

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 032 929

②1 N° d'enregistrement national : 15 51397

⑤1 Int Cl⁸ : B 60 W 30/095 (2016.01), G 01 C 21/12

⑫

DEMANDE DE CERTIFICAT D'UTILITE

A3

②2 Date de dépôt : 19.02.15.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 26.08.16 Bulletin 16/34.

⑤6 Les certificats d'utilité ne sont pas soumis à la
procédure de rapport de recherche.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés : Certificat d'utilité résultant de la trans-
formation volontaire de la demande de brevet dépo-
sée le 19/02/15.

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : RENAULT S.A.S Société par actions
simplifiée — FR.

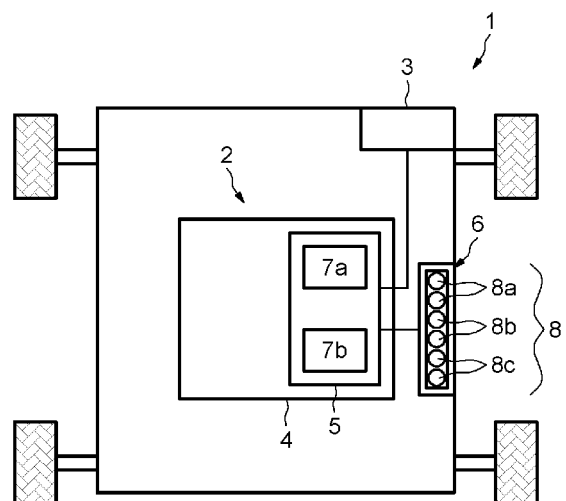
⑦2 Inventeur(s) : REGNIER STEPHANE et HAUE
JEAN-BAPTISTE.

⑦3 Titulaire(s) : RENAULT S.A.S Société par actions sim-
plifiée.

⑦4 Mandataire(s) : CASALONGA & ASSOCIES.

⑤4 DISPOSITIF D'AIDE A LA CONDUITE POUR VEHICULE AUTOMOBILE AVEC AFFICHAGE DYNAMIQUE.

⑤7 Ce dispositif (2) d'aide à la conduite pour véhicule au-
tomobile comprend un calculateur (4), au moins un capteur
(3) apte à transmettre au calculateur des informations rela-
tives à au moins un objet détecté et un dispositif d'affichage
(6) apte à délivrer un signal lumineux dynamique. Le calcu-
lateur comprend un module (5) apte à commander une évo-
lution spatiale de la position du signal lumineux en fonction
des informations relatives à l'objet détecté.



FR 3 032 929 - A3



DISPOSITIF D'AIDE A LA CONDUITE POUR VEHICULE AUTOMOBILE AVEC AFFICHAGE DYNAMIQUE

L'invention concerne le domaine des dispositifs d'aide à la
5 conduite pour véhicules automobiles.

De multiples dispositifs d'aide à la conduite sont présents sur
le marché automobile. On connaît notamment les radars d'aide au
stationnement capable d'informer le conducteur, à l'aide de moyens
sonores ou visuels, des divers obstacles présents autour de son
10 véhicule.

Il existe également d'autres systèmes d'aide à la conduite
permettant notamment de renseigner le conducteur sur la présence de
véhicules dans son environnement de conduite, en particulier à
l'arrière de son véhicule et dans l'angle mort de son véhicule.

15 Différents moyens d'affichage sont associés à de tels systèmes.
On connaît, par exemple, un dispositif d'affichage par signaux
lumineux monté dans le rétroviseur du véhicule automobile. Dans ce
type de dispositif, un pictogramme s'allume lorsqu'un véhicule est
détecté dans l'angle mort du véhicule équipé. Ce dispositif est facile
20 d'utilisation et l'information fournie est aisément interprétable par le
conducteur. Cependant, un tel système ne permet pas de renseigner
précisément le conducteur sur le danger de la situation de conduite. En
effet, l'information transmise par le pictogramme est binaire. Ainsi,
par définition, au-delà d'un effet de clignotement, elle ne peut pas être
25 riche en information.

