

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
 INSTITUT NATIONAL
 DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
 PARIS

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

2 631 480

②1 N° d'enregistrement national :

88 06528

⑤1 Int Cl⁴ : G 09 B 9/04.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 16 mai 1988.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
 demande : BOPI « Brevets » n° 46 du 17 novembre 1989.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
 rentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société anonyme dite : ELF FRANCE.
 — FR.

⑦2 Inventeur(s) : André de Cortanze.

⑦3 Titulaire(s) :

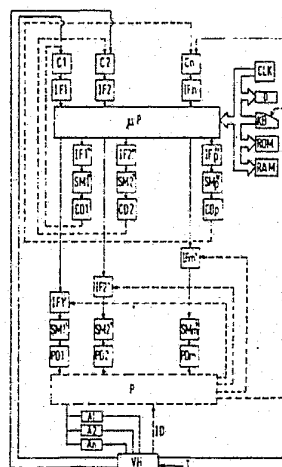
⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Hirsch.

⑤4 Procédé et dispositifs d'automatisation et de simulation, en particulier pour motocycles.

⑤7 Dispositif d'automatisation et de simulation, en particulier pour motocycles, incluant une première boucle d'automatisation comprenant au moins un capteur, un calculateur et au moins un organe de commande.

Il comprend au moins une seconde boucle incluant le calculateur μP , au moins un organe de perception par l'utilisateur PD1 à PDm, et au moins un moyen d'entrée de données KB, IF1' à IF'm.

Application au contrôle automatique, avec reprise éventuelle en manuel, de la commande d'un véhicule dont les écarts sont perçus par le pilote de façon amplifiée.



FR 2 631 480 - A1

D

PROCEDE ET DISPOSITIFS D'AUTOMATISATION ET DE SIMULATION,
EN PARTICULIER POUR MOTOCYCLES

La présente invention a pour objet des perfectionnements
5 aux procédés de commande et aux dispositifs d'automatisation
pour véhicule incluant une simulation au moins partielle et
s'appliquant tout particulièrement aux motocycles. Dans l'état
actuel de l'évolution des techniques, les suspensions des
véhicules se perfectionnent à un tel point que l'on tend vers
10 une situation idéale pour laquelle le conducteur ne ressentirait plus les diverses réactions du véhicule aux incidents de
parcours : inégalités du sol, rebonds du véhicule, ripage,
conséquences du freinage, et même réactions à la direction.
Cette situation idéale est recherchée par certains utilisateurs
15 et peut convenir à une conduite dite en douceur, mais ne
convient pas pour une conduite dite sportive qui nécessite à
tout moment une parfaite connaissance par le conducteur des
réactions du véhicule. Mais on conçoit qu'entre, d'une part la
quasi absence de réactions et, d'autre part la transmission
20 intégrale de toutes les réactions, on recherche un moyen
terme, c'est-à-dire une transmission des réactions qui soit
suffisante pour permettre au conducteur de les percevoir et de
réagir lui-même comme il le désire, mais d'une partie seulement
des réactions dans la mesure où les conduites dites sportives,
25 surtout en terrain accidenté, sont extrêmement fatigantes pour
le conducteur.

Il convient, ici, de rappeler un principe physiologique
important: la loi de FECHNER, appelée également loi de WEBER-
FECHNER exprime que toute sensation physiologique varie ap-
30 proximativement comme le logarithme de l'excitation physique

(stimulus) qui l'a provoquée. Dans des domaines où l'on peut mesurer avec une certaine précision les sensations (au moins par comparaison et en mesures relatives), on a pu étudier cette loi avec une bonne reproductibilité.

- 5 Ainsi, dans le domaine auditif, on sait que pour une fréquence donnée, une différence entre deux intensités physiologiquement perçues I_1 et I_2 , est liée à leurs intensités physiques respectives P_1 et P_2 par la loi:

$$I_2 - I_1 = k \log (P_2/P_1)$$

- 10 dans laquelle k est une constante dépendant de la fréquence et dont le choix fixe l'unité d'échelle d'intensité. On rappellera qu'en acoustique, cette loi est à la base de la définition du décibel.

