

**Procédé d'aide à un déroulement conforme d'un test d'émission d'un élément par un moteur thermique de véhicule automobile**

La présente invention concerne un procédé d'aide à un déroulement conforme d'au moins un test d'émission d'au moins un polluant par un moteur thermique de véhicule automobile lors d'un cycle extérieur sur un parcours prédéfini et valide en termes d'exigences générales répondant à la législation.

5 Il a été élaboré plusieurs types de test d'émission d'au moins un élément dégagé par un moteur thermique de véhicule automobile dits en conditions réelles d'émission car se faisant à l'extérieur en conduite réelle. Ces tests sont souvent regroupés sous la dénomination de tests RDE pour « Real Drive Emission » en anglais. L'élément peut être gazeux ou sous forme de solides divisés, comme des particules, et  
10 être ou non un polluant. De préférence, l'élément est du dioxyde de carbone ou CO<sub>2</sub>. Le dioxyde de carbone sert à évaluer la consommation de carburant d'un véhicule automobile, lors d'un test de roulage extérieur réel qui ne doit pas s'écarter en consommation de carburant de +/- 25% d'un roulage sur un banc standard. Par contre, la présente invention peut concerner aussi l'émission d'un polluant comme les particules, les  
15 oxydes d'azote, etc. Les conditions de test peuvent différer selon l'élément considéré.

Par exemple, la communauté Européenne et d'autres pays ont élaboré des tests en conduite réelle d'une émission d'un élément avec élaboration d'un parcours spécifiquement dédié au test mis en œuvre.

Un tel test prend en compte au moins une phase de roulage en zone urbaine  
20 et un roulage total. Avantagusement, une phase de roulage sur route et une phase de roulage sur autoroute peuvent aussi être prises en considération. Il existe deux groupes principaux de tests en conduite réelle, consistant en un groupe considérant des distributions de puissance et un groupe considérant des fenêtres mobiles d'émission de l'élément.

25 Dans le groupe des distributions de puissance, un déroulement conforme du test implique une obtention de distributions de puissance prédéterminées entre une phase de roulage en zone urbaine par rapport au roulage total. Pour une distribution de puissance, un test d'émission en conduite réelle répond aux exigences de conduite réelle s'il est valide et s'il correspond à une distribution de puissance prédéterminée pour la  
30 phase de roulage en zone urbaine et la phase de roulage total.

La validité d'un test par distribution de puissance s'apprécie selon la distance du test d'émission, les vitesses minimale et maximale, la durée du test, les accélérations et décélérations pour la phase de roulage en zone urbaine et la phase de roulage total.

La distribution de puissance s'apprécie par rapport à une distribution normalisée définie par la régulation, basée notamment sur la durée passée dans chaque classe de puissance ou sur le nombre de puissances moyennes classées dans chaque classe, ceci étant, selon l'état de la technique vérifié après l'arrêt du test.

5 Un test d'émission en conduite réelle avec des fenêtres consécutives glissantes doit répondre à des exigences de validité, de complétude et de normalité.

La validité d'un test à fenêtres glissantes, comme pour un test par distribution de puissance, s'apprécie selon la distance du test d'émission, les vitesses minimale et maximale, la durée du test, les accélérations et décélérations pour des phases de roulage  
10 en zone urbaine, sur route et sur autoroute.

La complétude, s'effectuant selon l'état de la technique lors d'un post-traitement après l'arrêt du test, requiert un nombre de fenêtres suffisant pour chaque phase de roulage ainsi qu'un pourcentage minimal de fenêtres pour chaque phase pris par rapport au nombre total de fenêtres.

15 Lors de ce test à fenêtres glissantes, une première fenêtre commence au début du test et les fenêtres sont lancées successivement à une période prédéterminée, chaque fenêtre s'arrêtant quand un pourcentage prédéterminé dudit au moins un élément est émis pendant cette fenêtre, ce pourcentage prédéterminé étant pris par rapport à une quantité dudit au moins un élément émis lors d'un test antérieur sur banc.

20 Un test peut être qualifié de normal quand au moins la moitié des fenêtres de chaque phase de roulage ont, pour l'élément, par exemple du dioxyde de carbone moins de 25% d'écart par rapport aux mêmes phases du test antérieur sur banc.

Selon l'état de la technique, une interprétation du test se fait postérieurement au roulage après vérification d'un déroulement conforme dudit au moins un test. Le  
25 déroulement conforme est donc réalisé après coup en succédant à l'arrêt du test.

Des parcours correspondant à un test donné sont élaborés en bureau d'études en fonction des exigences du test à mettre en œuvre, exigences qui peuvent être différentes d'un test à l'autre. Cependant, les concepteurs du test sont confrontés au problème que le mode de conduite ainsi que tous les paramètres extérieurs au véhicule,  
30 affectant principalement une consommation de carburant, donc la quantité de CO<sub>2</sub>, vont faire que la conformité finale du test n'est connue qu'à posteriori, lors d'une interprétation du test se faisant après complétion de la distance parcourue formant le parcours du test.

Dans ces conditions, le conducteur ne sait pas si sa manière de conduire en fonction des conditions extérieures va permettre d'assurer la conformité du test  
35 d'émission, ceci quelle que soit la méthode de post-traitement autorisée par la norme ou quel que soit le test d'émission mis en œuvre.

Le problème à la base de la présente invention est, lors d'une tenue d'un test en conduite réelle d'émission d'un élément évacué du moteur thermique, de vérifier un déroulement conforme du test avant que celui-ci soit fini et de permettre au conducteur de corriger des conditions extérieures ayant perturbé le test par une modification de son mode de conduite.