Le document US 8,676,431 décrit également un dispositif
permettant de renseigner le conducteur sur les éléments présents dans
son environnement de conduite, notamment des obstacles. L'affichage
associé à un tel dispositif est du type « vue d'oiseau », le véhicule
30 équipé du dispositif et son environnement de conduite étant
représentés sur une carte, par une vue de dessus. Cette représentation
permet donc de renseigner le conducteur sur les événements se
déroulant à l'arrière de son véhicule. Cependant, ce type d'affichage
est peut poser des difficultés d'interprétation par le conducteur en

situation de conduite. Il implique, en effet, une certaine charge cognitive, pouvant distraire de la conduite, le conducteur devant effectuer un changement de référentiel spatial pour repositionner le véhicule visualisé sur l'écran d'affichage dans sa position réelle. En outre, ce type de dispositif d'affichage détourne le regard du conducteur de la route, augmentant le risque d'une conduite dangereuse.

Parmi les dispositifs d'aide à la conduite, on connaît un dispositif apte à suivre le regard du conducteur et le rediriger vers une direction plus adaptée à la situation de conduite. On utilise une bande lumineuse disposée autour de l'habitacle du véhicule. Le déplacement d'une lumière sur cette bande est utilisé pour orienter le regard du conducteur. Par exemple, si le système s'aperçoit que le conducteur regarde trop longuement à droite et qu'il ne prête plus attention à ce qui se passe en face de lui, sur la route, un signal lumineux parcourt la bande lumineuse en partant du point où le regard du conducteur est focalisé pour finir au milieu du pare-brise avant.

Ce système est très intuitif, mais il ne permet pas de transmettre des informations riches.

Le but de l'invention est de fournir au conducteur un véhicule automobile muni d'un dispositif d'aide à la conduite facilement interprétable et suffisamment riche en informations pour améliorer la sécurité de la conduite.

L'invention a pour objet un dispositif d'aide à la conduite pour véhicule automobile. Ce dispositif comporte un calculateur, au moins un capteur apte à transmettre au calculateur des informations relatives à au moins un objet détecté et un dispositif d'affichage apte à délivrer un signal lumineux dynamique. Le calculateur comprend un module apte à commander une évolution de la position du signal lumineux en fonction des informations relatives à l'objet détecté, traduisant un danger procuré par ledit objet.

Ainsi, le signal affiché sur le dispositif d'affichage évolue en se déplaçant de manière homothétique au déplacement de l'objet détecté. Une telle association de l'évolution spatiale du signal affiché

par le dispositif et de la position de l'objet dont on transmet des informations par rapport au véhicule équipé du dispositif est très avantageuse, car cela permet à l'utilisateur d'apprendre facilement et intuitivement le fonctionnement du dispositif.

5 Avantageusement, les objets détectés par les capteurs peuvent être mobiles.

Le dispositif pouvant ainsi être utilisé à la fois comme aide au stationnement et comme aide au changement de voies ou tout autre application qui implique la gestion de distances ou de temps de collision avec un objet environnant.

10 Préférentiellement, les informations transmises au calculateur relatives à l'objet peuvent comprendre la présence de l'objet, la vitesse absolue de l'objet, la vitesse relative de l'objet par rapport au véhicule, l'accélération de l'objet, la distance entre l'objet et le

15 véhicule.
Dans un mode de réalisation, les moyens d'affichage peuvent être des diodes.

Ce type de moyen d'affichage est connu du monde automobile pour sa fiabilité et son prix compétitif. Grâce à ce type d'affichage, on peut notamment faire varier l'intensité lumineuse émise par les

20 moyens d'affichage en fonction de l'ambiance à l'intérieur de l'habitacle du véhicule.
Dans un mode de réalisation, le module du calculateur apte à commander une évolution de la position du signal lumineux peut

25 comprendre des moyens d'estimation du niveau de danger associé à l'objet situé à l'arrière du véhicule en fonction des informations relatives audit objet.
En incluant une estimation du danger sur l'affichage, on offre une aide à la conduite meilleure, car aux informations plus riches et

30 plus pertinentes. Le niveau de danger est notamment estimé en tenant compte de la vitesse relative de l'objet par rapport au véhicule, la vitesse absolue de l'objet et la distance séparant l'objet du véhicule.
Dans un mode de réalisation, le module du calculateur apte à commander une évolution de la position du signal lumineux peut

comprendre en outre des moyens de filtrage aptes à lisser l'affichage lumineux.

Un filtrage peut être notamment effectué pour donner un rendu fluide lors du déplacement du signal lumineux.

