

Introduction



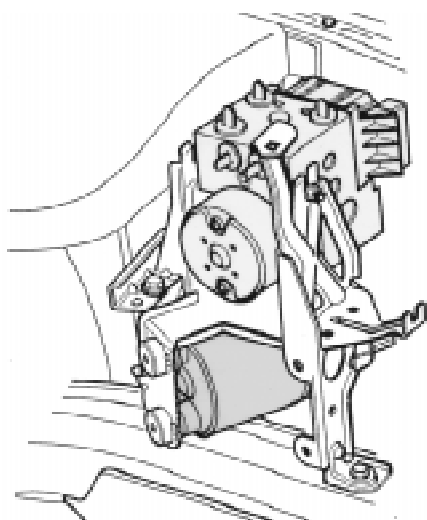
Les deux systèmes existants sont utilisés au sein du groupes sur différents types de véhicules.

BOSCH	ITT AUTOMOTIVE
Audi A8	Golf 98
Audi A6	Audi A3, Audi TT
Audi A4	Skoda Oktavia
Passat 97	New Beetle
	Seat Toledo

En vue d'éviter le dérapage, un système de régulation du comportement dynamique tel que l'ESP doit, en quelques fractions de seconde, pouvoir agir de manière ciblée sur les freins. L'établissement de la pression est assuré par la pompe de refoulement de l'ABS. En vue d'améliorer le débit de la pompe, une pression initiale suffisante doit être disponible côté admission de la pompe.

Le principale différence entre les systèmes proposés par BOSCH et ITT Automotive réside dans la génération de cette pression initiale.

BOSCH



204_085

Chez Bosch, la pression initiale est générée à l'aide d'une pompe de préalimentation. Elle porte le nom de pompe hydraulique de régulation du comportement dynamique et est logée en dessous de l'unité hydraulique, dans un support commun. L'appareil de commande du programme électronique de stabilité (ESP) est distinct de l'unité hydraulique.

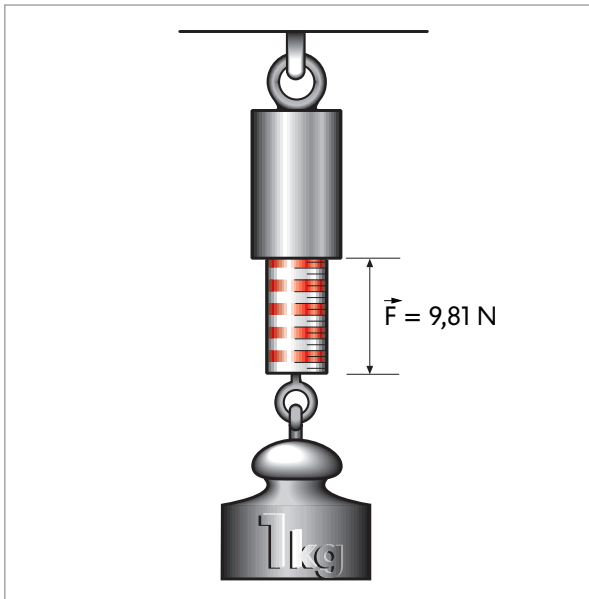
ITT Automotive



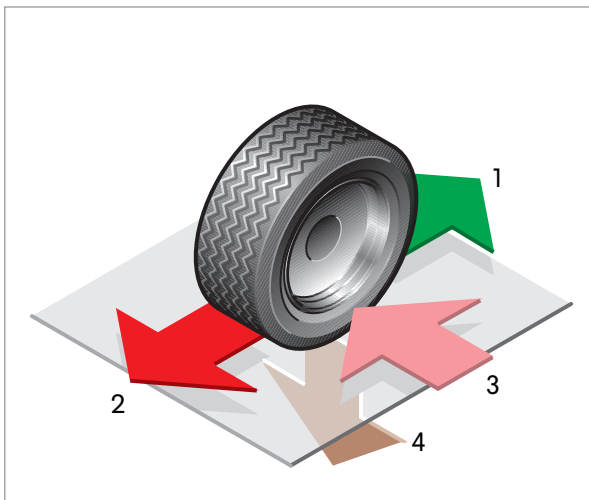
204_086

Chez ITT, la pression initiale est établie par un servofrein actif. Il répond également à la désignation de "booster". Unité hydraulique et appareil de commande sont regroupés en un organe commun.

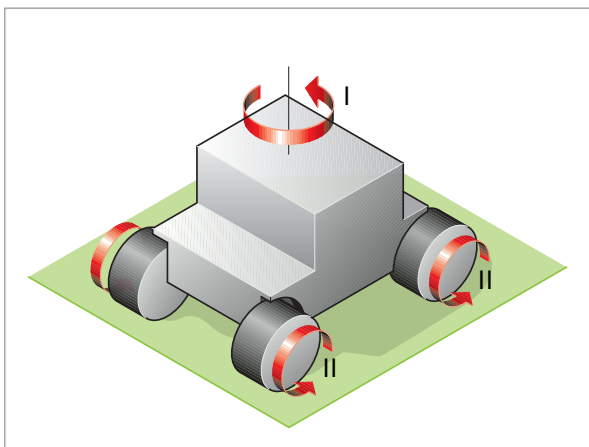
Notions de base de physique



204_002



204_003



204_019

Forces et couples

Un corps est soumis à des différents types de forces et couples. Lorsque la somme des forces et couples impliqués égale à zéro, le corps est au repos ; si elle diffère de zéro, le corps se déplace en direction de la force résultant de la somme.

