

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11) N° de publication : **2 918 749**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21) N° d'enregistrement national : **07 05070**

51) Int Cl⁸ : G 01 M 17/02 (2006.01), G 01 L 5/00, G 01 N 19/04

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 12.07.07.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 16.01.09 Bulletin 09/03.

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) : SOCIETE DE TECHNOLOGIE MICHELIN Société par actions simplifiée — FR et MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE SA — CH.

72) Inventeur(s) : LE ROYER FABRICE.

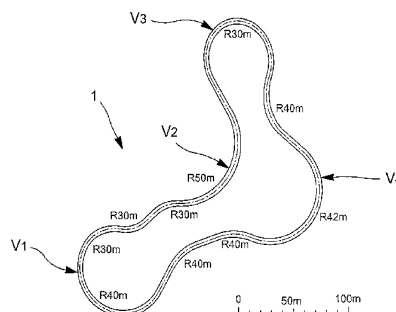
73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : NOVAGRAAF TECHNOLOGIES.

54) PROCÉDE D'ÉVALUATION DE L'ADHÉRENCE TRANSVERSALE D'UN PNEU SUR UN SOL ENNEIGÉ.

57) L'invention concerne un procédé d'évaluation de l'adhérence transversale d'un type de pneus sur un sol enneigé, consistant à équiper un véhicule de ce type de pneus, à piloter ce véhicule à la limite de l'adhérence transversale sur une piste enneigée, et à produire des mesures instantanées de l'accélération transversale du véhicule pendant son parcours de la piste.

Selon l'invention, la piste (P) comporte plusieurs virages (V1, V2) permettant l'établissement d'un régime permanent d'accélération transversale, les mesures instantanées d'accélération transversale sont soumises à un filtrage passe-bas, et l'adhérence transversale d'un pneu est jugée d'autant meilleure que ce pneu permet d'obtenir des valeurs plus élevées d'accélération transversale.



FR 2 918 749 - A1



PROCEDE D'EVALUATION DE L'ADHERENCE TRANSVERSALE
D'UN PNEU SUR UN SOL ENNEIGE

5 L'invention concerne, de façon générale, les techniques d'équipement et de sécurité des véhicules automobiles.

Plus précisément, l'invention concerne un procédé d'évaluation au moins relative de l'adhérence
10 transversale d'un pneu d'un premier type sur un sol enneigé, comprenant au moins les étapes consistant à équiper un véhicule à roues de pneus du premier type, à piloter le véhicule ainsi équipé à la limite de l'adhérence transversale sur une piste enneigée
15 comprenant au moins un virage, et à produire des mesures instantanées de l'accélération transversale du véhicule pendant son parcours de la piste.

L'évaluation de l'adhérence transversale - également
20 appelée potentiel transversal - d'un pneu sur neige est encore aujourd'hui majoritairement réalisée de façon purement subjective, au moyen d'un test de comportement effectué par un pilote professionnel.

25 En dépit de son caractère peu satisfaisant, cette situation s'explique facilement par les difficultés à surmonter pour conduire un tel test de façon objective.

En effet, dans le cas des sols rigides, le potentiel
30 transversal d'un pneu est généralement évalué par un test de conduite sur une voie en anneau, de diamètre bien défini, au cours duquel est relevé le temps que prend un véhicule pour effectuer un tour à la limite de l'adhérence transversale.

Or, cette technique, qui impose au véhicule de repasser à chaque tour sur la même trajectoire, conduit, dans le cas de sols enneigés, à des erreurs importantes en raison de l'évolution rapide de la surface de roulement qu'entraîne le passage répété des pneus dans les mêmes traces.

Dans ce contexte, l'invention a pour but de proposer un procédé d'évaluation du potentiel transversal d'un pneu sur neige présentant une répétabilité nettement supérieure à celle des procédés connus.