5 Dans un mode de réalisation, le niveau de danger peut être déterminé à partir du temps de suivi arrière et à partir du temps jusqu'à la collision.

10 Préférentiellement, le module du calculateur apte à commander l'évolution de la position du signal lumineux peut commander l'affichage d'un signal lumineux correspondant au niveau de danger le plus important, choisi parmi le temps de suivi arrière ou du temps jusqu'à la collision.

15 Le temps de suivi arrière, aussi appelé « Time HeadWay » (THW), et le temps jusqu'à la collision, aussi appelé « Time To Collison » (TTC) sont des notions connues faisant l'objet de normes internationales. Ces notions permettent d'estimer le danger d'une situation de conduite. Il est avantageux, pour interpréter de manière optimale une situation de conduite, de considérer ces deux critères et, lors de la commande de l'affichage, de sélectionner parmi ces critères
20 celui associé au danger le plus important.

L'invention a également pour objet un procédé d'aide à la conduite d'un véhicule comme défini précédemment, dans lequel on recueille des informations relatives à un objet détecté, on affiche un signal lumineux dynamique sur un dispositif d'affichage et l'on
25 commande l'évolution de la position du signal en fonction des informations relatives à l'objet détecté, traduisant un danger procuré par ledit objet.

Avantageusement, on peut utiliser des abaques pour estimer le niveau de danger.

30 Préférentiellement, le niveau de danger peut être affiché par la position, la couleur du moyen d'affichage et/ou par la vitesse de clignotement du moyen d'affichage.

D'autres buts, avantages et caractéristiques apparaîtront à l'examen de la description détaillée d'un mode de réalisation et d'un

mode de mise en œuvre de l'invention, nullement limitatifs, et des dessins annexés sur lesquels :

5 - la figure 1 représente de manière très schématique un véhicule automobile équipé du dispositif d'aide à la conduite selon un mode de réalisation de l'invention.

- la figure 2 représente un ordinogramme d'un procédé d'aide à la conduite d'un véhicule selon un mode de mise en œuvre de l'invention.

10 On comprendra dans la suite de la description que le terme « homothétie » ne concerne pas uniquement les homothéties linéaires et peut également inclure des relations non linéaires entre le déplacement relatif de l'objet détecté par rapport au véhicule équipé d'un dispositif d'aide à la conduite selon l'invention et le déplacement du signal lumineux. Tous types de relations peuvent être envisagés. La
15 relation peut être, par exemple, algébrique ou tirée d'une cartographie stockée dans le calculateur.

La figure 1 représente schématiquement un véhicule automobile 1 comportant un dispositif d'aide à la conduite 2 selon un mode de réalisation de l'invention. Le dispositif d'aide à la conduite 2
20 comporte un dispositif de détection 3, comprenant des capteurs, capables de mesurer différentes grandeurs liées à l'environnement de conduite du véhicule 1. Le dispositif de détection 3 peut notamment, détecter la présence d'objets mobiles, par exemple un autre véhicule automobile. Ce dispositif peut également mesurer la vitesse absolue et
25 l'accélération du véhicule détecté. Le dispositif 3 est également apte à mesurer la distance séparant le véhicule 1 équipé et le véhicule détecté.

Le dispositif d'aide à la conduite comporte en outre un calculateur 4. Ce calculateur 4 peut, par exemple, être le calculateur
30 de bord du véhicule. Le calculateur 4 comprend un module de commande 5 apte à commander un dispositif d'affichage lumineux 6. Le module de commande 5 est apte à recueillir et à traiter les informations mesurées par le dispositif de détection 3.

En outre, le module de commande 5 comprend des moyens 7a d'estimation du niveau de danger et des moyens de filtrage 7b pour la commande de l'affichage sur le dispositif 6. Les moyens 7a permettent, par exemple, de déterminer le danger d'une situation de conduite en se basant sur la mesure de la distance séparant le véhicule équipé du véhicule détecté et les vitesses des deux véhicules. Les moyens de filtrage 7b sont prévus pour assurer un déplacement du signal lumineux fluide sur le dispositif d'affichage 6.