- 15 Les applications de la loi de FECHNER dans des domaines à mesures moins précises sont beaucoup moins nombreuses bien que des notions comme le seuil de douleur (limite supérieure de sensation supportable) et le seuil de sensibilité (limite inférieure de sensation perceptible) soient bien connues même si elles ne sont pas chiffrables dans la plupart des cas.

- 20 En ce qui concerne la suspension et la direction de motocycles, on se trouve dans un domaine où règne la subjectivité en ce qui concerne la perception des sensations, mais où, par ailleurs, la perception est extraordinairement différente d'un sujet à un autre. Même dans le cas de l'acoustique où les
25 phénomènes sont étudiés avec précision, on sait que l'âge joue un rôle considérable puisqu'il entraîne une baisse de la sensibilité mais également l'usage immodéré d'écouteurs entraîne l'usage d'intensités sonores croissantes au fur et à mesure où la sensibilité baisse, ce qui vieillit prématurément le sens
30 de l'ouïe.

- 35 En ce qui concerne l'ensemble des réactions physiques à la suspension et à la direction des motocycles, la subjectivité est plus nette encore dans la mesure où l'âge joue un rôle moins important que le tempérament propre du conducteur, ce qui a amené divers constructeurs à mettre à la disposition de l'utilisateur sur des motocycles de série, un dispositif de réglage de la dureté de la suspension (douce-dure) ou de ses variations (selon qu'il s'agit de contraintes faibles ou

importantes, on peut automatiquement passer d'une suspension douce à une suspension dure, par exemple).

En fait, il faut également se rappeler que les perceptions varient avec la nature du stimulus. Ainsi, en acoustique, le coefficient k varie avec la fréquence et les courbes de FLETCHER-MUNSON définissent des courbes d'égale intensité de perception en fonction de la fréquence (mais si l'on considère ces diverses courbes à une fréquence donnée, les points d'intersection répondent à la loi de WEBER-FECHNER).

Il en ira bien entendu de même avec les très nombreuses formes de perception des réactions du véhicule. Les accélérations et décélérations du véhicule, au même titre que l'accélération de la pesanteur (ou gravité) sont perçues par tout le corps. Les réactions à la direction sont ressenties tout d'abord dans les bras à travers le guidon ou équivalent. En fait, à l'analyse, le corps est soumis d'une part à des forces au moins en partie indépendantes de celles de la machine, c'est-à-dire pour lesquelles la machine ne joue qu'un rôle indirect (forces résultant des décélérations et accélérations dont celles dues à la pesanteur et à la force centrifuge, et de la résistance de l'air essentiellement) et, d'autre part, à des forces transmises directement par la machine aux parties du corps en contact direct (assise, bras et jambes).

Les premières forces sont approximativement les mêmes quelle que soit la machine à égalité de caractéristiques près.

Quant aux secondes, elles varient considérablement avec ces caractéristiques. Une suspension et direction avant à fourche classique ne réagit pas de la même façon qu'une suspension avant à bras latéraux et à direction par bielle latérale. Comme on l'a souligné plus haut, on peut tendre vers une suspension et une direction idéales qui ne transmettront pratiquement aucune réaction au conducteur. Le risque pour celui-ci est de ne plus être conscient ou d'être trop tard conscient d'un quelconque incident de parcours, de sorte qu'il ne puisse plus maîtriser les réactions et prendre les mesures nécessaires pour éviter une aggravation, par exemple en cas de ripage, de dérapage, de freinage d'urgence, de crevaison, etc.

Or, à l'heure actuelle, la technique dispose de nombreux types de capteurs et autres dispositifs de mesure ou de contrôle.

Il est depuis longtemps d'usage courant de donner la mesure (ou au moins d'alerter en cas d'anomalie), de la vitesse, 5 de la distance parcourue, des niveaux de carburant et d'huile, du refroidissement, de la charge de la batterie et la liste des résultats de mesure fournis tend continuellement à s'allonger, à commencer pour les véhicules de haut de gamme.

