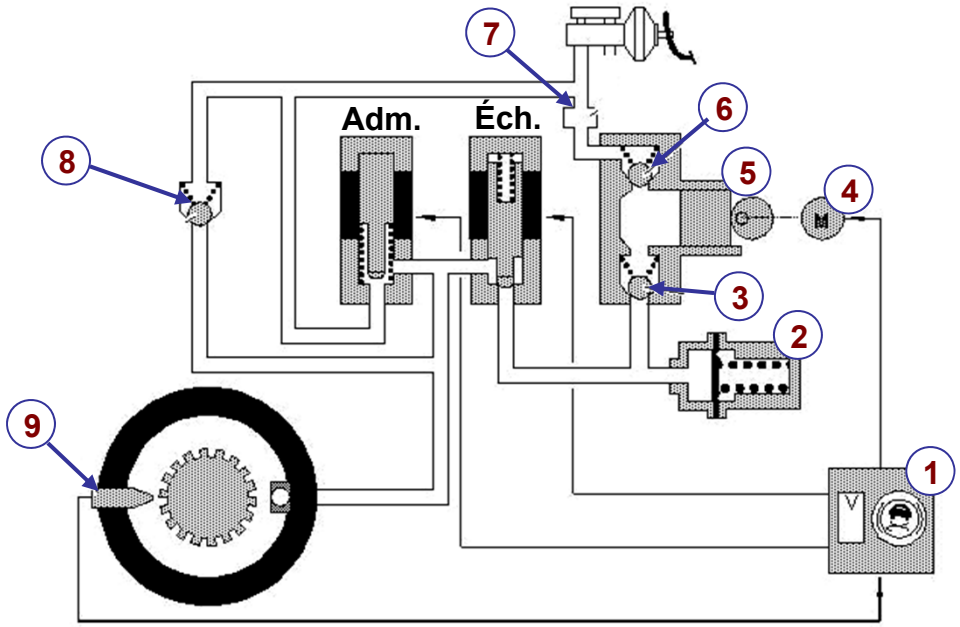


- Le calculateur détermine une vitesse de référence du véhicule à partir des roues diagonalement opposées et calcule ensuite, la vitesse, l'accélération et le glissement de chaque roue.
- Lors d'une régulation ABS, le calculateur module la pression de freinage engendrée par une force constante exercée sur la pédale de frein en pilotant des électrovannes « 5 » d'échappement (chute de pression) et d'admission (remonté en pression).

- En cas de défaut, un circuit de sécurité déclenche un signal de défaut (voyant « 7 ») et coupe l'alimentation des électrovannes par l'intermédiaire du relais de sécurité « 6 » (mise hors service de l'ABS). Ce signal de défaut est stocké dans la « mémoire de défauts » ce qui permet à l'aide de la prise diagnostique « 8 » de lister les pannes présentes et passées.

BLOC HYDRAULIQUE

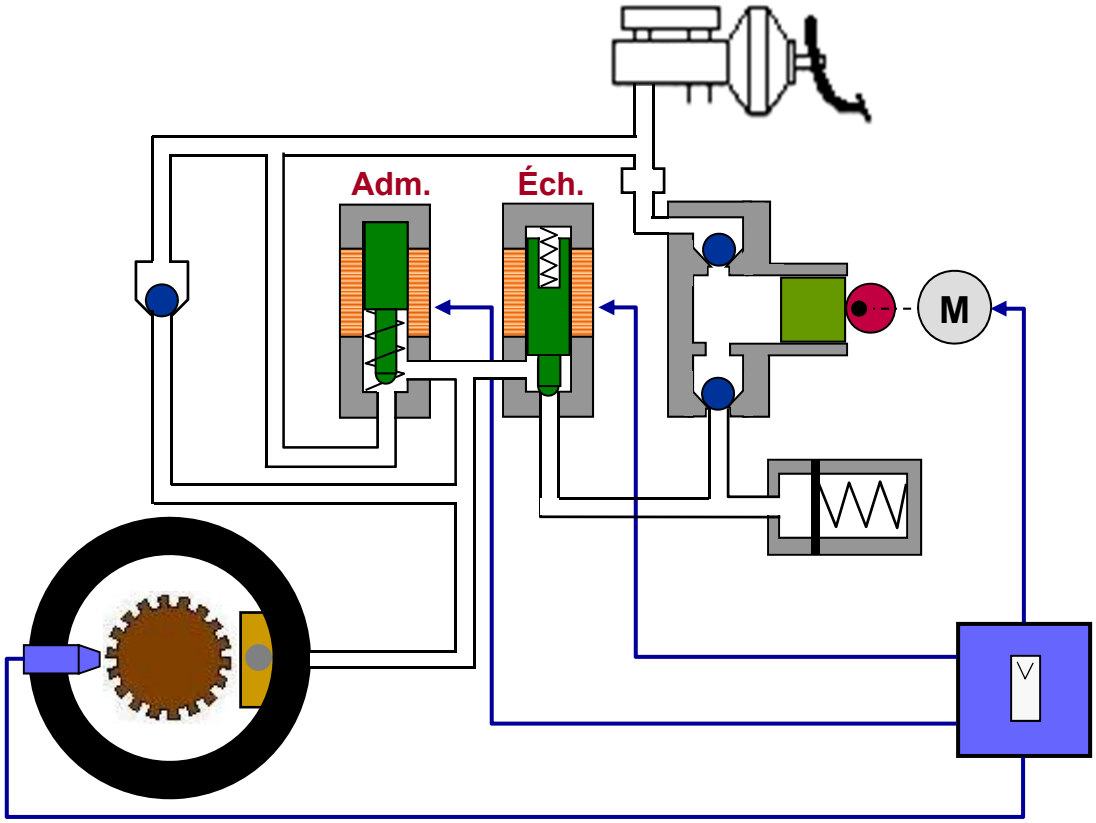
Description



1	Calculateur
2	Accumulateur
3	Clapet d'aspiration
4	Moteur
5	Pompe hydraulique
6	Clapet de refoulement
7	Amortisseur
8	Clapet anti-retour
9	Capteur vitesse
Adm.	Électrovanne d'admission
Éch.	Électrovanne d'échappement

BLOC HYDRAULIQUE

Position repos

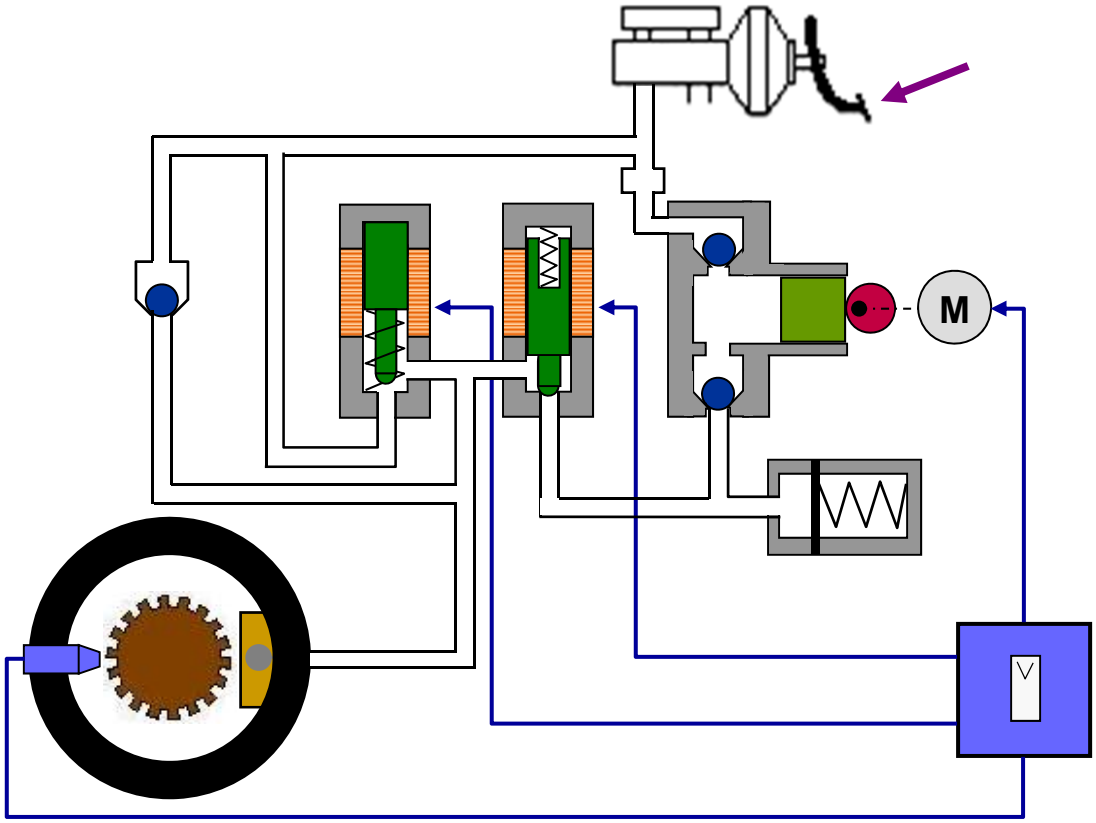


- L'électrovanne d'admission est ouverte.

- L'électrovanne d'échappement est fermée.

BLOC HYDRAULIQUE

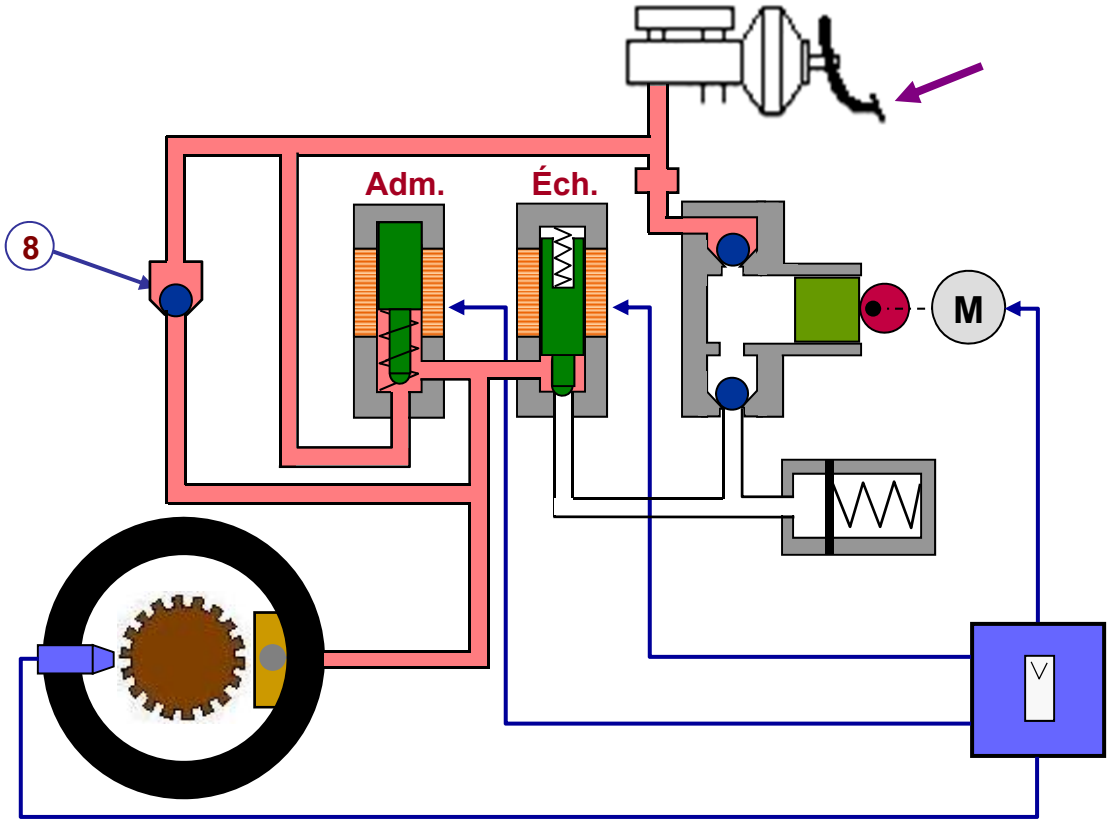
Montée en pression



- L'effort exercé sur la pédale de frein génère une pression de freinage qui est directement transmise à l'étrier de frein.

BLOC HYDRAULIQUE

Montée en pression



- L'effort exercé sur la pédale de frein génère une pression de freinage qui est directement transmise à l'étrier de frein.

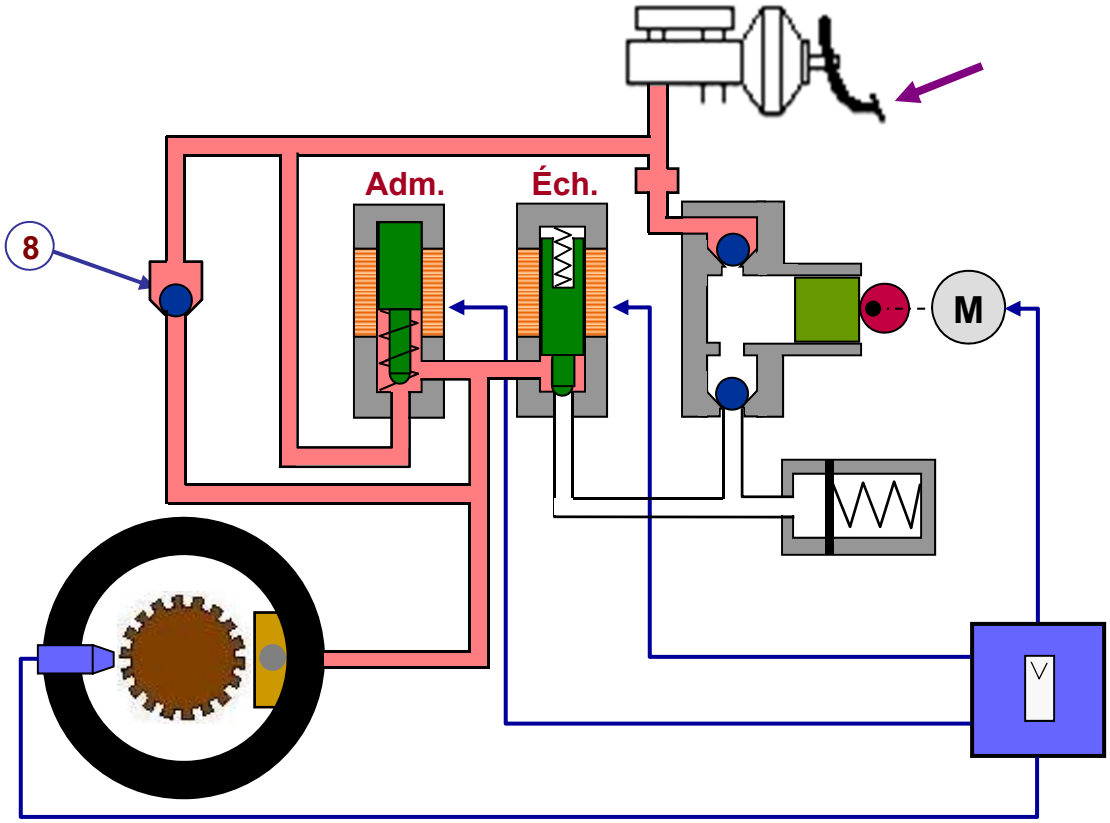
- Les électrovannes (adm. et éch.) sont toutes les deux au repos.

- On trouve dans cette phase un circuit de freinage classique.

- Le clapet « 8 » monté en parallèle sur l'électrovanne d'admission permet une chute de pression rapide dans le circuit hydraulique lorsque le conducteur relâche la pédale de frein.