A cet effet la présente invention concerne un procédé d'aide à l'obtention d'un déroulement conforme pour au moins un test d'émission d'au moins un élément par un moteur thermique de véhicule automobile en conditions réelles de roulage, le déroulement étant susceptible d'être perturbé par des conditions extérieures au véhicule et influencé par un mode de conduite d'un conducteur, le test prenant en compte au moins une phase de roulage en zone urbaine et un roulage total, un déroulement conforme impliquant une obtention de distributions de puissance prédéterminées entre ladite au moins une phase de roulage en zone urbaine par rapport au roulage total ou au moins une obtention d'un nombre minimal de fenêtres consécutives glissantes en temps, une première fenêtre commençant au début du test et les fenêtres étant lancées successivement à une période prédéterminée, chaque fenêtre s'arrêtant quand un pourcentage prédéterminé dudit au moins un élément est émis pendant la fenêtre, ce pourcentage prédéterminé étant pris par rapport à une quantité dudit au moins un élément émise lors d'un test antérieur sur banc, une interprétation dudit au moins un test se faisant postérieurement au roulage après vérification d'un déroulement conforme dudit au moins un test, caractérisé en ce que le déroulement conforme dudit au moins un test est suivi en temps réel, le conducteur du véhicule étant averti si son mode de conduite convient au bon déroulement dudit au moins un test et est à maintenir ou est à modifier de manière agressive ou de manière plus douce pour compenser les conditions extérieures perturbant ledit au moins un test.

Le procédé selon l'invention n'influe pas sur le résultat du test mais sur le bon déroulement du test, c'est-à-dire à savoir si le test peut être homologué ou pas juste à l'arrêt du véhicule sans aucune post-interprétation. Auparavant le bon déroulement ou l'homologation d'un test ne pouvait se faire que lors de l'interprétation des résultats, ce qui prenait du temps et mettait en œuvre inutilement des moyens d'interprétation quand le déroulement du test s'avérait non conforme. Il est ainsi possible de modeler plus facilement le parcours du test pour que celui-ci s'avère exploitable ou non.

Enfin et surtout, la mise en œuvre du procédé selon l'invention permet de mieux gérer des conditions extérieures qui ne sont pas connues lors de la définition du parcours. Il n'est, par exemple, pas possible lors de l'élaboration du test, longtemps à l'avance la tenue du test, de tenir compte des possibles aléas de circulation ou météorologiques qui seront présents lors de la tenue du test. Le procédé selon l'invention

donne la possibilité au conducteur de corriger les effets des conditions extérieures sur le bon déroulement du test par modification de la conduite en la faisant passer en plus agressive ou plus douce pour augmenter ou diminuer l'émission de l'élément surveillé.

5 Plus agressive peut se traduire par une vitesse plus élevée, par exemple pour avoir des plages de conduite à haute vitesse correspondant à une phase de conduite sur autoroute ou inversement pour une conduite plus douce. Les passages de vitesse à sous régime ou surrégime influent aussi sur la consommation de même que la pression du pied du conducteur sur la pédale d'accélérateur pour avoir des accélérations plus ou moins prononcées.

10 Avantageusement, il est prévu au moins deux niveaux d'avertissement en modification de la conduite, ceci aussi bien pour une conduite plus ou moins agressive que pour une conduite plus ou moins douce. Ceci permet au conducteur de moduler les corrections en les adaptant précisément aux conditions extérieures. Les corrections peuvent ainsi être appropriées aux perturbations engendrées par des conditions  
15 extérieures. Une perturbation faible engendrée par des conditions extérieures entraînera une correction faible et une perturbation forte une correction forte. Il est aussi possible de passer d'une conduite très agressive ou très douce à une conduite respectivement moins agressive ou moins douce quand le niveau d'avertissement baisse.

20 Avantageusement, l'avertissement se fait par un moyen visuel et/ou par un moyen sonore. Ces deux moyens pouvant aussi être combinés sont très bien repérables par le conducteur.

25 Avantageusement, une mise en œuvre du procédé spécifique pour le test par fenêtres mobiles ou pour le test par distribution de puissance s'opère lors d'une sélection effectuée par le conducteur par l'intermédiaire d'une interface homme machine. Les exigences d'un bon déroulement du test par fenêtres mobiles et par distribution de puissance peuvent être contradictoires. Par exemple, un bon déroulement du test par  
fenêtres mobiles peut requérir une conduite moins agressive tandis qu'un bon déroulement du test par distribution de puissance peut requérir une conduite plus agressive pour remplir des classes de puissance à vitesse élevée afin d'avoir toutes les  
30 classes de puissance du test suffisamment remplies.

35 Avantageusement, quand le test est un test par fenêtres mobiles, ledit au moins un élément étant du dioxyde de carbone, il est mémorisé en temps réel une phase de roulage en zone urbaine, une phase de roulage sur route et une phase de roulage sur autoroute, des fenêtres successives glissantes étant formées en finissant quand la quantité de dioxyde de carbone émise est égale à la moitié de la quantité de dioxyde de carbone émise lors du test antérieur sur banc, le conducteur étant averti de modifier sa

conduite de manière moins agressive quand 50% de fenêtres d'au moins une des trois phases de roulage est au-dessus de la valeur moyenne de quantité de dioxydes de carbone émise lors du test antérieur sur banc pour ladite au moins une phase de roulage et le conducteur étant averti de modifier sa conduite de manière plus agressive quand 50% de fenêtres d'au moins une des trois phases de roulage est en dessous de la valeur moyenne de quantité de dioxydes de carbone émise lors du test antérieur sur banc pour ladite au moins une phase de roulage.