Par ailleurs, les calculateurs ont fait leur apparition 10 sur les motocycles, en particulier, pour des asservissements liés, par exemple, à des limitations de consommation et/ou de vitesse. Sur d'autres véhicules, notamment sur les automobiles et véhicules utilitaires, les dispositifs à calculateur se multiplient (notamment pour indiquer la consommation instantanée 15 de carburant et pour éviter le blocage ou le patinage des roues). La présente invention a pour but, sur des motocycles dont la suspension et/ou la direction absorbent tout ou partie des réactions du véhicule, de capter les différentes réactions ou des grandeurs qui leur sont reliées et d'en transmettre une 20 partie au conducteur qui peut régler à son gré l'intensité moyenne des réactions transmises de les sélectionner et de les hiérarchiser.

Il convient ici de rappeler que, dans la plupart des systèmes de régulation automatique ou équivalent, on travaille 25 essentiellement en boucle fermée: le capteur mesure, la mesure sert de base de travail au dispositif de régulation proprement dit qui commande les organes nécessaires pour rectifier leur fonctionnement, ce qui est contrôlé par le capteur.

A l'heure actuelle, avec l'utilisation des calculateurs 30 et, en particulier, des microprocesseurs, la boucle comprend: le capteur, l'interface d'entrée capteur/microprocesseur, le microprocesseur (associé à ses mémoires mortes et/ou vives), l'interface de sortie microprocesseur/organe de commande, organe de commande/organe commandé dont les conditions de 35 travail ou les effets sont surveillés par le capteur.

Une telle boucle est utilisée par exemple dans les dispositifs antiblocage ou antienrayeurs ou dans les limiteurs de vitesse dans le fonctionnement automatique desquels l'uti-

lisateur n'intervient pas sauf, par exemple, pour prédéfinir un paramètre comme la vitesse maximale.

S'il est possible, dans un futur non immédiat d'envisager des véhicules suffisamment automatisés pour que l'utilisateur donne des directives de départ (lieu de destination par exemple), la machine calculant d'elle-même toutes les opérations nécessaires, choisissant la route la plus propice, respectant la signalisation, détectant les autres véhicules et prenant les mesures de conduite qui en découlent, il est évident que dans l'état actuel des choses (et même vraisemblablement dans le futur), une large part des conducteurs souhaitent imposer à la machine leurs propres directives sur la base de leurs propres perceptions sensorielles.

Selon l'invention, on se base sur un système à double boucle, l'une correspondant à la boucle d'automatisation classique, l'autre à une boucle semi-automatique passant par les perceptions et les réactions de l'utilisateur, ce dernier dosant une fois pour toutes ou au gré des circonstances l'importance relative du rôle joué par les deux boucles pour chaque type de paramètre perçu. Ces dispositifs conformes à l'invention peuvent lui permettre de prendre des décisions d'ensemble (limitation de vitesse et/ou de consommation de carburant, antiblocage, etc.), et des décisions ponctuelles (paramètres qu'il désire percevoir en cas de dérapage, de virage, de freinage important, etc.). Il peut également les hiérarchiser.

Le procédé consiste donc essentiellement à traiter les données issues des capteurs, à les sélectionner, les hiérarchiser, à en envoyer une partie en bandes de régulation automatique et l'autre dans au moins une boucle dans laquelle intervient l'utilisateur avec réglage des intensités transmises par des organes de perception, et action sur l'automatisation et directement sur les organes de commande.