BLOC HYDRAULIQUE

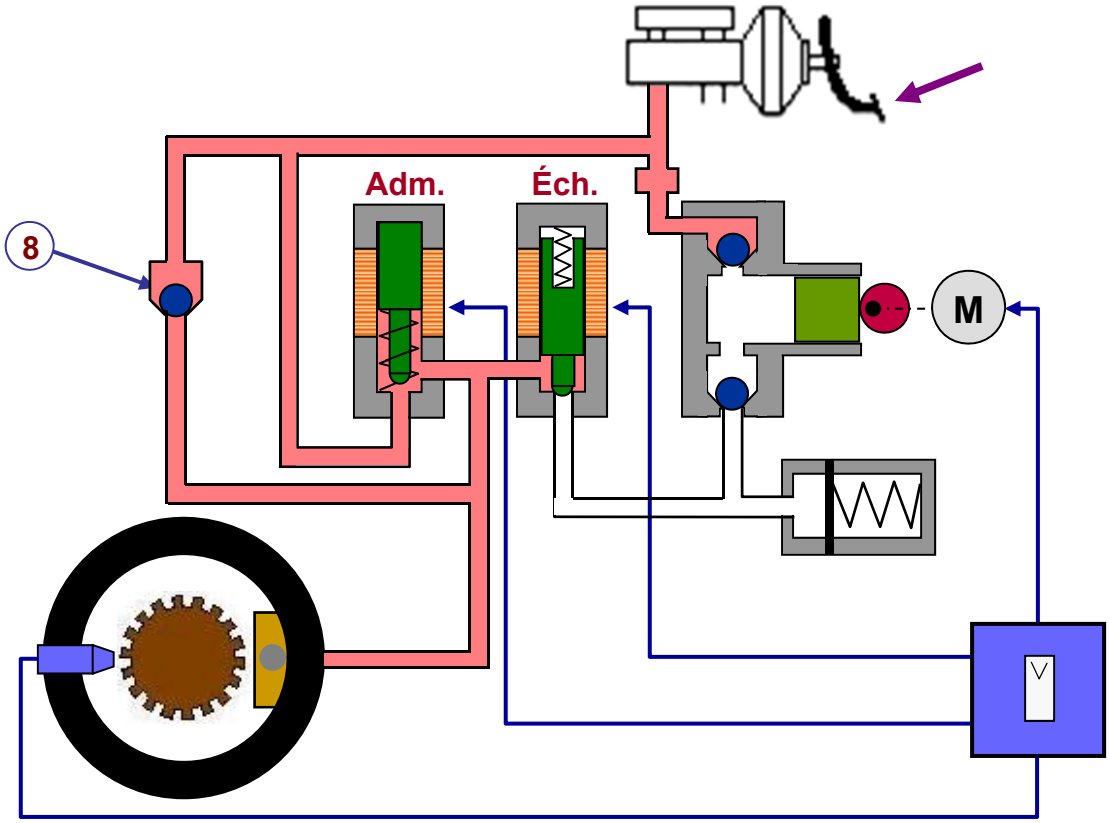
Maintien de pression



- Le risque de blocage est atteint.

BLOC HYDRAULIQUE

Maintien de pression

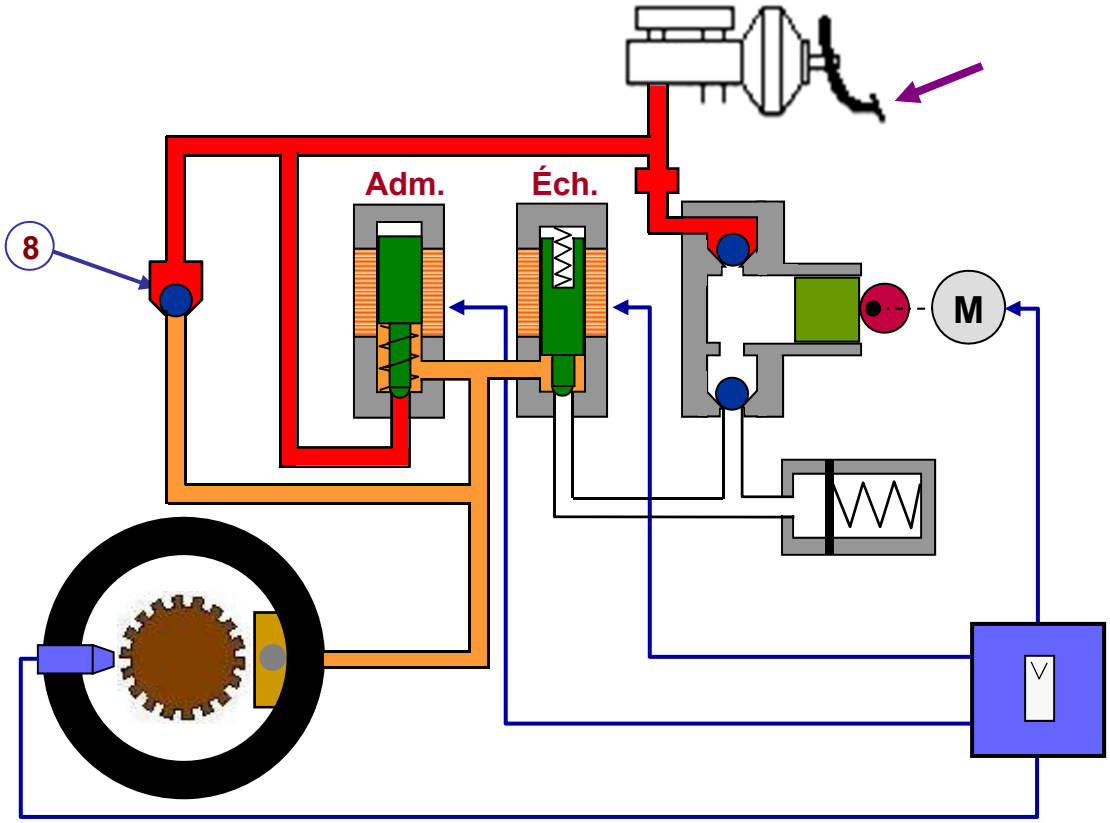


- Le risque de blocage est atteint.

- Le calculateur ferme l'électrovanne d'admission.

BLOC HYDRAULIQUE

Maintien de pression



- Le risque de blocage est atteint.

- Le calculateur ferme l'électrovanne d'admission.

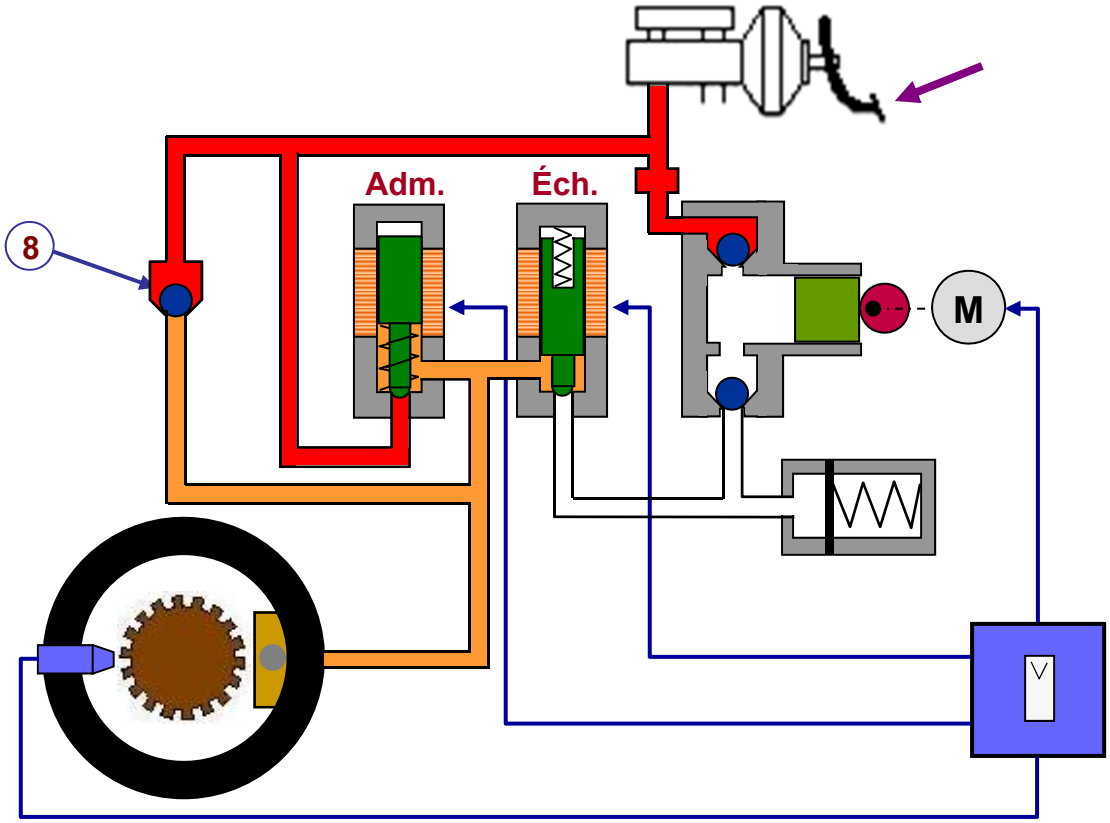
- L'électrovanne d'échappement reste au repos (fermée).

- Le circuit hydraulique est isolé entre les électrovannes et l'étrier.

- Si le conducteur relâche la pédale de frein alors que l'électrovanne d'admission est fermée, le clapet « 8 » permet un défreinage rapide de la roue.

BLOC HYDRAULIQUE

Chute de pression

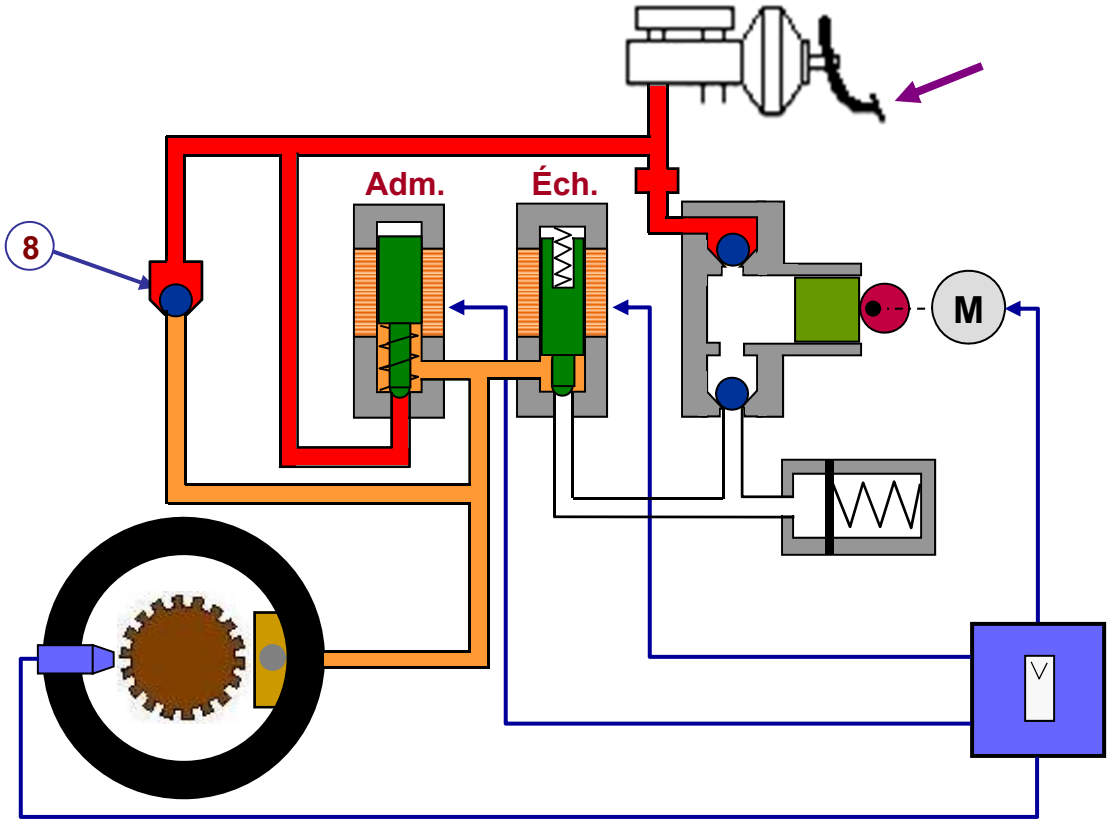


- Le risque de blocage de la roue persiste, son seuil de glissement est dépassé.

- L'électrovanne d 'admission reste alimentée (fermée).

BLOC HYDRAULIQUE

Chute de pression



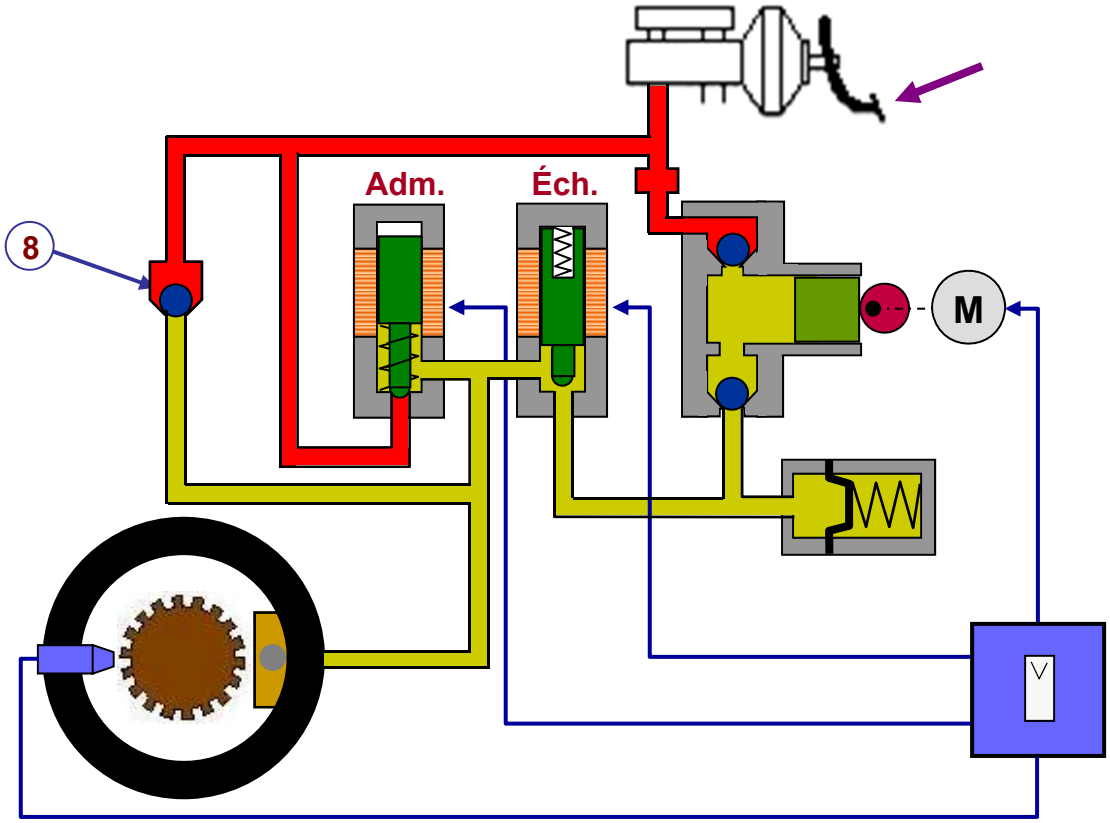
- Le risque de blocage de la roue persiste, son seuil de glissement est dépassé.

- L'électrovanne d 'admission reste alimentée (fermée).

- Le calculateur ouvre l'électrovanne d'échappement.

