

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :

2 877 631

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

04 11937

⑤1 Int Cl⁸ : B 62 D 6/00 (2006.01) // B 62 D 105:00

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 09.11.04.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 12.05.06 Bulletin 06/19.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : *RENAULT SAS Société par actions
simplifiée* — FR.

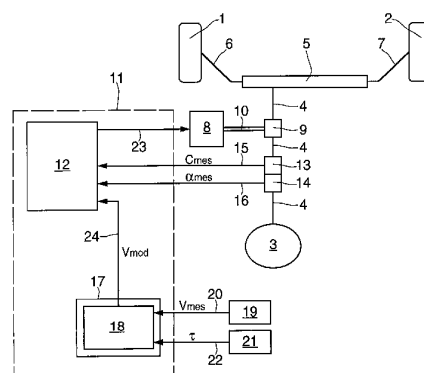
⑦2 Inventeur(s) : FAUQUEUX OLIVIER et AUVINET
JANNICK.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CASALONGA ET JOSSE.

⑤4 **SYSTEME ET PROCEDE D'ASSISTANCE AU BRAQUAGE DES ROUES DIRECTRICES D'UN VEHICULE
AUTOMOBILE.**

⑤7 Le système d'assistance au braquage des roues directrices (1, 2) d'un véhicule automobile, comprend des moyens d'assistance au braquage (8) agissant sur des moyens de braquage (5, 6) des roues directrices (1, 2), et un dispositif de détermination (21) d'une information (τ) représentative de l'adhérence des roues du véhicule. Le système comprend en outre des moyens d'augmentation d'assistance (17) pour augmenter l'assistance au braquage dès qu'une valeur de l'information (τ) représentative de l'adhérence des roues et délivrée par le dispositif de détermination (21) est inférieure à une valeur de seuil caractéristique d'une limite d'adhérence des roues du véhicule.



FR 2 877 631 - A1



**Système et procédé d'assistance au braquage des roues
directrices d'un véhicule automobile**

5 L'invention porte sur un système et un procédé
d'assistance au braquage des roues directrices d'un véhicule
automobile.

De façon classique, les véhicules automobiles sont pourvus
d'un châssis, d'un habitacle, et de roues reliées au châssis par un
10 mécanisme de suspension avec des roues avant directrices
commandées par un volant à la disposition du conducteur dans
l'habitacle du véhicule. Entre le volant et les roues, est prévue
une colonne de direction solidaire en rotation du volant dont
l'extrémité inférieure est pourvue d'un pignon agissant sur une
15 crémaillère permettant de faire tourner les roues autour d'un axe
sensiblement vertical, afin d'assurer leur orientation et la rotation
du châssis du véhicule.

De tels mécanismes de direction peuvent être pourvus
d'une assistance hydraulique ou électrique permettant de réduire
20 les efforts du conducteur, en particulier lors de manœuvres à
l'arrêt, par exemple une manœuvre de stationnement. De tels
mécanismes comprennent généralement un capteur de la position
angulaire du volant monté à distance d'un actionneur agissant sur
la crémaillère en fonction de la position angulaire détectée par le
25 capteur auquel il est relié par une liaison filaire.

Les systèmes d'assistance au braquage des roues directrices
d'un véhicule automobile ne permettent pas au conducteur de se
rendre compte de façon significative d'une perte d'adhérence des
roues du véhicule.

30 Les documents US 4 527 653, US 5 904 223, et
US 6 062 336 portent sur des systèmes et procédés d'assistance au
braquage des roues directrices d'un véhicule automobile, pour
lesquels, lorsque les roues du véhicule ont une adhérence critique,
l'assistance au braquage des roues directrices est diminuée.

De tels systèmes et procédés, lors d'une perte d'adhérence des roues du véhicule, diminuent l'assistance au braquage, et augmentent alors le couple exercé sur le volant et ressenti par le conducteur. Ceci a pour effet de masquer complètement le phénomène de perte d'adhérence. Cette augmentation de couple exercé sur le volant induit en erreur le conducteur, qui a l'impression que l'adhérence des roues est renforcée.