Pour simplifier, dans ce qui suit, on se référera à des capteurs mesurant les effets des organes commandés (roues, guidon, freins, etc.). En fait, les capteurs saisissent des types très divers de données. Par exemple, on peut mesurer la vitesse de déplacement du véhicule en comptant le nombre des

tours de roues ou d'axes de transmission par unité de temps (c'est la méthode la plus classique), elle correspond bien à un captage direct sur l'organe commandé (la roue ou un axe) mais la mesure peut être faussée par divers paramètres et, en particulier, par le gonflage des bandages pneumatiques. On peut également faire une mesure plus précise sur le bandage pneumatique ou mieux encore sur le sol ce qui donne une valeur absolue, mais ne correspond plus stricto sensu à un captage sur l'organe commandé. Par contre, une mesure au sol peut donner les mesures du déplacement, de la vitesse et de l'accélération, non seulement dans le sens de déplacement longitudinal du véhicule mais également dans le sens latéral, ce qui permet de calculer par exemple les données sur le ripage, le dérapage, le patinage, les vitesses angulaires dans les virages et les accélérations correspondantes. D'autres capteurs, par exemple sur le travail de la suspension, peuvent procurer des données notamment d'accélération selon les divers axes de coordonnées.

L'utilisateur pourra choisir parmi ces diverses données celles dont il souhaite percevoir les effets, mais également les hiérarchiser pour réagir de lui même tout d'abord à un ripage ou à un dérapage par exemple ou pour laisser à l'automatisme le soin de le mesurer, et de procéder aux actions correctives qui s'imposent.

En matière automobile, par exemple, certains conducteurs aiment bénéficier de l'assistance d'un dispositif antiblocage alors que des conducteurs plus sportifs préfèrent garder la maîtrise totale de leur conduite sur ce point. Plus généralement, la plupart des conducteurs cherchent à éviter les dérapages alors que les conducteurs sportifs aiment, dans la mesure du possible, utiliser les dérapages pour mieux maîtriser le véhicule.

On notera, à ce sujet, qu'en ce qui concerne les motocycles, le ripage, c'est-à-dire la dérive de la roue absorbée par déformation du pneumatique qui maintient l'adhérence au sol est acceptable alors que le dérapage, c'est-à-dire le glissement latéral avec perte de l'adhérence au sol, est quasi impossible à rattraper sur la roue avant mais peut être utilisé

pour la roue arrière afin de survirer, c'est-à-dire de braquer à un rayon plus faible que le rayon de braquage nominal minimum.

Les dispositifs conformes à l'invention doivent donc
5 permettre au conducteur de sélectionner et de hiérarchiser les divers paramètres qui l'intéressent et ceci préalablement et/ou en cours de route. Par exemple, le conducteur peut choisir entre la perception totale, partielle ou nulle du ripage ou du dérapage selon l'état du sol (sec, humide ou ver-
10 glacé, par exemple). Il pourra donc au cours d'un même trajet, vouloir changer la sélection et la hiérarchie des données paramétriques.

En ce qui concerne les dispositifs capteurs, on rappellera que, de plus en plus fréquemment et surtout sur les véhi-
15 cules de haut de gamme, il devient courant de disposer des capteurs qui ne sont pas nécessairement utilisés en marche normale du véhicule, mais qui sont branchés sur des dispositifs placés hors du véhicule pour la mesure et le contrôle en fin de fabrication ou lors de travaux de révision.

20 La présente invention peut donc s'adapter d'autant plus aisément sur un véhicule donné, que de tels capteurs ont déjà été prévus pour réaliser des mesures et des contrôles en atelier.

Pour mieux faire comprendre les caractéristiques techni-
25 ques et les avantages de la présente invention, on va en décrire un exemple de réalisation, étant bien entendu que celui-ci n'est pas limitatif quant à son mode de mise en oeuvre et aux applications qu'on peut en faire.

On se référera à la figure unique qui représente schéma-
30 tiquement un diagramme à blocs d'un dispositif conforme à la présente invention.

Un certain nombre de capteurs $C_1, C_2, \dots, C_n$ effectuant des mesures dont les données correspondantes sont transmises à au moins un microprocesseur μP à travers des interfaces respec-
35 tifs d'entrée $IF_1, IF_2, \dots, IF_n$. Ces interfaces incluent, selon les besoins des adaptateurs de niveau, des convertisseurs analogique/numérique, et autres circuits permettant aux signaux de mesures issus des capteurs d'être transmis sous forme adéquate au microprocesseur.