BLOC HYDRAULIQUE

Chute de pression



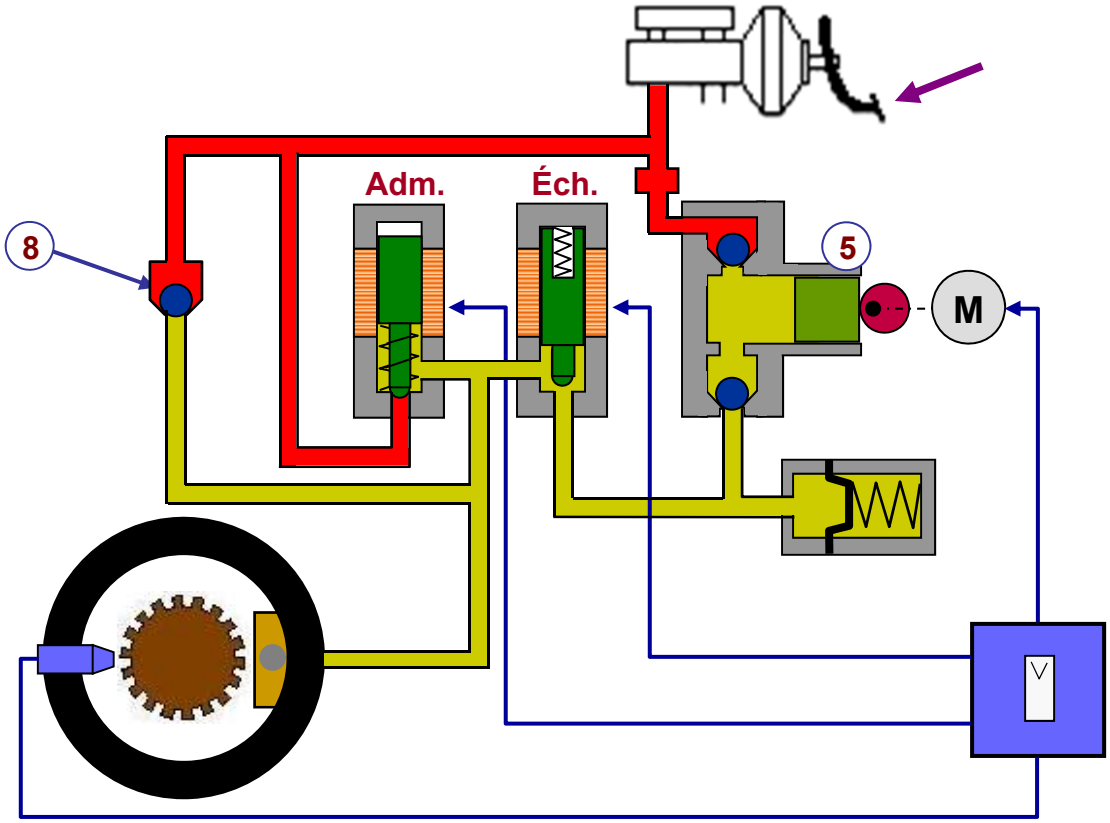
- Le risque de blocage de la roue persiste, son seuil de glissement est dépassé.

- L'électrovanne d 'admission reste alimentée (fermée).

- Le calculateur ouvre l'électrovanne d'échappement.

BLOC HYDRAULIQUE

Chute de pression



- Le risque de blocage de la roue persiste, son seuil de glissement est dépassé.

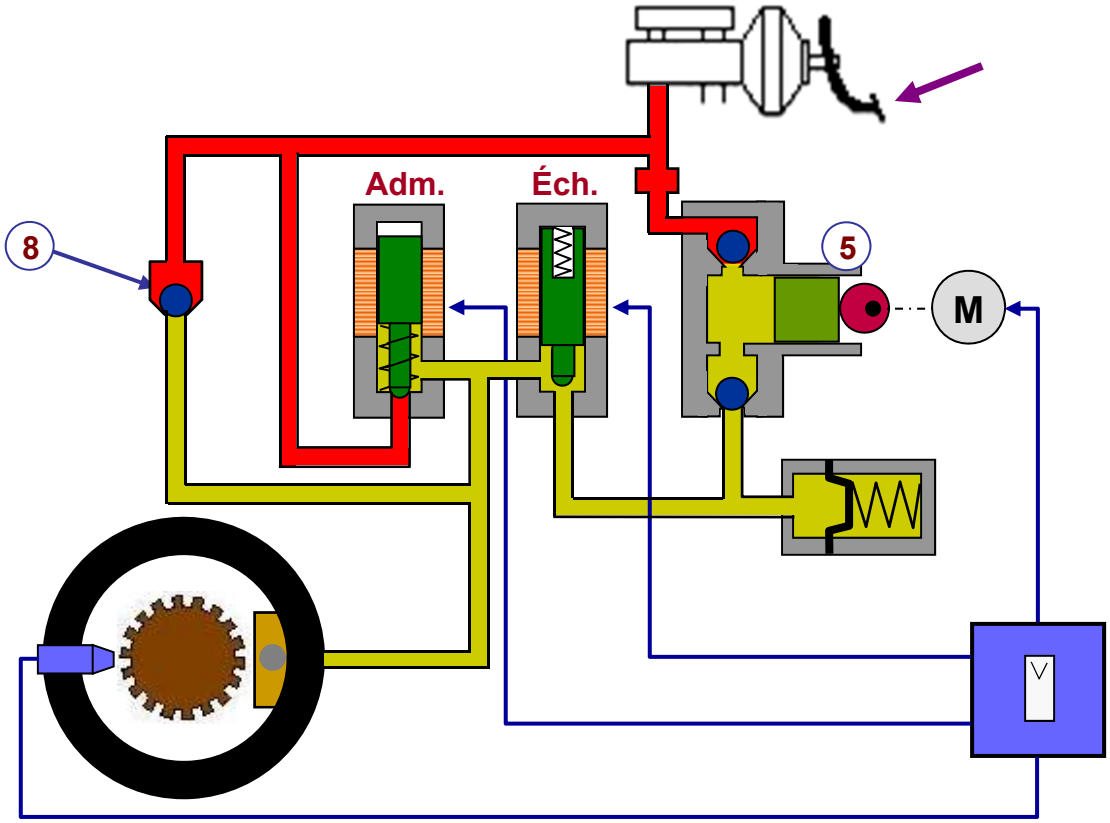
- L'électrovanne d 'admission reste alimentée (fermée).

- Le calculateur ouvre l'électrovanne d'échappement.

- Simultanément, le calculateur pilote la pompe « 5 ». Cette dernière fait chuter la pression dans l'étrier de frein en renvoyant le liquide au maître cylindre. La décélération de la roue diminue.

BLOC HYDRAULIQUE

Chute de pression



- Le risque de blocage de la roue persiste, son seuil de glissement est dépassé.

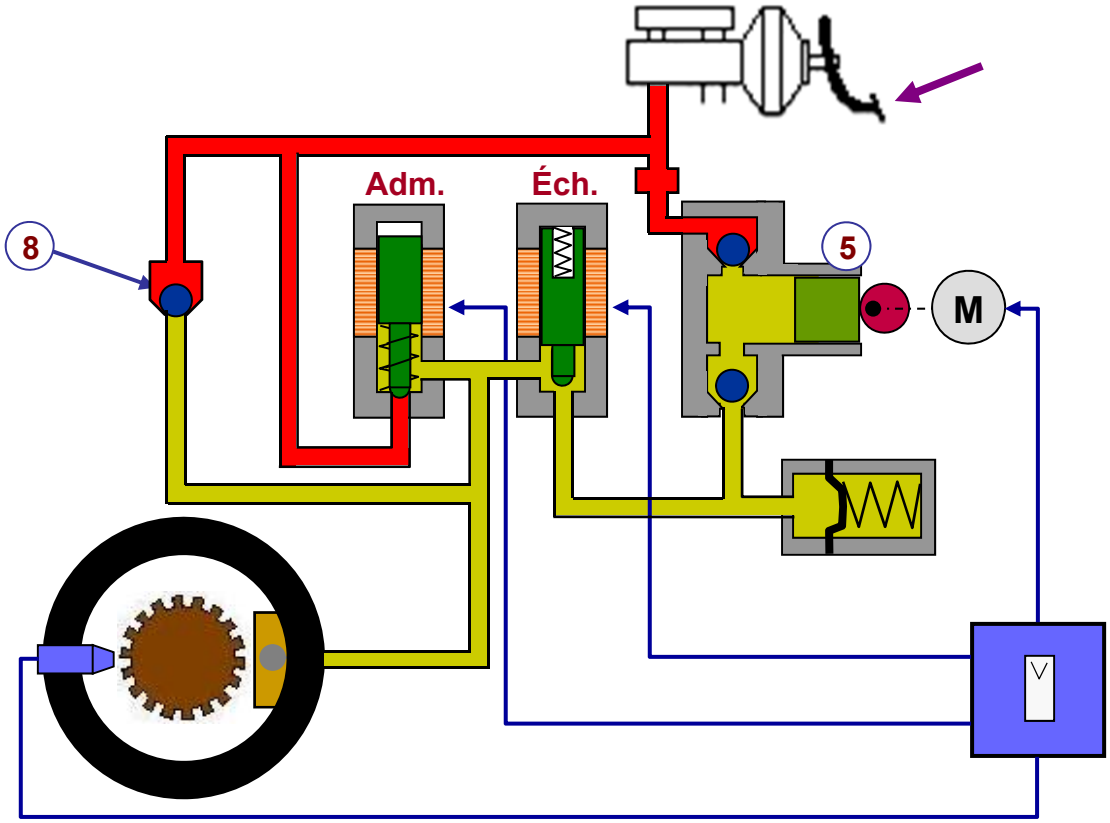
- L'électrovanne d 'admission reste alimentée (fermée).

- Le calculateur ouvre l'électrovanne d'échappement.

- Simultanément, le calculateur pilote la pompe « 5 ». Cette dernière fait chuter la pression dans l'étrier de frein en renvoyant le liquide au maître cylindre. La décélération de la roue diminue.

BLOC HYDRAULIQUE

Chute de pression



- Le risque de blocage de la roue persiste, son seuil de glissement est dépassé.

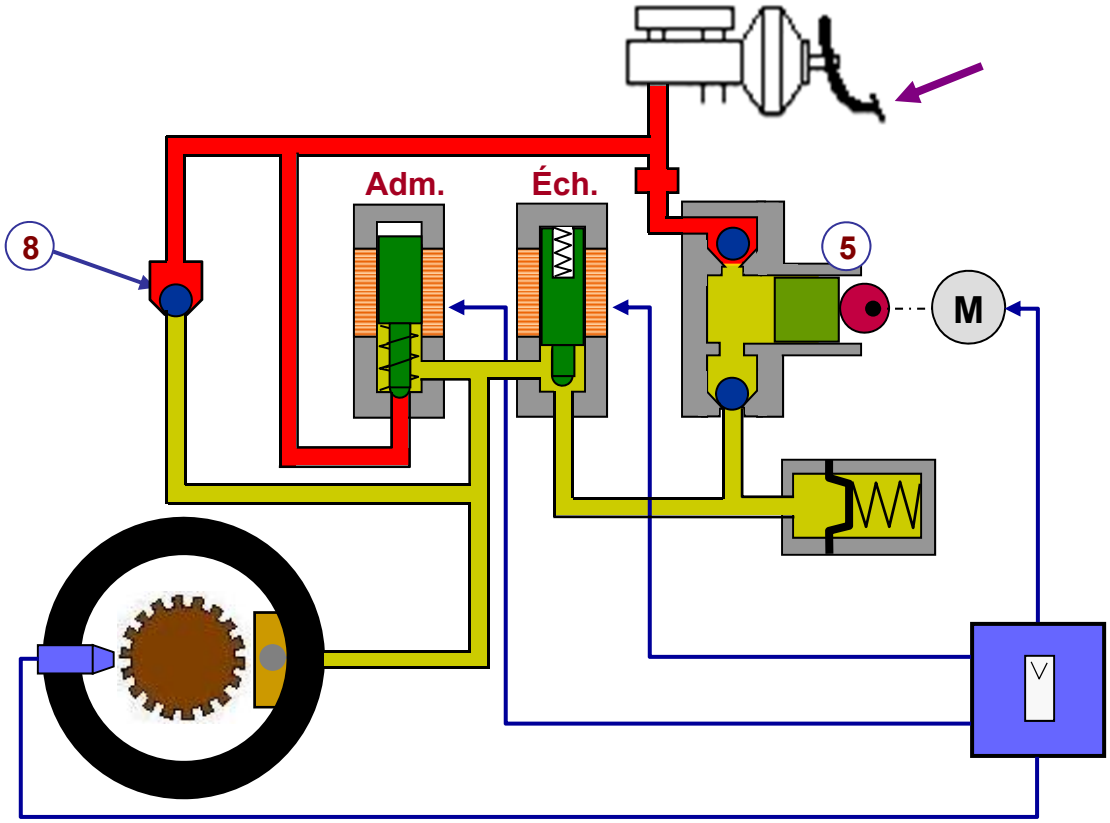
- L'électrovanne d 'admission reste alimentée (fermée).

- Le calculateur ouvre l'électrovanne d'échappement.

- Simultanément, le calculateur pilote la pompe « 5 ». Cette dernière fait chuter la pression dans l'étrier de frein en renvoyant le liquide au maître cylindre. La décélération de la roue diminue.

BLOC HYDRAULIQUE

Chute de pression



- Le risque de blocage de la roue persiste, son seuil de glissement est dépassé.

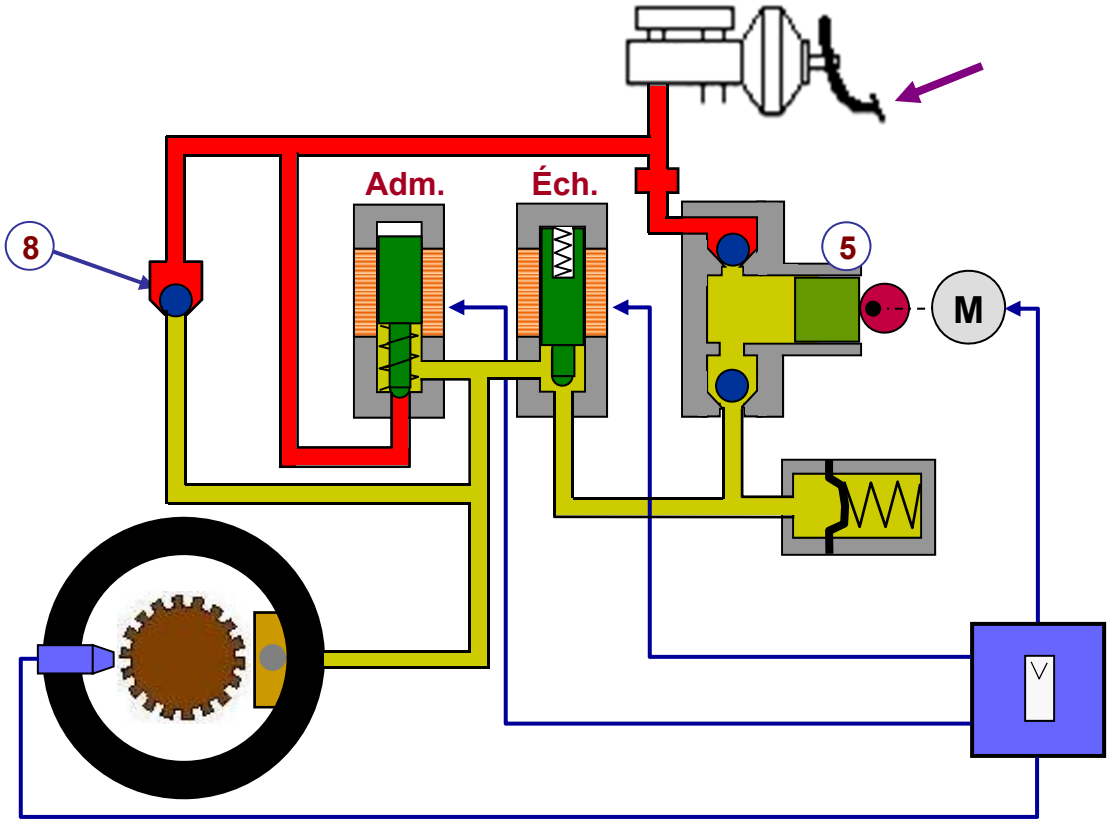
- L'électrovanne d 'admission reste alimentée (fermée).

- Le calculateur ouvre l'électrovanne d'échappement.

- Simultanément, le calculateur pilote la pompe « 5 ». Cette dernière fait chuter la pression dans l'étrier de frein en renvoyant le liquide au maître cylindre. La décélération de la roue diminue.

BLOC HYDRAULIQUE

Chute de pression



- Le risque de blocage de la roue persiste, son seuil de glissement est dépassé.