Aussi, selon un aspect de l'invention, il est proposé un système d'assistance au braquage des roues directrices d'un véhicule automobile. Le système comprend des moyens d'assistance au braquage agissant sur des moyens de braquage des roues directrices, des moyens de commande pilotant les moyens d'assistance au braquage, et un dispositif de détermination d'une information représentative de l'adhérence des roues du véhicule. En outre, le système comprend des moyens d'augmentation d'assistance pour augmenter l'assistance au braquage dès qu'une valeur de l'information représentative de l'adhérence des roues délivrée par le dispositif de détermination est inférieure à une valeur de seuil caractéristique d'une limite d'adhérence des roues du véhicule.

L'augmentation de l'assistance au braquage lorsque l'adhérence des roues est inférieure à une valeur limite entraîne une diminution du couple exercé sur le volant et ressenti par le conducteur. La différence entre le couple exercé sur le volant dans des conditions de conduite sans perte d'adhérence des roues, et le couple exercé sur le volant dans des conditions de conduite avec perte d'adhérence des roues peut alors aisément être ressentie par le conducteur par l'intermédiaire du volant.

Dans un mode de réalisation préféré, le système comprend un capteur de vitesse pour fournir une valeur de la vitesse du véhicule. En outre, les moyens d'augmentation d'assistance comprennent des moyens de modification capables de modifier une valeur de la vitesse du véhicule, transmise par le capteur de vitesse aux moyens de commande et utilisée pour élaborer un

niveau d'assistance au braquage, lorsque la valeur de l'information représentative de l'adhérence des roues, transmise par le dispositif de détermination, est inférieure à la valeur de seuil.

5 L'augmentation de l'assistance au braquage des roues directrices est effectuée en modifiant la valeur de la vitesse du véhicule transmise aux moyens de commande, lorsqu'on détecte une perte d'adhérence des roues du véhicule. En effet, les moyens de commande pilotent les moyens d'assistance au braquage
10 notamment en fonction de la valeur de la vitesse du véhicule.

Dans un mode réalisation avantageux, les moyens de modification sont adaptés pour diminuer une valeur de la vitesse du véhicule transmise par le capteur de vitesse, lorsque le dispositif de détermination transmet une valeur de l'information
15 représentative de l'adhérence des roues inférieure à la valeur de seuil.

La modification de la valeur de la vitesse du véhicule transmise aux moyens de commande permettant d'obtenir une augmentation de l'assistance au braquage des roues directrices est
20 une diminution de la valeur de la vitesse du véhicule délivrée par le capteur de vitesse. En effet, les stratégies des commandes de direction assistées étant de diminuer l'assistance lorsque la vitesse du véhicule augmente. En effet, plus la vitesse est élevée, moins l'assistance à la direction doit être importante, pour
25 diminuer les risques d'accident.

Dans le cas de perte d'adhérence, le fait de diminuer la valeur de la vitesse du véhicule transmise par le capteur de vitesse, sans toutefois agir sur la vitesse réelle du véhicule, amène le système d'assistance à réagir en augmentant l'assistance au
30 braquage, ce qui permet de diminuer le couple exercé sur le volant. Le conducteur peut alors ressentir une perte d'adhérence des roues par un ressenti significatif de variation du couple exercé sur le volant.

Dans un mode de réalisation préféré, le système comprend, en outre, un volant solidaire en rotation d'une colonne de direction, ainsi qu'un capteur de couple et un capteur d'angle montés derrière le volant sur la colonne de direction. Les moyens
5 de commande sont adaptés pour commander les moyens d'assistance au braquage des roues directrices à partir de paramètres de fonctionnement du véhicule comprenant un couple exercé sur le volant et transmis par le capteur de couple, une
10 position angulaire du volant transmise par le capteur d'angle, et une vitesse, modifiée ou non, transmise par les moyens de modification.

Dans un mode de réalisation avantageux, les moyens d'assistance au braquage des roues directrices sont des moyens électriques ou hydrauliques.