Les capteurs $C_1, C_2, \dots, C_n$ mesurent toutes les grandeurs utiles pour permettre au microprocesseur de calculer les paramètres désirés.

On peut ainsi, comme cela a été mentionné plus haut, compter les tours de roue ou d'un élément de transmission, ce qui permet au microprocesseur μP , qui inclut une base de temps, de calculer, non seulement la distance d parcourue mais également la vitesse longitudinale VL instantanée (ou moyenne sur une période donnée) et de là l'accélération γ_L correspondante. On peut également recourir à un capteur repérant les déplacements, par exemple par rapport à un pneumatique, ou mieux, au sol. Ceci permet non seulement de calculer les données cinématiques longitudinales d, VL, γ_L , c'est-à-dire dans le sens de déplacement du véhicule mais également les données latérales ou transversales et, en particulier, l'accélération latérale γ_l (essentiellement centrifuge) ainsi que les données relatives au virage (vitesse angulaire de rotation ou braquage). On notera que lorsque le rayon de braquage est inférieur au rayon défini par la direction, on se trouve en situation de survirage ce qui correspond généralement à une dérive arrière pouvant aller jusqu'au dérapage. Il est donc intéressant de disposer de capteurs sur chacune des roues.

L'un des points essentiels étant la détection de la limite au-delà de laquelle le ripage risque de devenir un dérapage (surtout à l'avant), un capteur d'inclinaison latérale peut être utile dans la mesure où connaissant le type de pneumatique utilisé, on sait quelle est l'inclinaison maximale qu'il peut supporter sans risques de dérapage.

L'accélération latérale (ou radiale) γ_l est sensiblement proportionnelle à la tangente $\tan \theta$ de l'angle d'inclinaison (accélération latérale et inclinaison nulles en ligne droite). La détermination de γ_l notamment à l'aide d'une centrale inertielle permet d'évaluer l'inclinaison θ et d'éviter de franchir la limite entre le ripage et le dérapage dès lors que les caractéristiques du pneumatique sont connues.

La vitesse tangentielle peut être directement mesurée, ce qui permet de surveiller le glissement de la roue arrière pour laquelle le dérapage est admissible.

On notera également que l'angle de braquage est directement mesurable sur la direction (sur l'arbre du guidon, par exemple), mais comme on l'a souligné, on peut se trouver en état de survirage avec un rayon plus faible que celui défini
5 par la direction et pouvant même être plus petit que le rayon de braquage nominal minimum.

Le microprocesseur μP peut être de tout type classique et comprend les mémoires vives et mortes, RAM et ROM, une horloge CLK, un clavier d'entrée adéquat KB et un affichage D
10 correspondant, le tout connecté par un système de bus de données et d'adresses. Le clavier est aussi simple que possible mais doit permettre à l'utilisateur de sélectionner les données qui l'intéressent, de leur donner un ordre hiérarchique, de modifier la sélection et l'ordre dans certains cas,
15 de régler l'importance relative entre l'automatisme et la commande humaine jusqu'à permettre l'automatisme complet (par exemple sur la limitation de vitesse), la commande humaine complète (par exemple sur la direction), ou une commande intermédiaire en partie automatique, en partie humaine (accélération et/ou freinage, par exemple).
20

Le microprocesseur μP effectue les calculs sur la base des données issues des capteurs et selon les programmes enregistrés en mémoire morte ROM en tenant compte d'éventuelles directives complémentaires entrées grâce au clavier KB et
25 mises en mémoire vive RAM. Dans les mêmes conditions, il va émettre des signaux destinés à deux séries de servomoteurs SM1', SM2', ..., SMm' et SM1'', SM2'', ..., SMm'' ou équivalents à travers les interfaces respectifs de sortie IF1', IF2', ..., IFm' et IF1'', IF2'', ..., IFp''. Les interfaces IF1'', IF2'', ...,
30 IFp'' et les servomoteurs SM1'', SM2'', ..., SMp'' qui les suivent, peuvent être de tout type classique comme on en rencontre dans les boucles d'automatisation sur véhicule. Les servomoteurs au sens le plus général du terme peuvent être électriques, électroniques, magnétiques, hydrauliques, pneumatiques, oléopneumatiques ou autres. Ils commandent respectivement des organes de commande CD1, CD2, ..., CDp, tels que l'axe de guidon pour une direction assistée de motorcycle, la valve ou le papillon d'admission du mélange combustible pour