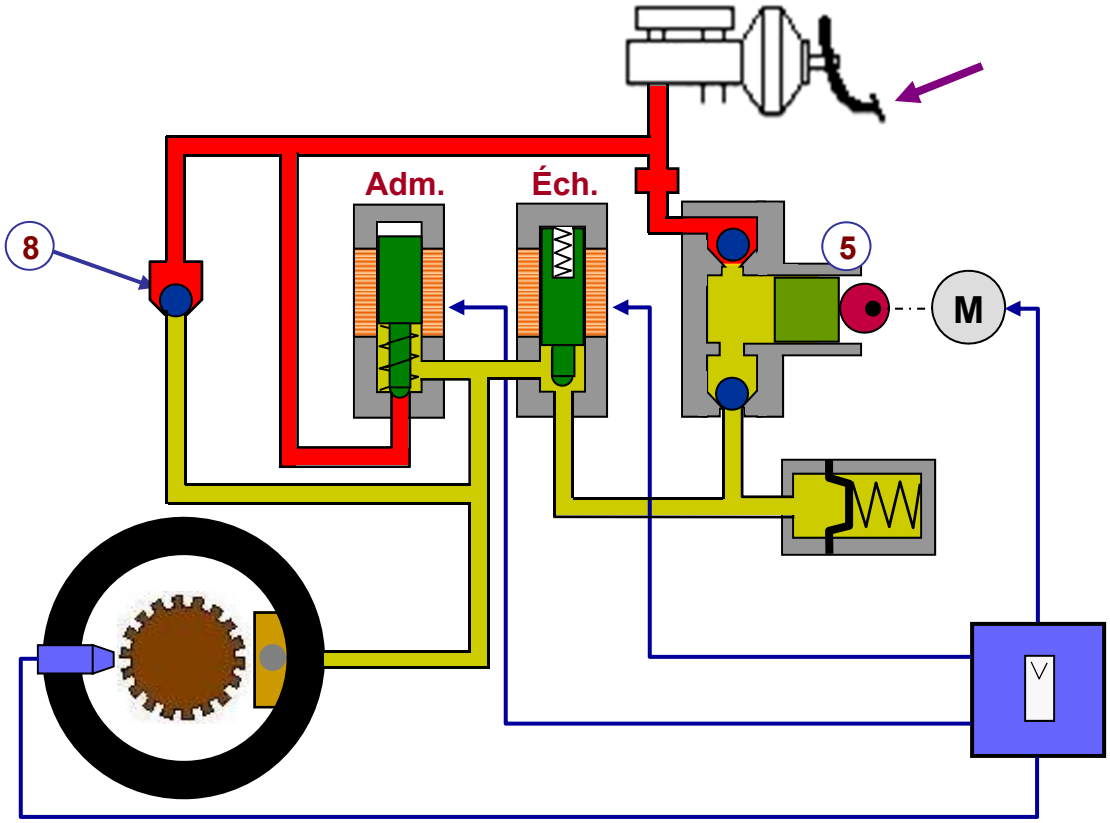
- L'électrovanne d 'admission reste alimentée (fermée).

- Le calculateur ouvre l'électrovanne d'échappement.

- Simultanément, le calculateur pilote la pompe « 5 ». Cette dernière fait chuter la pression dans l'étrier de frein en renvoyant le liquide au maître cylindre. La décélération de la roue diminue.

BLOC HYDRAULIQUE

Chute de pression



- Le risque de blocage de la roue persiste, son seuil de glissement est dépassé.

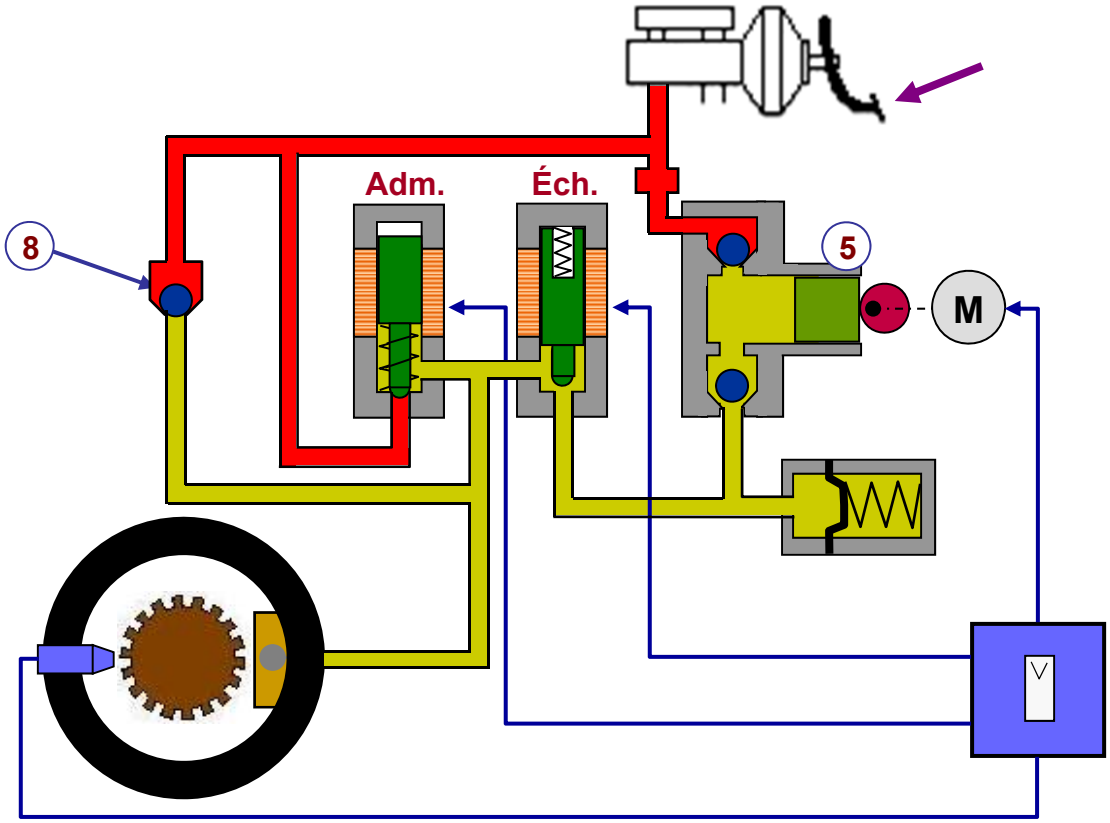
- L'électrovanne d 'admission reste alimentée (fermée).

- Le calculateur ouvre l'électrovanne d'échappement.

- Simultanément, le calculateur pilote la pompe « 5 ». Cette dernière fait chuter la pression dans l'étrier de frein en renvoyant le liquide au maître cylindre. La décélération de la roue diminue.

BLOC HYDRAULIQUE

Chute de pression



- Le risque de blocage de la roue persiste, son seuil de glissement est dépassé.

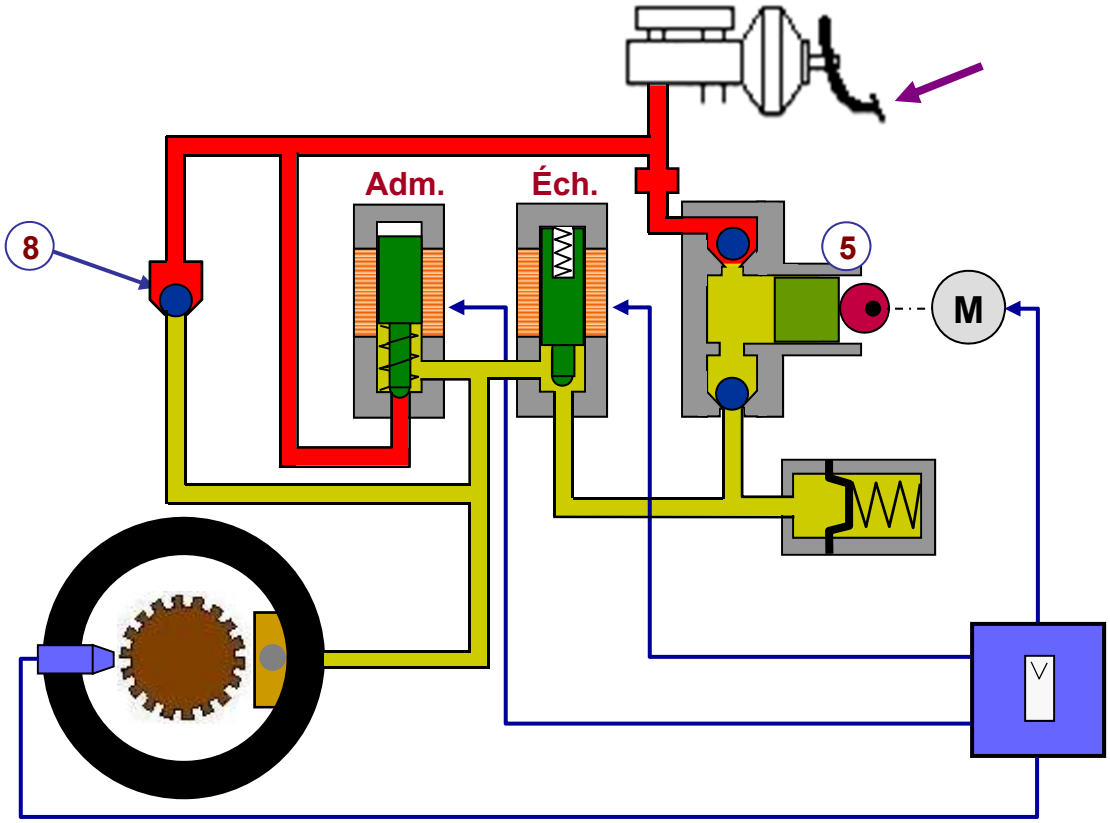
- L'électrovanne d 'admission reste alimentée (fermée).

- Le calculateur ouvre l'électrovanne d'échappement.

- Simultanément, le calculateur pilote la pompe « 5 ». Cette dernière fait chuter la pression dans l'étrier de frein en renvoyant le liquide au maître cylindre. La décélération de la roue diminue.

BLOC HYDRAULIQUE

Chute de pression



- Le risque de blocage de la roue persiste, son seuil de glissement est dépassé.

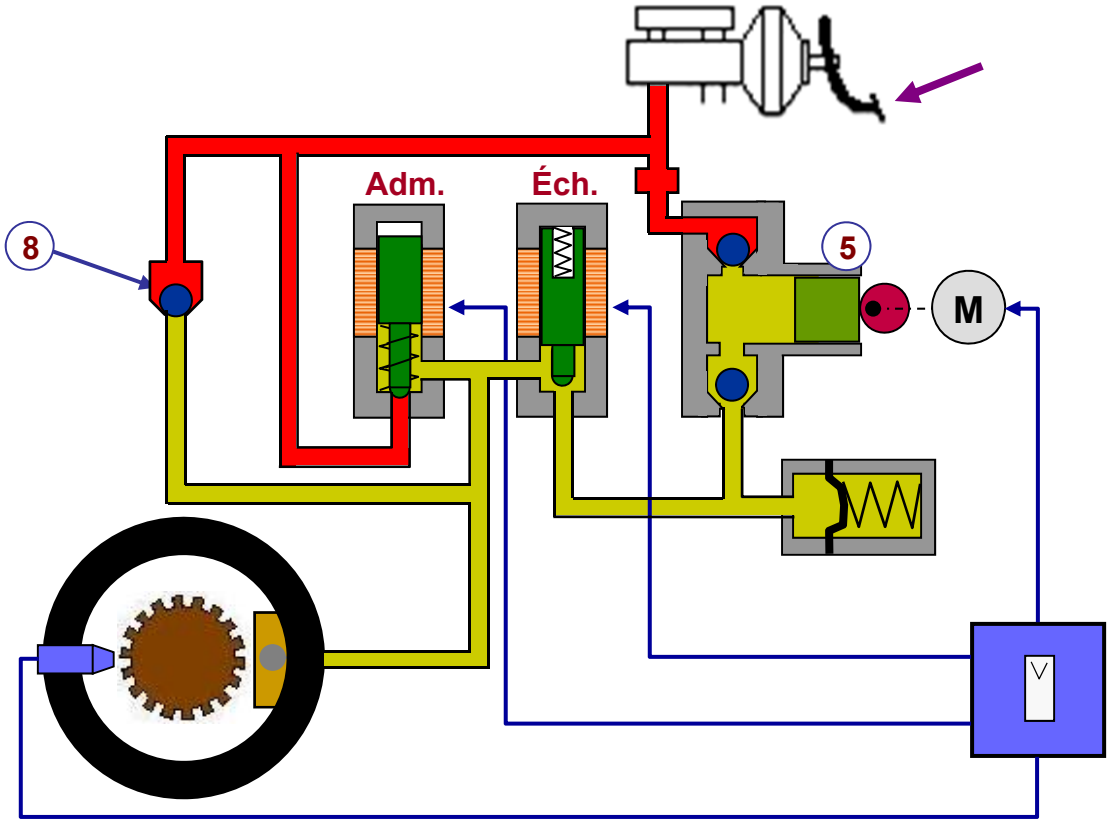
- L'électrovanne d 'admission reste alimentée (fermée).

- Le calculateur ouvre l'électrovanne d'échappement.

- Simultanément, le calculateur pilote la pompe « 5 ». Cette dernière fait chuter la pression dans l'étrier de frein en renvoyant le liquide au maître cylindre. La décélération de la roue diminue.

BLOC HYDRAULIQUE

Chute de pression



- Le risque de blocage de la roue persiste, son seuil de glissement est dépassé.

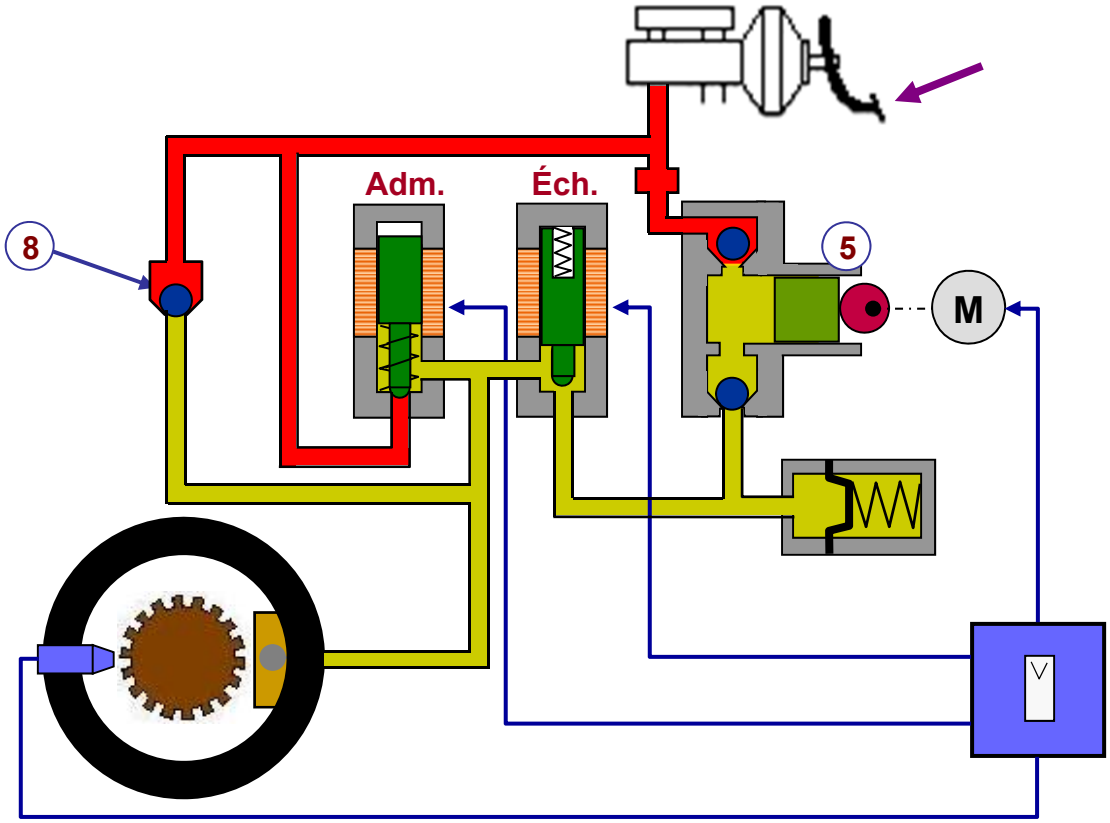
- L'électrovanne d 'admission reste alimentée (fermée).

- Le calculateur ouvre l'électrovanne d'échappement.