Le dispositif d'affiche 6 se présente sous la forme d'une bande lumineuse munie de plusieurs diodes 8 juxtaposées. Le signal lumineux peut ainsi être dynamique, se déplaçant sur la bande de diode en diode. Ce signal évolue en fonction de la distance séparant l'objet détecté du véhicule équipé du dispositif d'aide à la conduite 2 et simule le déplacement relatif de l'objet en faisant varier la position du signal le long de la bande de diodes. Le signal lumineux est commandé par le module de commande 5 de manière à afficher des informations concernant un objet mobile, par exemple un véhicule automobile venant par l'arrière.

Un tel affichage permet d'aider le conducteur au moment d'un changement de voie, notamment lors d'une entrée sur une route principale ou sur une autoroute, ou lors de tentatives de dépassement. En effet, un problème récurrent avec ce type de situation est la présence d'un angle mort, à l'arrière du véhicule, qui définit une zone que le conducteur ne parvient pas à voir en regardant dans les rétroviseurs. Le conducteur parvient donc à suivre l'évolution du véhicule derrière lui en suivant l'évolution du signal lumineux, même si ce véhicule se situe dans son angle mort.

Ce dispositif d'affichage 6 est idéalement placé sur la portière du conducteur, notamment en haut du panneau intérieur de porte, s'étendant le long du bas de la vitre. Cette position lui permet de visualiser aisément le signal lumineux dans son champ de vision périphérique large. Par exemple, lorsque l'objet détecté se rapproche du véhicule équipé du dispositif d'aide à la conduite 2, le signal se

déplace sur l'affichage de manière à entrer dans le champ de vision périphérique proche du conducteur.

Dans le cas d'un retour d'information concernant un véhicule situé à l'arrière du véhicule équipé, notamment à proximité de l'angle mort, cette disposition permet d'offrir un effet homothétique entre l'évolution du signal lumineux et le rapprochement du véhicule venant de l'arrière. En effet, grâce à un tel affichage, le conducteur peut suivre facilement l'évolution du véhicule venant par l'arrière, par lien direct entre la position de l'affichage et la position du véhicule détecté et la vitesse relative de son véhicule par rapport au véhicule détecté. Cette position permet un apprentissage plus aisé et une utilisation du dispositif d'aide à la conduite 2 plus intuitive.

On peut également placer le dispositif d'affichage 6 en position plus avancée que la position décrite ci-dessus, partant du montant avant de la portière conducteur et s'étendant sur le dessus de la planche de bord. Alternativement, il est aussi envisageable de mettre en place un dispositif d'affichage 6 plus long, couvrant les deux positions précédentes. Une position plus verticale est également possible, le dispositif d'affichage étant donc disposé dans le montant avant de la portière du véhicule automobile côté conducteur.

Selon d'autres variantes de réalisation le dispositif d'affichage 6 peut être situé sur ou dans un élément d'habillage présent dans le champ de vision du conducteur.

Le dispositif d'affichage 6 est également capable d'afficher des niveaux de danger selon la situation de conduite. Des diodes 8 de différentes couleurs peuvent être utilisées afin de renseigner le conducteur sur le danger représenté par l'objet détecté. Dans le cas du retour d'information concernant un véhicule venant de l'arrière, le danger relatif à ce véhicule est intimement lié à sa position relative et à sa vitesse relative. Plus le véhicule s'approche, et plus il s'approche vite, plus le danger est imminent. Ainsi, les diodes 8a situées à l'arrière du dispositif d'affichage 6 correspondent à des positions de faible danger et prennent par exemple une couleur verte. Les diodes 8b situées au milieu du dispositif d'affichage 6 traduisant un danger

modéré et prennent une couleur orange. Finalement, les diodes 8c d'affichage positionnées à l'avant du dispositif 6 avertissent d'un danger imminent et sont de couleur rouge.

5 Selon d'autres variantes de réalisations non représentées, les diodes 8a, 8b, 8c sont identiques en couleurs mais leurs intensités changent selon le niveau de danger. Bien entendu, l'homme du métier peut combiner différents modes de réalisation pour représenter le niveau de danger, combinant, par exemple, les couleurs, l'intensité, et/ou l'effet de clignotement.

10 La figure 2 représente un mode de mise en œuvre du procédé d'aide à la conduite. Par souci de clarté, dans la description détaillée de la mise en œuvre du procédé d'aide à la conduite, on appelle véhicule A, le véhicule équipé du dispositif d'aide à la conduite, apte à mettre en œuvre le procédé, et véhicule B, l'objet détecté par les capteurs du dispositif d'aide à la conduite du véhicule A, en supposant
15 les vitesses de A et de B constantes.