On obtient ainsi un bon déroulement du test par correction de déviations dues aux conditions extérieures. Encore une fois, la correction du bon déroulement du test n'influe pas sur le résultat du test mais seulement sur sa conformité ou son caractère exploitable pour interprétation. Par exemple, un bouchon sur autoroute peut réduire un roulage sur autoroute, ce qui doit être compensé par un roulage plus agressif sur le reste du parcours sur autoroute.

Avantageusement, il est mémorisé un pourcentage d'un nombre de fenêtres pour chacune des phases de roulage sur un nombre de fenêtres total et quand ce pourcentage est inférieur à une valeur prédéterminée, le test est considéré comme ne s'étant pas bien déroulé et l'interprétation du test est annulée, un graphique du pourcentage du nombre de fenêtres pour chacune des phases de roulage étant affiché en temps réel sur une interface visuelle pour le conducteur.

Avec ces graphiques, sans changer de parcours, il est possible pour le conducteur lors d'une phase de roulage sur autoroute, de rouler doucement en dessous de 90km/h pour qualifier un roulage sur autoroute en un roulage sur route, ceci quand un parcours de test a été mal conçu et n'a pas prévu un roulage sur route suffisant. Ceci est aussi possible pour la qualification d'un roulage sur route en un roulage en zone urbaine en roulant à moins de 50 Km/h. Ainsi, il est possible de corriger un parcours prédéfini sans le changer et de ne pas déqualifier un test, ce qui est un gain de temps et un gain de coût de conception.

Avantageusement, quand ledit au moins un test est un test par distribution de puissance et ledit au moins un élément étant du dioxyde de carbone, il est relevé une puissance moyenne aux roues du véhicule pour un intervalle de temps prédéterminé, il est effectué un classement des puissances moyennes relevées dans des classes de puissance allant d'une puissance faible à une puissance maximale pour une phase de roulage en zone urbaine et un roulage total et il est comptabilisé un pourcentage de temps passé pour chaque classe, le pourcentage de temps passé pour chaque classe devant correspondre à un pourcentage de temps passé de référence d'un tableau prédéterminé normal standard, un bon déroulement du test par distribution de puissance

étant obtenu quand le pourcentage de temps passé respectivement pour chaque classe dans la phase de roulage et dans le roulage total se trouve dans une plage de variation prédéterminée autour du pourcentage de temps passé de référence, un affichage visuel des temps passés pour toutes les classes lors de la phase de roulage et le roulage total ainsi que toutes les plages de variation prédéterminées permettant au conducteur de modifier sa conduite pour augmenter ou diminuer un ou des temps passés se trouvant en dehors de sa plage ou de leurs plages respectives.

Le test par distribution de puissance exige la complétion de nombreuses classes de puissance, ainsi qu'un temps passé pour chacune des classes à l'intérieur d'une plage de variation prédéfinie. Par visualisation des plages de variation, le conducteur peut adapter sa conduite pour faire enregistrer un nombre additionnel de puissances moyennes permettant d'augmenter le nombre total et de faire rentrer le temps passé dans la plage respective.

Avantageusement, les conditions extérieures perturbant le bon déroulement dudit au moins un test sont prises, unitairement ou en combinaison, parmi le vent, l'humidité, la température extérieure, l'altitude, le trafic routier, un accident ou des travaux sur la route. D'autres conditions extérieures peuvent aussi être prises en considération.

Avantageusement, le roulage se fait sur un parcours prédéterminé et, le véhicule disposant de moyens de prévision météorologique, de moyens de géolocalisation et/ou de moyens d'informations routières, il est procédé à un avertissement anticipé du conducteur pour modifier sa conduite en fonction de conditions extérieures à venir sensées perturber le bon déroulement dudit au moins un test.

Ces caractéristiques sont très avantageuses car elles permettent de corriger des conditions à venir. La prévision d'un vent fort à venir amènera le conducteur à une conduite plus douce. De même, la prévision d'un bouchon sur autoroute amènera le conducteur à augmenter sa vitesse pour avoir toutes les classes de puissance remplies ou avoir une phase de roulage sur autoroute plus conséquente, un fort ralentissement sur autoroute pouvant ne pas être considéré comme une phase de roulage sur autoroute. Le conducteur a alors la possibilité d'anticiper les corrections par son mode de conduite sur des conditions extérieures avant que celles-ci ne soient effectives.

L'invention concerne aussi un véhicule automobile pour la mise en œuvre d'un tel procédé d'aide à l'obtention d'un déroulement conforme pour au moins un test d'émission d'au moins un élément par le moteur thermique du véhicule automobile, caractérisé en ce que le véhicule comprend des moyens de suivi d'un déroulement conforme dudit au moins un test en temps réel par suivi de distributions de puissance ou d'obtention de fenêtres consécutives glissantes et un avertisseur visuel ou sonore pour le

conducteur présent dans un habitacle du véhicule automobile avec visualisation ou sonorisation d'une recommandation de mode de conduite parmi un maintien du mode de conduite, une modification du mode de conduite de manière agressive et une modification du mode de conduite de manière plus douce, une interface homme machine pour la sélection dudit au moins un test dans une liste de tests d'émission d'au moins un élément étant aussi présente dans l'habitacle.