- Simultanément, le calculateur pilote la pompe « 5 ». Cette dernière fait chuter la pression dans l'étrier de frein en renvoyant le liquide au maître cylindre. La décélération de la roue diminue.

BLOC HYDRAULIQUE

Chute de pression



- Le risque de blocage de la roue persiste, son seuil de glissement est dépassé.

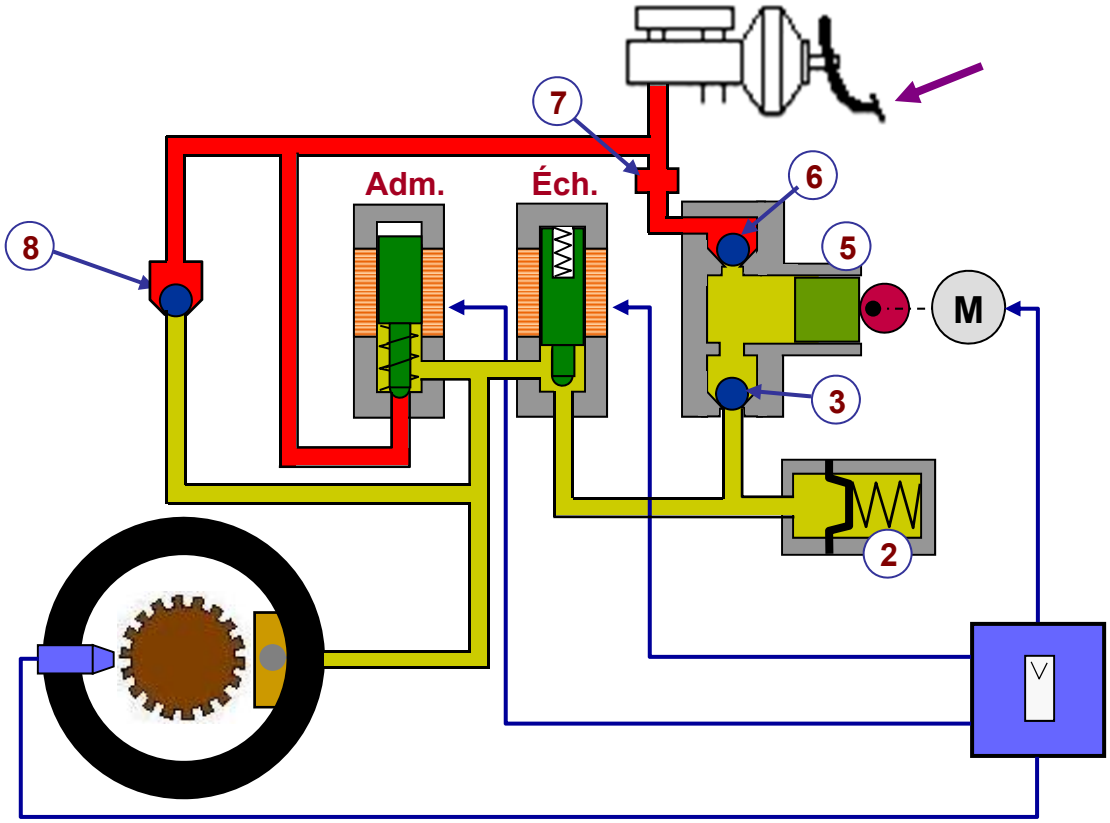
- L'électrovanne d 'admission reste alimentée (fermée).

- Le calculateur ouvre l'électrovanne d'échappement.

- Simultanément, le calculateur pilote la pompe « 5 ». Cette dernière fait chuter la pression dans l'étrier de frein en renvoyant le liquide au maître cylindre. La décélération de la roue diminue.

BLOC HYDRAULIQUE

Chute de pression



- Le risque de blocage de la roue persiste, son seuil de glissement est dépassé.

- L'électrovanne d 'admission reste alimentée (fermée).

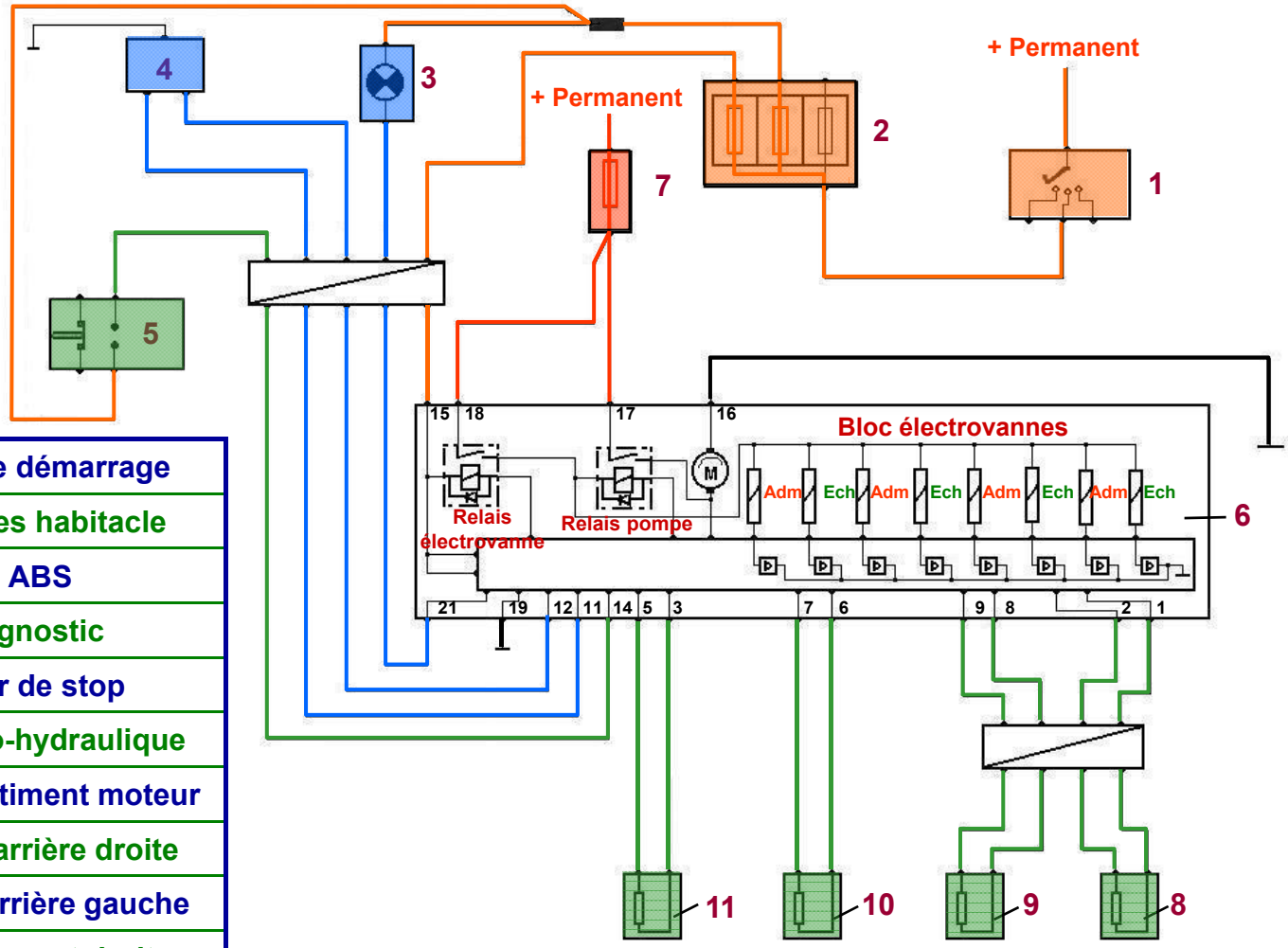
- Le calculateur ouvre l'électrovanne d'échappement.

- Simultanément, le calculateur pilote la pompe « 5 ». Cette dernière fait chuter la pression dans l'étrier de frein en renvoyant le liquide au maître cylindre. La décélération de la roue diminue.

f. pompe

- Les clapets d'aspiration « 3 » et de refoulement « 6 » s'ouvrent alternativement. L'accumulateur « 2 » évite les ''coups de bélier'' et diminue le temps de réponse. L'amortisseur « 7 » atténue les pulsations à la pédale.

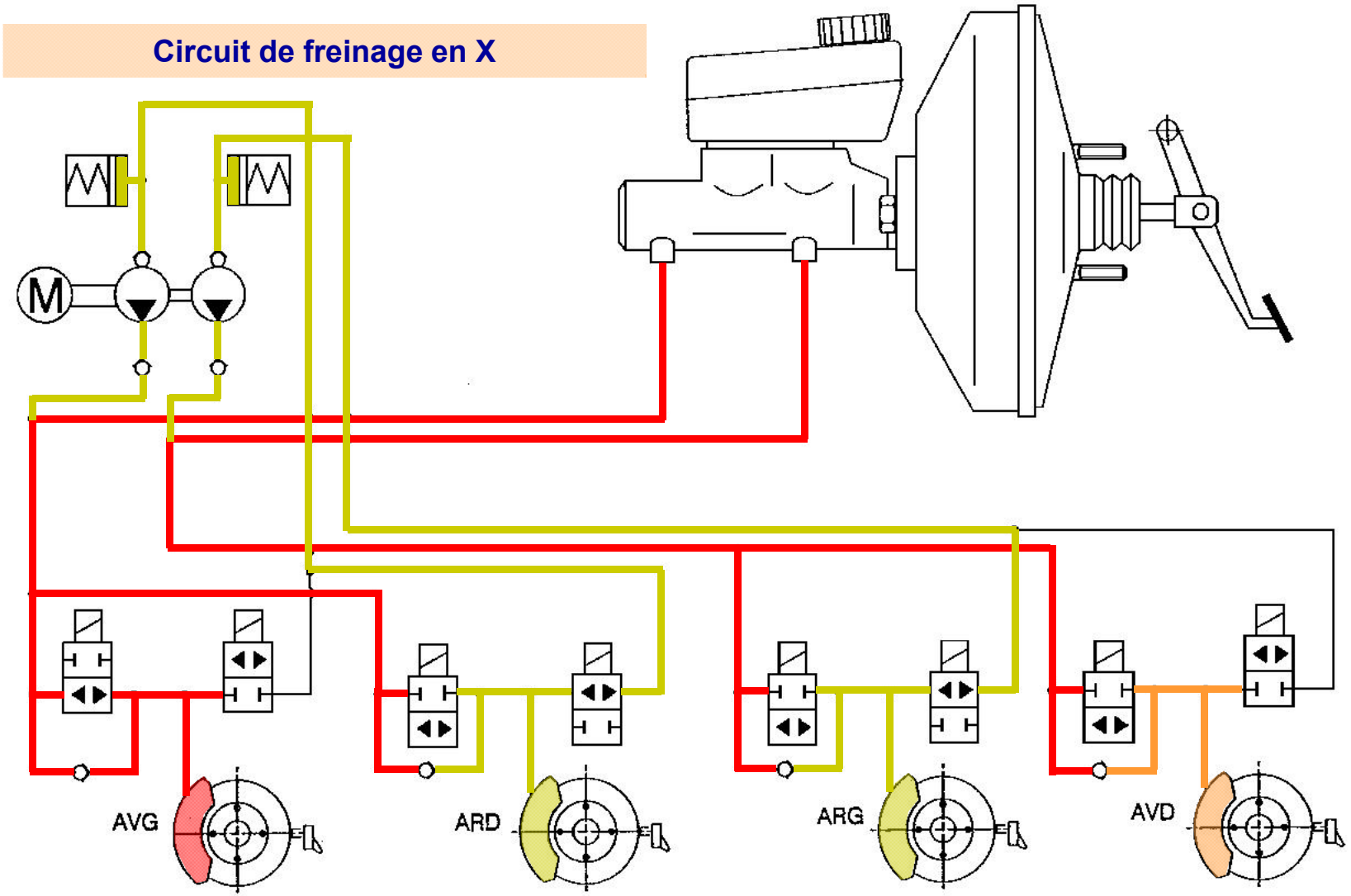
SCHEMA ELECTRIQUE *(ABS BOSCH 5.3)*



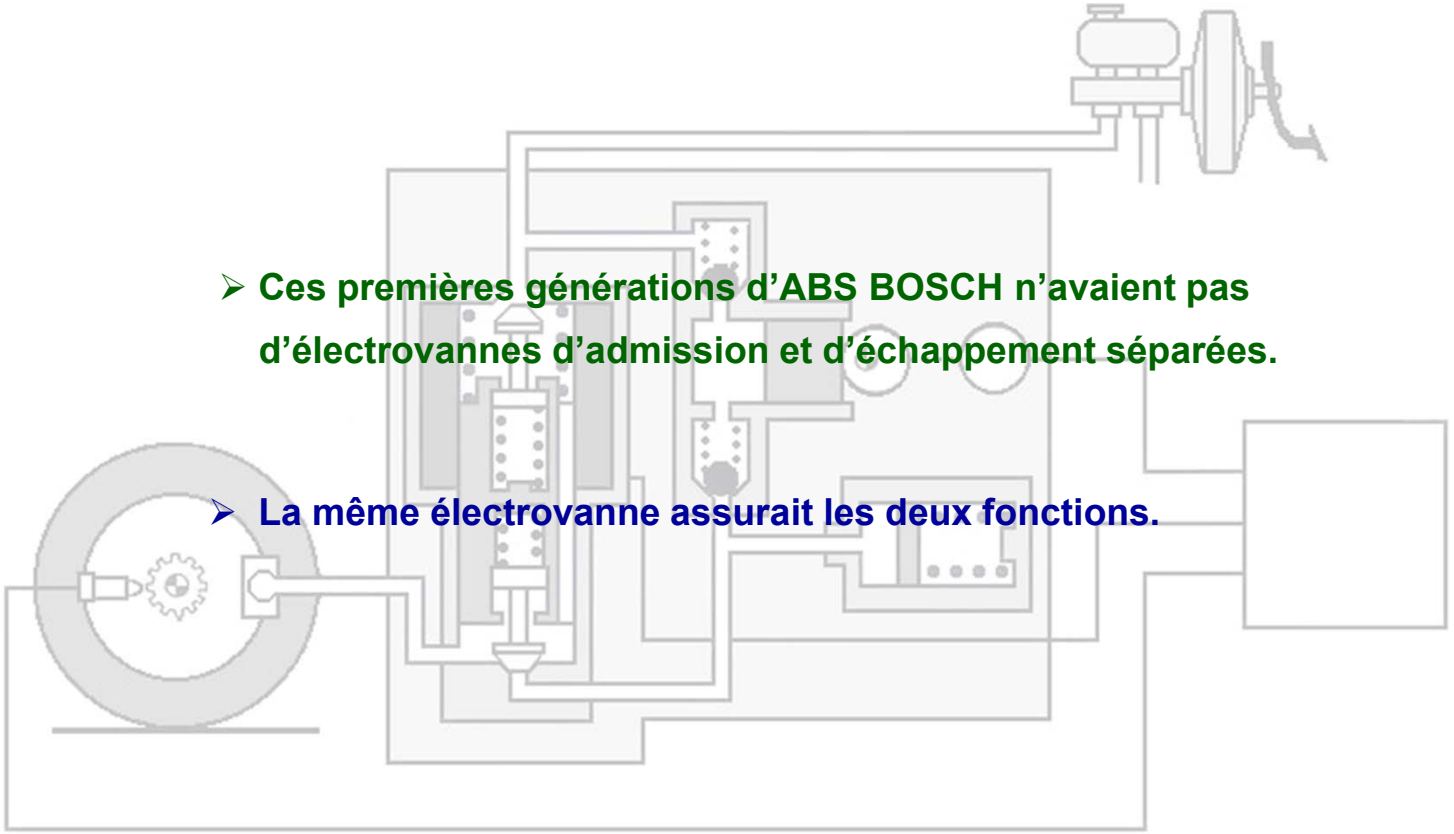
1	Contacteur de démarrage
2	Boîtier fusibles habitacle
3	Voyant ABS
4	Prise diagnostic
5	Contacteur de stop
6	Groupe électro-hydraulique
7	Fusible compartiment moteur
8	Capteur roue arrière droite
9	Capteur roue arrière gauche
10	Capteur roue avant droite
11	Capteur roue avant gauche