Dans une première étape P01 du procédé, on mesure les vitesses des véhicules A et B et la distance séparant le véhicule A et du véhicule B.

20 Ces informations sont utilisées dans une phase suivante P02 dans laquelle on détermine un niveau de danger lié au véhicule B. Pour déterminer ce niveau de danger, on considère deux critères distincts: le temps de suivi arrière, aussi appelé « Time HeadWay » (THW), et le temps jusqu'à la collision, aussi appelé « Time To Collison » (TTC).

25 Le premier temps THW correspond au temps que le véhicule B mettrait pour rentrer en collision avec le véhicule A si le véhicule A s'arrêtait instantanément.

Le deuxième temps TTC correspond au temps nécessaire pour que le véhicule B rattrape le véhicule A.

30 Dans les deux premières étapes E11 et E12 de cette phase P02, on calcule respectivement les deux temps THW et TTC. Puis dans deux étapes successives E21 et E22, pour chacun des temps calculés, on déduit un niveau de danger. Le niveau de danger est déterminé selon des abaques. Ces abaques lient chacun des temps avec une position

d'affichage sur le dispositif d'affichage 6 présenté à la figure 1, les diodes 8 situées à l'avant (8c) étant associées à des dangers plus élevés que les positions situées à l'arrière (8a).

5 Dans une étape suivante E03, on vérifie par comparaison si le niveau de danger lié au temps THW est plus élevé que le niveau de danger lié au temps TTC. Si le niveau de danger lié au temps THW est plus grand alors on mémorise dans une étape E04 la position de l'affichage liée au temps THW. Si le niveau de danger lié au temps THW est inférieur à celui lié au temps TTC, alors on enregistre dans
10 une étape E04' la position de l'affichage liée au temps TTC.

Dans la phase P03, on commande l'affichage du danger. Cette phase comprend une étape E05 dans laquelle on compare la position déterminée à l'étape E04 ou à l'étape E04' à la position affichée au pas de temps précédent. Si l'écart entre les deux positions est trop
15 important, on effectue un lissage dans l'étape E06 lors de laquelle on commande un déplacement rapide du signal lumineux de la position affichée au pas de temps précédent à celle enregistrée à l'étape E04 ou à l'étape E04'. Si l'écart estimé à l'étape E05 n'est pas trop important, on commande directement l'affichage à la position enregistrée à
20 l'étape E04 ou à l'étape E04' (étape E07).

De manière complémentaire, l'affichage du danger comporte deux niveaux d'intensité d'instincts. Un premier niveau d'intensité correspondant à une situation de conduite où le véhicule continue d'évoluer dans sa voie. Un deuxième niveau d'intensité, plus important
25 que le premier, correspondant à une situation de conduite où le véhicule va changer de voie. L'information de changement de voie peut être obtenue, de manière connue, par l'activation des feux clignotants, ou d'une information de navigation issue d'un système GPS (pour le suivi d'un itinéraire, du rapprochement d'une future
30 intersection,...)

Selon une variante de mise en œuvre particulière de l'invention, l'affichage du signal se substitue à un système d'avertissement lors des manœuvres de parking. Dans ce cas, la vitesse de l'objet situé à l'arrière et pouvant représenter un risque étant nulle,

seule la vitesse du véhicule est pris en considération. Cette mise en œuvre est particulièrement intéressante car elle permet une représentation de la distance séparant le véhicule d'un éventuel obstacle mais également de la vitesse de rapprochement de cet obstacle.

L'invention trouve une application particulièrement avantageuse dans un véhicule autonome, car elle permet d'apporter des informations sur l'environnement du véhicule. Le besoin d'informer le conducteur sur son environnement de conduite est l'un des enjeux majeurs de la sécurité des véhicules autonomes, à partir du niveau 3 de délégation de la conduite, tel que défini par la Society of Automotive Engineers (SAE). En effet, lorsque le conducteur doit reprendre le contrôle de son véhicule après une période de délégation de la conduite aux systèmes de conduite autonome équipant le véhicule, celui-ci doit reconstituer sa perception de l'environnement et de la situation de conduite. C'est un enjeu de sécurité important, auquel contribue à répondre un tel système d'aide à la conduite renseignant le conducteur sur la présence de véhicules dans son environnement de conduite.