15 Selon un autre aspect de l'invention, il est également proposé un procédé d'assistance au braquage des roues directrices d'un véhicule automobile, dans lequel on augmente l'assistance au braquage dès que la valeur d'une information représentative de l'adhérence des roues est inférieure à une valeur de seuil
20 caractéristique d'une limite d'adhérence des roues du véhicule.

Dans un mode de mise en œuvre préféré, on augmente l'assistance au braquage en modifiant une valeur de la vitesse du véhicule utilisée pour élaborer un niveau d'assistance au braquage, lorsque la valeur de l'information représentative de
25 l'adhérence des roues est inférieure à la valeur de seuil.

Dans un mode de mise en œuvre avantageux, on augmente l'assistance au braquage en diminuant la valeur de la vitesse du véhicule, lorsque la valeur de l'information représentative de l'adhérence des roues est inférieure à la valeur de seuil.

30 Dans un mode de mise en œuvre préféré, on commande l'assistance au braquage des roues directrices à partir de paramètres de fonctionnement du véhicule comprenant un couple exercé sur le volant, une position angulaire du volant, et la vitesse modifiée ou non du véhicule.

D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante, donnée uniquement à titre d'exemple nullement limitatif, et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- 5 - la figure 1 est un schéma synoptique d'un système selon un aspect l'invention ;
- la figure 2 illustre un mode de mise en œuvre du procédé selon l'invention ; et
- 10 - la figure 3 illustre la différence de couple exercé sur le volant, entre une conduite sans perte d'adhérence des roues et avec perte d'adhérence des roues, pour une assistance au braquage classique et une assistance au braquage selon l'invention.

Comme on peut le voir sur la figure 1, le véhicule
15 comprend deux roues directrices 1 et 2. Le véhicule est équipé d'un volant 3 solidaire en rotation d'une colonne de direction 4 liée à une crémaillère 5 qui transforme un mouvement de rotation du volant 3 en un mouvement de translation. La transmission d'un mouvement de translation de la crémaillère 5 vers les deux roues
20 directrices 1 et 2 est respectivement assurée par des biellettes 6 et 7, qui transforment un mouvement de translation de la crémaillère 5 en un mouvement de rotation des roues directrices 1 et 2.

Un module 8 d'assistance au braquage des roues directrices
25 1 et 2 génère un effort d'assistance sur la colonne de direction 4 par l'intermédiaire d'un réducteur 9. Le module d'assistance 8 est relié au réducteur 9 par un arbre de transmission 10. Ce module d'assistance 8 peut par exemple être un moteur électrique ou un dispositif hydraulique.

30 Une unité de commande 11 gérant divers dispositifs embarqués à bord du véhicule comprend un module de commande 12 qui pilote le module 8 d'assistance au braquage des roues directrices 1 et 2.

Un capteur de couple 13 et un capteur d'angle 14 sont montés sur la colonne de direction 4, juste derrière le volant 3. Le capteur de couple 13 transmet au module de commande 12 un couple C_{vol} exercé sur le volant 3, c'est-à-dire sur la colonne de direction 4 qui est solidaire en rotation du volant 3, par l'intermédiaire d'une connexion 15. Le capteur d'angle 14 transmet au module de commande 12 une position angulaire du volant α_{vol} par rapport à une position de référence définie, par l'intermédiaire d'une connexion 16.

L'unité de commande 11 comprend également un module 17 d'augmentation de l'assistance au braquage des roues directrices 1 et 2. Le module d'augmentation d'assistance 17 comprend un module de modification 18.

Un capteur de vitesse 19 délivre en sortie, par une connexion 20, une vitesse mesurée v_{mes} du véhicule, à destination du module de modification 18.

Un dispositif de détermination 21 délivre en sortie, par une connexion 22, une information τ représentative de l'adhérence des roues du véhicule, à destination du module de modification 18.

Un tel dispositif de détermination 21 d'une information τ représentative de l'adhérence des roues du véhicule est par exemple fournie par des systèmes tels qu'un système de freinage ABS.

Le module de commande 12 pilote le module 8 d'assistance au braquage des roues directrices 1 et 2, par l'intermédiaire d'une connexion 23.