CIRCUIT HYDRAULIQUE

Circuit de freinage en X



SYSTEME BOSCH 2S / 2E

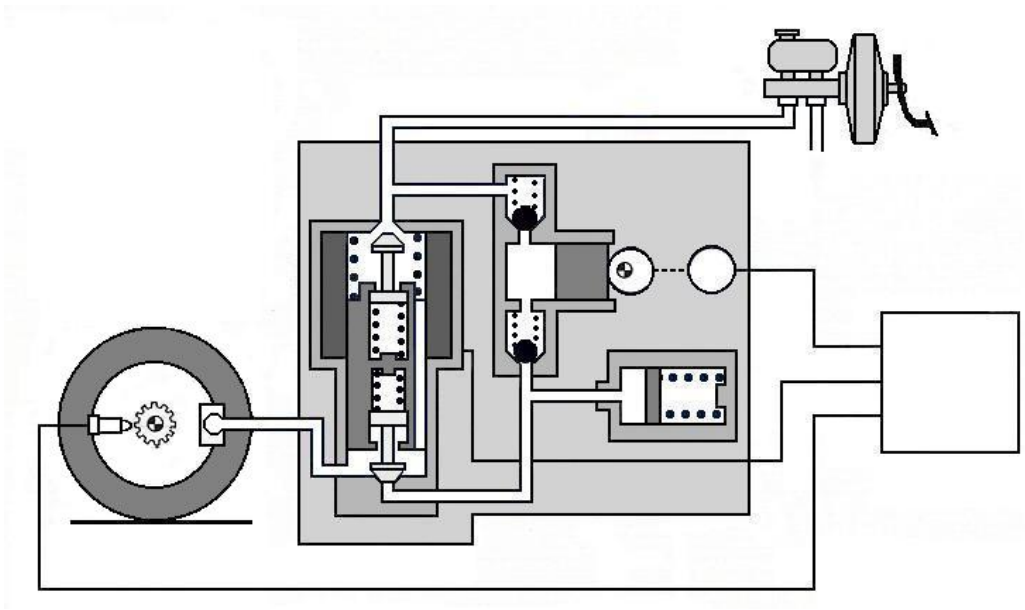


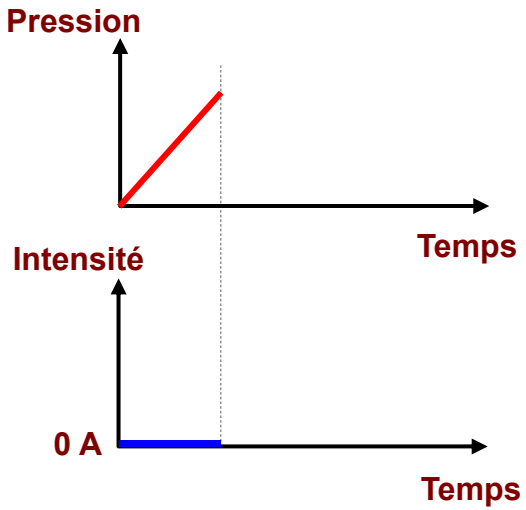
- Ces premières générations d'ABS BOSCH n'avaient pas d'électrovannes d'admission et d'échappement séparées.

- La même électrovanne assurait les deux fonctions.

SYSTEME BOSCH 2S / 2E

Phase montée en pression

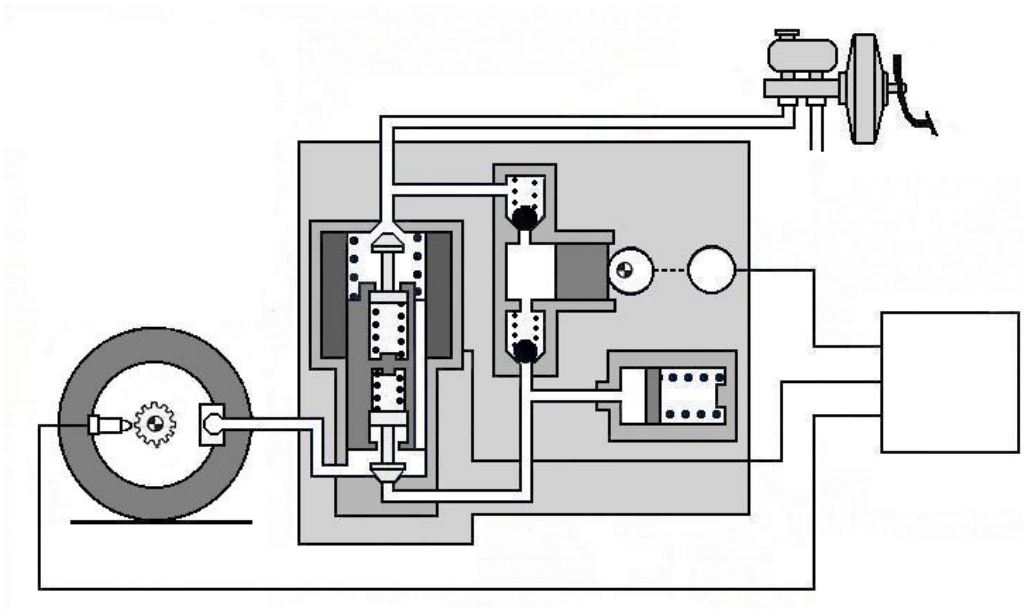


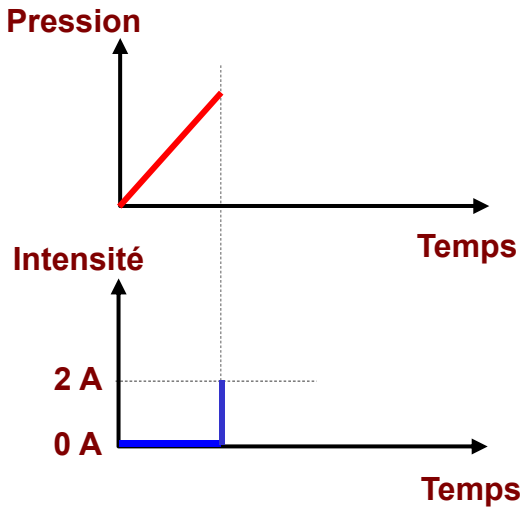


- Le calculateur ne pilote pas l'électrovanne, celle-ci reste au repos.
- L'étrier du frein est alimenté normalement.

SYSTEME BOSCH 2S / 2E

Phase maintien de pression

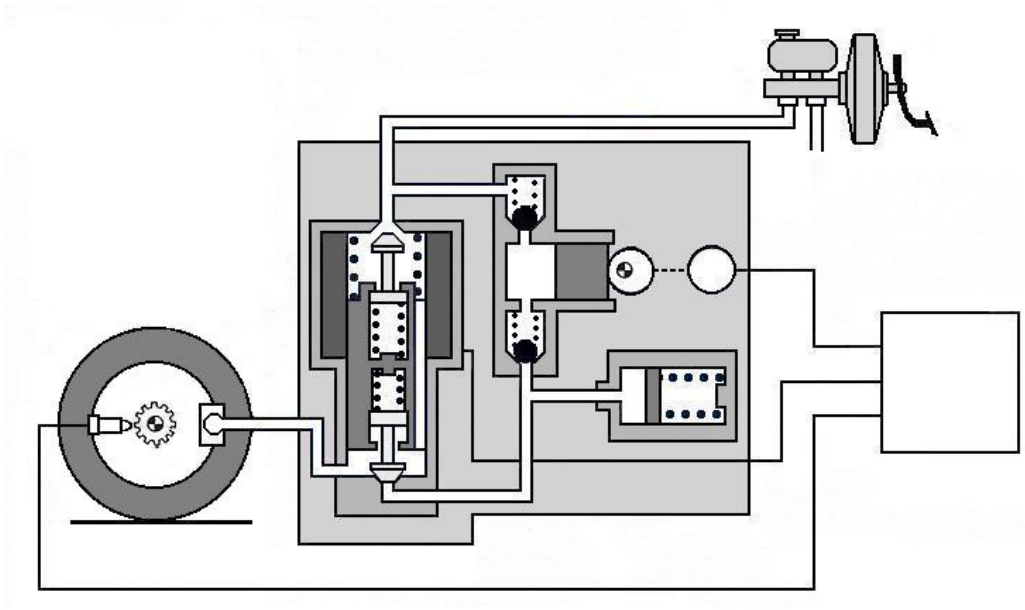


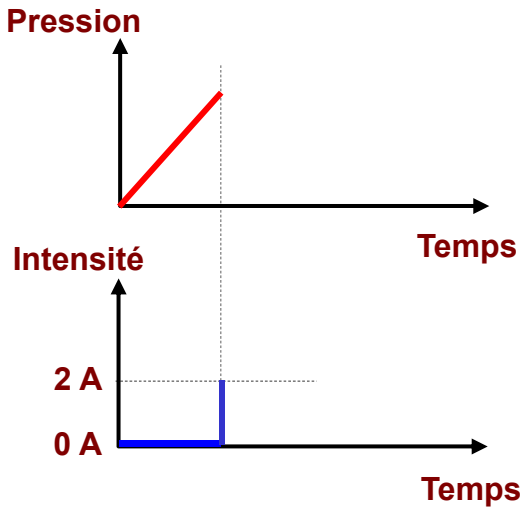


- Le calculateur alimente le bobinage avec une intensité de 2A.

SYSTEME BOSCH 2S / 2E

Phase maintien de pression

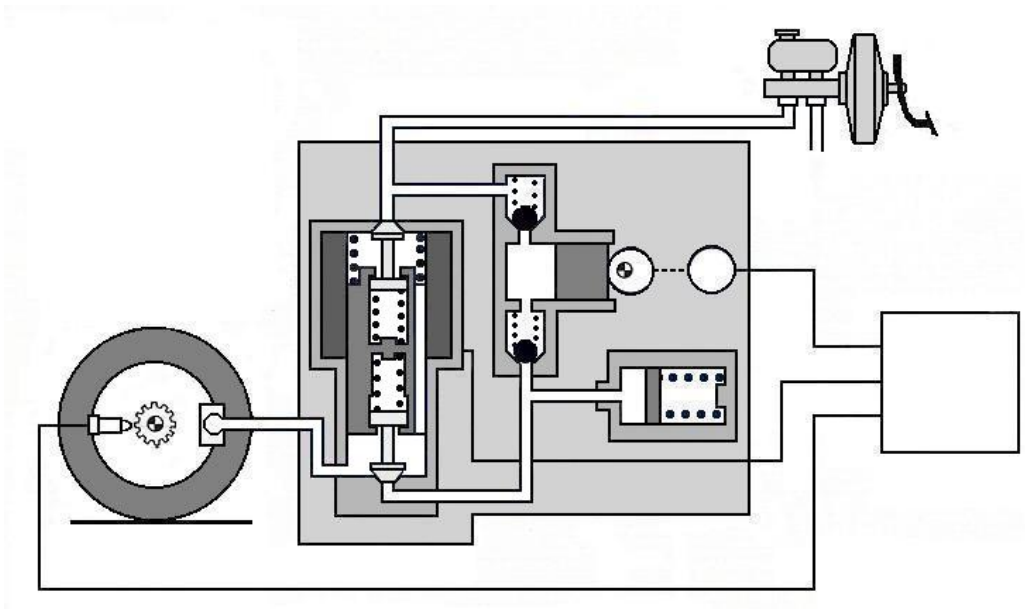


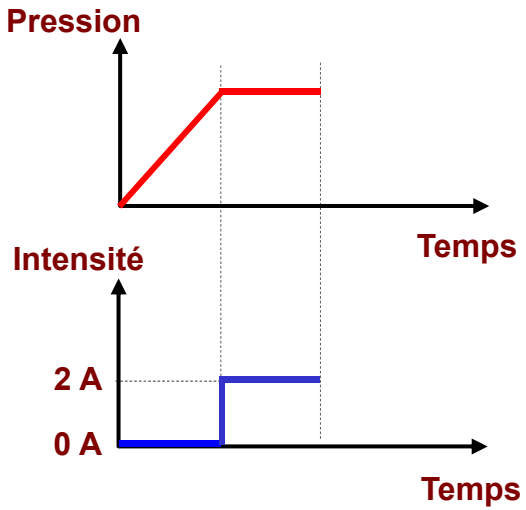


- Le calculateur alimente le bobinage avec une intensité de 2A.
- Le piston se déplace et ferme l'arrivé du maître cylindre.

SYSTEME BOSCH 2S / 2E

Phase maintien de pression

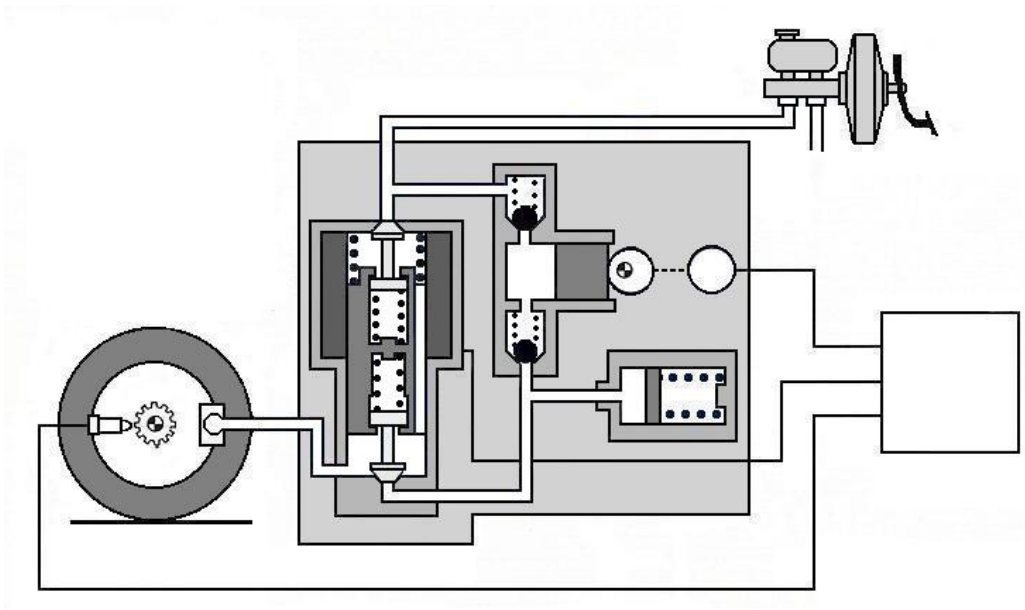


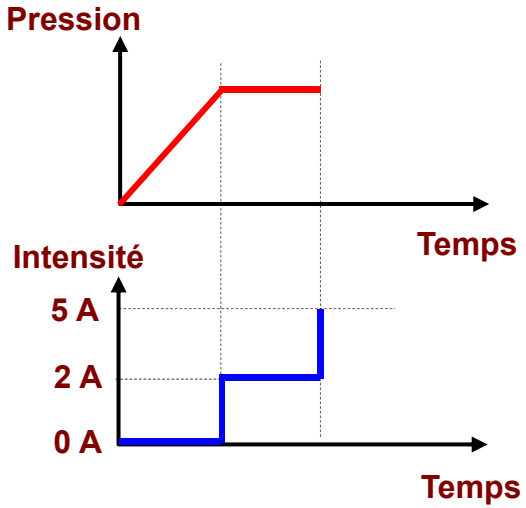


- Le calculateur alimente le bobinage avec une intensité de 2A.
- Le piston se déplace et ferme l'arrivé du maître cylindre.
- La pression ne monte plus dans l'étrier de frein.