A cette fin, le procédé de l'invention, par ailleurs conforme à la définition générique qu'en donne le préambule ci-dessus, est essentiellement caractérisé en ce que la piste comporte au moins deux virages discriminants choisis pour requérir chacun un temps de parcours par le véhicule au moins égal à une seconde, ce temps étant mesuré entre la fin d'une phase de croissance de l'accélération transversale du véhicule à partir d'un seuil d'accélération donné et le début d'une phase de retour au seuil de l'accélération transversale du véhicule, et en ce que ce procédé comprend au moins une étape de filtrage consistant à produire des mesures filtrées d'accélération transversale par application d'un filtrage passe-bas aux mesures instantanées d'accélération transversale, et au moins une étape de sélection consistant à identifier, parmi les mesures filtrées, un ensemble d'au moins une accélération transversale par virage discriminant, l'adhérence transversale d'un pneu étant jugée d'autant meilleure que ce pneu permet d'obtenir des valeurs plus élevées d'accélération transversale.

Le seuil d'accélération transversale donné peut avantageusement être égal à zéro.

De préférence, les virages discriminants comprennent au moins un virage à gauche et un virage à droite.

5 Dans ce cas, le procédé de l'invention comprend avantageusement au moins une étape de correction consistant à corriger les mesures filtrées d'accélération transversale de tout éventuel écart local ou global entre les valeurs respectivement prises par ces mesures pour les virages à gauche et à droite.

10

Dans ces conditions, les mesures d'accélération transversales peuvent être effectuées pendant que le véhicule parcourt plusieurs fois la piste.

15 En particulier, la piste peut être constituée par un circuit en boucle, que le véhicule parcourt au moins une fois dans un sens horaire et au moins une fois dans un sens antihoraire.

20 De préférence, le procédé de l'invention comprend aussi une analyse statistique prenant en compte plusieurs valeurs maximales d'accélération transversale, enregistrées sur chaque virage discriminant lors de parcours respectifs de ce virage.

25

Il est également judicieux de prévoir que le filtrage passe-bas soit réalisé par une moyenne glissante symétrique, que la piste comprenne au moins quatre virages discriminants, et que chaque virage discriminant
30 soit choisi pour requérir un temps de parcours par le véhicule supérieur à deux secondes, et de préférence au moins égal à trois secondes.

Dans le cas où la piste présente au moins un virage non
35 discriminant, l'étape de sélection peut comprendre une opération consistant à rejeter les mesures d'accélération

transversale effectuées pendant le parcours, par le véhicule, de chaque virage non discriminant.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention
5 ressortiront clairement de la description qui en est faite ci-après, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue de dessus d'une piste
10 utilisable pour la mise en oeuvre du procédé de l'invention ;

- la figure 2 est un diagramme représentant en ordonnée, en fonction du temps repéré en abscisse et exprimé en
15 secondes, des mesures d'accélération avant filtrage (courbe en pointillés) et après filtrage (courbe en trait plein); et

- la figure 3 est un diagramme du même type que celui de
20 la figure 2, sur lequel est illustré, sur une courbe de mesures filtrées, le relevé des valeurs maximales d'accélération transversale lors du parcours de deux virages discriminants successifs.

25 Comme annoncé précédemment, l'invention concerne un procédé permettant d'évaluer l'adhérence transversale d'un pneu sur un sol enneigé.

L'évaluation recherchée est au moins relative, c'est-à-
30 dire qu'elle doit au moins permettre de comparer et de classer les potentiels transversaux de deux types de pneus différents.

Ce procédé comprend tout d'abord une phase expérimentale
35 qui consiste essentiellement à équiper un véhicule à roues de pneus à évaluer, à piloter le véhicule ainsi

équipé à la limite de l'adhérence transversale sur une piste P enneigée et non rectiligne (figure 1), et à produire des mesures instantanées de l'accélération transversale du véhicule pendant son parcours de la

5 piste.

Le matériel nécessaire à la mise en oeuvre de cette phase expérimentale comprend un accéléromètre et un système d'acquisition, ce dernier étant conçu pour enregistrer le

10 signal de sortie de l'accéléromètre à une fréquence appropriée, par exemple à une fréquence de 125Hz.

Dans le cas d'une évaluation relative de l'adhérence, plusieurs types de pneus sont successivement montés sur

15 un même véhicule, l'accéléromètre pouvant être disposé n'importe où sur le véhicule pour autant que sa position reste inchangée pendant toute la durée de test des différents pneus.

20 Selon l'invention, la piste utilisée pour la phase expérimentale comporte au moins deux virages particuliers tels que V1 à V4, qui seront dits "discriminants", et dont le nombre est en fait de préférence au moins porté à quatre.