D'autres caractéristiques, buts et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre et au regard des dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs et sur lesquels :

10 - la **figure 1** illustre des courbes obtenues en masse de dioxyde de carbone émise en gramme par kilomètre selon des vitesses en kilomètre/heure lors d'un test en conduite réelle selon le mode de fenêtres glissantes, ce mode pouvant être corrigé conformément à un procédé d'aide à l'obtention d'un déroulement conforme du test,

15 - la **figure 2** illustre trois barres de pourcentages de temps passé en phases de roulage respectives en zone urbaine, sur route et sur autoroute en fonction du temps total du test en conduite réelle, ces pourcentages devant être supérieurs à une limite minimale calibrable prédéterminée pour un bon déroulement d'un test corrigé selon un procédé conforme à un mode de réalisation de la présente invention,

20 - la **figure 3** est une représentation schématique d'un affichage visuel pour l'information du conducteur pouvant être mis en œuvre dans un procédé selon la présente invention, le conducteur visualisant une recommandation d'un maintien du mode de conduite ou une modification du mode de conduite en une conduite plus agressive ou plus douce,

25 - les **figures 4 et 5** montrent, respectivement pour une phase de roulage en zone urbaine et un roulage total, des barres de classes de puissance en temps passé dans cette classe, le sommet de chacune des barres devant être dans une plage prédéterminée, le procédé selon la présente invention aidant à un tel positionnement de chacun de ces sommets dans la plage prédéterminée.

30 La présente invention concerne un procédé d'aide à l'obtention d'un déroulement conforme pour au moins un test d'émission d'au moins un élément par un moteur thermique de véhicule automobile en conditions réelles de roulage. Cet élément est avantageusement du dioxyde de carbone mais peut être autre dans le cadre de la présente invention.

35 Dans un tel test d'émission en conduite réelle, le parcours est défini à l'avance. Ceci est relativement complexe à faire et demande de respecter toutes les exigences de déroulement conforme du test qui sont différentes d'un test à l'autre.

Malgré une définition soignée du parcours, le déroulement du test est susceptible d'être perturbé par des conditions extérieures au véhicule et influencé par un mode de conduite d'un conducteur. Les conditions extérieures peuvent être des conditions météorologiques et/ou des conditions de circulation, par exemple prises  
5 unitairement ou en combinaison : le vent, l'humidité de l'air, la température extérieure, l'altitude, le trafic routier, un accident ou des travaux sur la route. Tout ce qui peut modifier la consommation de carburant de manière non prévue peut être qualifié de condition extérieure perturbatrice.

De manière connue, le test d'émission en conduite réelle prend en compte au  
10 moins une phase de roulage en zone urbaine  $u$  et un roulage total  $Tot$ . Fréquemment, un tel test en conduite réelle prend en compte une phase de roulage en zone urbaine  $u$ , une phase de roulage sur route  $r$ , une phase de roulage sur autoroute  $a$ .

Au moins deux catégories de test d'émission en conduite réelle existent actuellement. Ces deux catégories peuvent cependant évoluer. Les deux catégories de  
15 test d'émission demandent des conditions de déroulement conforme sensiblement différentes et parfois contradictoires.

La première catégorie de tests d'émission en conduite réelle implique une obtention de distributions de puissance  $P_{dist}$  prédéterminées entre ladite au moins une phase de roulage en zone urbaine  $u$  par rapport au roulage total  $Tot$ . Un mode d'aide à un  
20 déroulement conforme selon le procédé de la présente invention pour cette catégorie de tests de distribution de puissance  $P_{dist}$  est illustré aux **figures 4 et 5** et sera ultérieurement plus précisément décrit.

La deuxième catégorie de tests d'émission en conduite réelle implique la formation de fenêtres glissantes et le bon déroulement de ces tests exige au moins une  
25 obtention d'un nombre minimal de fenêtres consécutives glissantes en temps. Dans cette catégorie, une première fenêtre commence au début du test et les débuts de fenêtres se succèdent à une période prédéterminée qui peut par exemple être égale à une seconde. Il peut y avoir plusieurs fenêtres se déroulant simultanément. Chaque fenêtre s'arrête quand un pourcentage prédéterminé dudit au moins un élément est émis pendant la  
30 fenêtre, ce pourcentage prédéterminé étant pris par rapport à une quantité dudit au moins un élément émise lors d'un test antérieur sur banc. Ceci sera ultérieurement plus amplement détaillé en regard de la **figure 1**.

Il peut être possible d'effectuer simultanément deux tests d'une même catégorie simultanément, par exemple deux tests par fenêtres glissantes sur deux  
35 éléments différents, par exemple du dioxyde de carbone ou des particules mais en général deux tests de catégories différentes sont incompatibles.



Une condition spécifique traitée par un mode de réalisation du procédé selon la présente invention concerne le pourcentage de kilomètres parcourus respectivement dans des phases en zone urbaine u, route r et autoroute a. Ceci sera ultérieurement plus amplement détaillé en regard de la **figure 2**.

5 Une interprétation du test en conduite réelle se fait postérieurement au roulage après vérification d'un déroulement conforme dudit au moins un test. Selon l'état de la technique, il fallait attendre l'arrêt du test par la complétion du parcours prédéterminé puis effectuer une post-interprétation pour savoir si le déroulement du test était conforme ou non, ce que l'invention cherche précisément à éviter.

10 Selon l'invention, le déroulement conforme du test est suivi en temps réel. Le conducteur du véhicule est averti si son mode de conduite convient au bon déroulement du test en étant à maintenir + MAI ou est à modifier de manière agressive + AGG ou de manière plus douce + DOU pour compenser les conditions extérieures perturbant ledit au moins un test.