SYSTEME BOSCH 2S / 2E

Phase chute de pression

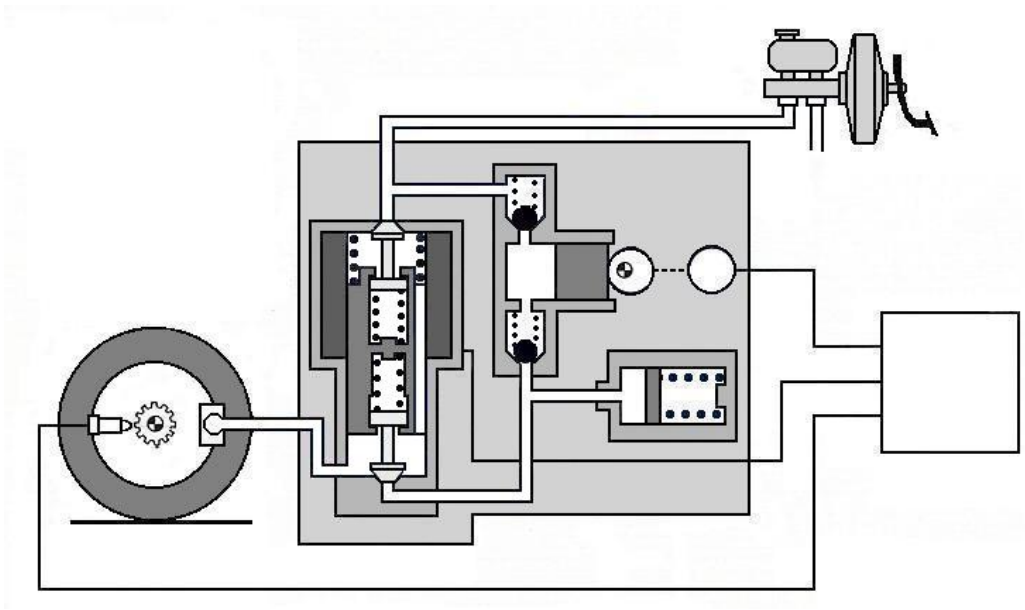


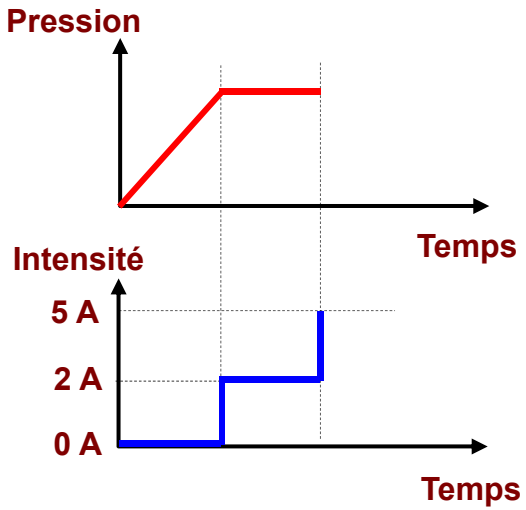


- Le calculateur alimente le bobinage avec une intensité de 5A.

SYSTEME BOSCH 2S / 2E

Phase chute de pression

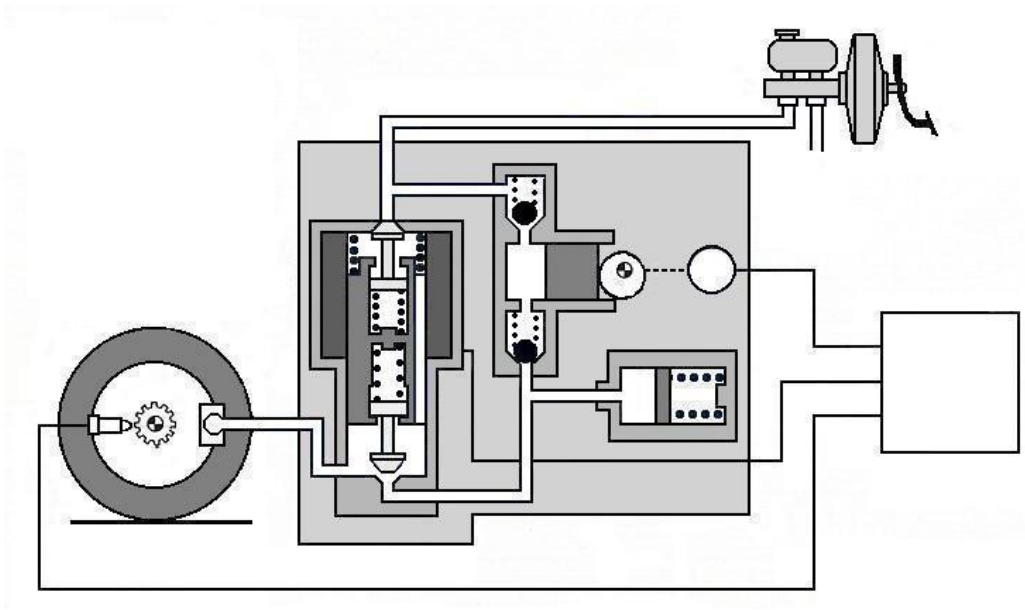


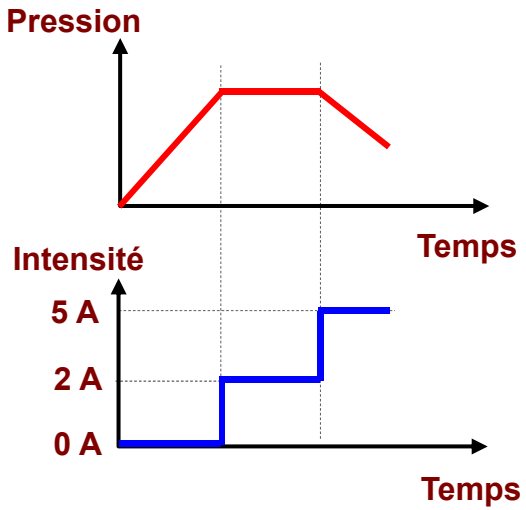


- Le calculateur alimente le bobinage avec une intensité de 5A.
- Le piston se déplace un peu plus et ouvre la communication avec l'accumulateur.

SYSTEME BOSCH 2S / 2E

Phase chute de pression

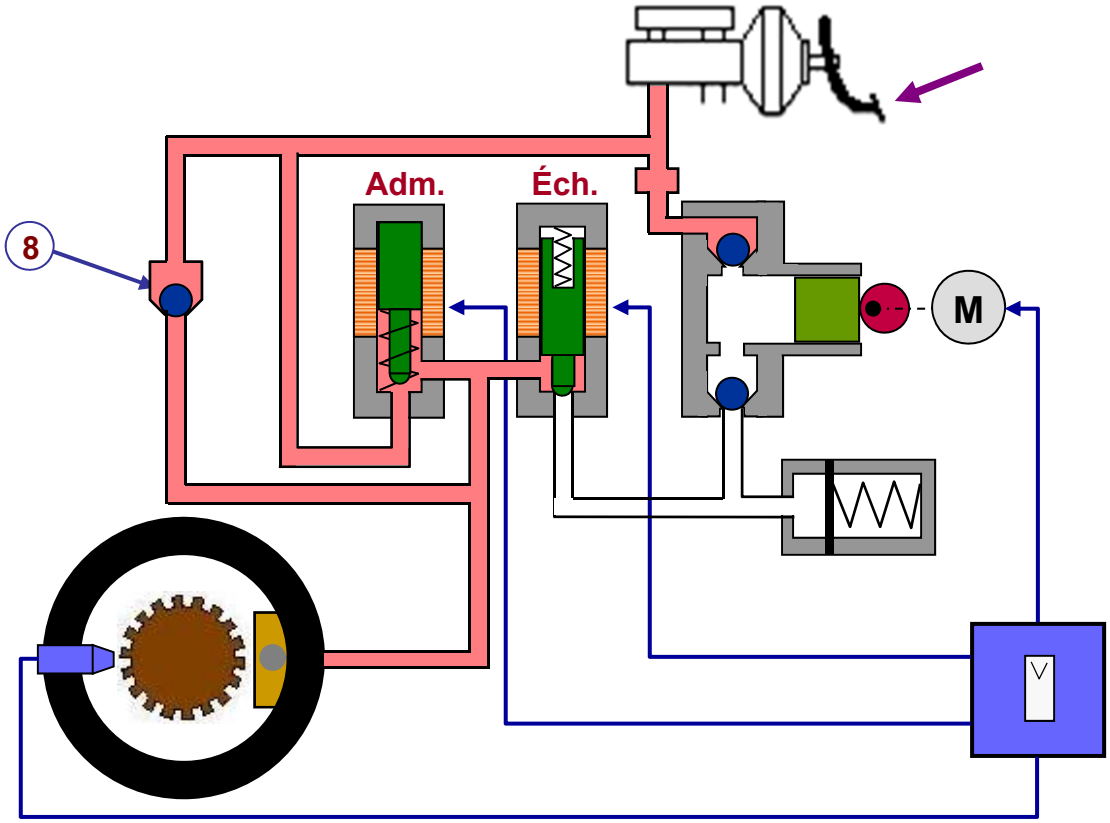




- Le calculateur alimente le bobinage avec une intensité de 5A.
- Le piston se déplace un peu plus et ouvre la communication avec l'accumulateur. La pression chute dans l'étrier, la roue réaccélère.
- Le calculateur commande également la mise en route de la pompe qui va refouler le liquide vers le maître cylindre.

BLOC HYDRAULIQUE

Montée en pression



- L'effort exercé sur la pédale de frein génère une pression de freinage qui est directement transmise à l'étrier de frein.

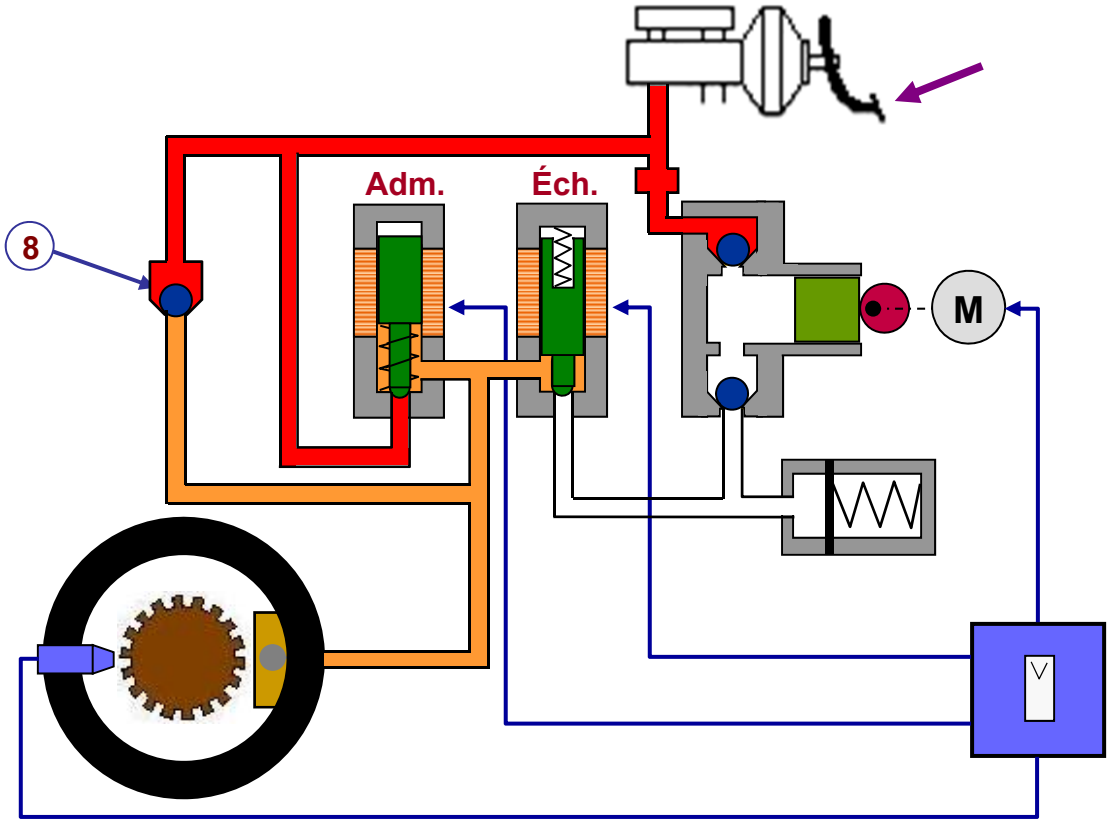
- Les électrovannes (adm. et éch.) sont toutes les deux au repos.

- On trouve dans cette phase un circuit de freinage classique.

- Le clapet « 8 » monté en parallèle sur l'électrovanne d'admission permet une chute de pression rapide dans le circuit hydraulique lorsque le conducteur relâche la pédale de frein.

BLOC HYDRAULIQUE

Maintien de pression



- Le risque de blocage est atteint.

- Le calculateur ferme l'électrovanne d'admission.

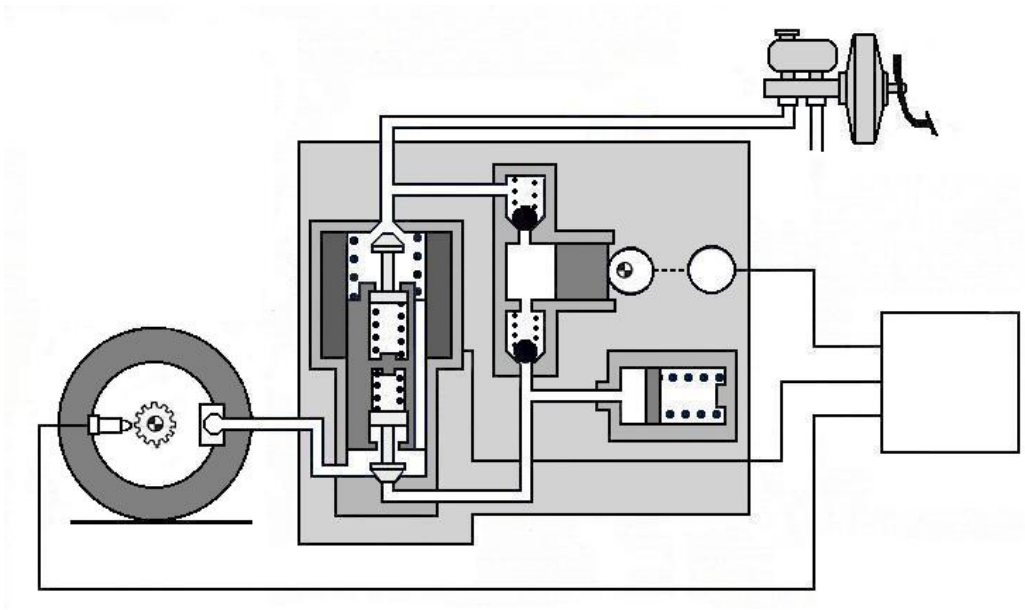
- L'électrovanne d'échappement reste au repos (fermée).

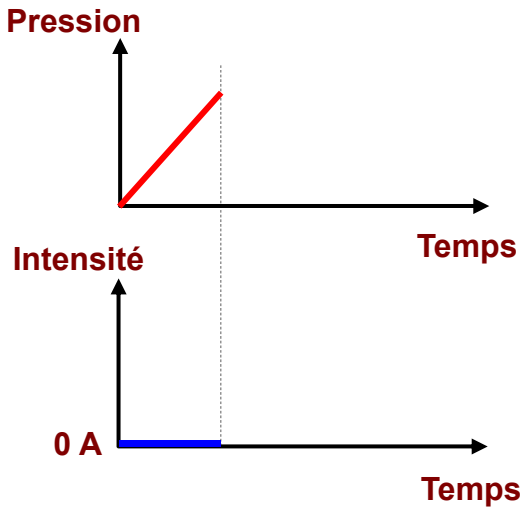
- Le circuit hydraulique est isolé entre les électrovannes et l'étrier.

- Si le conducteur relâche la pédale de frein alors que l'électrovanne d'admission est fermée, le clapet « 8 » permet un défreinage rapide de la roue.