25 Un virage discriminant au sens de l'invention est un virage dont le temps de parcours par le véhicule, mesuré entre la fin d'une phase de croissance de l'accélération transversale de ce véhicule à partir de zéro et le début

30 d'une phase de retour à zéro de cette accélération transversale, est au moins égal à une seconde et de préférence au moins égal à trois secondes.

La figure 1 illustre l'exemple, parmi beaucoup d'autres

35 possibles, d'une piste avantageusement utilisable pour la mise en oeuvre du procédé de l'invention.

Cette piste, qui est de préférence sensiblement horizontale au moins dans les virages, est un circuit en boucle que le véhicule peut parcourir plusieurs fois et
5 notamment dans un sens horaire et dans un sens antihoraire, et qui présente plusieurs virages discriminants, dont des virages à gauche et des virages à droite.

10 La courbe en pointillés de la figure 2 donne un exemple de mesures instantanées d'accélération transversale, relevées sur un véhicule équipé des pneus à évaluer et circulant, à la limite de l'adhérence, sur une telle piste enneigée.

15 Après la phase expérimentale qui conduit à l'obtention de ces mesures, le procédé de l'invention comprend une phase d'analyse.

20 Cette phase d'analyse peut avantageusement débiter par un prétraitement consistant à corriger les mesures brutes instantanées d'accélération transversale pour tenir compte de l'inclinaison prise par le véhicule en virage en raison de la valeur finie de sa raideur de roulis.

25 La phase d'analyse comprend par ailleurs une étape de filtrage, qui consiste à appliquer, aux mesures instantanées d'accélération transversale, un filtrage passe-bas conduisant à l'obtention de mesures filtrées
30 d'accélération transversale, dont un exemple est donné par la courbe continue de la figure 2.

Ce filtrage passe-bas peut notamment être réalisé en remplaçant chaque mesure instantanée d'accélération par
35 une moyenne glissante, symétrique par rapport à l'instant

de cette mesure instantanée, des mesures instantanées antérieures et postérieures à cet instant.

Dans un mode de réalisation donné à titre d'exemple,
5 chaque mesure instantanée d'accélération transversale peut ainsi être remplacée par une mesure filtrée d'accélération transversale, considérée au même instant et constituée par une moyenne, centrée sur cet instant, des 24 mesures instantanées relevées antérieurement à cet
10 instant, et 24 mesures instantanées relevées postérieurement à cet instant, chaque mesure filtrée d'accélération transversale prenant donc en compte les mesures relevées pendant 400 ms dans le cas d'une fréquence d'échantillonnage égale à 125 Hz.

15

La phase d'analyse comprend en outre une étape de sélection qui consiste à identifier, parmi les mesures filtrées d'accélération transversale et pour chaque virage discriminant, un ensemble d'une ou plusieurs
20 mesures d'accélération transversale pertinentes au regard de l'adhérence transversale du pneu testé, étant entendu que cette adhérence doit être jugée d'autant meilleure que les valeurs d'accélération transversale que ce pneu permet d'obtenir sont plus élevées.

25

Plusieurs approches peuvent être envisagées pour la mise en oeuvre de cette étape de sélection.

Par exemple, il est possible de retenir, comme critère
30 objectif d'évaluation de l'adhérence transversale, la moyenne de l'accélération transversale, sur chaque virage discriminant, entre un premier pic correspondant à la fin de la phase de croissance de l'accélération transversale et un dernier pic correspondant au début de la phase de
35 retour au seuil donné S1 de l'accélération transversale.

Il est également possible de rechercher, sur chaque virage discriminant, la valeur moyenne de l'accélération transversale en régime permanent.

5 A cette fin, cette moyenne est par exemple calculée sur une fenêtre temporelle d'au moins une durée donnée T dans laquelle les valeurs filtrées d'accélération transversale sont comprises dans une fourchette d'amplitude inférieure à un seuil S2 donné.

10

A titre d'exemple, la durée T est au moins égale à une seconde et le seuil S2 inférieur à 0,08 g.