15 La **figure 3** montre un affichage visuel de l'avertissement à l'attention du conducteur. Cet affichage visuel peut se faire sur un écran, avantageusement sur l'écran de l'ordinateur de bord du véhicule automobile. La référence = MAI illustre une recommandation de maintien du mode de conduite, la référence + AGG illustre une recommandation de conduite plus agressive et la référence + DOU illustre une  
20 recommandation de conduite plus douce. D'autres formes de présentation sont aussi possibles, par exemple une présentation sonore, de même qu'une association d'avertissements visuel et sonore.

Par exemple, il peut être prévu au moins deux niveaux d'avertissement en modification de la conduite, ceci aussi bien pour une conduite plus ou moins agressive  
25 que pour une conduite plus ou moins douce.

Comme les tests d'émission en conduite réelle par fenêtres mobiles et par distribution de puissance P dist peuvent exiger des conditions de déroulement contradictoires, il peut être effectué une mise en œuvre du procédé spécifique pour le test par fenêtres mobiles ou pour le test par distribution de puissance P dist lors d'une  
30 sélection opérée par le conducteur par l'intermédiaire d'une interface homme machine.

En se référant aux **figures 1 et 2**, quand le test est un test par fenêtres mobiles, l'élément étant du dioxyde de carbone, il peut être mémorisé en temps réel une phase de roulage en zone urbaine u, une phase de roulage sur route r et une phase de roulage sur autoroute a.

Des fenêtres successives glissantes peuvent être formées en finissant quand la quantité de dioxyde de carbone émise est égale à la moitié de la quantité de dioxyde de carbone émise lors du test antérieur sur banc.

Ceci est montré à la **figure 1**. Une masse de dioxyde de carbone en gramme par kilomètre  $MCO_2d$  est suivi pendant une phase de roulage urbain, une phase de roulage sur route  $r$  et une phase de roulage sur autoroute  $a$  en fonction d'une vitesse de véhicule  $v$  en kilomètre par heure.  $CO_2$  indique la courbe caractéristique obtenue préalablement sur banc.

Les droites inclinées + 50%, + 25%, - 25%, - 50% indiquent les maximums et minimums de masse d'émission du dioxyde d'azote en dépassement de +/- 50% ou de +/- 25%, les masses d'émission moyennes mesurées en conduite réelle devant être au moins entre +/- 50%. Les points P1, P2, P3 indiquent la moyenne de masse de dioxyde de carbone émis pour les phases de roulage  $u$ ,  $r$ ,  $a$  urbain, sur route et sur autoroute, pour la courbe caractéristique  $CO_2$ , avec une vitesse de 19, de 56,6 et de 92,3 km/h pour ces points respectifs P1, P2, P3.

Les vitesses moyennes pour les phases de roulage  $u$ ,  $r$ ,  $a$  en zone urbaine, sur route et sur autoroute sont aussi identifiées en étant de 45, de 80 et de 130 km/h. A la figure 1, il est défini un point de mesure de masse de dioxyde de carbone  $MCO_2dj$  en conduite réelle à une vitesse  $v_j$  sur autoroute  $a$  qui est acceptable pour le test d'émission en étant à moins de + 25% de la courbe caractéristique  $CO_2$ .

Pour ce test d'émission en conduite réelle par fenêtres glissantes, le conducteur peut être averti de modifier sa conduite de manière plus douce et moins agressive quand 50% de fenêtres d'au moins une des trois phases de roulage  $u$ ,  $r$ ,  $a$  est au-dessus de la valeur moyenne de quantité de dioxydes de carbone  $CO_2$  émise lors du test antérieur sur banc pour ladite au moins une phase de roulage  $u$ ,  $r$ ,  $a$  illustrée par la courbe caractéristique  $CO_2$ .

Inversement, le conducteur peut être averti de modifier sa conduite de manière plus agressive quand 50% de fenêtres d'au moins une des trois phases de roulage  $u$ ,  $r$ ,  $a$  est en dessous de la valeur moyenne de quantité de dioxydes de carbone  $CO_2$  émise lors du test antérieur sur banc pour ladite au moins une phase de roulage  $u$ ,  $r$ ,  $a$  illustrée par la courbe caractéristique  $CO_2$ . Par exemple, le couple  $MCO_2dj$  et  $v_j$  implique un maintien du mode de conduite.

En se référant à la **figure 2**, il peut être mémorisé un pourcentage d'un nombre de fenêtres pour chacune des phases de roulage  $u$ ,  $r$ ,  $a$  sur un nombre de fenêtres total. Ceci est représenté sous la forme de barres pour les trois phases de roulage  $u$ ,  $r$ ,  $a$ . Quand ce pourcentage est inférieur à une valeur prédéterminée qui est

référéncée L et peut être égale à 15%, ce qui n'est pas limitatif, le test est considéré comme ne s'étant pas bien déroulé et l'interprétation du test est annulée. C'est le cas contraire qui est montré à la **figure 2** avec toutes les barres de pourcentage supérieures à 15%, ce qui est significatif d'un bon déroulement de test d'émission.

5 Dans une forme de réalisation préférentielle pour un test d'émission en conduite réelle à fenêtres glissantes, un graphique du pourcentage du nombre de fenêtres pour chacune des phases de roulage u, r, a peut être affiché en temps réel sur une interface visuelle pour le conducteur qui peut être la même qu'une possible interface visuelle affichant l'avertissement de mode de conduite comme montré à la **figure 3**.