Lorsque la valeur de l'information τ représentative de l'adhérence des roues du véhicule, est inférieure à une valeur de seuil caractéristique d'une limite d'adhérence des roues du véhicule, le module de modification 18 va transmettre au module de commande 12 une valeur de vitesse v_{mod} modifiée. Plus précisément, la valeur de vitesse v_{mod} transmise au module de commande 12 est inférieure à la vitesse réelle mesurée v_{mes} du

véhicule. La vitesse v_{mod} est transmise du module de modification 18 au module de commande 12 par une connexion 24.

Les modules de commande connus fonctionnent de manière à diminuer l'assistance au braquage des roues directrices 1 et 2 lorsque la vitesse augmente, diminuer la valeur de la vitesse transmise au module de commande 12 entraîne une augmentation de l'aide au braquage des roues directrices 1 et 2.

Comme illustré sur la figure 2, lors d'une étape 30, on détermine, au moyen du capteur de vitesse 19, la valeur de la vitesse du véhicule v_{mes} , et on détermine, au moyen du dispositif de détermination 21, la valeur de l'information τ représentative de l'adhérence des roues du véhicule.

Puis on teste, durant une étape 31, s'il est nécessaire de modifier la valeur de la vitesse v_{mes} du véhicule mesurée par le capteur de vitesse 19, en fonction de la valeur de l'information τ représentative de l'adhérence des roues du véhicule. Si la valeur de l'information τ représentative de l'adhérence des roues du véhicule est inférieure à une valeur de seuil représentative d'une limite d'adhérence des roues du véhicule, le module de modification 18 modifie, lors d'une étape 32, la valeur de la vitesse mesurée v_{mes} en une valeur de vitesse v_{mod} transmise au module de commande 12. La valeur modifiée de la vitesse v_{mod} est alors inférieure à la vitesse mesurée v_{mes} du véhicule, afin que le module de commande 12 augmente l'assistance au braquage des roues directrices 1 et 2, lors d'une étape 33.

Si la valeur de l'information τ représentative de l'adhérence des roues du véhicule ne traduit pas une adhérence des roues du véhicule inférieure à la limite d'adhérence, alors le module de modification 18 ne modifie pas la valeur de la vitesse mesurée v_{mes} , et transmet au module de commande une valeur de la vitesse modifiée v_{mod} égale à la vitesse mesurée v_{mes} du véhicule, lors d'une étape 34.

La figure 3 est un ensemble de courbes C_1 , C_2 , et C_3 , représentant le couple exercé sur le volant 3, en fonction de la position angulaire du volant.

5 La courbe C_1 est représentative d'une assistance au braquage classique dans une situation de conduite sans perte d'adhérence.

La courbe C_2 est représentative d'une assistance au braquage classique dans une situation de conduite avec perte d'adhérence.

10 Enfin, la courbe C_3 est représentative d'une assistance au braquage, avec perte d'adhérence, selon l'invention.

Les trois courbes sont confondues pour des valeurs de positions angulaires du volant faibles.

15 Pour des valeurs de positions angulaires plus élevées, les trois courbes se distinguent nettement. La courbe C_1 est alors supérieure à la courbe C_2 , elle-même supérieure à la courbe C_3 , pour de telles valeurs de positions angulaires plus élevées. L'écart entre les courbes C_1 et C_2 représente la variation du couple exercé sur le volant 3, entre une conduite sans perte d'adhérence des
20 roues, et une conduite avec perte d'adhérence des roues, pour des systèmes d'aide au braquage des roues directrices 1 et 2, ou direction assistée. Cette différence de couple est faible, et ne permet pas au conducteur de ressentir, par l'intermédiaire du couple exercé sur le volant, une perte d'adhérence des roues du
25 véhicule.

L'invention permet au conducteur de se rendre compte d'une perte d'adhérence des roues du véhicule, comme le montre la courbe C_3 . En effet, lorsqu'une perte d'adhérence est détectée par le système, l'assistance au braquage des roues directrices est
30 augmentée, ce qui diminue de manière significative le couple exercé sur le volant. La différence entre le couple exercé sur le volant, ressenti par le conducteur, sans perte d'adhérence des roues et avec perte d'adhérence des roues, représentée par l'écart entre les courbes C_1 et C_3 , est alors nettement augmentée, par

rapport à l'écart entre les courbes C_1 et C_2 illustrant des systèmes d'assistance au braquage classiques.