un système de limitation de vitesse, etc... Les effets provoqués par ces organes sont mesurés par les capteurs C_1 , C_2 , ..., C_n . Ces mesures peuvent être indirectes: par exemple, si on veut limiter la vitesse, on mesure cette dernière sur un arbre
5 de transmission, sur la roue ou même directement sur le chemin de roulement et l'on commande une valve de contrôle de l'accélérateur. Par contre, dans une direction assistée, le capteur peut directement prendre ses mesures sur l'axe du guidon par exemple, en vérifiant ainsi la bonne exécution de l'ordre
10 donné ou le retard inhérent à la branche d'automatisation. La fermeture de la branche entre les organes de commande CD et les capteurs C est représentée sur la figure par des pointillés (fermeture directe ou indirecte). Cette partie de la figure IF1" à IFp", SM1" à SMp" et CD1 à CDp, ainsi que C1 à Cn et
15 IF1 à IFn montée en boucle sur le microprocesseur μP constitue un schéma d'automatisation classique.

Selon une particularité de l'invention, certaines sorties du microprocesseur μP sont connectées à des interfaces IF1' IF2', ..., IFm' eux-mêmes reliés, respectivement, à des servomoteurs SM1', SM2', ..., SMm' commandant respectivement des
20 organes de perception PD1, PD2, ..., PDm. Il s'agit, à l'aide tous les servomoteurs adéquats tels que vérins ou autres moteurs électroniques, électriques, magnétiques, hydrauliques, pneumatiques, oléopneumatiques ou autres, d'adresser au conduc-
25 teur par l'intermédiaire des organes de perception PD1 à PDm, les stimuli qu'il recherche pour percevoir les divers phénomènes.

Par ailleurs, on notera que le microprocesseur μP ou les interfaces IF1', IF2', ... IFm' doivent tenir compte de la loi de FECHNER et inclure les convertisseurs nécessaires pour
30 assurer des variations d'intensités perçues selon une échelle de réglage sensiblement linéaire.

Or, si certains phénomènes sont perçus en large part directement par le corps humain comme, par exemple, la vitesse par la résistance de l'air ou certaines accélérations par
35 référence à l'accélération de la pesanteur, d'autres phénomènes sont d'autant moins perçus que la suspension, la direction ou d'autres dispositifs de stabilisation sont plus performants. Les diverses réactions entre le corps humain et la machine

tendent à des valeurs très faibles avec les dispositifs de stabilisation les plus perfectionnés et le conducteur doit pouvoir les faire reconstituer au moins en partie pour recevoir les stimuli nécessaires.

5 Les parties du corps en contact avec la machine, en particulier dans un motocycle, sont essentiellement: les mains et les avant-bras et bras, les pieds, les cuisses, l'assise et l'oreille interne.

On peut y ajouter d'autres sens tels que la vue, l'ouïe, et
10 souvent l'odorat qui peuvent détecter nombre d'anomalies.

L'invention, vise à permettre de stimuler les sens humains accessibles lorsque la perfection de la stabilisation du véhicule du véhicule rend ces stimulations faibles ou même inexistantes.

15 L'affichage de données, les voyants lumineux sont utilisés de façon classique en ce qui concerne la vue, les alarmes sonores en ce qui concerne l'ouïe sans compter les perceptions directes par le toucher, la vue, l'ouïe et l'odorat.

La présente invention peut accentuer la sensibilité du
20 conducteur au toucher, c'est-à-dire à tous les points de contact entre corps et machine mais non exclusivement. Les poignées, les cale-pieds, la selle, les points de contact entre corps de la machine et cuisses sont autant de zones par lesquelles peuvent être transmises des stimuli.