10 Pour la deuxième catégorie de test d'émission en conduite réelle, quand le test est un test par distribution de puissance P dist et l'élément du dioxyde de carbone, il est relevé une puissance moyenne aux roues du véhicule pour un intervalle de temps prédéterminé. Il peut ainsi être effectué un classement des puissances moyennes relevées dans des classes de puissance 1 à 9 allant d'une puissance faible à une  
15 puissance maximale pour une phase de roulage en zone urbaine u et un roulage total Tot. Ceci est illustré respectivement aux **figures 4 et 5**.

Les **figures 4 et 5** montrent une distribution de puissance P dist en fonction de classes de puissance P Clas au nombre de 9 aux **figures 4 et 5**, ce qui n'est pas limitatif, la puissance 9 étant la plus élevée des puissances et la puissance 1, par ailleurs  
20 jumelée avec la puissance 2 aux **figures 4 et 5**, la puissance la plus faible, ceci respectivement pour une phase de roulage en zone urbaine u et un roulage total Tot.

Pour la phase de roulage en zone urbaine u, il est évident que les classes de puissance 1 à 9 les plus fortes, comme les classes 6 à 9, restent inoccupées, ce qui n'est pas le cas pour le roulage total Tot pour lequel toutes les classes sont occupées.

25 Pour cette deuxième catégorie de test d'émission en conduite réelle, il peut être comptabilisé un pourcentage de temps passé pour chaque classe. Le pourcentage de temps passé pour chaque classe 1 à 9 devant correspondre à un pourcentage de temps passé de référence d'un tableau prédéterminé normal standard. Un bon déroulement du test par distribution de puissance P dist peut être obtenu quand le  
30 pourcentage de temps passé respectivement pour chaque classe 1 à 9 dans la phase de roulage et dans le roulage total Tot se trouve dans une plage I1 à I9 de variation prédéterminée autour du pourcentage de temps passé de référence.

Comme montré aux **figures 4 et 5**, un affichage visuel des pourcentages de temps passé pour toutes les classes lors de la phase de roulage et le roulage total Tot  
35 ainsi que toutes les plages I1 à I9 de variation prédéterminées peuvent permettre au conducteur de modifier sa conduite pour augmenter ou diminuer un ou des pourcentages

de temps passé se trouvant en dehors de sa plage I1 à I9 ou de leurs plages I1 à I9 respectives.

Selon une forme de réalisation préférentielle de la présente invention, comme le mode de conduite ne peut parfois que corriger lentement les effets des conditions extérieures perturbatrices sur le bon déroulement du test, il est très avantageux d'anticiper de possibles perturbations des conditions extérieures.

Comme précédemment mentionné, le parcours du test ou roulage du test d'émission en conduite réelle se fait sur un parcours prédéterminé. Si, ce qui est de plus en plus fréquent, le véhicule automobile dispose de moyens de prévisions météorologiques, de moyens de géolocalisation et/ou de moyens d'informations routières, il peut être procédé à un avertissement anticipé du conducteur pour modifier sa conduite en fonction de conditions extérieures à venir sensées perturber le bon déroulement dudit au moins un test.

La localisation du véhicule peut se faire par un système de positionnement global ou SPG connu aussi sous l'acronyme anglais de GPS embarqué à bord du véhicule. Cette fonction permet de mémoriser la position du véhicule à chaque instant afin de pouvoir localiser la zone géographique d'utilisation du véhicule dans lequel le véhicule automobile circule.

En effet, le parcours est connu d'avance et il est possible au conducteur, si les moyens précédemment mentionnées sont disponibles, de savoir quelles sont les conditions météorologiques à un point du parcours non encore atteint. Il en va de même, pour les conditions de circulation à ce point de parcours non atteint. Ceci permet une correction des perturbations sur de plus longues distances du fait de l'anticipation et donc au final une meilleure correction.

L'invention concerne aussi un véhicule automobile pour la mise en œuvre du procédé tel que précédemment décrit d'aide à l'obtention d'un déroulement conforme pour au moins un test d'émission en conduite réelle d'au moins un élément par le moteur thermique du véhicule automobile.

Pour la mise en œuvre du procédé, le véhicule comprend des moyens de suivi d'un déroulement conforme dudit au moins un test d'émission en temps réel par suivi de distributions de puissance ou d'obtention de fenêtres consécutives glissantes. Le véhicule comprend aussi un avertisseur visuel ou sonore pour le conducteur présent dans un habitacle du véhicule automobile avec visualisation ou sonorisation, ou les deux en même temps, d'une recommandation de mode de conduite parmi un maintien du mode de conduite, une modification du mode de conduite de manière agressive + AGG et une

modification du mode de conduite de manière plus douce + DOU, comme montré à la **figure 3**.

Pour la sélection d'un test d'émission en conduite réelle, une interface homme machine pour la sélection dudit au moins un test dans une liste de tests d'émission d'au moins un élément et, le cas échéant, dudit au moins un élément dans une liste d'éléments est aussi présente dans l'habitacle.