La force la plus connue pour nous est l'attraction terrestre. Elle agit en direction du centre du globe.

Lorsque l'on accroche un poids d'un kilogramme à un peson à ressort, pour mesurer les forces en jeu, le peson indique une valeur de 9,81 Newton, qui correspond à l'attraction terrestre.



Les autres forces agissant sur un véhicule sont :

- la force motrice (1)
- la force de freinage (2), qui s'oppose à la force motrice,
- les forces de stabilisation latérale (3), qui assurent la manoeuvrabilité du véhicule et
- les forces d'adhérence (4), qui résultent entre autres du frottement et de l'attraction terrestre.

Il faut encore citer, dans le cas des véhicules :

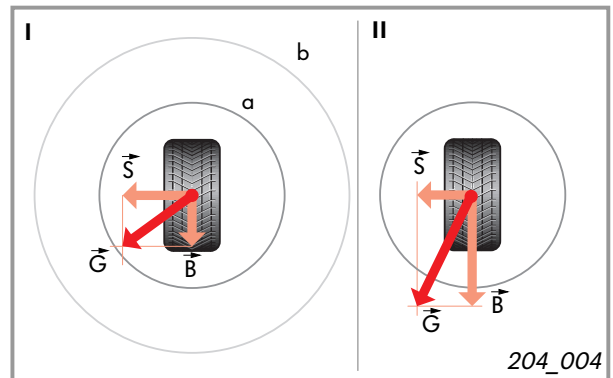
- les couples de lacet (I) qui tentent de faire tourner le véhicule autour de son axe vertical et
- les couples de roue et d'inertie (II), qui cherchent à conserver la direction prise
- ainsi que d'autres forces telles que la résistance de l'air.

Notions de base de physique

L'interaction de certaines de ces forces est facile à décrire si l'on fait appel au cercle de frictions de Kamm. Le rayon du cercle est défini par la force d'adhérence entre la surface de la chaussée et les pneus. Cela signifie que lorsque la force d'adhérence est faible, le rayon diminue (a), tandis qu'il augmente dans le cas d'une bonne adhérence (b).

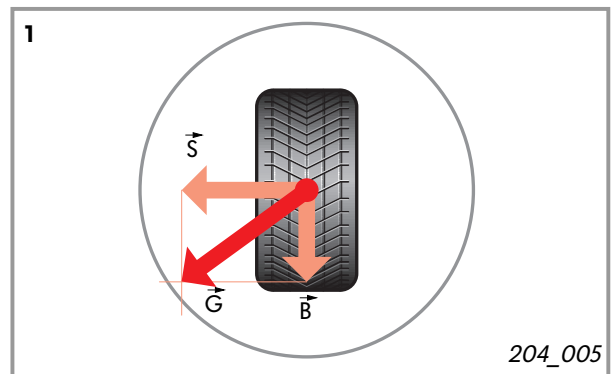
La base du cercle de Kamm est un parallélogramme de forces faisant intervenir force de stabilisation latérale (S), force de freinage ou motrice (B) et leur résultante (G).

Tant que la force globale s'inscrit dans le cercle, l'état du véhicule est stable (I). Si la force globale dépasse le cercle, le véhicule passe à un état qui n'est plus maîtrisable (II).

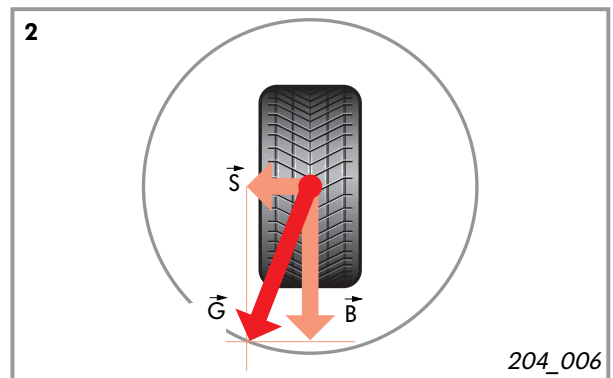


Observons les dépendances entre les forces :

1. Les forces de freinage et de stabilisation latérale sont calculées de façon que la force globale s'inscrive dans le cercle. Le véhicule ne pose aucun problème de manoeuvrabilité.