5 L'invention permet donc d'avoir un système d'assistance
au braquage des roues directrices d'un véhicule automobile, qui
n'atténue pas la différence de couple exercé sur le volant entre
une conduite sans perte d'adhérence et une conduite avec perte
d'adhérence. Le conducteur peut alors ressentir aisément une
perte d'adhérence du véhicule, et ainsi en tenir compte.

10

REVENDICATIONS

1. Système d'assistance au braquage des roues directrices (1, 2) d'un véhicule automobile, comprenant des moyens d'assistance au braquage (8) agissant sur des moyens de braquage (5, 7) des roues directrices (1, 2), des moyens de commande (12) pilotant les moyens d'assistance au braquage (8), et un dispositif (21) de détermination d'une information (τ) représentative de l'adhérence des roues du véhicule, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens d'augmentation d'assistance (17) pour augmenter l'assistance au braquage dès qu'une valeur de l'information (τ) représentative de l'adhérence des roues et délivrée par le dispositif de détermination (21) est inférieure à une valeur de seuil caractéristique d'une limite d'adhérence des roues du véhicule.

2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que le système comprend un capteur de vitesse (19) pour fournir une valeur (v_{mes}) de la vitesse du véhicule, et en ce que les moyens d'augmentation d'assistance (17) comprennent des moyens de modification (18) capables de modifier la valeur (v_{mes}) de la vitesse du véhicule, transmise par le capteur de vitesse (19) aux moyens de commande (12) et utilisée pour élaborer un niveau d'assistance au braquage, lorsque la valeur de l'information (τ) représentative de l'adhérence des roues, transmise par le dispositif de détermination (21), est inférieure à la valeur de seuil.

3. Système selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens de modification (18) sont adaptés pour diminuer une valeur (v_{mes}) de la vitesse du véhicule transmise par le capteur de vitesse (19), lorsque le dispositif de détermination (21) transmet une valeur de l'information (τ) représentative de l'adhérence des roues inférieure à la valeur de seuil.

4. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le système comprend, en outre, un volant (3) solidaire en rotation d'une colonne de direction (4), ainsi qu'un capteur de couple (13) et un capteur d'angle (14) montés derrière le volant (3) sur la colonne de direction (4), et en ce que les moyens de commande (12) sont adaptés pour commander les moyens d'assistance au braquage (8) des roues directrices (1, 2) à partir de paramètres de fonctionnement du véhicule comprenant un couple (C_{vol}) exercé sur le volant et transmis par le capteur de couple, une position angulaire du volant (α_{vol}) transmise par le capteur d'angle (14), et une vitesse (v_{mod}), modifiée ou non, transmise par les moyens de modification (18).

5. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les moyens d'assistance au braquage (8) des roues directrices sont des moyens électriques ou hydrauliques.