## **REVENDICATIONS**

1. Procédé d'aide à l'obtention d'un déroulement conforme pour au moins un test d'émission d'au moins un élément par un moteur thermique de véhicule automobile en conditions réelles de roulage, le déroulement étant susceptible d'être perturbé par des conditions extérieures au véhicule et influencé par un mode de conduite d'un conducteur,  
5 le test prenant en compte au moins une phase de roulage en zone urbaine (u) et un roulage total (Tot), un déroulement conforme impliquant une obtention de distributions de puissance (P dist) prédéterminées entre ladite au moins une phase de roulage (u, r, a) en zone urbaine (u) par rapport au roulage total (Tot) ou au moins une obtention d'un nombre  
10 minimal de fenêtres consécutives glissantes en temps, une première fenêtre commençant au début du test et les fenêtres se succédant à une période prédéterminée, chaque fenêtre s'arrêtant quand un pourcentage prédéterminé dudit au moins un élément est émis pendant la fenêtre, ce pourcentage prédéterminé étant pris par rapport à une quantité dudit au moins un élément émise lors d'un test antérieur sur banc, une  
15 interprétation dudit au moins un test se faisant postérieurement au roulage après vérification d'un déroulement conforme dudit au moins un test, **caractérisé en ce que le** déroulement conforme dudit au moins un test est suivi en temps réel, le conducteur du véhicule étant averti si son mode de conduite convient au bon déroulement dudit au moins un test et est à maintenir (= MAI) ou est à modifier de manière agressive (+ AGG) ou de manière plus douce (+ DOU) pour compenser les conditions extérieures perturbant  
20 ledit au moins un test.
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel il est prévu au moins deux niveaux d'avertissement en modification de la conduite, ceci aussi bien pour une conduite plus ou moins agressive que pour une conduite plus ou moins douce.
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, dans lequel  
25 l'avertissement se fait par un moyen visuel et/ou par un moyen sonore.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel une mise en œuvre du procédé spécifique pour le test par fenêtres mobiles ou pour le test par distribution de puissance (P dist) s'opère lors d'une sélection effectuée par le conducteur par l'intermédiaire d'une interface homme machine.
- 30 5. Procédé selon la revendication 4, dans lequel, quand le test est un test par fenêtres mobiles, ledit au moins un élément étant du dioxyde de carbone, il est mémorisé en temps réel une phase de roulage en zone urbaine (u), une phase de roulage sur route (r) et une phase de roulage sur autoroute (a), des fenêtres successives glissantes

étant formées en finissant quand la quantité de dioxyde de carbone émise est égale à la moitié de la quantité de dioxyde de carbone émise dans une fenêtre équivalente lors du test antérieur sur banc, le conducteur étant averti de modifier sa conduite de manière plus douce (+ DOU) quand 50% de fenêtres d'au moins une des trois phases de roulage (u, r, a) est au-dessus de la valeur moyenne de quantité de dioxydes de carbone (CO<sub>2</sub>) émise lors du test antérieur sur banc pour ladite au moins une phase de roulage (u, r, a) et le conducteur étant averti de modifier sa conduite de manière plus agressive (+ AGG) quand 50% de fenêtres d'au moins une des trois phases de roulage (u, r, a) est en dessous de la valeur moyenne de quantité de dioxydes de carbone (CO<sub>2</sub>) émise lors du test antérieur sur banc pour ladite au moins une phase de roulage (u, r, a)).

6. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel il est mémorisé un pourcentage d'un nombre de fenêtres pour chacune des phases de roulage (u, r, a) sur un nombre de fenêtres total et quand ce pourcentage est inférieur à une valeur prédéterminée (L 15%), le test est considéré comme ne s'étant pas bien déroulé et l'interprétation du test est annulée, un graphique du pourcentage du nombre de fenêtres pour chacune des phases de roulage (u, r, a) étant affiché en temps réel sur une interface visuelle pour le conducteur.

7. Procédé selon la revendication 4, dans lequel, quand ledit au moins un test est un test par distribution de puissance (P dist) et ledit au moins un élément du dioxyde de carbone, il est relevé une puissance moyenne aux roues du véhicule pour un intervalle de temps prédéterminé, il est effectué un classement des puissances moyennes relevées dans des classes de puissance (1 à 9) allant d'une puissance faible à une puissance maximale pour une phase de roulage en zone urbaine (u) et un roulage total (Tot) et il est comptabilisé un pourcentage de temps passé pour chaque classe (1 à 9) respectivement sur le temps total de roulage en zone urbaine (u) et en roulage total (Tot), le pourcentage de temps passé pour chaque classe (1 à 9) devant correspondre à un pourcentage de temps passé de référence d'un tableau prédéterminé normal standard, un bon déroulement du test par distribution de puissance (P dist) étant obtenu quand le pourcentage de temps passé respectivement pour chaque classe (1 à 9) dans la phase de roulage en zone urbaine (u) et dans le roulage total (Tot) se trouve dans une plage (I1 à I9) de variation prédéterminée autour du pourcentage de temps passé de référence, un affichage visuel des pourcentages de temps passé pour toutes les classes lors de la phase de roulage (u) et le roulage total (Tot) ainsi que toutes les plages (I1 à I9) de variation prédéterminées permettant au conducteur de modifier sa conduite pour

augmenter ou diminuer un ou des pourcentages de temps passé se trouvant en dehors de sa plage (I1 à I9) ou de leurs plages (I1 à I9) respectives.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les conditions extérieures perturbant le bon déroulement dudit au moins un test sont prises, unitairement ou en combinaison, parmi le vent, l'humidité, la température

5 extérieures, l'altitude, le trafic routier, un accident ou des travaux sur la route.

9. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel le roulage se fait sur un parcours prédéterminé et, le véhicule disposant de moyens de prévision météorologique, de moyens de géolocalisation et/ou de moyens d'informations routières,

10 il est procédé à un avertissement anticipé du conducteur pour modifier sa conduite en fonction de conditions extérieures à venir sensées perturber le bon déroulement dudit au moins un test.