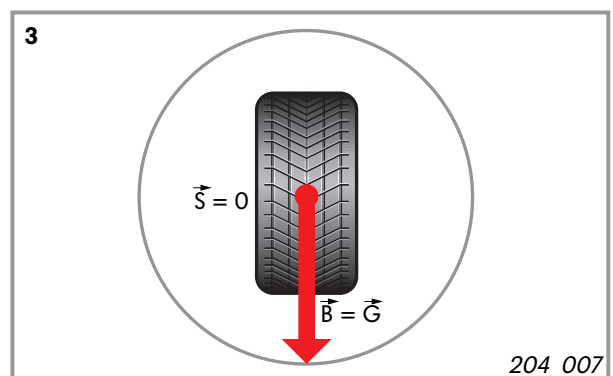
2. Nous augmentons la force de freinage. La force de stabilisation latérale diminue.



3. La force globale est égale à la force de freinage.

La roue bloque. En raison de l'absence des forces de stabilisation latérale, le véhicule n'est plus dirigeable.

Une situation identique se produit entre force motrice et force de stabilisation latérale. Si les forces de stabilisation latérale sont annulées par l'exploitation totale de la force motrice, les roues motrices patinent.



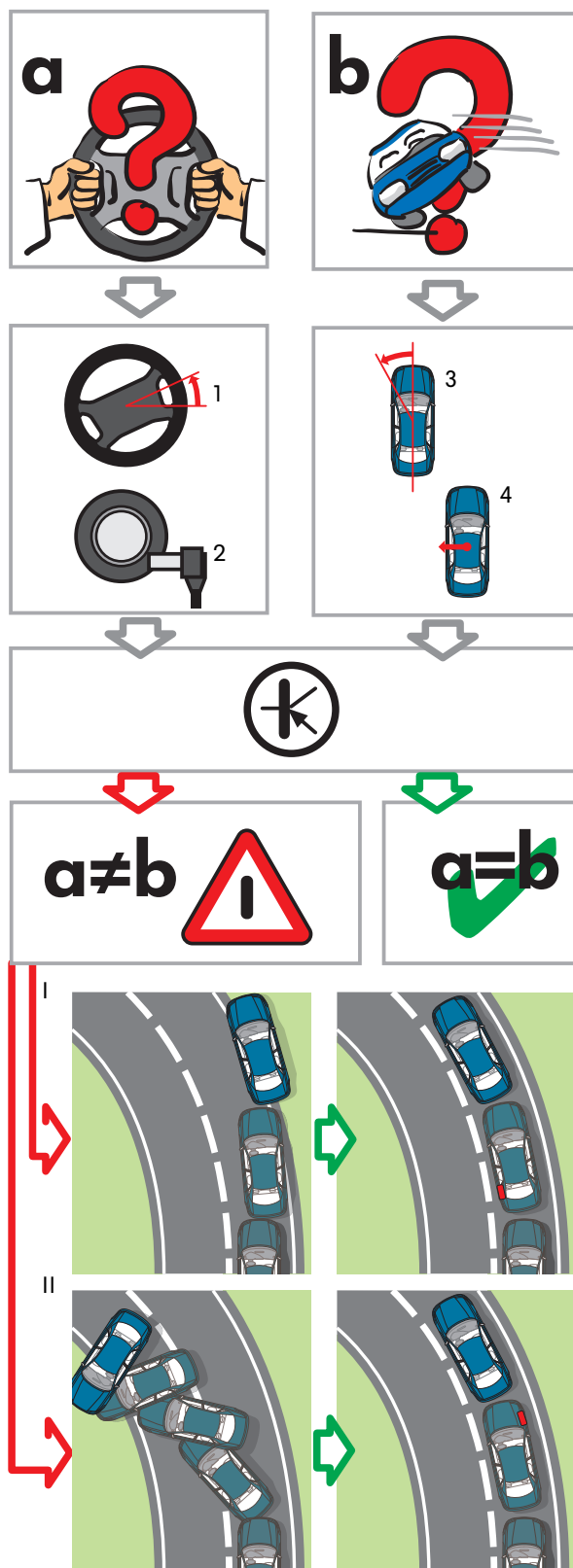
Régulation du comportement dynamique

Déroulement de la régulation

Pour que l'ESP puisse réagir en présence de situations routières critiques, il lui faut pouvoir répondre à deux questions :

a - Où le conducteur dirige-t-il le véhicule ?

b - Où va le véhicule ?



La réponse à la première question est fournie au système par le capteur d'angle de braquage (1) et les capteurs de rotation des roues (2).

La réponse à la deuxième question est donnée par la mesure du taux de lacet (3) et de l'accélération latérale (4).

Si les informations délivrées donnent deux réponses différentes aux questions a et b, l'ESP prend pour hypothèse qu'une situation critique peut se produire et qu'une intervention est nécessaire.

Une situation critique peut s'exprimer par deux comportements du véhicule :

- I. Le véhicule risque de sous-virer.
Par une réponse ciblée du frein arrière intérieur au virage et intervention sur la gestion du moteur et de la boîte, l'ESP évite que le véhicul ne soit déporté hors du virage.
- II. Le véhicule tend à survirer.
Par une réponse ciblée du frein avant extérieur au virage et intervention sur la gestion du moteur et de la boîte, l'ESP évite un dérapage.

204_008