Il est encore possible d'utiliser, comme critère
15 d'évaluation, l'ensemble des valeurs d'accélération transversale déterminé selon les étapes suivantes :

- déterminer, pour chaque virage discriminant, l'ensemble des pics d'accélération transversale filtrée à l'intérieur du virage donné ;
- 20 - calculer la moyenne des valeurs filtrées d'accélération transversale pour l'ensemble des pics des virages discriminants du circuit ;
- rejeter parmi l'ensemble des valeurs filtrées d'accélération transversale précédentes, les valeurs
25 dont l'écart en valeur absolue relativement à la moyenne est supérieur à un seuil S3 donné.

Le seuil S3 peut être de l'ordre de 15 %.

30 Néanmoins, le critère d'évaluation préféré, car le plus répétable, de l'adhérence transversale est constitué par la valeur maximale atteinte par l'accélération transversale dans chaque virage discriminant, le choix de ce critère fournissant donc, lors de chaque parcours d'un
35 virage discriminant, une valeur pertinente telle que les valeurs ATmax1 et ATmax2 illustrées à la figure 3.

Ainsi, lorsque la piste comprend un ou plusieurs virages non discriminants, l'étape de sélection inclut de préférence une opération qui consiste à rejeter les
5 mesures d'accélération transversale effectuées pendant le parcours, par le véhicule, de chaque virage non discriminant.

Pour corriger les dérives de l'accéléromètre et/ou les
10 erreurs de mise au niveau horizontal du véhicule, le procédé de l'invention comprend également une étape de correction, qui consiste à corriger les mesures filtrées d'accélération transversale de tout éventuel écart local ou global entre les valeurs respectivement prises par ces
15 mesures pour les virages à gauche et à droite.

Ce traitement, qui est mis en oeuvre après l'étape de filtrage et qui repose sur l'hypothèse que les performances du pneu sur un virage à gauche sont les
20 mêmes que sur un virage à droite, consiste donc à décaler les valeurs d'accélération transversale de la moitié de l'écart observé entre les valeurs d'accélération transversale obtenues sur les virages à droite et sur les virages à gauche.

25 Enfin, le procédé de l'invention comprend avantageusement une analyse statistique de l'ensemble des valeurs maximales obtenues pour l'accélération transversale, cette analyse statistique étant particulièrement
30 pertinente dans le cas où le véhicule parcourt plusieurs fois la piste, et où, corrélativement, plusieurs valeurs maximales d'accélération transversale sont disponibles pour chaque virage discriminant.

35 Une telle analyse, réalisable au moyen d'outils statistiques traditionnels, permet notamment de comparer

de façon objective le potentiel transversal de pneus de deux types différents en ne considérant comme plus performant le pneu ayant conduit aux plus fortes valeurs de l'accélération transversale que pour autant que les
5 écarts entre ces plus fortes valeurs et les valeurs obtenues avec l'autre pneu ne puissent être expliqués que par de simples variations statistiques.

REVENDEICATIONS.

1. Procédé d'évaluation au moins relative de l'adhérence
5 transversale d'un pneu d'un premier type sur un sol
enneigé, comprenant au moins les étapes consistant à
équiper un véhicule à roues de pneus du premier type, à
piloter le véhicule ainsi équipé à la limite de
l'adhérence transversale sur une piste enneigée (P)
10 comprenant au moins un virage, et à produire des mesures
instantanées de l'accélération transversale du véhicule
pendant son parcours de la piste, caractérisé en ce que
la piste (P) comporte au moins deux virages discriminants
(V1-V4) choisis pour requérir chacun un temps de parcours
15 par le véhicule au moins égal à une seconde, ce temps
étant mesuré entre la fin d'une phase de croissance de
l'accélération transversale du véhicule à partir d'un
seuil d'accélération (S1) donné et le début d'une phase
de retour audit seuil (S1) de l'accélération transversale
20 du véhicule, et en ce que ce procédé comprend au moins
une étape de filtrage consistant à produire des mesures
filtrées d'accélération transversale par application d'un
filtrage passe-bas aux mesures instantanées
d'accélération transversale, et au moins une étape de
25 sélection consistant à identifier, parmi les mesures
filtrées, un ensemble d'au moins une accélération
transversale par virage discriminant, l'adhérence
transversale d'un pneu étant jugée d'autant meilleure que
ce pneu permet d'obtenir des valeurs plus élevées (Vmax1,
30 Vmax2) d'accélération transversale.