25 Sur la figure, le conducteur qui pilote la machine est schématisé par le rectangle P en pointillés qui perçoit les stimuli des organes PD1 à PDm (flèches pointillées). En réaction à ces stimuli, le conducteur agit sur les commandes classiques (direction, accélération, freinage, changement de
30 vitesse, etc...) par des actions A1, A2...An pour le véhicule VH et intervient sur les entrées du dispositif conforme à l'invention. Il peut agir sur le clavier KB en préréglage ou à tout moment pour sélectionner des programmes préparés en mémoire morte ROM ou introduits sous forme de cassette ou
35 autre support, pour définir les paramètres à percevoir et leur hiérarchie en diverses circonstances, démarrage, freinage important, ripage avant et arrière, dérapage arrière, virage à forte courbure, montée, descente, dos d'âne, sol humide, sol

verglacé, chaussée irrégulière, etc. Certaines de ces conditions peuvent être détectées automatiquement par le dispositif conforme à l'invention, d'autres peuvent être affichées par le conducteur.

5 Par ailleurs, il peut agir sur le réglage des envois de stimuli. Par exemple, les interfaces de sortie du microprocesseur IF1' à IFm' et IF1" à IFp" comprennent tous les composants classiques utiles (conversion numérique/analogique, amplification, modulation, remise à niveau, adaptation, tempo-
10 risation, etc.).

Le conducteur peut agir, par exemple, sur les amplificateurs de ces interfaces (flèches pointillées) pour augmenter ou réduire tel ou tel stimulus, en particulier selon qu'il veut conduire dans le confort ou de façon sportive. Ceci
15 permet, dans un cas, de donner la prédominance à la boucle d'automatisation classique ou, dans un autre, aux réactions du conducteur ou encore de se placer dans des états intermédiaires, le conducteur choisissant les hiérarchies de stimuli qu'il a choisies et l'importance de leur perception. Il peut alors
20 choisir, par exemple, de ne percevoir que les risques de danger et de laisser faire l'automatisation en conduite normale.

Il est important de noter que, sur la figure, on a totalement séparé d'une part les boucles d'automatisation classique C1 à Cn, IF1 à IFn, μ P, IF1" à IFp", SM1" à SMp" et
25 CD1 à CDp et, d'autre part, les boucles conformes à l'invention avec intervention du conducteur.

- C1 à Cn, IF1 à IFm, μ P, IF1' à IFn', SM1' à SMm', PD1 à PDm, conducteur P, organes de commande habituels, cette boucle influant indirectement sur la boucle d'automati-
30 sation;
- KB, μ P, IF1' à IFm', SM1' à SMm', PD1' à PDm', conducteur P, cette boucle influant directement sur le réglage de la boucle d'automatisation ci-dessus;
- IF1' à IFm', SM1' à SMm', PD1 à PDm et conducteur P pour
35 le réglage des perceptions.

En fait, il est évident que dans certains cas, il n'est pas besoin de séparer les sorties du microprocesseur en sortie pour boucle d'automatisation et sortie pour boucle de perception

dès lors que, par exemple, un servomoteur agissant directement sur l'axe du guidon ou équivalent agit sur la direction et adresse directement les stimuli au conducteur tenant le guidon ou équivalent: IF1', SM1' et PD1' peuvent alors être confondus
5 avec IF1", SM1" et CD1, par exemple.

Certains paramètres peuvent également donner lieu uniquement à une automatisation sans perception spéciale (limitation de vitesse, par exemple) ou, au contraire, à aucune automatisation, mais à une perception (passage sur dos d'âne ou en
10 ornière par exemple).

Le microprocesseur μP agit donc en partie en simulateur dans le circuit conforme à l'invention mais en réalisant une simulation dosée sous l'autorité du pilote qui se réserve d'analyser lui-même les paramètres qu'il estime importants et
15 qu'il désire percevoir pour en tirer des conclusions.