10. Véhicule automobile pour la mise en œuvre d'un procédé d'aide à l'obtention d'un déroulement conforme pour au moins un test d'émission d'au moins un élément par

15 le moteur thermique du véhicule automobile selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le véhicule comprend des moyens de suivi d'un déroulement conforme dudit au moins un test en temps réel par suivi de distributions de puissance (P dist) ou d'obtention de fenêtres consécutives glissantes et un avertisseur visuel ou sonore pour le conducteur présent dans un habitacle du véhicule automobile

20 avec visualisation ou sonorisation d'une recommandation de mode de conduite parmi un maintien (= MAI) du mode de conduite, une modification du mode de conduite de manière agressive (+ AGG) et une modification du mode de conduite de manière plus douce (+ DOU), une interface homme machine pour la sélection dudit au moins un test dans une liste de tests d'émission d'au moins un élément étant aussi présente dans

25 l'habitacle.



### **ABREGE**

La présente invention a pour objet un procédé d'aide à l'obtention d'un déroulement conforme pour au moins un test d'émission d'au moins un élément par un moteur thermique de véhicule automobile en conditions réelles de roulage, le déroulement étant susceptible d'être perturbé par des conditions extérieures au véhicule et influencé par un mode de conduite d'un conducteur. Le déroulement conforme dudit au moins un test est suivi en temps réel, le conducteur du véhicule étant averti si son mode de conduite convient au bon déroulement dudit au moins un test et est à maintenir (= MAI) ou est à modifier de manière agressive (+ AGG) ou de manière plus douce (+ DOU) pour compenser les conditions extérieures perturbant ledit au moins un test.

### **Figure 3**

1/2

Fig. 1

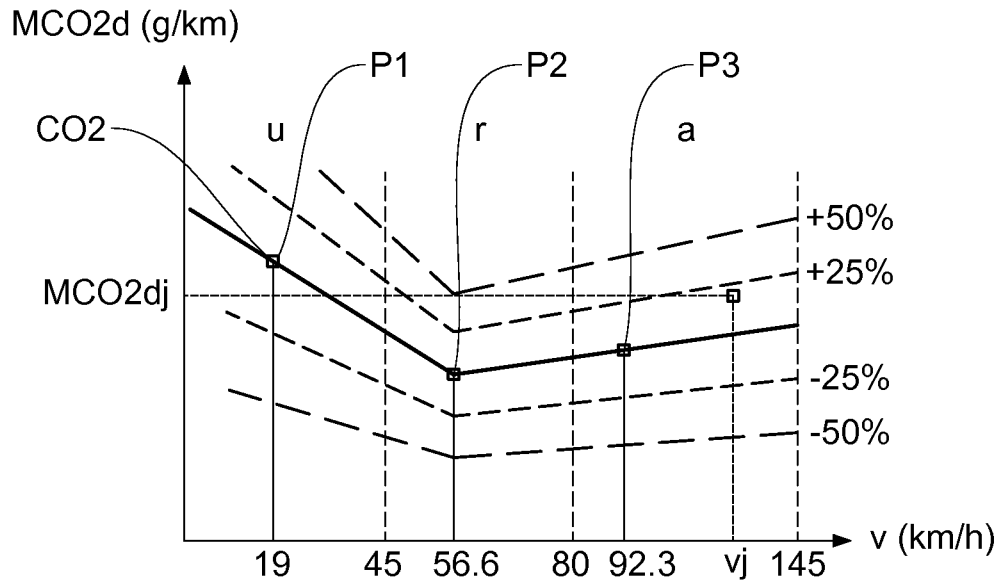


Fig. 2

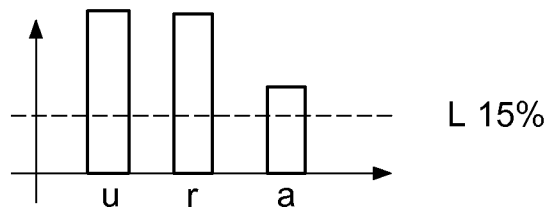
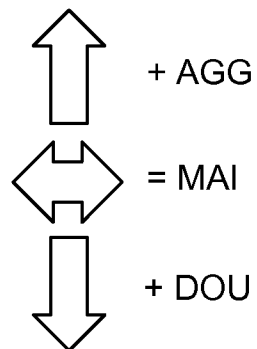


Fig. 3



2/2

Fig. 4

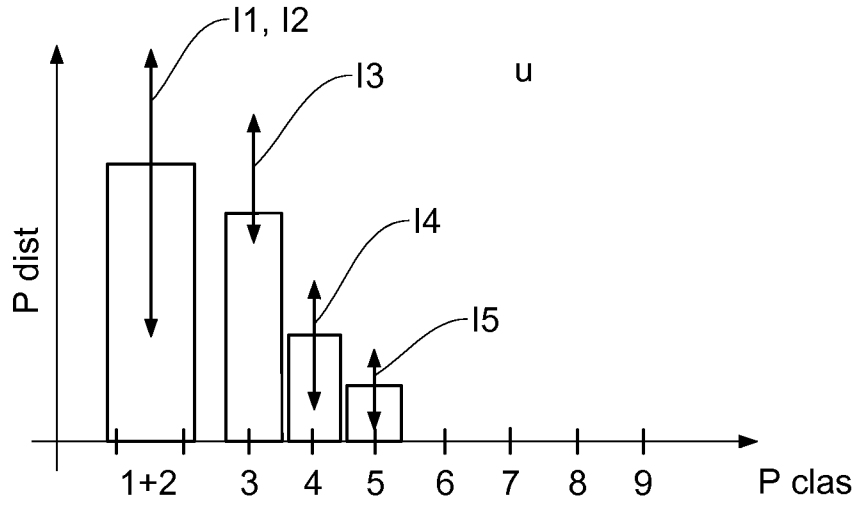


Fig. 5