2. Procédé d'évaluation suivant la revendication 1,
caractérisé en ce que le seuil d'accélération
transversale donné (S1) est égal à zéro.

3. Procédé d'évaluation suivant l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les virages discriminants (V1-V4) comprennent au moins un virage à gauche (V2) et un virage à droite (V1).

5

4. Procédé d'évaluation suivant la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une étape de correction consistant à corriger les mesures filtrées d'accélération transversale de tout éventuel écart local ou global entre les valeurs respectivement prises par ces
10 mesures pour les virages à gauche et à droite.

5. Procédé d'évaluation suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les
15 mesures d'accélération transversales sont effectuées pendant que le véhicule parcourt plusieurs fois la piste.

6. Procédé d'évaluation suivant la revendication 5, caractérisé en ce que la piste est un circuit en boucle,
20 que le véhicule parcourt au moins une fois dans un sens horaire et au moins une fois dans un sens antihoraire.

7. Procédé d'évaluation suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'étape
25 de sélection consiste à calculer, pour chaque virage discriminant, la moyenne des valeurs d'accélération transversales filtrées entre un premier pic correspondant à la fin de la phase de croissance de l'accélération transversale et un dernier pic correspondant au début de
30 la phase de retour au seuil donné (S1) de l'accélération transversale.

8. Procédé d'évaluation suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'étape
35 de sélection consiste, pour chaque virage discriminant, à :

- déterminer une fenêtre temporelle d'au moins une durée donnée (T) dans laquelle les valeurs filtrées d'accélération transversale sont comprises dans une fourchette d'amplitude inférieure à un seuil (S2) donné ;
- calculer la moyenne des accélérations transversales filtrées dans cette fenêtre.

9. Procédé d'évaluation selon la revendication 8, caractérisé en ce que la durée (T) de la fenêtre temporelle est au moins égale à 1 seconde.

10. Procédé d'évaluation selon l'une des revendications 7 et 8, caractérisé en ce que le seuil donné (S2) est inférieur à 0,08 g.

11. Procédé d'évaluation suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'étape de sélection consiste, à :

- déterminer, pour chaque virage discriminant, l'ensemble des pics d'accélération transversale filtrée à l'intérieur du virage donné ;
- calculer la moyenne des valeurs filtrées d'accélération transversale pour l'ensemble des pics des virages discriminants du circuit ;
- rejeter parmi l'ensemble des valeurs filtrées d'accélération transversale précédentes, les valeurs dont l'écart en valeur absolue relativement à la moyenne est supérieur à un seuil (S3) donné.

30

12. Procédé d'évaluation selon la revendication 11, caractérisé en ce que le seuil donné (S3) est de l'ordre de 15 %.

35 13. Procédé d'évaluation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'étape

de sélection consiste, à déterminer, dans chaque virage discriminant, la valeur d'accélération transversale filtrée maximale.

5 14. Procédé d'évaluation suivant l'une quelconque des revendications précédentes combinée à la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comprend en outre une analyse statistique prenant en compte plusieurs ensembles de valeurs d'accélération transversale, enregistrés sur
10 chaque virage discriminant lors de parcours respectifs de ce virage.