SYSTEME BOSCH 2S / 2E

Phase montée en pression

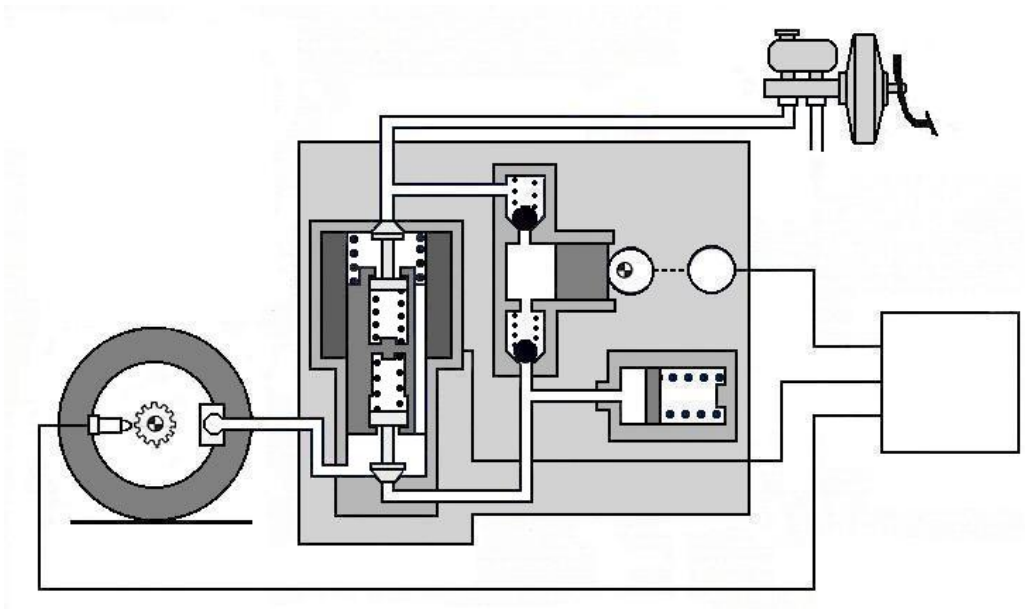


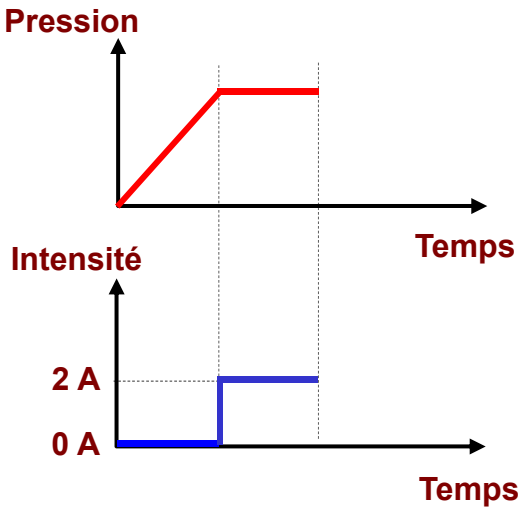


- Le calculateur ne pilote pas l'électrovanne, celle-ci reste au repos.
- L'étrier du frein est alimenté normalement.

SYSTEME BOSCH 2S / 2E

Phase maintien de pression

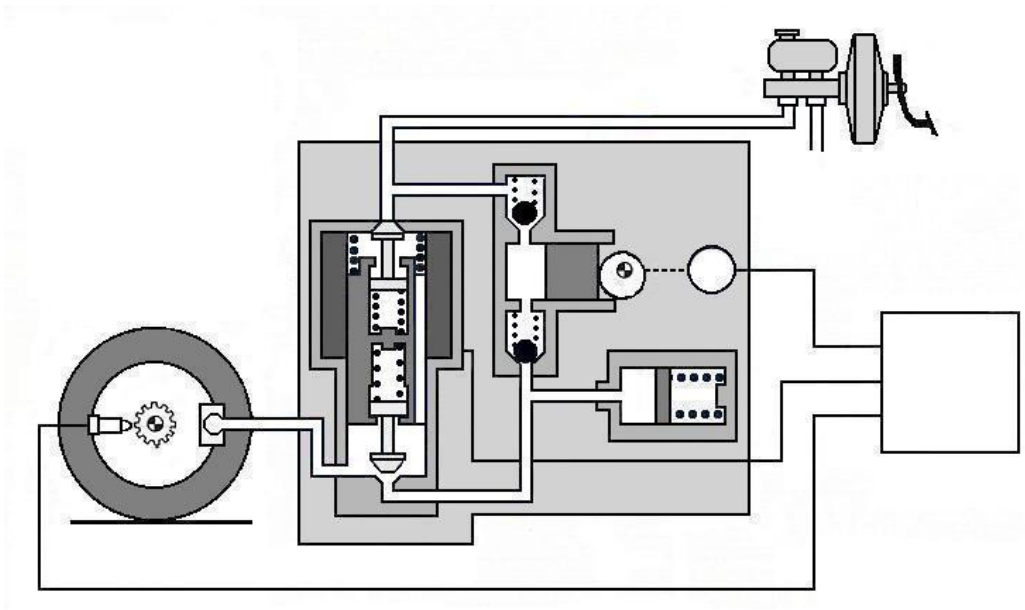


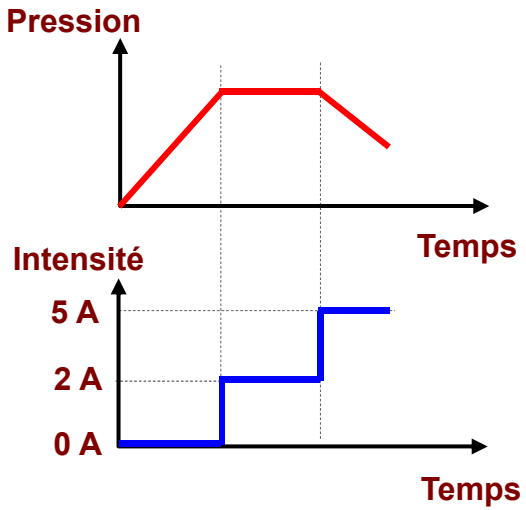


- Le calculateur alimente le bobinage avec une intensité de 2A.
- Le piston se déplace et ferme l'arrivé du maître cylindre.
- La pression ne monte plus dans l'étrier de frein.

SYSTEME BOSCH 2S / 2E

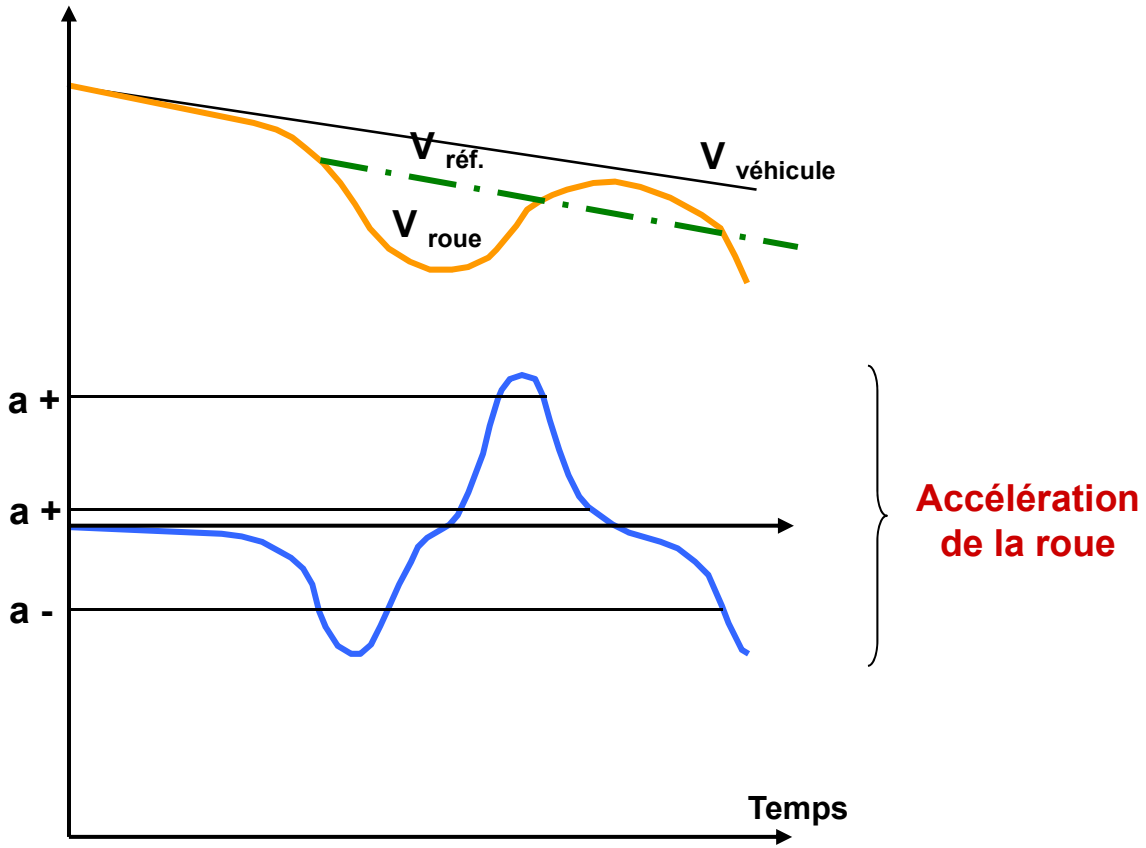
Phase chute de pression



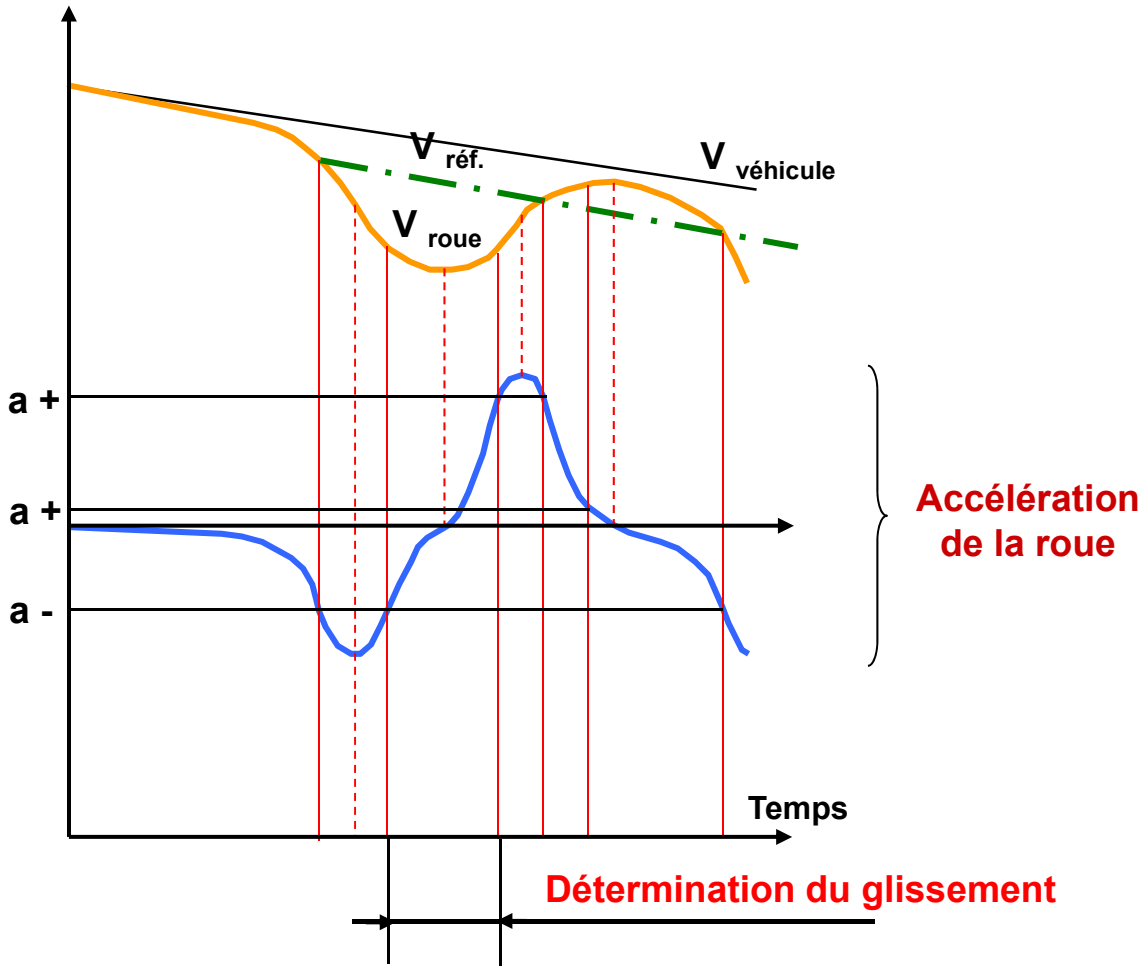
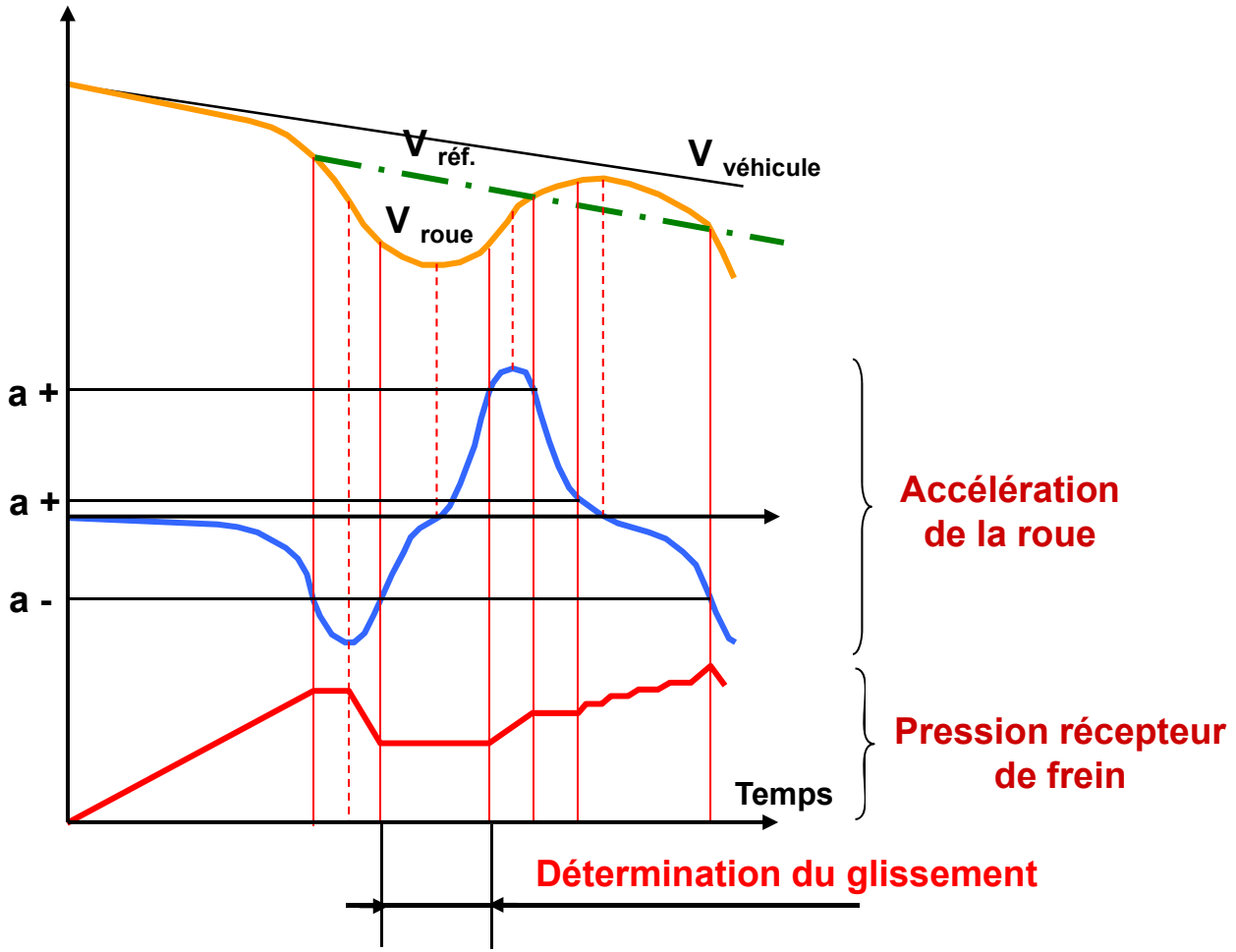


- Le calculateur alimente le bobinage avec une intensité de 5A.
- Le piston se déplace un peu plus et ouvre la communication avec l'accumulateur. La pression chute dans l'étrier, la roue réaccélère.
- Le calculateur commande également la mise en route de la pompe qui va refouler le liquide vers le maître cylindre.

COURBES DE REGULATION



COURBES DE REGULATION



COURBES DE REGULATION