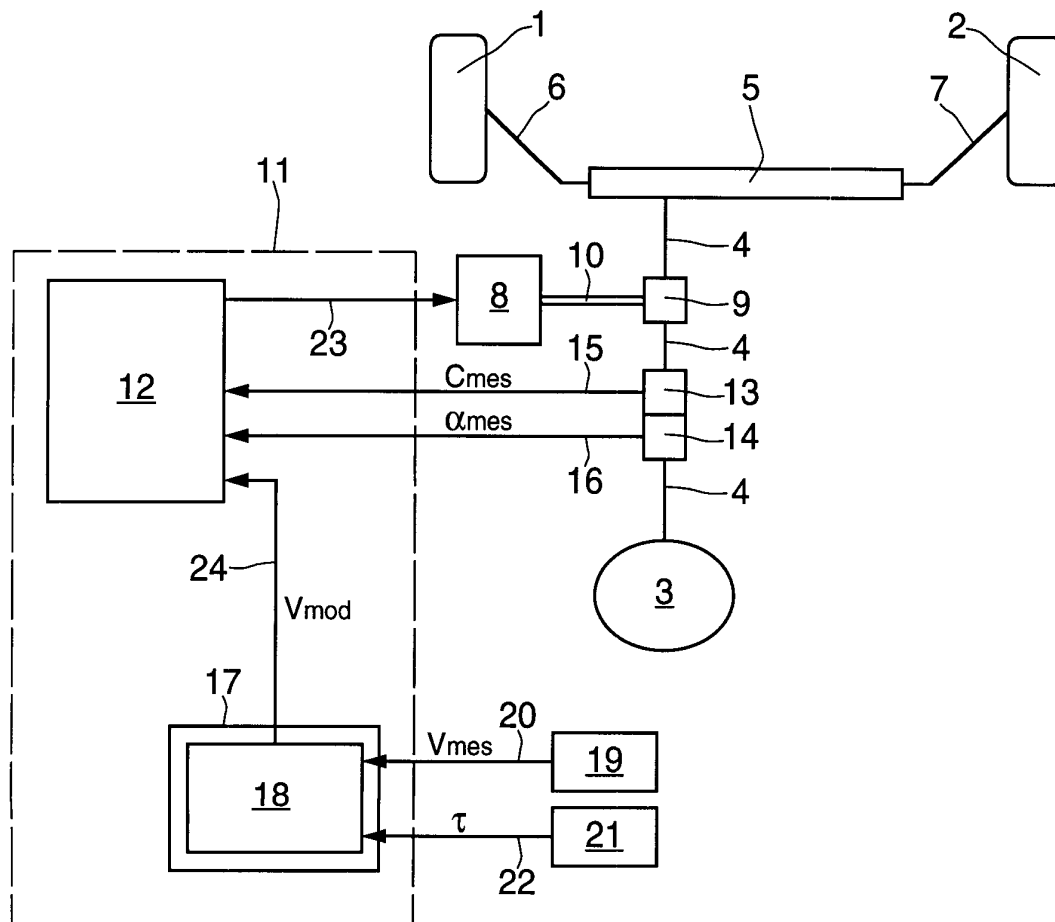
6. Procédé d'assistance au braquage des roues directrices (1, 2) d'un véhicule automobile, caractérisé en ce que l'on augmente l'assistance au braquage dès que la valeur d'une information (τ) représentative de l'adhérence des roues est inférieure à une valeur de seuil caractéristique d'une limite d'adhérence des roues du véhicule.

7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'on augmente l'assistance au braquage en modifiant une valeur (v_{mes}) de la vitesse du véhicule utilisée pour élaborer un niveau d'assistance au braquage, lorsque la valeur de l'information (τ) représentative de l'adhérence des roues est inférieure à la valeur de seuil.