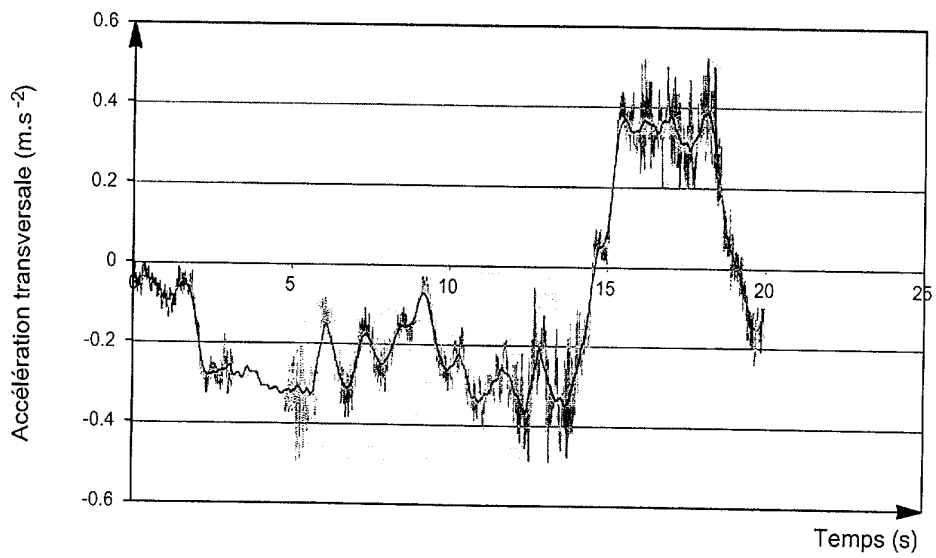
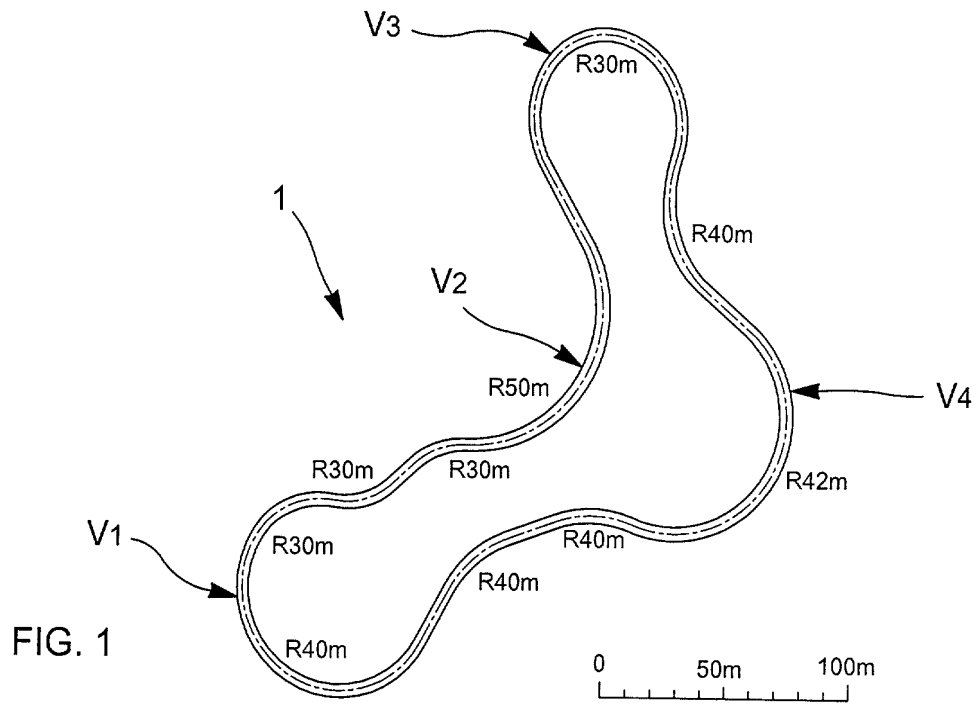
15 15. Procédé d'évaluation suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le filtrage passe-bas est réalisé par une moyenne glissante symétrique.

20 16. Procédé d'évaluation suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la piste comprend au moins quatre virages discriminants (V1-V4).

25 17. Procédé d'évaluation suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque virage discriminant est choisi pour requérir un temps de parcours par le véhicule supérieur à deux secondes, et de préférence au moins égal à trois secondes.

30 18. Procédé d'évaluation suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la piste comprend au moins un virage non discriminant, et en ce que l'étape de sélection comprend une opération consistant à rejeter les mesures d'accélération transversale effectuées pendant le parcours, par le
35 véhicule, de chaque virage non discriminant.