20

REVENDICATIONS

1. Dispositif d'aide à la conduite pour véhicule automobile, comprenant un calculateur (4), au moins un capteur (3) apte à transmettre au calculateur des informations relatives à au moins un objet détecté et un dispositif d'affichage (6) apte à délivrer un signal lumineux dynamique, caractérisé en ce que le calculateur comprend un module apte à commander une évolution de la position du signal lumineux en fonction des informations relatives à l'objet détecté.

2. Dispositif d'aide à la conduite selon la revendication 1, dans lequel les informations relatives à l'objet comprennent la présence de l'objet, la vitesse absolue de l'objet, la vitesse relative de l'objet par rapport au véhicule, l'accélération de l'objet, la distance entre l'objet et le véhicule.

3. Dispositif d'aide à la conduite selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, dans lequel le module du calculateur apte à commander l'évolution de la position du signal lumineux comprend des moyens d'estimation du niveau de danger associé à l'objet en fonction des informations relatives audit objet.

4. Dispositif d'aide à la conduite selon la revendication 3, dans lequel le niveau de danger est déterminé à partir du temps de suivi arrière et à partir du temps jusqu'à la collision.

5. Dispositif d'aide à la conduite selon la revendication 4, dans lequel le module du calculateur apte à commander l'évolution de la position du signal lumineux commande l'affichage d'un signal lumineux correspondant au niveau de danger le plus important, choisi parmi le temps de suivi arrière ou du temps jusqu'à la collision.

6. Dispositif d'aide à la conduite selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel le module du calculateur apte à commander l'évolution de la position du signal lumineux comprend en outre des moyens de filtrage aptes à lisser l'affichage lumineux.

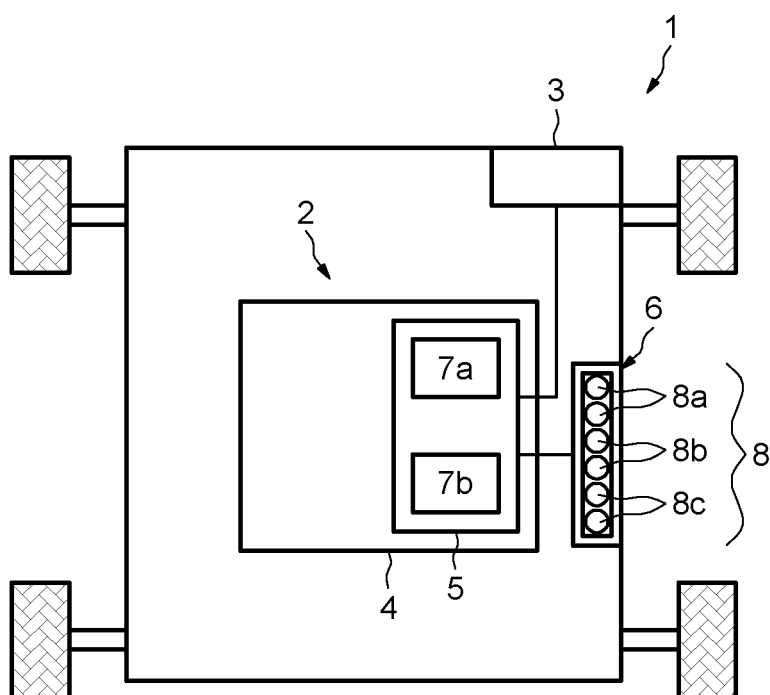
7. Véhicule automobile équipé d'un dispositif d'aide à la conduite selon l'une quelconque des revendications 1 à 6.

8. Procédé d'aide à la conduite d'un véhicule automobile, dans lequel on recueille des informations relatives à un objet, on affiche un signal lumineux dynamique sur un dispositif d'affichage et l'on commande l'évolution de la position du signal en fonction des informations relatives à l'objet détecté, traduisant un danger procuré par ledit objet.

9. Procédé selon la revendication 8, dans lequel on utilise des abaques pour estimer le niveau danger procuré.

10. Procédé selon l'une des revendications 8 et 9, dans lequel le niveau de danger est affiché par la couleur affichée et/ou par la vitesse de clignotement de l'affichage.

1/2
FIG. 1



2/2
FIG.2