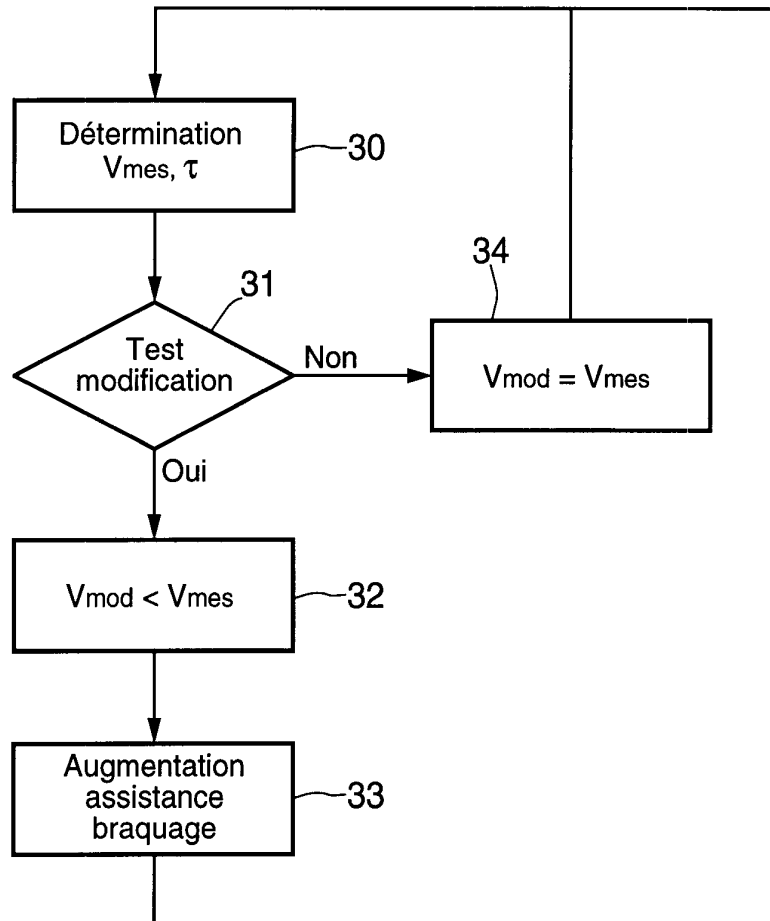
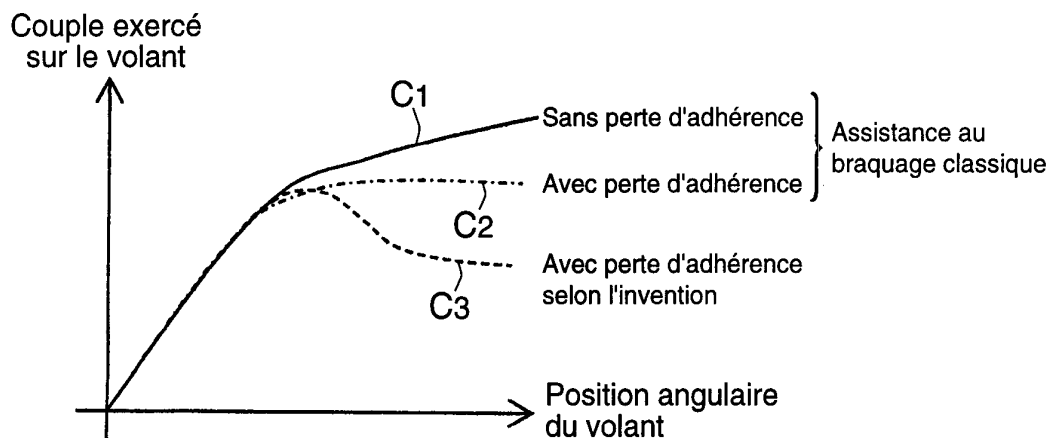
8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'on augmente l'assistance au braquage en diminuant la valeur de la vitesse (v_{mes}) du véhicule, lorsque la valeur de l'information (τ) représentative de l'adhérence des roues est inférieure à la valeur de seuil.

5 9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que l'on commande l'assistance au braquage des roues directrices (1, 2) à partir de paramètres de fonctionnement du véhicule comprenant un couple (C_{vol}) exercé sur le volant, une position angulaire du volant (α_{vol}), et la vitesse (v_{mod}) modifiée ou non du véhicule.

1/2

FIG.1

2/2

FIG.2**FIG.3**



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 657563
FR 0411937

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	WO 03/099635 A (TOYODA KOKI KABUSHIKI KAISHA; AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA; KATO, HIRO) 4 décembre 2003 (2003-12-04) * abrégé; revendications 1,2; figures 1,13A *	1,4-6,9	B62D6/00
E	-& EP 1 508 502 A (TOYODA KOKI KABUSHIKI KAISHA; AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA) 23 février 2005 (2005-02-23) * alinéas [0006] - [0008], [0014] - [0022], [0059]; revendications 1,2; figures 1,2,13A * -----	1,4-6,9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			B62D
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		24 juin 2005	Kulozik, E
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0411937 FA 657563**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 24-06-2005

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 03099635 A	04-12-2003	JP 2003341542 A	03-12-2003
		EP 1508502 A1	23-02-2005
		WO 03099635 A1	04-12-2003

EP 1508502 A	23-02-2005	JP 2003341542 A	03-12-2003
		EP 1508502 A1	23-02-2005
		WO 03099635 A1	04-12-2003