1 / 2



2 / 2

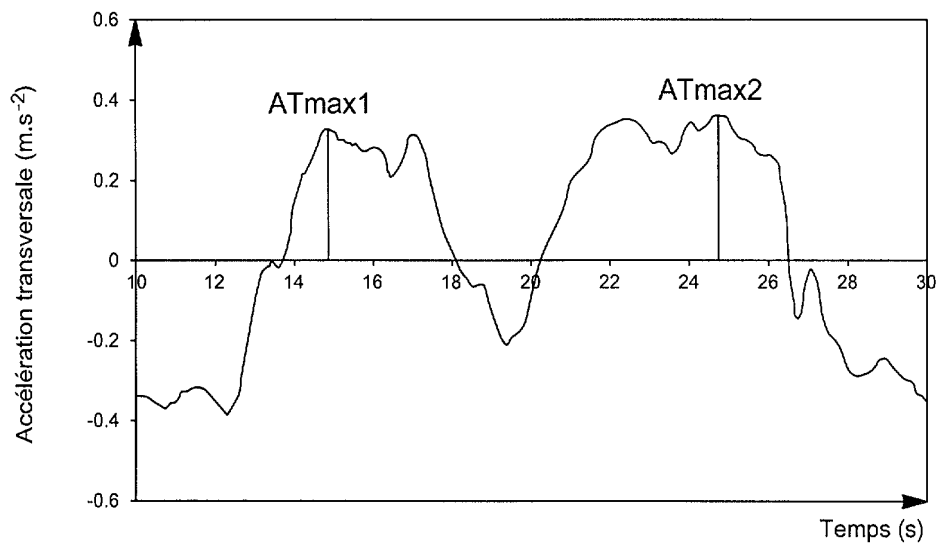


FIG. 3

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 695856
FR 0705070

| 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 | | |
| Y | EP 1 460 409 A (MICHELIN SOC TECH [FR]; MICHELIN RECH TECH [CH]) 22 septembre 2004 (2004-09-22) * alinéa [0022] - alinéa [0077]; figures 1-11 * | 1-18 | G01M17/02 G01L5/00 G01N19/04 |
| Y | PHETTEPLACE G ET AL: "Measuring lateral tire performance on winter surfaces" TIRE SCIENCE & TECHNOLOGY TIRE SOC. INC USA, vol. 35, no. 1, mars 2007 (2007-03), pages 56-68, XP002472750 ISSN: 0090-8657 * abrégé * | 1-18 | |
| A | US 4 969 212 A (WALTER STEVEN L [US]) 6 novembre 1990 (1990-11-06) * le document en entier * | 1-18 | |
| A | US 2002/134149 A1 (SHIRAISHI MASAKI [JP] ET AL) 26 septembre 2002 (2002-09-26) * le document en entier * | 1-18 | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) |
| A | EP 1 201 521 A (FUJI HEAVY IND LTD [JP]) 2 mai 2002 (2002-05-02) * le document en entier * | 1-18 | G01M B60C |
| A | EP 1 380 972 A (SUMITOMO RUBBER IND [JP]) 14 janvier 2004 (2004-01-14) * le document en entier * | 1-18 | |
| A | DE 10 2004 051654 A1 (STIFTUNG CAESAR CT OF ADVANCED [DE]) 27 avril 2006 (2006-04-27) * le document en entier * | 1-18 | |
| A | US 2005/234628 A1 (LUDERS ULRICH [DE] ET AL) 20 octobre 2005 (2005-10-20) * le document en entier * | 1-18 | |
| Date d'achèvement de la recherche | | Examineur | |
| 14 mars 2008 | | Gruss, Christian | |
| 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 0705070 FA 695856**

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 14-03-2008

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 |
|---|------------------------|---|---|
| EP 1460409 | A | 22-09-2004 | AUCUN |
| US 4969212 | A | 06-11-1990 | AUCUN |
| US 2002134149 | A1 | 26-09-2002 | EP 1297975 A1 02-04-2003 WO 0196128 A1 20-12-2001 |
| EP 1201521 | A | 02-05-2002 | DE 60100399 D1 31-07-2003 DE 60100399 T2 05-02-2004 JP 3271963 B1 08-04-2002 JP 2002127882 A 09-05-2002 US 2002072841 A1 13-06-2002 |
| EP 1380972 | A | 14-01-2004 | US 2004107081 A1 03-06-2004 |
| DE 102004051654 | A1 | 27-04-2006 | AUCUN |
| US 2005234628 | A1 | 20-10-2005 | DE 10208815 A1 18-09-2003 WO 03074337 A1 12-09-2003 EP 1483143 A1 08-12-2004 JP 2005518987 T 30-06-2005 |