Ainsi lorsque le véhicule VH est soumis à une action perturbante T, cette action fait varier l'attitude du véhicule, cette variation étant captée par les capteurs C1, C2 à Cn. Après traitement dans le microprocesseur μF , les informations
20 des capteurs transmises par les interfaces IF1, IF2 à IFn et dûment sélectionnées et hiérarchisées sont restituées au pilote P qui va, le cas échéant, exercer lui-même des actions correctives A1, A2, An sur le véhicule VH qui exerce par ailleurs directement sur le pilote une faible fonction d'infor-
25 mation directe ID susceptible de signaler les situations les plus dangereuses.

Le simulateur conforme à l'invention ne retient, pour stimuler le conducteur, que les données importantes et élimine ou renvoie à l'automatisation classique les autres données,
30 libérant ainsi le pilote de problèmes annexes et lui permettant de ne faire face qu'à l'essentiel.

Il est évident que le terme motorcycle employé ici s'entend au sens large du terme et inclut tous les dérivés tels que scooters, side-cars, scooters de neige, etc... et que la
35 simple transposition de la présente invention à d'autres véhicules qu'à des motorcycles stricto sensu, reste dans le

cadre de la présente invention.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés; elle est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme de l'art sans que l'on ne s'écarte pour cela de l'esprit de l'invention.

10

15

20

25

30

35

REVENDEICATIONS

- 1.- Dispositif d'automatisation et de simulation, en particulier pour motocycles, incluant une première boucle d'automatisation comprenant au moins un capteur (C1 à Cn), un
5 calculateur (μ P) et au moins un organe de commande (CD1 à CDp), caractérisé par le fait qu'il comprend au moins une seconde boucle incluant le calculateur (μ P), au moins un organe de perception (PD1 à PDm) par l'utilisateur, et au moins un moyen d'entrée de données (KB, IF1' à IF'm).
- 10 2.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le calculateur μ P est équipé d'un clavier d'entrée de données (KB).
- 3.- Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait que les capteurs (C1 à Cn) sont suivis
15 d'interfaces (IF1 à IFn) d'entrée au calculateur (μ P).
- 4.- Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que les sorties de calculateur (μ P) vers chaque première boucle comprennent des interfaces de sortie (IF1" à IFp") suivis de servomoteurs (SM1" à SMp") et
20 d'organes de commande (CD1 à CDp).
- 5.- Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que les sorties de calculateur (μ P) vers chaque seconde boucle comprennent des interfaces de sortie (IF1' à IFm') suivis de servomoteurs (SM1' à SMm') et
25 d'organes de perception (PD1 à PDm).
- 6.- Dispositif selon la revendication 5, caractérisé par le fait que les interfaces de sortie sont réglables manuellement pour agir sur l'action des servomoteurs (SM1' à SMm') et sur l'intensité de transmission de stimuli des organes de
30 perception (PD1 à PDm).
- 7.- Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que la seconde boucle inclut au moins un élément de calcul basé sur la loi de FECHNER.
- 8.- Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait que les moyens d'entrée de données
35 incluent des moyens de hiérarchisation.
- 9.- Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé par le fait que certaines premières et secondes

boucles ont en commun des interfaces (IF1' à IFm', IF1" à IFp"), des servomoteurs (SM1' à SMm', SM1" à SMp") et des organes de commande et de perception (PD1 à PDm, CD1 à CDp).

10.- Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé par le fait que le calculateur (de P) comporte une horloge (CLK) pour le calcul des vitesses et des accélérations.

11.- Dispositif selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé par le fait que des capteurs sont disposés à chacune des roues.

12.- Procédé de commande de motocycles consistant à mesurer des paramètres par des capteurs (C1 à Cn), à traiter les données issues de ces capteurs, à les sélectionner et les hiérarchiser, à assurer l'automatisation par une partie des données ainsi traitées, à agir avec l'autre partie sur des organes de perception (PD1 à PDm), pour que l'utilisateur perçoive les stimuli correspondants agissant sur les moyens de traitement des données (μ P, IF1' à IFm') et sur des organes de commande directe (A1, A2, An).

20

25

30

35

1/1

